

М. А. Рябов

Сборник задач и упражнений по химии

К учебникам:

Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана

«Химия. 8 класс» и «Химия. 9 класс»

- ♦ Разноуровневые задания с ответами
- ♦ Расчётные задачи
- ♦ Задания к практическим работам

8
9
классы



М. А. Рябов

Сборник задач и упражнений по химии

К учебникам Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана
«Химия. 8 класс», «Химия. 9 класс»
(М. : «Просвещение»)

8-9 классы

УДК 373:54
ББК 24.1я72
Р98

Имя автора и название цитируемого издания указаны на титульном листе данной книги (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Изображения учебников «Химия. 8 кл.: учеб. для общеобразоват. организаций / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. — М.: Просвещение» и «Химия. 9 кл.: учеб. для общеобразоват. организаций / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. — М.: Просвещение» приведены на обложке данного издания исключительно в качестве иллюстративного материала (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Рябов М. А.

Р98 Сборник задач и упражнений по химии: 8–9 классы: к учебникам Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана «Химия. 8 кл.», «Химия. 9 кл». ФГОС (к новым учебникам) / М. А. Рябов. — М.: Издательство «Экзамен», 2016. — 335, [1] с. (Серия «Учебно-методический комплект»)

ISBN 978-5-377-09918-5

Данное пособие полностью соответствует федеральному государственному образовательному стандарту (второго поколения).

В пособии приводятся вопросы, задачи и тесты по химии для учащихся 8–9 классов. Содержание пособия соответствует учебникам Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана «Химия. 8 класс» и «Химия. 9 класс».

По каждому параграфу учебников в пособии приводятся вопросы, задания и задачи по химии, при этом нумерация разделов пособия совпадает с нумерацией параграфов учебника. В каждом разделе приводятся задания в тестовой форме с одним ответом.

Расчетные задачи даны, как правило, в виде двух или более вариантов. Некоторые задачи (задачи на избыток и др.) могут не предлагаться учащимся 8–9 классов, а использоваться учащимися более старших классов при подготовке к сдаче ЕГЭ по химии.

Даны ответы на задания, требующие количественного расчета и все тестовые задания.

Пособия предназначено для учителей химии и учащихся 8–9 классов.

Приказом № 729 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных организациях.

УДК 373:54
ББК 24.1я72

Подписано в печать 28.09.2015. Формат 60х90/16.

Гарнитура «Таймс». Бумага газетная.

Уч.-изд. л. 9,97. Усл. печ. л. 21.

Тираж 5000 экз. Заказ №993.

ISBN 978-5-377-09918-5

© Рябов М. А., 2016

© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2016

Оглавление

8 КЛАСС

ГЛАВА I. ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

1. Предмет химии. Вещества и их свойства.....	8
2. Методы познания в химии	9
3. <i>Практическая работа 1.</i> Приемы безопасной работы с оборудованием и веществами. Строение пламени	10
4. Чистые вещества и смеси	11
5. <i>Практическая работа 2.</i> Очистка загрязненной поваренной соли.....	13
6. Физические и химические явления. Химические реакции.....	14
7. Атомы, молекулы и ионы.....	16
8. Вещества молекулярного и немолекулярного состава	17
9. Простые и сложные вещества.....	19
10. Химические элементы	20
11. Относительная атомная масса химических элементов.....	21
12. Знаки химических элементов.....	23
13. Закон постоянства состава вещества.....	24
14. Химические формулы. Относительная молекулярная масса	25
15. Вычисления по химическим формулам. Массовая доля элемента в соединении.....	27
16. Валентность химических элементов. Определение валентности элементов по формулам их соединений	29
17. Составление химических формул по валентности.....	31
18. Атомно-молекулярное учение	33
19. Закон сохранения массы вещества	35
20. Химические уравнения	36
21. Типы химических реакций	37

ГЛАВА II. КИСЛОРОД. ГОРЕНИЕ

22. Кислород, его общая характеристика, нахождение в природе и получение.....	40
23. Свойства кислорода	43
24. Применение кислорода. Круговорот кислорода в природе.....	46
25. <i>Практическая работа 3.</i> Получение и свойства кислорода	49
26. Озон. Аллотропия кислорода.....	50
27. Воздух и его состав.....	51

ГЛАВА III. ВОДОРОД

28. Водород, его общая характеристика, нахождение в природе и получение.....	54
29. Свойства и применение водорода.....	57
30. <i>Практическая работа 4.</i> Получение водорода и исследование его свойств	60

ГЛАВА IV. РАСТВОРЫ. ВОДА

31. Вода	62
32. Химические свойства и применение воды.....	63
33. Вода — растворитель. Растворы.....	65
34. Массовая доля растворенного вещества	68
35. <i>Практическая работа 5.</i> Приготовление раствора с определенной массовой долей растворенного вещества (соли)	73

ГЛАВА V. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ В ХИМИИ

36. Количество вещества. Моль. Молярная масса	75
37. Вычисления с использованием понятий «количество вещества» и «молярная масса».....	77
38. Закон Авогадро.....	81
39. Объемные отношения газов при химических реакциях	85

ГЛАВА VI. ВАЖНЕЙШИЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

40. Оксиды	88
41. Гидроксиды. Основания	92
42. Химические свойства оснований.....	95
43. Амфотерные оксиды и гидроксиды.....	99
44. Кислоты.....	101
45. Химические свойства кислот	104
46. Соли.....	109
47. Химические свойства солей	113
48. <i>Практическая работа 6.</i> Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие классы неорганических соединений»	117

ГЛАВА VII. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И СТРОЕНИЕ АТОМА

49. Классификация химических элементов	119
50. Периодический закон Д.И. Менделеева.....	122
51. Периодическая система химических элементов	123

52. Строение атома.....	125
53. Распределение электронов по энергетическим уровням	128
54. Значение Периодического закона.....	133

ГЛАВА VIII. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

55. Электроотрицательность химических элементов	135
56. Основные виды химической связи	138
57. Степень окисления	141

9 КЛАСС

ГЛАВА I. КЛАССИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

1. Окислительно-восстановительные реакции	146
2. Тепловые эффекты химических реакций.....	150
3. Скорость химических реакций.....	153
4. <i>Практическая работа 1.</i> Изучение влияния условий проведения химических реакций на ее скорость	155
5. Обратимые реакции. Понятие о химическом равновесии.....	157

ГЛАВА II. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

6. Сущность процесса электролитической диссоциации	161
7. Диссоциация кислот, оснований и солей	163
8. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации.....	166
9. Реакции ионного обмена	169
10. Гидролиз солей	172
11. <i>Практическая работа 2.</i> Решение экспериментальных задач по теме: «Свойства кислот, оснований и солей как электролитов».....	176

ГЛАВА III. ГАЛОГЕНЫ

12. Характеристика галогенов.....	178
13. Хлор.....	182
14. Хлороводород.....	186
15. Соляная кислота и ее соли.....	189
16. <i>Практическая работа 3.</i> Получение соляной кислоты и изучение ее свойств.....	193

ГЛАВА IV. КИСЛОРОД И СЕРА

17. Характеристика кислорода и серы	195
18. Свойства и применение серы	199
19. Сероводород. Сульфиды	203
20. Оксид серы(IV). Сернистая кислота.....	206

21. Оксид серы(VI). Серная кислота	210
22. <i>Практическая работа 4. Решение экспериментальных задач</i> по теме: «Кислород и сера»	217

ГЛАВА V. АЗОТ И ФОСФОР

23. Характеристика азота и фосфора. Физические и химические свойства азота	220
24. Аммиак	226
25. <i>Практическая работа 5. Получение аммиака</i> и изучение его свойств	228
26. Соли аммония	230
27. Азотная кислота	233
28. Соли азотной кислоты	237
29. Фосфор	241
30. Оксид фосфора(V). Фосфорная кислота и ее соли	244

ГЛАВА VI. УГЛЕРОД И КРЕМНИЙ

31. Характеристика углерода и кремния. Аллотропия углерода	251
32. Химические свойства углерода. Адсорбция	254
33. Оксид углерода(II) — угарный газ	257
34. Оксид углерода(IV) — углекислый газ	260
35. Угольная кислота и ее соли. Круговорот углерода в природе	263
36. <i>Практическая работа 6. Получение оксида углерода(IV)</i> и изучение его свойств	269
37. Кремний. Оксид кремния(IV)	271
38. Кремниевая кислота и ее соли. Стекло. Цемент	274

ГЛАВА VII. МЕТАЛЛЫ

39. Характеристика металлов	280
40. Нахождение металлов в природе и общие способы их получения	285
41. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов	287
42. Сплавы	291
43. Щелочные металлы	293
44. Магний. Щелочноземельные металлы	298
45. Важнейшие соединения кальция. Жесткость воды	300
46. Алюминий	306
47. Важнейшие соединения алюминия	310

48. Железо.....	313
49. Соединения железа	317
50. <i>Практическая работа 7. Решение экспериментальных задач</i> по теме: «Металлы»	322

ОТВЕТЫ НА РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАЧИ И ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

8 класс

Глава I. Первоначальные химические понятия	324
Глава II. Кислород. Горение.....	325
Глава III. Водород	325
Глава IV. Вода. Растворы	326
Глава V. Количественные отношения в химии	326
Глава VI. Важнейшие классы неорганических соединений.....	327
Глава VII. Периодический закон и строение атома	328
Глава VIII. Строение вещества. Химическая связь.....	329

9 класс

Глава I. Классификация химических реакций.....	329
Глава II. Химические реакции в водных растворах	330
Глава III. Галогены.....	330
Глава IV. Кислород и сера.....	331
Глава V. Азот и фосфор.....	332
Глава VI. Углерод и кремний.....	333
Глава VII. Металлы	334

8 класс

Глава I. Первоначальные химические понятия

1. Предмет химии. Вещества и их свойства

- 1.1. Дайте определение химии как науке.
- 1.2. Какие из перечисленных понятий относятся к физическим телам, а какие — к веществам:
а) стакан, б) серебро, в) сера,
г) ножницы, д) сахар, е) монета,
ж) железо?
- 1.3. Приведите по три примера физических тел, состоящих:
а) из железа, б) из стекла, в) из алюминия.
- 1.4. Приведите примеры трех любых физических тел. Из каких веществ они состоят?
- 1.5. Приведите примеры трех любых веществ. Перечислите физические свойства этих веществ.
- 1.6. Укажите тело
1) карандаш 2) древесина
3) графит 4) алюминий
- 1.7. Укажите вещество
1) спичка 2) скрепка
3) глина 4) ножницы
- 1.8. Укажите тело
1) древесина 2) скрепка
3) графит 4) мел
- 1.9. Прилагательное относится только к телам
1) мягкий 2) растворимый
3) жидкий 4) круглый
- 1.10. Прилагательное относится только к телам
1) твердый 2) короткий
3) хрупкий 4) прозрачный

2. Методы познания в химии

- 1.11. Дайте определение понятию «метод». Какие методы непосредственно используют для изучения веществ и химических явлений?
- 1.12. Чем химический эксперимент отличается от наблюдения? Как и где следует проводить химический эксперимент?
- 1.13. Перечислите основные качественные характеристики веществ, которые наблюдаются и описываются в ходе химического эксперимента.
- 1.14. Перечислите физические величины, которые измеряются в ходе химического эксперимента и служат для количественных характеристик веществ и процессов.
- 1.15. Перечислите правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.
- 1.16. Желтое твердое вещество, которое не проводит электрический ток, — это
- | | |
|------------|-----------|
| 1) золото | 2) железо |
| 3) серебро | 4) сера |
- 1.17. Желтое твердое вещество с металлическим блеском, которое проводит электрический ток, — это
- | | |
|-----------|-----------|
| 1) сера | 2) медь |
| 3) золото | 4) железо |
- 1.18. Серебристо-белое вещество, которое проводит электрический ток и имеет температуру плавления 600°C , — это
- | | |
|------------|-------------|
| 1) бром | 2) алюминий |
| 3) платина | 4) железо |
- 1.19. Верны ли следующие суждения? А. Вещества в лаборатории **нельзя** пробовать на вкус. Б. В лаборатории **нельзя** нюхать незнакомые вещества.
- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 2) верно только Б |
| 3) верны оба суждения | 4) оба суждения неверны |

1.20. Верны ли следующие суждения? А. При попадании кислоты или щелочи на руки следует немедленно смыть ее большим количеством воды. Б. При разбавлении кислоты следует осторожно при перемешивании наливать кислоту в воду, а не наоборот.

- 1) верно только А 2) верно только Б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны

3. Практическая работа 1. Приемы безопасной работы с оборудованием и веществами.

Строение пламени

1.21. Расскажите об устройстве лабораторного штатива. Что называют подставкой, стержнем, зажимом, кольцом, сеткой, лапкой? Как можно закрепить в штативе пробирку, установить стакан или фарфоровую чашку?

1.22. Расскажите об устройстве спиртовки. Что называют резервуаром, фитилем, колпачком? Как следует зажигать спиртовку? Как следует гасить спиртовку?

1.23. Расскажите о строении пламени спиртовки. Какие процессы идут а) в нижней части пламени, б) в средней части пламени, в) в верхней части пламени? Какая часть пламени является наиболее яркой? Какая часть пламени имеет наиболее высокую температуру?

1.24. Почему не следует наливать или перемешивать реактивы вблизи лица? Почему при нагревании не следует направлять отверстие пробирки на себя или соседей? Как следует знакомиться с запахом неизвестного вещества?

1.25. В ходе реакции концентрированной серной кислоты с водой выделяется большое количество теплоты. При этом кислота почти в два раза тяжелее воды. Почему при прибавлении кислоты к воде кислота опускается на дно сосуда, и теплота выделяется во всем объеме раствора? Почему при прибавлении воды к кислоте вода растекается по поверхности кислоты, теплота выделяется в небольшом объеме верхнего слоя, нагре-

вая его выше температуры кипения? Почему попадание паров воды с частицами концентрированной серной кислоты опасно?

- 1.26.** Пробирку в лапке штатива следует закреплять
- 1) за самый низ пробирки
 - 2) за нижнюю часть пробирки
 - 3) у отверстия пробирки
 - 4) за середину пробирки
- 1.27.** Верны ли следующие суждения? А. Пробирка должна быть зажата в лапке штатива так крепко, чтобы ее нельзя было передвигать. Б. Спиртовку можно зажигать от другой горящей спиртовки.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны
- 1.28.** Наиболее яркой и наиболее горячей частью пламени спиртовки являются соответственно следующие части пламени
- 1) нижняя и верхняя
 - 2) средняя и верхняя
 - 3) нижняя и средняя
 - 4) верхняя и средняя
- 1.29.** Верны ли следующие суждения? А. Спиртовку следует гасить, закрывая ее колпачком. Б. Нагреваемый предмет должен находиться в верхней трети пламени спиртовки.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны
- 1.30.** При разбавлении концентрированной серной кислоты водой следует
- 1) быстро налить воду в кислоту
 - 2) осторожно при перемешивании налить воду в кислоту
 - 3) осторожно при перемешивании налить кислоту в воду
 - 4) быстро налить кислоту в воду

4. Чистые вещества и смеси

- 1.31.** Как можно разделить:
- а) смесь сахарного песка и порошка мела,
 - б) смесь растительного масла и воды,
 - в) смесь древесных и железных опилок,
 - г) смесь железных и медных опилок?

- 1.32.** Как можно очистить поваренную соль от примесей других солей?
- 1.33.** Как можно очистить воду:
- а) от речного песка,
 - б) от растворенных в ней солей?
- 1.34.** Как очистить поваренную соль от морского песка и воды?
- 1.35.** Приведите по одному примеру использования для разделения или очистки веществ следующих методов:
- а) фильтрование, б) отстаивание,
 - в) выпаривание, г) кристаллизация,
 - д) дистилляция, е) действие магнитом.
- 1.36.** Для разделения железных и древесных опилок можно использовать
- 1) фильтрование
 - 2) отстаивание смеси в воде
 - 3) дистилляцию
 - 4) выпаривание и кристаллизацию
- 1.37.** Для разделения смеси молока и сливок можно использовать
- 1) фильтрование
 - 2) дистилляцию
 - 3) центрифугирование
 - 4) выпаривание и кристаллизацию
- 1.38.** Для отделения поваренной соли от песка можно использовать
- 1) фильтрование
 - 2) отстаивание смеси в воде
 - 3) дистилляцию
 - 4) выпаривание и кристаллизацию
- 1.39.** Для отделения спирта от воды можно использовать
- 1) фильтрование
 - 2) дистилляцию
 - 3) отстаивание
 - 4) выпаривание и кристаллизацию

- 1.40.** Для выделения поваренной соли из ее раствора в воде можно использовать
- 1) фильтрование
 - 2) отстаивание смеси в воде
 - 3) дистилляцию
 - 4) выпаривание и кристаллизацию

5. Практическая работа 2.

Очистка загрязненной поваренной соли

- 1.41.** Почему для загрязнения поваренной соли использовали песок? Какое из этих веществ растворяется в воде, а какое — не растворяется? Как можно отделить друг от друга два вещества, одно из которых растворяется в воде, а другое — не растворяется?
- 1.42.** Как можно отделить нерастворимое вещество от раствора? Как изготовить фильтр? Как закрепить воронку на штативе? Как отделить раствор от осадка с помощью фильтрования? Что называют фильтратом?
- 1.43.** Почему для выпаривания соли используют тонкую, а не толстую фарфоровую чашку? Как закрепить чашку на штативе? Как проводить выпаривание? Когда выпаривание можно считать законченным?
- 1.44.** Как растворимость газов в воде зависит от температуры? Как можно очистить воду от растворенных в ней газов? Почему нельзя добавлять в аквариум дистиллированную или кипяченую воду?
- 1.45.** Расскажите об использовании фильтров: а) при очистке питьевой воды; б) при очистке воздуха.
- 1.46.** Центрифугирование можно использовать для разделения смеси
- 1) железных и деревянных опилок
 - 2) молока и сливок
 - 3) спирта и воды
 - 4) поваренной соли и воды

- 1.47.** Делительную воронку можно использовать для разделения смеси
- 1) подсолнечного масла и воды
 - 2) спирта и воды
 - 3) молока и сливок
 - 4) песка и воды
- 1.48.** Выпаривание можно использовать для разделения смеси
- 1) бензина и воды
 - 2) молока и сливок
 - 3) спирта и воды
 - 4) поваренной соли и воды
- 1.49.** Для отделения соли от песка необходимо использовать
- 1) растворение
 - 2) растворение, фильтрование
 - 3) растворение, фильтрование, выпаривание
 - 4) растворение, выпаривание
- 1.50.** Программа из пакета Microsoft Office, которая обычно используется для создания презентаций
- 1) Word
 - 2) Access
 - 3) Excel
 - 4) PowerPoint

6. Физические и химические явления.

Химические реакции

- 1.51.** Какие явления являются физическими, а какие — химическими?
- 1.52.** Перечислите пять признаков химических реакций. Приведите примеры соответствующих реакций.
- 1.53.** Перечислите условия возникновения и протекания химических реакций. Приведите примеры соответствующих реакций.
- 1.54.** Укажите, какие из перечисленных явлений являются физическими, а какие — химическими:
- а) кипение воды,
 - б) горение природного газа,
 - в) протекание электрического тока через металлический проводник,
 - г) ржавление железа,
 - д) плавление льда.

1.55. Укажите, на каких явлениях — физических или химических — основаны известные методы разделения и очистки веществ:

- а) фильтрование,
- б) отстаивание,
- в) дистилляция,
- г) выпаривание,
- д) кристаллизация.

1.56. Химическое явление

- 1) плавление льда
- 2) испарение воды
- 3) растворение сахара в воде
- 4) горение лучины

1.57. Физическое явление

- 1) ржавление железа
- 2) почернение меди при нагревании
- 3) плавление металла
- 4) скисание молока

1.58. Химическое явление

- 1) образование инея
- 2) гниение мусора
- 3) ковка металла
- 4) кипячение воды

1.59. Физическое явление

- 1) перегонка нефти
- 2) синтез аммиака
- 3) разложение перманганата калия
- 4) горение угля

1.60. Химическое явление

- 1) вытягивание проволоки
- 2) возгонка иода
- 3) растворение соли в воде
- 4) электролиз раствора соли

7. Атомы, молекулы и ионы

- 1.61. Дайте определение понятию «молекула». Укажите, какие характеристики можно использовать при описании молекул: масса, плотность, цвет, химические свойства, состав, температура плавления.
- 1.62. Что произойдет, если блюдце с водой оставить в комнате на некоторое время? Как это связано с молекулярным строением воды?
- 1.63. Распадаются ли молекулы в ходе химических реакций? Какой эксперимент может доказать, что молекула воды состоит из атомов водорода и кислорода? Является ли разложение воды химическим явлением?
- 1.64. Как можно доказать, что газы, образующиеся при разложении воды, являются соответственно водородом и кислородом?
- 1.65. Дайте определение понятию «атом». Распадаются ли атомы в ходе химических реакций? Может ли вещество состоять из отдельных атомов?
- 1.66. Сколько молекул водорода и кислорода образуется из двух молекул воды? Из скольких атомов состоит: а) молекула воды, б) молекула водорода, в) молекула кислорода?
- 1.67. Как называют положительную частицу, расположенную в центре атома? Как называют отрицательные частицы в составе атома?
- 1.68. Какие элементарные частицы входят в состав ядра атома? Какой электрический заряд имеют а) электроны, б) протоны, в) нейтроны?
- 1.69. Укажите число протонов, электронов и нейтронов в атоме: а) водорода, б) гелия, в) лития. Почему в атоме число протонов равно числу нейтронов? Какой заряд имеет атом?
- 1.70. Какие ионы образуются, если атом: а) отдает электроны, б) присоединяет электроны? Каких частиц, протонов или электронов, больше: а) в положительно заряженном ионе, б) в отрицательно заряженном ионе?

- 1.71.** Верны ли следующие суждения? А. Молекула является химически неделимой частицей. Б. Атом является химически неделимой частицей.
- 1) верно только А 2) верно только Б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
- 1.72.** Сколько атомов входит в состав четырех молекул воды?
- 1) 4 2)
3) 9 4) 12
- 1.73.** Число молекул кислорода, образующихся при разложении шести молекул воды, равно
- 1) 12 2) 6
3) 3 4) 2
- 1.74.** Ядро атома, состоящее из трех протонов и четырех нейтронов, имеет заряд
- 1) +3 2) +4
3) +7 4) +1
- 1.75.** Число электронов в положительно заряженном ионе лития Li^+
- 1) 2 2) 3
3) 4 4) 0

8. Вещества молекулярного и немолекулярного состава

- 1.76.** В каких агрегатных состояниях могут существовать вещества? Что представляет собой вода в газообразном, жидком и твердом состояниях? Может ли кислород быть жидким или твердым?
- 1.77.** Как взаимодействуют между собой частицы, составляющие: а) газ, б) жидкость, в) твердое тело?
- 1.78.** Чем различаются кристаллические и аморфные твердые вещества? Имеют ли кристаллические и аморфные твердые вещества определенную температуру плавления?

- 1.79. Дайте определение понятию «кристаллическая решетка». Какие частицы могут формировать кристаллическую решетку? Перечислите основные виды кристаллических решеток.
- 1.80. Что представляют собой атомные кристаллические решетки? Какие частицы находятся в узлах кристаллической решетки: а) алмаза, б) графита? Почему алмаз и графит имеют разные физические свойства?
- 1.81. Что представляют собой молекулярные кристаллические решетки? Какие частицы находятся в узлах кристаллической решетки: а) льда, б) иода?
- 1.82. Что представляют собой ионные кристаллические решетки? Какие частицы находятся в узлах кристаллической решетки хлорида натрия (поваренной соли)?
- 1.83. Из каких частиц состоят вещества, имеющие: а) молекулярное строение, б) немолекулярное строение?
- 1.84. Какое строение, молекулярное или немолекулярное, имеют следующие вещества: а) вода, б) поваренная соль, в) водород, г) железо, д) сульфид железа, е) кислород, ж) сера?
- 1.85. Почему температуры плавления и кипения для веществ с молекулярным строением, как правило, существенно меньше, чем для веществ с немолекулярным строением?
- 1.86. Верны ли следующие суждения? А. Аморфные вещества **не имеют** определенной температуры плавления. Б. Для аморфных веществ **не характерно** упорядоченное расположение составляющих их частиц.
- 1) верно только А 2) верно только Б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
- 1.87. Вещество немолекулярного строения
- 1) вода 2) кислород
3) иод 4) хлорид натрия
- 1.88. Вещество молекулярного строения
- 1) водород 2) алмаз
3) графит 4) поваренная соль

- 1.89.** Сколько атомов углерода находятся в ближайшем окружении каждого атома углерода в алмазе?
- | | |
|------|------|
| 1) 2 | 2) 3 |
| 3) 4 | 4) 6 |
- 1.90.** Сколько хлорид-ионов находятся в ближайшем окружении иона натрия в кристалле поваренной соли?
- | | |
|------|-------|
| 1) 4 | 2) 6 |
| 3) 8 | 4) 12 |

9. Простые и сложные вещества

- 1.91.** Какие вещества называют простыми веществами? Приведите три примера простых веществ.
- 1.92.** Какие вещества называют сложными веществами? Приведите три примера сложных веществ.
- 1.93.** Как можно доказать, что вода является сложным веществом?
- 1.94.** Как можно доказать, что сульфид железа является сложным веществом?
- 1.95.** Могут ли простые вещества разлагаться в химических реакциях с образованием нескольких других веществ?
- 1.96.** Могут ли простые вещества образовываться в химических реакциях из других веществ?
- 1.97.** Могут ли сложные вещества разлагаться в химических реакциях с образованием нескольких других веществ? На какие вещества может разлагаться вода?
- 1.98.** Могут ли сложные вещества образовываться в химических реакциях из других веществ? Из каких веществ образуется сульфид железа?
- 1.99.** Чем смеси отличаются от химических соединений? Сравните их состав, химические свойства, способы разделения смесей и разложения химических соединений, признаки процессов при получении смесей и образовании химических соединений.

- 1.100.** Поясните, чем смесь железа и серы отличается от сульфида железа.
- 1.101.** Сложное вещество
- | | |
|-----------|-------------|
| 1) железо | 2) кислород |
| 3) графит | 4) вода |
- 1.102.** Простое вещество
- | | |
|------------|--------------------|
| 1) вода | 2) сахар |
| 3) водород | 4) поваренная соль |
- 1.103.** Сложное вещество
- | | |
|-------------|---------|
| 1) кислород | 2) мел |
| 3) графит | 4) сера |
- 1.104.** Простое вещество
- | | |
|---------|------------------|
| 1) сера | 2) вода |
| 3) мел | 4) хлорид натрия |
- 1.105.** Сложное вещество
- | | |
|-----------|-------------------|
| 1) графит | 2) кислород |
| 3) сера | 4) сульфид железа |

10. Химические элементы

- 1.106.** Что такое химический элемент? Приведите примеры химических элементов.
- 1.107.** Из атомов каких элементов состоит:
- | | |
|-------------------|--------------------|
| а) молекула воды, | б) сульфид железа? |
|-------------------|--------------------|
- 1.108.** Сохраняют ли железо и сера свои свойства:
- | |
|---------------------------------------|
| а) в смеси этих двух простых веществ, |
| б) в соединении сульфида железа? |
- 1.109.** Почему сульфид железа, состоящий из атомов железа и серы, не имеет свойств железа и серы?
- 1.110.** Кислород — это название химического элемента и название простого вещества. Какое из значений мы имеем в виду, когда говорим:
- | |
|--|
| а) молекула воды состоит из атомов водорода и кислорода, |
| б) рыбы дышат растворенным в воде кислородом? |

- 1.111.** Говорится о железе как об элементе
- 1) железный гвоздь
 - 2) железо ржавеет
 - 3) железо реагирует с кислотами
 - 4) железо входит в состав ржавчины
- 1.112.** Говорится о кислороде как о простом веществе
- 1) кислород поддерживает горение
 - 2) кислород входит в состав углекислого газа
 - 3) кислород расположен в периодической таблице рядом с азотом
 - 4) атом кислорода
- 1.113.** Говорится о меди как о простом веществе
- 1) атомы меди входят в состав медного купороса
 - 2) медь хорошо проводит электрический ток
 - 3) атом меди тяжелее, чем атом железа
 - 4) медь расположена в периодической таблице рядом с цинком
- 1.114.** Говорится о водороде как об элементе
- 1) водород горит
 - 2) водород — самый легкий газ
 - 3) водород входит в состав воды
 - 4) водород мало растворим в воде
- 1.115.** Говорится о сере как о простом веществе
- 1) атом серы
 - 2) порошок серы желтого цвета
 - 3) сера — один из элементов
 - 4) сера входит в состав сульфида железа

11. Относительная атомная масса химических элементов

- 1.116.** В каких единицах выражают массу атомов химических элементов?
- 1.117.** Дайте определение понятию «относительная атомная масса элемента». Что означает индекс «r» в обозначении относительной молярной массы A_r ?

- 1.118.** В каких единицах выражается относительная атомная масса?
Чем относительная масса атома отличается от массы атома, выраженной в а.е.м.?
- 1.119.** Укажите значения массы атома и относительной массы атома для следующих элементов:
- а) сера,
 - б) кислород,
 - в) водород,
 - г) железо,
 - д) кислород.
- 1.120.** Во сколько раз масса атома железа больше, чем масса атома кислорода?
- 1.121.** Сколько атомов кислорода имеют такую же массу, как и четыре атома углерода?
- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 3
 - 4) 4
- 1.122.** Сколько атомов углерода имеют такую же массу, как и три атома серы?
- 1) 8
 - 2) 9
 - 3) 6
 - 4) 7
- 1.123.** Сколько атомов серы имеют такую же массу, как и шестнадцать атомов углерода?
- 1) 5
 - 2) 7
 - 3) 6
 - 4) 8
- 1.124.** Сколько атомов серы имеют такую же массу, как и четыре атома кислорода?
- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 3
 - 4) 4
- 1.125.** Сколько атомов железа имеют такую же массу, как и четырнадцать атомов серы?
- 1) 10
 - 2) 6
 - 3) 12
 - 4) 8

12. Знаки химических элементов

1.126. Какими символами обозначаются следующие химические элементы:

- а) железо, б) медь, в) сера,
г) кислород, д) водород?

Определите относительные атомные массы этих элементов.

1.127. Какие элементы обозначают химическими символами:

- а) Al, б) K, в) P,
г) Si, д) Ca?

Определите относительные атомные массы этих элементов.

1.128. Какой смысл имеет коэффициент, стоящий перед символом элемента? Что означают следующие выражения:

- а) 5H, б) 3Fe, в) 4O,
г) 6Ca, д) 2S?

1.129. Укажите относительные атомные массы следующих элементов:

- а) калий, б) магний, в) кальций,
г) железо, д) марганец.

1.130. Укажите относительные атомные массы следующих элементов:

- а) Cl, б) Ag, в) Si,
г) Al, д) C.

1.131. Символ кальция

- 1) Ca 2) K
3) Kr 4) Cs

1.132. «Эс» — это элемент

- 1) селен 2) стронций
3) скандий 4) сера

1.133. «Феррум» — это элемент

- 1) железо 2) фтор
3) франций 4) фосфор

1.134. «Купрум» — это элемент

1) кобальт

2) кальций

3) медь

4) кадмий

1.135. $A_r(F)$ равна

1) 9

2) 19

3) 18

4) 56

13. Закон постоянства состава вещества

1.136. Сформулируйте закон постоянства состава вещества. Почему вещества молекулярного строения имеют постоянный состав?

1.137. В каком соотношении находятся числа атомов водорода и кислорода в молекуле воды? В каком массовом соотношении находятся водород и кислород в воде?

1.138. Сколько граммов кислорода потребуется для сжигания 10 граммов водорода с образованием воды?

1.139. Каково соотношение чисел атомов железа и серы в сульфиде железа? Каково соотношение масс железа и серы в сульфиде железа?

1.140. Железо соединяется с серой с образованием сульфида железа в соотношении масс 7 : 4. Сколько граммов железа потребуется для реакции:

а) с 12 г серы,

б) с 20 г серы?

1.141. В соединении на один атом серы приходится три атома кислорода. Определите соотношение масс серы и кислорода в этом соединении.

1) 1 : 1

2) 1 : 2

3) 1 : 3

4) 2 : 3

1.142. В соединении на один атом серы приходится два атома кислорода. Определите соотношение масс серы и кислорода в этом соединении.

1) 1 : 1

2) 1 : 2

3) 2 : 1

4) 2 : 3

1.143. В соединении на один атом меди приходится один атом кислорода. Определите соотношение масс меди и кислорода в этом соединении.

- | | |
|----------|----------|
| 1) 1 : 4 | 2) 4 : 1 |
| 3) 1 : 1 | 4) 2 : 1 |

1.144. В соединении на один атом углерода приходится четыре атома водорода. Определите соотношение масс углерода и водорода в этом соединении.

- | | |
|----------|----------|
| 1) 1 : 4 | 2) 1 : 3 |
| 3) 3 : 1 | 4) 4 : 1 |

1.145. В соединении на один атом магния приходится один атом кислорода. Определите соотношение масс магния и кислорода в этом соединении.

- | | |
|----------|----------|
| 1) 3 : 2 | 2) 2 : 3 |
| 3) 1 : 1 | 4) 2 : 1 |

14. Химические формулы.

Относительная молекулярная масса

1.146. Что показывает химическая формула вещества? Напишите формулы трех известных веществ, укажите индексы в их формулах.

1.147. Поясните, что означают выражения:

- а) $3\text{H}_2\text{O}$,
- б) 2CO_2 ,
- в) 5CaCO_3 ,
- г) $3\text{H}_2\text{SO}_4$,
- д) 4NaCl .

Укажите коэффициенты и индексы в этих выражениях.

1.148. Напишите формулу вещества, содержащего:

- а) один атом азота и три атома водорода,
- б) два атома водорода и один атом серы,
- в) один атом углерода и четыре атома водорода,
- г) один атом серы и два атома кислорода,
- д) три атома углерода и восемь атомов водорода.

- 1.149.** Дайте определение понятию «относительная молекулярная масса вещества». Как можно определить относительную молекулярную массу данного вещества по его формуле?
- 1.150.** Определите относительные молекулярные массы следующих веществ:
- а) воды H_2O ,
 - б) сульфида железа FeS ,
 - в) кислорода O_2 ,
 - г) хлорида натрия NaCl ,
 - д) углекислого газа CO_2 .
- 1.151.** Четыре молекулы кислорода можно записать как
- 1) 4O_2
 - 2) 4O
 - 3) $4\text{H}_2\text{O}$
 - 4) 2O_2
- 1.152.** Четыре атома фосфора можно записать как
- 1) P_4O_{10}
 - 2) $2\text{P}_2\text{O}_5$
 - 3) 4P
 - 4) P_4
- 1.153.** В записях 3S и 4O_2 коэффициенты равны соответственно
- 1) 3 и 4
 - 2) 1 и 2
 - 3) 3 и 2
 - 4) 1 и 4
- 1.154.** В записях 7O_3 и 4H_2 индексы равны соответственно
- 1) 7 и 4
 - 2) 3 и 2
 - 3) 3 и 4
 - 4) 7 и 2
- 1.155.** Прочтение «два аш два о два» означает
- 1) $2\text{H}_2\text{O}$
 - 2) H_2O_2
 - 3) $2\text{He}_2\text{O}$
 - 4) $2\text{H}_2\text{O}_2$
- 1.156.** Прочтение «аш два эс о три» означает
- 1) HeSO_3
 - 2) H_2SO_3
 - 3) 2HSO_3
 - 4) H_2SO_4
- 1.157.** $M_r(\text{NH}_3)$ равна
- 1) 10
 - 2) 15
 - 3) 8
 - 4) 17
- 1.158.** $M_r(\text{SO}_3)$ равна
- 1) 40
 - 2) 64
 - 3) 80
 - 4) 72

1.159. $M_r(\text{CO}_2)$ равна

- | | |
|-------|-------|
| 1) 44 | 2) 22 |
| 3) 28 | 4) 14 |

1.160. $M_r(\text{CuO})$ равна

- | | |
|-------|-------|
| 1) 37 | 2) 80 |
| 3) 72 | 4) 45 |

15. Вычисления по химическим формулам. Массовая доля элемента в соединении

1.161. Не производя вычислений, определите, в каком из оксидов массовая доля железа больше:

- а) Fe_3O_4 , б) FeO , в) Fe_2O_3 .

Предположение подтвердите расчетом массовой доли железа в этих оксидах.

1.162. Определите массовую долю водорода в следующих соединениях:

- а) CH_4 , б) NH_3 , в) H_2O ,
г) HF , д) HNO_3 .

1.163. Определите массовую долю кислорода в следующих соединениях:

- а) CO_2 , б) NaOH , в) H_2O ,
г) CaCO_3 , д) HNO_3 .

1.164. Установите формулу вещества, содержащего

- а) 33,3% натрия, 20,3% азота и 46,4% кислорода,
б) 40,0% кальция, 12,0% углерода и 48,0% кислорода.

1.165. Установите формулу вещества, содержащего

- а) 55,2% калия, 14,6% фосфора и 30,2% кислорода,
б) 26,5% калия, 35,4% хрома и 38,1% кислорода.

1.166. Массовое отношение химических элементов в карбиде кальция CaC_2 равно

- | | |
|-----------|----------|
| 1) 10 : 3 | 2) 1 : 2 |
| 3) 5 : 8 | 4) 5 : 3 |

16. Валентность химических элементов.

Определение валентности элементов по формулам их соединений

- 1.176.** Дайте определение понятию «валентность». Чему равны валентности водорода и кислорода?
- 1.177.** Перечислите элементы, атомы которых имеют постоянную валентность, равную
- а) I, б) II, в) III.
- 1.178.** Определите валентности элементов в следующих соединениях:
- а) H_2O , б) NH_3 ,
в) CH_4 , г) HCl .
- 1.179.** Определите валентности элементов в следующих соединениях с кислородом:
- а) CuO , б) SO_2 , в) N_2O_5 ,
г) FeO , д) SO_3 , е) Cu_2O ,
ж) Fe_2O_3 .
- 1.180.** Учитывая, что валентность серы в сульфидах равна двум, определите валентности элементов в следующих соединениях:
- а) Ag_2S , б) CuS , в) Cu_2S ,
г) P_2S_5 , д) SnS_2 , е) CS_2 .
- 1.181.** Определите валентность серы в следующих соединениях:
- а) Na_2S , б) BaS , в) SO_3 ,
г) Al_2S_3 , д) SO_2 , е) K_2S .
- 1.182.** Определите валентность хлора в следующих соединениях:
- а) Cl_2O , б) KCl , в) AlCl_3 ,
г) Cl_2O_5 , д) CaCl_2 , е) Cl_2O_3 .
- 1.183.** Определите валентность фосфора в следующих соединениях, если валентность фтора равна одному:
- а) PH_3 , б) P_2O_5 , в) Ca_3P_2 ,
г) AlP , д) P_2O_3 , е) PF_5 .

1.194. Определите валентность фосфора в соединении Ca_3P_2

- | | |
|--------|-------|
| 1) IV | 2) II |
| 3) III | 4) V |

1.195. Определите валентность азота в соединении Li_3N

- | | |
|--------|-------|
| 1) I | 2) II |
| 3) III | 4) IV |

17. Составление химических формул по валентности

1.196. Составьте формулы соединений с водородом следующих элементов:

- | | |
|--------------|------------------|
| а) серы(II), | б) кремния(IV), |
| в) иода(I), | г) фосфора(III). |

1.197. Составьте формулы соединений с водородом следующих элементов:

- | | |
|---------------|-----------|
| а) кислорода, | б) бора, |
| в) кальция, | г) калия. |

1.198. Составьте формулы соединений с кислородом следующих элементов:

- | | |
|--------------|-------------|
| а) алюминия, | б) кальция, |
| в) калия, | г) бора, |
| д) цинка, | е) натрия, |
| ж) магния. | |

1.199. Составьте формулы оксидов следующих элементов:

- | | |
|------------------|------------------|
| а) углерода(IV), | б) углерода(II), |
| в) хлора(VII), | г) хлора(I), |
| д) фосфора(III), | е) фосфора(V), |
| ж) азота(II), | з) азота(IV). |

1.200. Учитывая, что валентность серы в сульфидах равна двум, напишите формулы сульфидов следующих элементов:

- | | |
|------------------|-------------------|
| а) ртути(II), | б) натрия(I), |
| в) железа(II), | г) фосфора(III), |
| д) цинка(II), | е) алюминия(III), |
| ж) углерода(IV). | |

- 1.201.** Учитывая, что валентность хлора в хлоридах равна одному, напишите формулы хлоридов следующих элементов:
- | | |
|------------------|-------------------|
| а) натрия(I), | б) алюминия(III), |
| в) фосфора(V), | г) серы(II), |
| д) фосфора(III), | е) углерода(IV), |
| ж) железа(II), | з) меди(II), |
| и) железа(III). | |
- 1.202.** Напишите формулы возможных оксидов азота, учитывая, что азот может иметь валентности:
- | | | |
|--------|--------|---------|
| а) I, | б) II, | в) III, |
| г) IV, | д) V. | |
- 1.203.** Напишите формулы возможных оксидов хлора, учитывая, что хлор может иметь валентности:
- | | |
|-------|---------|
| а) I, | б) III, |
| в) V, | г) VII. |
- 1.204.** Учитывая, что валентность фтора равна одному, напишите формулы следующих фторидов: а) фторид калия, б) фторид бария, в) фторид железа(III), г) фторид серы(IV), д) фторид фосфора(V), е) фторид хлора(III).
- 1.205.** Напишите формулы следующих фторидов: а) хлорид бария, б) оксид натрия, в) сульфид алюминия, г) оксид серы(VI), д) сульфид натрия), е) хлорид хрома(III).
- 1.206.** Формула оксида хлора(VII)
- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) Cl_7O_2 | 2) Cl_2O_7 |
| 3) ClO_7 | 4) Cl_7O |
- 1.207.** Формула оксида меди (I)
- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1) Cu_2O | 2) CuO |
| 3) Cu_2O_3 | 4) CuO_2 |
- 1.208.** Формула соединения алюминия с хлором(I)
- | | |
|--------------------|---------------------------|
| 1) AlCl | 2) AlCl_2 |
| 3) AlCl_3 | 4) Al_3Cl |
- 1.209.** Формула соединения кальция с фосфором(III)
- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) K_3P | 2) Ca_2P_3 |
| 3) Ca_3P_2 | 4) CaP |

1.210. Формула соединения алюминия с углеродом(IV)



18. Атомно-молекулярное учение

1.211. Сформулируйте основные положения атомно-молекулярного учения.

1.212. Используя основы атомно-молекулярного учения, поясните сущность процесса диффузии.

1.213. Справедливо ли заключение о том, что все вещества состоят из молекул? Какое строение имеют большинство твердых неорганических веществ?

1.214. В каком агрегатном состоянии вещества (твердом, жидком или газообразном) между его молекулами имеются наибольшие расстояния?

1.215. Сохраняются ли молекулы в ходе физических процессов? Сохраняются ли молекулы в ходе химических процессов?

1.216. Сохраняются ли атомы в ходе физических процессов? Сохраняются ли атомы в ходе химических процессов?

1.217. Можно ли использовать понятие «молекула» для веществ немолекулярного строения? Можно ли найти относительную молекулярную массу для таких веществ?

1.218. Какие вещества (молекулярного или немолекулярного строения) имеют более высокие температуры плавления?

1.219. Вычислите относительные молекулярные массы:

а) оксида меди(I),

б) хлорида железа(II),

в) оксида алюминия,

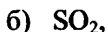
г) оксида марганца(IV),

д) оксида фосфора(V),

е) оксида серы(VI),

ж) оксида хлора(VII).

1.220. Вычислите массовые доли элементов в следующих соединениях:



- 1.221.** Укажите формулу оксида алюминия
1) Al_2O 2) AlO
3) Al_2O_3 4) AlO_2
- 1.222.** Укажите формулу оксида хлора(V)
1) Cl_2O_7 2) Cl_2O_5
3) Cl_2O_3 4) Cl_2O
- 1.223.** Назовите соединение SO_3
1) оксид серы(VI) 2) оксид серы(IV)
3) оксид серы(III) 4) оксид серы
- 1.224.** Назовите соединение CaO
1) оксид кальция(I) 2) оксид кальция(II)
3) оксид кальция(III) 4) оксид кальция
- 1.225.** Определите относительную молекулярную массу хлорида железа(II)
1) 183 2) 147,5
3) 127 4) 91,5
- 1.226.** Определите относительную молекулярную массу оксида марганца(IV)
1) 71 2) 87
3) 119 4) 126
- 1.227.** Определите относительную молекулярную массу оксида меди(I)
1) 80 2) 160
3) 96 4) 144
- 1.228.** Определите массовую долю железа в оксиде железа(III)
1) 0,70 2) 0,78
3) 0,84 4) 0,30
- 1.229.** Определите массовую долю кислорода в оксиде меди(II)
1) 0,5 2) 0,4
3) 0,2 4) 0,8
- 1.230.** Определите массовую долю натрия в оксиде натрия
1) 0,26 2) 0,74
3) 0,59 4) 0,42

19. Закон сохранения массы вещества

- 1.231.** Сформулируйте закон сохранения массы вещества.
- 1.232.** Почему масса веществ до реакции равна массе веществ после реакции? Объясните закон сохранения массы вещества с точки зрения атомно-молекулярного учения.
- 1.233.** Какое значение имеет закон сохранения массы вещества? Как можно экспериментально доказать справедливость закона сохранения массы вещества?
- 1.234.** Как изменяется в ходе химической реакции:
- а) масса исходных веществ,
 - б) масса продуктов реакции,
 - в) сумма масс исходных веществ и продуктов реакции,
 - д) общее число атомов элементов?
- 1.235.** Смесь железных опилок и серы массой 10 г нагрели до начала реакции. Какую массу имеет содержимое пробирки после реакции? Ответ дайте для следующих возможных случаев:
- а) железо и сера прореагировали полностью,
 - б) железо осталось в избытке после реакции,
 - в) сера осталась в избытке после реакции.
- 1.236.** Масса исходных веществ в ходе химической реакции
- 1) увеличивается
 - 2) остается неизменной
 - 3) уменьшается
 - 4) может и уменьшаться, и увеличиваться
- 1.237.** Масса продуктов реакции в ходе химической реакции
- 1) увеличивается
 - 2) остается неизменной
 - 3) уменьшается
 - 4) может и уменьшаться, и увеличиваться
- 1.238.** Общее число атомов элементов в ходе химической реакции
- 1) уменьшается
 - 2) может и уменьшаться, и увеличиваться
 - 3) увеличивается
 - 4) остается неизменным

1.239. Число атомов одного из элементов в ходе химической реакции

- 1) увеличивается
- 2) остается неизменным
- 3) уменьшается
- 4) может и уменьшаться, и увеличиваться

1.240. Суммарная масса исходных веществ и продуктов реакции в ходе химической реакции

- 1) увеличивается
- 2) остается неизменной
- 3) уменьшается
- 4) может и уменьшаться, и увеличиваться

20. Химические уравнения

1.241. Что такое химическое уравнение? Как называют вещества, находящиеся в левой части уравнения? Как называют вещества, находящиеся в правой части уравнения?

1.242. Поставьте коэффициенты в уравнениях реакций:

- а) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$
- б) $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
- в) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- г) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

1.243. Поставьте коэффициенты в уравнениях реакций:

- а) $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu(OH)}_2$
- б) $\text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- в) $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{FeCl}_2$
- г) $\text{Na} + \text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}$

1.244. Поставьте коэффициенты в уравнениях реакций:

- а) $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \text{O}_2$
- б) $\text{Al} + \text{C} \rightarrow \text{Al}_4\text{C}_3$
- в) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$
- г) $\text{Cu(OH)}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$

1.245. Поставьте коэффициенты в уравнениях реакций:

- а) $\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- б) $\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag} + \text{O}_2$
- в) $\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- г) $\text{NaOH} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$

- 1.246.** Составьте химическое уравнение по схеме: $P + O_2 \rightarrow P_2O_5$. В ответе укажите коэффициент перед фосфором в левой части уравнения.
1) 4 2) 2
3) 5 4) 1
- 1.247.** Составьте химическое уравнение по схеме: $Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$. В ответе укажите коэффициент перед алюминием в левой части уравнения.
1) 2 2) 3
3) 4 4) 1
- 1.248.** Составьте химическое уравнение по схеме: $Li + N_2 \rightarrow Li_3N$. Определите сумму коэффициентов в уравнении реакции.
1) 5 2) 6
3) 8 4) 9
- 1.249.** Составьте химическое уравнение по схеме: $Al + C \rightarrow Al_4C_3$. Определите сумму коэффициентов в уравнении реакции.
1) 5 2) 6
3) 8 4) 9
- 1.250.** В ходе химической реакции масса продуктов реакции увеличилась на 100 г. Определите массу израсходованных при этом исходных веществ.
1) 100 г 2) 0 г
3) 200 г 4) 50 г

21. Типы химических реакций

- 1.251.** Перечислите основные типы химических реакций. Приведите примеры соответствующих уравнений реакций.
- 1.252.** Поставьте коэффициенты в уравнениях реакций, укажите тип каждой реакции:
- а) $\text{CuCO}_3 \rightarrow \text{CuO} + \text{CO}_2$
- б) $\text{Al} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{AlCl}_3$
- в) $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- г) $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

- 1.253.** Поставьте коэффициенты в уравнениях реакций, укажите тип каждой реакции:
- $\text{K} + \text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{S}$
 - $\text{FeSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}(\text{OH})_2$
 - $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Zn} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{ZnCl}_2$
- 1.254.** Поставьте коэффициенты в уравнениях реакций, укажите тип каждой реакции:
- $\text{NaNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_2 + \text{O}_2$
 - $\text{Ca} + \text{C} \rightarrow \text{CaC}_2$
 - $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$
 - $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 1.255.** Поставьте коэффициенты в уравнениях реакций, укажите тип каждой реакции:
- $\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$
 - $\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag} + \text{O}_2$
 - $\text{KHCO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 - $\text{NaOH} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- 1.256.** К реакциям разложения относится
- $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Ca} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2$
 - $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$
 - $2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$
- 1.257.** К реакциям соединения относится
- $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Ca} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2$
 - $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{FeSO}_4$
 - $2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$
- 1.258.** К реакциям замещения относится
- $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Ca} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2$
 - $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{FeSO}_4$
 - $2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$

1.259. К реакциям обмена относится

- 1) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{Ca} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2$
- 3) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu} + \text{FeSO}_4$
- 4) $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$

1.260. К реакциям обмена относится реакция

- 1) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
- 2) $\text{Ca} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CaH}_2$
- 3) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- 4) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$

Глава II. Кислород. Горение

22. Кислород, его общая характеристика, нахождение в природе и получение

- 2.1.** Каким символом обозначают:
- а) элемент кислород,
 - б) атом кислорода,
 - в) молекулу кислорода,
 - д) простое вещество — кислород?
- 2.2.** Какой из химических элементов наиболее распространен в земной коре?
- 2.3.** Укажите значение:
- а) относительной атомной массы кислорода,
 - б) относительной молекулярной массы кислорода,
 - в) молярной массы атомов кислорода,
 - г) молекулярной массы кислорода.
- 2.4.** Укажите, когда речь идет о кислороде как об элементе и когда как о простом веществе:
- а) чистая вода содержит 88,9% кислорода по массе;
 - б) воздух содержит 21% кислорода по объему;
 - в) кислород входит в состав белков, жиров, углеводов и многих других органических веществ;
 - г) человеку для дыхания в течение 1 часа надо 30 л кислорода;
 - д) атом кислорода;
 - е) газообразный кислород.
- 2.5.** Определите массу:
- а) 3 моль газообразного кислорода,
 - б) 14 моль газообразного кислорода.
- 2.6.** Какой природный процесс обуславливает наличие кислорода в атмосфере Земли? Какие условия протекания этого процесса? Напишите уравнение реакции этого процесса.

- 2.7.** Каким образом получают кислород в промышленности? Каков состав воздуха? Какой из газов, азот или кислород, имеет более высокую температуру кипения? Какой из газов первым испаряется при нагревании жидкого воздуха? Поясните, является процесс промышленного получения кислорода из жидкого воздуха химическим или физическим процессом.
- 2.8.** Какие газы образуются при разложении воды электрическим током? Напишите уравнение этой реакции.
- 2.9.** Какие вещества называют катализаторами? Назовите примеры катализаторов. Какие реакции они ускоряют?
- 2.10.** Если ватку, смоченную раствором пероксида водорода, прислонить к порезу на коже, то наблюдается выделение газа. Если эту ватку прислонить к неповрежденной коже, то выделения газа не наблюдается. Объясните это явление. Напишите уравнение реакции разложения пероксида водорода.
- 2.11.** Элемент, наиболее распространенный на Земле, — это
- | | |
|-------------|------------|
| 1) кислород | 2) азот |
| 3) водород | 4) кремний |
- 2.12.** Укажите объемную долю кислорода в воздухе
- | | |
|----------|----------|
| 1) 0,009 | 2) 0,209 |
| 3) 0,409 | 4) 0,781 |
- 2.13.** Укажите формулу речного песка
- | | |
|-------------------|----------------------------|
| 1) CaO | 2) SO_2 |
| 3) SiO_2 | 4) Al_2O_3 |
- 2.14.** Укажите характерную валентность кислорода
- | | |
|-------|--------|
| 1) IV | 2) III |
| 3) II | 4) I |
- 2.15.** Определите массовую долю кислорода в мраморе CaCO_3
- | | |
|---------|---------|
| 1) 0,40 | 2) 0,56 |
| 3) 0,52 | 4) 0,48 |

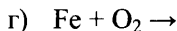
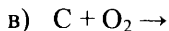
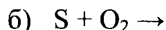
- 2.16.** В лаборатории кислород можно получить при разложении
- 1) пероксида водорода
 - 2) перманганата калия
 - 3) хлората калия
 - 4) любого из перечисленных веществ
- 2.17.** В промышленности кислород получают из
- 1) хлората калия
 - 2) воды
 - 3) воздуха
 - 4) перманганата калия
- 2.18.** Определите количество вещества кислорода в 80 г кислорода
- 1) 2,5 моль
 - 2) 5 моль
 - 3) 1,25 моль
 - 4) 10 моль
- 2.19.** Определите массовую долю кислорода в пероксиде водорода
- 1) 0,941
 - 2) 0,471
 - 3) 0,889
 - 4) 0,111
- 2.20.** Определите массу кислорода, который можно получить при каталитическом разложении 68 г пероксида водорода
- 1) 64 г
 - 2) 32 г
 - 3) 16 г
 - 4) 8 г
- 2.21.** При каталитическом разложении пероксида водорода выделилось 2 моль кислорода. Определите массу образовавшейся при этом воды
- 1) 18 г
 - 2) 36 г
 - 3) 54 г
 - 4) 72 г
- 2.22.** Выделяющийся при разложении веществ кислород можно собирать
- 1) только вытеснением воды
 - 2) только вытеснением воздуха
 - 3) вытеснением воды или воздуха
 - 4) вытеснением водорода
- 2.23.** На заполнение сосуда кислородом указывает то, что внесенная в этот сосуд
- 1) горящая лучинка гаснет
 - 2) горящая лучинка вызывает взрыв
 - 3) тлеющая лучинка вызывает взрыв
 - 4) тлеющая лучинка ярко вспыхивает

- 2.24.** Укажите формулу бертолетовой соли.
- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) KClO | 2) KClO_2 |
| 3) KClO_3 | 4) KClO_4 |
- 2.25.** Укажите, какое суждение является правильным:
- А) катализаторы — это вещества, которые ускоряют химические реакции, а сами при этом расходуются;
- Б) катализатором получения кислорода из хлората калия является оксид марганца(IV).
- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

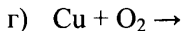
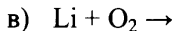
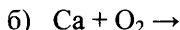
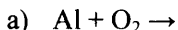
23. Свойства кислорода

- 2.26.** Опишите цвет, запах и вкус кислорода. Может ли кислород быть жидким или твердым?
- 2.27.** Растворяется ли кислород в воде? Какая растворимость кислорода в воде? Какое значение имеет растворимость кислорода в воде для существования подводных обитателей рек, озер, морей и океанов?
- 2.28.** Сравните молярную массу кислорода с молярной массой воздуха, равной $M(\text{воздуха}) = 29 \text{ г/моль}$. Какой газ тяжелее? Как необходимо держать пробирку, наполненную кислородом, чтобы не пролить его? Как можно перелить кислород из одной пробирки в другую?
- 2.29.** Какая температура и какое давление соответствуют нормальным условиям?
- 2.30.** Как с помощью тлеющей лучинки можно обнаружить присутствие кислорода в пробирке?
- 2.31.** Какие реакции называют реакциями горения? Какие условия проведения реакций горения? Какие признаки реакций горения?

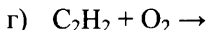
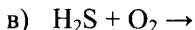
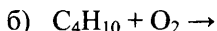
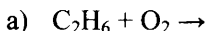
2.32. Закончите уравнения реакций горения, расставьте коэффициенты:



2.33. Закончите уравнения реакций горения, расставьте коэффициенты:



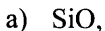
2.34. Закончите уравнения реакций горения, расставьте коэффициенты:



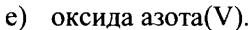
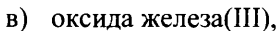
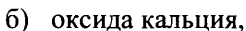
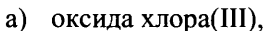
2.35. Является ли любая реакция горения реакцией окисления? Является ли любая реакция окисления реакцией горения? Какое из понятий: «окисление» или «горение», является более общим?

2.36. Какие соединения называют оксидами? Какую валентность имеет кислород в оксидах?

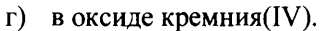
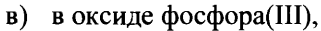
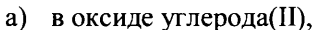
2.37. Назовите следующие оксиды:



2.38. Напишите формулы следующих оксидов:



2.39. Определите массовую долю кислорода:



- 2.40.** Определите массовую долю кислорода:
- а) в серной кислоте H_2SO_4 ,
 - б) в перексиде водорода H_2O_2 ,
 - в) в карбонате кальция CaCO_3 ,
 - г) в сульфате меди CuSO_4 .
- 2.41.** Зная, что при 20°C в 100 объемах воды растворяется 3,1 объема кислорода, определите объем кислорода, который растворяется при 20°C в 20 л воды.
- 1) 620 мл
 - 2) 62 мл
 - 3) 6,2 мл
 - 4) 0,62 мл
- 2.42.** Зная, что 1 л кислорода при нормальных условиях имеет массу 1,43 г, определите объем при нормальных условиях, который занимает 1 кг кислорода.
- 1) 0,699 л
 - 2) 1,43 л
 - 3) 1430 л
 - 4) 699 л
- 2.43.** Катализатором разложения пероксида водорода является
- 1) оксид кальция
 - 2) оксид магния
 - 3) оксид серы(IV)
 - 4) оксид марганца(IV)
- 2.44.** Молекулярный кислород **не реагирует с**
- 1) алюминием
 - 2) золотом
 - 3) медью
 - 4) цинком
- 2.45.** Определите массовую долю кислорода в оксиде алюминия.
- 1) 0,41
 - 2) 0,44
 - 3) 0,47
 - 4) 0,50
- 2.46.** Напишите уравнение реакции взаимодействия алюминия с кислородом. Ответ дайте в виде суммы коэффициентов в уравнении реакции.
- 1) 10
 - 2) 9
 - 3) 8
 - 4) 7
- 2.47.** Напишите уравнение реакции горения кремния в кислороде. Ответ дайте в виде суммы коэффициентов в уравнении реакции.
- 1) 3
 - 2) 4
 - 3) 5
 - 4) 6

2.48. Напишите уравнение реакции горения водорода в кислороде. Ответ дайте в виде суммы коэффициентов в уравнении реакции.

- | | |
|------|------|
| 1) 3 | 2) 4 |
| 3) 5 | 4) 6 |

2.49. Определите массу кислорода, необходимую для сгорания 1 моль фосфора.

- | | |
|---------|---------|
| 1) 32 г | 2) 50 г |
| 3) 45 г | 4) 40 г |

2.50. Укажите, какое суждение является правильным:

- А) горение — это реакция, при которой происходит окисление вещества с выделением теплоты и света;
Б) оксиды — это сложные вещества, которые состоят из двух элементов, один из которых водород.

- 1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

24. Применение кислорода. Круговорот кислорода в природе

2.51. Расскажите о роли кислорода для дыхания человека. В связи с этим расскажите об использовании кислорода в медицине, в авиации и космонавтике, при работах под водой. Какое время может человек обходиться без кислорода?

2.52. Напишите уравнение реакции окисления глюкозы в организме человека.

2.53. Определите массу кислорода, необходимую для окисления:

- а) 2 моль глюкозы,
б) 45 г глюкозы.

2.54. При горении ацетилена C_2H_2 в избытке кислорода по уравнению реакции: $2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$ достигается температура более $3000^\circ C$. Какое использование в технике находит эта реакция?

- 2.55.** Определите массу кислорода, необходимую для сжигания:
- 1 кг ацетилена,
 - 3 моль ацетилена.
- 2.56.** Сколько (в кг) кислорода необходимо для полного сгорания:
- 80 кг метана CH_4 ,
 - 16 кг серы,
 - 60 кг угля,
 - 100 кг гептана C_7H_{16} ?
- 2.57.** Напишите уравнение реакции фотосинтеза. Укажите условия ее протекания.
- 2.58.** В реакции фотосинтеза из углекислого газа и воды получается глюкоза и кислород. При окислении глюкозы из глюкозы и кислорода получается углекислый газ и вода. Укажите на причины протекания этой реакции в том или ином направлении.
- 2.59.** Какая масса кислорода была получена в ходе реакции фотосинтеза, если при этом:
- образовалось 90 г глюкозы,
 - поглотилось 5 моль углекислого газа?
- 2.60.** Какая масса углекислого газа поглотилась в ходе фотосинтеза, если:
- выделилось 160 г кислорода,
 - образовалось 2 моль глюкозы?
- 2.61.** Кислород выделяется в ходе
- гниения
 - горения
 - дыхания
 - фотосинтеза
- 2.62.** Газ, который поддерживает горение, — это
- кислород
 - водород
 - азот
 - углекислый газ
- 2.63.** При горении серы на воздухе образуется
- оксид серы(II)
 - оксид серы(III)
 - оксид серы(IV)
 - оксид серы(VI)
- 2.64.** При горении измельченного кремния в кислороде образуется
- SiO
 - SiO_2
 - SiO_3
 - SiO_4

- 2.65.** При горении железа в кислороде образуется
- 1) FeO
 - 2) Fe_2O_3
 - 3) FeO_3
 - 4) Fe_3O_4
- 2.66.** Температура пламени достигает 3000°C при горении в кислороде каждого из двух веществ
- 1) угля и нефти
 - 2) ацетилена и водорода
 - 3) серы и водорода
 - 4) ацетилена и бензина
- 2.67.** Кислород применяется
- 1) в медицине
 - 2) в металлургии
 - 3) в авиации
 - 4) во всех перечисленных областях
- 2.68.** Жидкий кислород используется
- 1) в медицине
 - 2) при сварке металлов
 - 3) в ракетных двигателях
 - 4) для дыхания
- 2.69.** На дыхание одного человека в течение одних суток необходимо в среднем 1 кг кислорода. Определите массу кислорода, необходимую для дыхания жителям города с населением 1 миллион человек в течение одного года.
- 1) 365 тонн
 - 2) 3650 тонн
 - 3) 36 500 тонн
 - 4) 365 000 тонн
- 2.70.** Определите массу кислорода в 1100 г оксида углерода(IV) CO_2 .
- 1) 800 г
 - 2) 820 г
 - 3) 840 г
 - 4) 860 г

25. Практическая работа 3.

Получение и свойства кислорода

- 2.71.** Напишите уравнение реакции получения кислорода при термическом разложении: а) оксида ртути(II), б) перманганата калия.
- 2.72.** Расскажите о приборе для получения кислорода при разложении перманганата калия: а) методом вытеснения воздуха, б) методом вытеснения воды. Каким образом следует нагревать пробирку с перманганатом калия?
- 2.73.** Каким образом можно убедиться в том, что пробирка или сосуд полностью заполнены кислородом? Почему для этих целей используют тлеющую лучинку?
- 2.74.** Напишите уравнение реакции горения угля. Почему уголь необходимо предварительно нагреть? На что указывает помутнение известковой воды, добавленной в сосуд, в котором горел уголь?
- 2.75.** Напишите уравнение реакции горения серы. Почему в кислороде сера горит быстрее и ярче, чем на воздухе?
- 2.76.** Массовая доля кислорода в земной коре равна
- | | |
|--------|--------|
| 1) 21% | 2) 26% |
| 3) 49% | 4) 56% |
- 2.77.** Объемная доля кислорода в воздухе равна
- | | |
|--------|--------|
| 1) 18% | 2) 21% |
| 3) 25% | 4) 29% |
- 2.78.** Напишите уравнение реакции термического разложения перманганата калия. Ответ дайте в виде суммы коэффициентов в уравнении реакции.
- | | |
|------|------|
| 1) 5 | 2) 6 |
| 3) 7 | 4) 9 |

- 2.79.** Верны ли следующие суждения? А. Для обнаружения кислорода используют тлеющую лучинку. Б. Получая кислород вытеснением воздуха, сосуд-приемник держат дном вверх.
- 1) верно только А 2) верно только Б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
- 2.80.** Верны ли следующие суждения? А. Известковую воду используют для обнаружения угарного газа. Б. Горение веществ в кислороде идет интенсивнее, чем на воздухе.
- 1) верно только А 2) верно только Б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны

26. Озон. Аллотропия кислорода

- 2.81.** Какое явление называют аллотропией? Может ли один элемент образовать несколько простых веществ? Какие аллотропные модификации образует элемент кислород? Напишите формулы этих модификаций.
- 2.82.** Расскажите о роли озонового слоя в защите живых организмов на Земле от космического излучения. Какие действия человека приводят к разрушению озонового слоя и образованию озоновых дыр?
- 2.83.** Расскажите о получении озона в лаборатории. Как устроен озонатор? Можно ли использовать озонаторы для дезинфекции помещений? Можно ли использовать озон для озонирования питьевой воды, воды в бассейнах, сточных вод?
- 2.84.** Расскажите о физических свойствах озона, сравнивая их со свойствами кислорода. Каковы плотность озона, его запах, его цвет, его растворимость в воде?
- 2.85.** Почему озон химически более активен, чем молекулярный кислород? Какой кислород более активен, молекулярный или атомарный? Где используют высокую химическую активность озона? Напишите уравнение реакции превращения озона в кислород.

- 2.86.** Относительная молекулярная масса озона равна
1) 16 2) 32
3) 48 4) 64
- 2.87.** Аллотропная модификация кислорода
1) азот 2) озон
3) аргон 4) неон
- 2.88.** Напишите уравнение реакции получения озона из кислорода.
Ответ дайте в виде суммы коэффициентов в уравнении реакции.
1) 2 2) 3
3) 4 4) 5
- 2.89.** Верны ли следующие суждения? А. Фосфор не воспламеняется в атмосфере озона. Б. Озон нельзя использовать для обеззараживания питьевой воды.
1) верно только А 2) верно только Б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
- 2.90.** Верны ли следующие суждения? А. В результате окисления смолы хвойных деревьев образуется озон. Б. Озон не ядовит.
1) верно только А 2) верно только Б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны

27. Воздух и его состав

- 2.91.** Одни и те же вещества горят на воздухе медленнее, чем в атмосфере кислорода. Почему так происходит?
- 2.92.** Массовая доля кислорода в воздухе равна 0,231. Определите массу кислорода, который можно получить: а) из 1000 кг воздуха, б) из 600 г воздуха.
- 2.93.** Массовая доля кислорода в воздухе равна 0,231. Определите массу воздуха, необходимого для получения: а) 100 кг кислорода, б) 200 г кислорода.

- 2.94.** Определите массу воздуха с массовой долей кислорода, равной 0,231, необходимого для полного сгорания: а) 23 кг этилового спирта C_2H_5OH , б) 62 кг фосфора, в) 12 кг магния, г) 29 кг бутана C_4H_{10} .
- 2.95.** Расскажите, при каких условиях начинается реакция горения. Что следует делать для прекращения горения?
- 2.96.** Укажите газ, который не относится к благородным газам
- 1) азот
 - 2) аргон
 - 3) гелий
 - 4) неон
- 2.97.** Негорючий и легкий газ, используемый для заполнения им воздушных шаров и дирижаблей
- 1) водород
 - 2) гелий
 - 3) аргон
 - 4) ксенон
- 2.98.** Укажите газ, содержание которого в воздухе является наименьшим
- 1) кислород
 - 2) азот
 - 3) аргон
 - 4) оксид углерода(IV)
- 2.99.** При горении углеродсодержащих веществ в избытке воздуха образуется
- 1) C
 - 2) CO
 - 3) CO_2
 - 4) CO_3
- 2.100.** При горении водородсодержащих веществ в избытке воздуха образуется
- 1) H_2
 - 2) H_2O
 - 3) H_2O_2
 - 4) NH_3
- 2.101.** Поставьте коэффициенты в уравнении реакции горения этана: $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$. Ответ дайте в виде суммы коэффициентов в уравнении реакции.
- 1) 19
 - 2) 18
 - 3) 17
 - 4) 16

2.102. Напишите уравнение реакции горения бутана C_4H_{10} . Ответ дайте в виде суммы коэффициентов в уравнении реакции.

- | | |
|-------|-------|
| 1) 30 | 2) 31 |
| 3) 32 | 4) 33 |

2.103. Парниковый эффект и обусловленное им изменение климата связаны с увеличением содержания в воздухе следующего газа

- | | |
|--------------|------------------------|
| 1) азота | 2) аргона |
| 3) кислорода | 4) оксида углерода(IV) |

2.104. Известковая вода мутнее при пропускании через нее

- 1) оксида углерода(IV)
- 2) кислорода
- 3) азота
- 4) оксида углерода(II)

2.105. Укажите, какое суждение является правильным:

- А) для прекращения горения вещества следует охладить это вещество ниже температуры его воспламенения;
- Б) для прекращения горения вещества следует прекратить доступ кислорода к веществу.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

Глава III. Водород

28. Водород, его общая характеристика, нахождение в природе и получение

- 3.1.** Каким символом обозначают:
- а) элемент водород,
 - б) атом водорода,
 - в) молекулу водорода,
 - д) простое вещество — водород?
- 3.2.** Какой из химических элементов наиболее распространен во Вселенной?
- 3.3.** Укажите значение:
- а) относительной атомной массы водорода,
 - б) относительной молекулярной массы водорода,
 - в) молярной массы атомов водорода,
 - г) молярной массы водорода.
- 3.4.** Укажите, когда речь идет о водороде как об элементе и когда как о простом веществе:
- а) чистая вода содержит 11,1% водорода по массе;
 - б) в верхних слоях атмосферы содержится много водорода;
 - в) водород входит в состав многих органических веществ;
 - г) водород используют для наполнения воздушных шаров и стратостатов;
 - д) атом водорода;
 - е) газообразный водород.
- 3.5.** Определите: а) массу 12 моль газообразного водорода, б) количество вещества в 100 г газообразного водорода.
- 3.6.** Какие газы образуются при разложении воды электрическим током? Напишите уравнение этой реакции. Какое количество вещества (моль) водорода можно получить при разложении:
- а) 126 г воды,
 - б) 4 моль воды?

- 3.7.** Напишите уравнение получения водорода при термическом разложении метана CH_4 . Укажите тип этой химической реакции. Какое количество вещества (моль) водорода можно получить:
- из 10 моль метана,
 - из 240 г метана?
- 3.8.** Напишите уравнение реакции магния с соляной кислотой HCl . Определите:
- количество вещества соляной кислоты, которую надо затратить для получения 3 моль водорода,
 - массу образующейся при этом соли.
- 3.9.** Напишите уравнение реакции цинка с серной кислотой H_2SO_4 . Определите:
- количество вещества цинка, которое надо затратить для получения 4 моль водорода,
 - массу образующейся при этом соли.
- 3.10.** Напишите уравнение реакции натрия с водой. Определите:
- количество вещества гидроксида натрия, которое образуется при получении 4 моль водорода,
 - массу израсходованного при этом натрия.
- 3.11.** Главной составной частью Солнца является
- 1) гелий
 - 2) водород
 - 3) кислород
 - 4) радий
- 3.12.** Валентность водорода равна
- 1) I
 - 2) II
 - 3) III
 - 4) IV
- 3.13.** Массовая доля водорода в земной коре составляет
- 1) 1
 - 2) 0,1
 - 3) 0,01
 - 4) 0,001
- 3.14.** Массовая доля водорода в природном газе метане CH_4 составляет
- 1) 0,80
 - 2) 0,75
 - 3) 0,50
 - 4) 0,25

3.15. Массовая доля водорода в воде H_2O составляет

- 1) 0,11
- 2) 0,33
- 3) 0,67
- 4) 0,89

3.16. Укажите, какое суждение является правильным:

- А) полученный водород собирают, держа пробирку вверх дном;
- Б) полученный водород собирают только методом вытеснения воды, но не методом вытеснения воздуха.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

3.17. Водород нельзя получить

- 1) при разложении воды под действием постоянного электрического тока
- 2) при взаимодействии цинка с соляной кислотой
- 3) при взаимодействии меди с водой
- 4) при термическом разложении метана CH_4

3.18. Напишите уравнение реакции взаимодействия калия с водой.

Ответ дайте в виде суммы коэффициентов в уравнении реакции.

- | | |
|------|------|
| 1) 8 | 2) 7 |
| 3) 6 | 4) 5 |

3.19. Напишите уравнение реакции взаимодействия алюминия с разбавленной серной кислотой. Ответ дайте в виде суммы коэффициентов в уравнении реакции.

- | | |
|------|------|
| 1) 6 | 2) 7 |
| 3) 8 | 4) 9 |

3.20. При разложении воды постоянным током было получено 4 моль водорода. Определите массу полученного при этом кислорода.

- | | |
|----------|---------|
| 1) 128 г | 2) 64 г |
| 3) 48 г | 4) 32 г |

29. Свойства и применение водорода

- 3.21. Как необходимо держать пробирку, наполненную водородом? Почему?
- 3.22. Как можно перелить водород из одной пробирки в другую? Почему?
- 3.23. Как можно установить присутствие водорода в пробирке? Как горит чистый водород? Как горит смесь водорода и воздуха? Смесь каких газов называют гремучим газом?
- 3.24. Какие вещества называют восстановителями? Какие вещества называют окислителями?
- 3.25. Как называют процессы, в которых участвуют восстановители и окислители?
- 3.26. Закончите уравнения реакций. Поставьте коэффициенты.
- а) $\text{FeO} + \text{H}_2 \rightarrow$
 - б) $\text{MoO}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{t}$
 - в) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{t}$
 - г) $\text{HgO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t}$
- 3.27. Для следующих реакций укажите:
- 1) восстановитель,
 - 2) окислитель,
 - 3) элемент, который восстанавливается,
 - 4) элемент, который окисляется.
- а) $4\text{H}_2 + \text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow{t} 4\text{H}_2\text{O} + 3\text{Fe}$
 - б) $\text{WO}_3 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{W} + 3\text{H}_2\text{O}$
- 3.28. Укажите тип каждой из следующих реакций:
- а) $\text{H}_2 + \text{ZnO} \xrightarrow{t} \text{Zn} + \text{H}_2\text{O}$
 - б) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{t} 2\text{HCl}$
 - в) $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{постоянный ток}} 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$
 - г) $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$

- 3.29.** Для реакции $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ определите:
- а) количество вещества водорода, необходимое для получения 12,8 г меди;
 - б) массу оксида меди(II) CuO , необходимую для реакции с 2 моль водорода;
 - в) массу меди, которую можно получить из 32 г оксида меди(II) CuO ;
 - г) массу воды, образующуюся при получении 44,8 г меди.
- 3.30.** Для реакции $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ определите:
- а) массу воды, образующуюся при сжигании 6 г водорода;
 - б) массу кислорода, необходимую для сжигания 10 г водорода;
 - в) массу водорода, необходимую для получения 72 г воды;
 - г) массу кислорода, необходимую для получения 126 г воды.
- 3.31.** Определите массовую долю водорода в:
- а) аммиаке NH_3 ,
 - б) хлориде аммония NH_4Cl ,
 - в) метане CH_4 ,
 - г) ацетилене C_2H_2 ,
 - д) сероводороде H_2S ,
 - е) уксусной кислоте CH_3COOH .
- 3.32.** Определите элемент, если соединение водорода с этим элементом, имеющим валентность три, содержит:
- а) 8,82% водорода,
 - б) 17,6% водорода.
- 3.33.** Определите элемент, если соединение водорода с этим элементом, имеющим валентность четыре, содержит:
- а) 12,5% водорода,
 - б) 25,0% водорода.
- 3.34.** Определите элемент, если соединение водорода с этим элементом, имеющим валентность один, содержит:
- а) 5,0% водорода,
 - б) 2,74% водорода.

- 3.35.** Определите элемент, если соединение водорода с этим элементом, имеющим валентность два, содержит:
- а) 5,88% водорода,
 - б) 2,47% водорода.
- 3.36.** Укажите наиболее легкий газ
- 1) кислород
 - 2) гелий
 - 3) водород
 - 4) азот
- 3.37.** Укажите правильное суждение
- 1) водород очень мало растворяется в воде
 - 2) водород имеет высокую температуру сжижения
 - 3) водород может быть получен при взаимодействии серебра с водой
 - 4) водород не реагирует с кислородом
- 3.38.** Укажите, какое суждение является правильным:
- А) чистый водород при поджигании сгорает спокойно, с характерным звуком;
- Б) смесь водорода с воздухом при поджигании взрывается с резким «лающим» звуком.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны
- 3.39.** При нагревании идет реакция: $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$. Окислителем и восстановителем в этой реакции являются соответственно
- 1) H_2 и CuO
 - 2) CuO и H_2
 - 3) H_2 и Cu
 - 4) CuO и H_2O
- 3.40.** При нагревании идет реакция: $3\text{H}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t} 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{Fe}$. Укажите вещество, которое окисляется в этой реакции
- 1) H_2
 - 2) Fe_2O_3
 - 3) Fe
 - 4) H_2O

3.41. Поставьте коэффициенты в уравнении реакции по схеме $\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3$. Ответ дайте в виде коэффициента перед восстановителем.

- | | |
|------|------|
| 1) 4 | 2) 3 |
| 3) 2 | 4) 1 |

3.42. Напишите уравнение реакции взаимодействия водорода с натрием. Ответ дайте в виде суммы коэффициентов в уравнении реакции.

- | | |
|------|------|
| 1) 3 | 2) 4 |
| 3) 5 | 4) 6 |

3.43. Соединение CaH_2 называется

- 1) гидрид калия
- 2) гидрит кальция
- 3) гидрат кальция
- 4) гидрид кальция

3.44. Определите массовую долю водорода в аммиаке NH_3 .

- | | |
|----------|----------|
| 1) 0,176 | 2) 0,188 |
| 3) 0,194 | 4) 0,202 |

3.45. Определите массу водорода, необходимую для получения 10 моль хлороводорода.

- | | |
|---------|---------|
| 1) 5 г | 2) 10 г |
| 3) 20 г | 4) 40 г |

30. Практическая работа 4.

Получение водорода и исследование его свойств

3.46. Расскажите о приборах, в которых можно получать водород. Напишите уравнение реакции получения водорода в ходе реакции цинка с соляной кислотой.

3.47. Какие газы можно собирать методом вытеснения воды? Можно ли собирать водород методом вытеснения воды?

3.48. Можно ли собирать водород методом вытеснения воздуха? Почему водород собирают в пробирку, перевернутую вверх дном? Что произойдет, если пробирку держать дном вниз?

- 3.49.** Как можно проверить чистоту выделяемого водорода? Как сгорает смесь водорода с воздухом? Как сгорает чистый водород? Напишите уравнение реакции горения водорода.
- 3.50.** Расскажите о технике безопасности при работе с водородом. На каком расстоянии от прибора, в котором получали водород, должна располагаться горелка, с помощью которой проверяют чистоту водорода?
- 3.51.** Напишите уравнение реакции цинка с соляной кислотой. Ответ дайте в виде суммы коэффициентов в уравнении реакции.
1) 4 2) 5
3) 6 4) 7
- 3.52.** Верны ли следующие суждения? А. Водород легче воздуха. Б. Водород нельзя получать вытеснением воздуха.
1) верно только А 2) верно только Б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
- 3.53.** Верны ли следующие суждения? А. Смесь водорода с воздухом сгорает с резким «лающим» звуком. Б. При сгорании водорода образуется вода.
1) верно только А 2) верно только Б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
- 3.54.** Верны ли следующие суждения? А. Водород нельзя получать вытеснением из воды. Б. При разложении воды электрическим током водород не образуется.
1) верно только А 2) верно только Б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
- 3.55.** Массовые доли кислорода и водорода в воде равны соответственно
1) 11% и 89 % 2) 89% и 11 %
3) 33% и 67% 4) 67% и 33%

Глава IV. Растворы. Вода.

31. Вода

- 4.1. Расскажите о составе воды. Как можно вывести химическую формулу воды? Можно ли получить воду в ходе реакции водорода и кислорода? Расскажите об устройстве эвдиометра.
- 4.2. Расскажите о физических свойствах воды. Каковы ее температуры плавления и кипения?
- 4.3. Расскажите о нахождении воды в природе. Много ли на Земле пресной воды?
- 4.4. Как можно очистить природную воду? Для чего используют отстаивание и фильтрование?
- 4.5. Как можно очистить воду от болезнетворных микроорганизмов? С какой целью воду хлорируют и озонируют?
- 4.6. Расскажите о дистилляции воды. Где используется дистиллированная вода?
- 4.7. Укажите температуры кипения и плавления воды. Какова теплоемкость воды? Как наличие больших количеств воды на Земле влияет на колебания температур и в целом на климат?
- 4.8. Лед легче, чем жидкая вода. Почему это важно для жизни обитателей водоемов зимой? Что могло бы произойти зимой с водоемами, если бы лед был тяжелее, чем жидкая вода?
- 4.9. Принимая, что на 1 городского жителя в сутки расходуется 500 л воды, определите объем воды (в м^3), расходуемой в городе с населением 1 миллион жителей за 1 год.
- 4.10. Определите массовую долю водорода и кислорода в воде. Определите массу водорода и кислорода:
 - а) в 540 г воды,
 - б) в 2 л воды.

- 4.11.** Для очистки воды от содержащихся в ней нерастворимых частиц, как правило, используют
- 1) дистилляцию
 - 2) отстаивание и фильтрование
 - 3) обработку воды хлором
 - 4) обработку воды озоном
- 4.12.** Для обеззараживания воды, как правило, используют
- 1) отстаивание
 - 2) фильтрование
 - 3) перегонку
 - 4) обработку воды хлором
- 4.13.** Для очистки воды от содержащихся в ней растворимых веществ, как правило, используют
- 1) отстаивание
 - 2) фильтрование
 - 3) перегонку или дистилляцию
 - 4) обработку воды озоном
- 4.14.** Зимой при минусовых температурах водоемы не промерзают до дна, поскольку
- 1) вода замерзает при 0°C
 - 2) вода имеет большую теплоемкость
 - 3) лед легче, чем жидкая вода
 - 4) плотность воды равна 1 г/мл
- 4.15.** Вблизи больших водных бассейнов климат более мягкий, чем вдали от них, поскольку
- 1) вода имеет большую теплоемкость
 - 2) вода замерзает при 0°C
 - 3) лед легче, чем жидкая вода
 - 4) плотность воды равна 1 г/мл

32. Химические свойства и применение воды

- 4.16.** При каких условиях может происходить разложение воды? Напишите уравнение реакции разложения воды на водород и кислород.
- 4.17.** Напишите уравнения реакций, поставьте коэффициенты:
- а) $\text{Li} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - б) $\text{Ba} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

- 4.18.** Напишите уравнения реакций, поставьте коэффициенты:
а) $K_2O + H_2O \rightarrow$ б) $BaO + H_2O \rightarrow$
- 4.19.** Напишите уравнения реакций, поставьте коэффициенты:
а) $Zn + H_2O \xrightarrow{t}$ б) $Mg + H_2O \xrightarrow{t}$
- 4.20.** Напишите уравнения реакций, поставьте коэффициенты:
а) $SO_3 + H_2O \rightarrow$ б) $CO_2 + H_2O \rightarrow$
- 4.21.** Вода реагирует с активными металлами, такими как натрий и кальций, с образованием
1) гидроксидов 2) оксидов и водорода
3) кислот 4) гидроксидов и водорода
- 4.22.** Вода реагирует почти со всеми оксидами неметаллов с образованием
1) гидроксидов и водорода
2) кислот
3) оксидов и водорода
4) гидроксидов
- 4.23.** При нагревании вода реагирует с менее активными металлами, такими как железо и цинк, с образованием
1) оксидов и водорода
2) гидроксидов
3) гидроксидов и водорода
4) кислот
- 4.24.** Вода реагирует с оксидами активных металлов, таких как натрий и кальций, с образованием
1) кислот
2) гидроксидов
3) гидроксидов и водорода
4) оксидов и водорода
- 4.25.** В эвдиометре взорвали смесь 300 мл водорода и 200 мл кислорода. После реакции и приведения газа к исходным условиям в эвдиометре осталось
1) 50 мл кислорода 2) 100 мл водорода
3) 100 мл кислорода 4) 200 мл водорода

33. Вода — растворитель. Растворы

- 4.26.** Какие вещества называют растворами? Приведите примеры растворов. Напишите формулу, связывающую массу раствора с массой растворенного вещества и массой растворителя.
- 4.27.** Определите массу раствора, если:
- а) 20 г соли растворили в 100 г воды,
 - б) 10 г соли растворили в 50 г воды,
 - в) 100 г соли растворили в 1000 г воды.
- 4.28.** Определите массу воды, если:
- а) 20 г соли содержится в 100 г раствора,
 - б) 40 г соли содержится в 150 г раствора,
 - в) 100 г соли содержится в 700 г воды.
- 4.29.** Определите массу соли, если:
- а) в 1000 г раствора содержится 850 г воды,
 - б) в 80 г раствора содержится 60 г воды,
 - в) 240 г раствора содержится 200 г воды.
- 4.30.** Какие вещества называют суспензиями и эмульсиями? Что с ними происходит с течением времени? Являются ли они однородными?
- 4.31.** Какие растворы считаются насыщенными, а какие — ненасыщенными?
- 4.32.** Что такое растворимость? В каких единицах может быть выражена растворимость? На какие группы можно разделить вещества в зависимости от их растворимости?
- 4.33.** Как растворимость твердых и газообразных веществ в воде зависит от температуры? Как растворимость газообразных веществ зависит от давления газа?
- 4.34.** Какие растворы называют концентрированными, а какие — разбавленными? Может ли насыщенный раствор быть разбавленным?
- 4.35.** Растворимость некоторой соли равна 24 г при 25 °С. Сколько граммов соли можно растворить при 25 °С:
- а) в 150 г воды,
 - б) в 350 г воды,
 - в) в 60 г воды?

- 4.36.** Растворимость некоторой соли равна 18 г при 25 °С. Определите минимальный объем воды плотностью 1 г/мл, необходимый для растворения:
- а) 45 г соли,
 - б) 8,1 г соли,
 - в) 270 г соли.
- 4.37.** Определите растворимость некоторой соли, если при 25 °С:
- а) в 250 г воды растворяется 60 г соли,
 - б) в 450 г воды растворяется 90 г соли,
 - в) в 65 г воды растворяется 1,3 г соли.
- 4.38.** Определите растворимость соли, если при 25 °С:
- а) в 100 г насыщенного раствора соли содержится 20 г соли,
 - б) в 275 г насыщенного раствора соли содержится 25 г соли,
 - в) в 600 г насыщенного раствора соли содержится 200 г соли.
- 4.39.** Растворимость некоторой соли равна 30 г при 25 °С. Сколько граммов насыщенного раствора можно приготовить:
- а) из 15 г соли,
 - б) из 120 г соли,
 - в) из 66 г соли?
- 4.40.** Растворимость некоторой соли равна 40 г при 20 °С. Сколько граммов воды содержится в насыщенном растворе этой соли, содержащем:
- а) 48 г соли,
 - б) 72 г соли,
 - в) 120 г соли?
- 4.41.** Наименьшее количество растворенных солей содержит вода
- 1) водопроводная 2) минеральная
 - 3) морская 4) дождевая
- 4.42.** При растворении веществ в воде между веществом и водой происходят взаимодействия
- 1) только химические 2) и химические, и физические
 - 3) только физические 4) никаких взаимодействий нет
- 4.43.** Соединения веществ с водой называются
- 1) гидридами 2) гидритами
 - 3) гидратами 4) гидроксидами

- 4.44.** Укажите, какое суждение является правильным:
- А) растворы — это неоднородные системы, состоящие из молекул растворителя и частиц растворенного вещества;
Б) при растворении концентрированной серной кислоты в воде происходит разогревание полученного раствора.
- 1) верно только А 2) верно только Б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
- 4.45.** Взвеси, в которых мелкие частицы твердого вещества равномерно распределены между молекулами воды, называются
- 1) суспензиями 2) эмульсиями
3) дымами 4) аэрозолями
- 4.46.** Взвеси, в которых мелкие капельки жидкого вещества равномерно распределены между молекулами воды, называются
- 1) дымами 2) аэрозолями
3) суспензиями 4) эмульсиями
- 4.47.** Вещество считается малорастворимым, если в 100 г воды растворяется
- 1) 5 г вещества 2) 0,5 г вещества
3) 0,05 г вещества 4) 0,005 г вещества
- 4.48.** Растворимость газов в воде увеличивается
- 1) при охлаждении системы и при повышении в ней давления
2) при нагревании системы и при повышении в ней давления
3) при охлаждении системы и при понижении в ней давления
4) при нагревании системы и при понижении в ней давления
- 4.49.** Укажите, какое суждение является правильным:
- А) насыщенные растворы всегда являются концентрированными растворами;
Б) разбавленные растворы всегда являются ненасыщенными растворами.
- 1) верно только А 2) верно только Б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
- 4.50.** Плотность чистой воды при 4 °С равна
- 1) 0,98 г/мл 2) 0,99 г/мл
3) 1,00 г/мл 4) 1,01 г/мл

34. Массовая доля растворенного вещества

- 4.51.** Что называют массовой долей растворенного вещества в растворе? Какой буквой обозначают массовую долю? Напишите формулу, связывающую массовую долю с массой вещества и массой раствора.
- 4.52.** Определите массовую долю соли в растворе, если:
- а) 10 г соли содержится в 200 г раствора,
 - б) в 400 г раствора содержится 100 г соли,
 - в) 6 г соли содержится в 20 г раствора.
- 4.53.** Массовая доля соли в растворе равна 0,2. Определите массу соли, которая содержится:
- а) в 150 г раствора,
 - б) в 4000 г раствора,
 - в) в 8 г раствора.
- 4.54.** Массовая доля соли в растворе равна 0,125. Определите массу раствора, в котором содержится:
- а) 24 г соли,
 - б) 7,5 г соли,
 - в) 100 г соли.
- 4.55.** Массовая доля соли в растворе равна 0,16. Определите массу воды, которая необходима для приготовления:
- а) 25 г раствора,
 - б) 400 г раствора,
 - в) 1200 г раствора.
- 4.56.** Определите массовую долю соли в растворе, если:
- а) 25 г соли растворили в 100 г воды,
 - б) 20 г соли растворили в 180 г воды,
 - в) 150 г соли растворили в 750 г воды.
- 4.57.** Определите массу соли, которую необходимо растворить в 1000 г воды для получения раствора с массовой долей:
- а) 0,2,
 - б) 0,06,
 - в) 0,5.

- 4.58.** Определите растворимость соли, если массовая доля насыщенного раствора этой соли равна:
- а) 0,36,
 - б) 0,64,
 - в) 0,23.
- 4.59.** Определите массовую долю насыщенного раствора соли, если растворимость этой соли составляет:
- а) 24 г,
 - б) 42 г,
 - в) 68 г.
- 4.60.** Что такое плотность раствора? Напишите формулу, которая связывает плотность раствора с его объемом. В каких единицах может быть выражена плотность раствора? Чему равна плотность воды?
- 4.61.** Определите плотность раствора некоторой соли, если:
- а) 220 г раствора соли занимают объем 200 мл,
 - б) 4,8 г раствора соли занимают объем 4 мл,
 - в) 78 г раствора соли занимают объем 60 мл.
- 4.62.** Определите массу 120 мл раствора соли с плотностью:
- а) 1,1 г/мл,
 - б) 1,25 г/мл,
 - в) 1,4 г/мл.
- 4.63.** Определите объем раствора соли с плотностью 1,2 г/мл, масса которого составляет:
- а) 300 г,
 - б) 7,2 г,
 - в) 84 г.
- 4.64.** Напишите формулу, которая связывает массовую долю вещества в растворе с массой вещества, плотностью раствора и объемом раствора.
- 4.65.** Определите массу вещества, которое содержится в 1000 мл раствора:
- а) с массовой долей 0,1 и плотностью 1,1 г/мл,
 - б) с массовой долей 0,15 и плотностью 1,16 г/мл,
 - в) с массовой долей 0,3 и плотностью 1,25 г/мл.

- 4.66.** Массовая доля раствора равна 0,08. Определите массу вещества в растворе:
- а) объемом 2500 мл и с плотностью 1,08 г/мл,
 - б) объемом 400 мл и с плотностью 1,1 г/мл,
 - в) объемом 12,5 мл и с плотностью 1,06 г/мл.
- 4.67.** Плотность раствора равна 1,2 г/мл. Определите массу вещества:
- а) в растворе объемом 120 мл и массовой долей 0,15,
 - б) в растворе объемом 2000 мл и массовой долей 0,2,
 - в) в растворе объемом 42 мл и массовой долей 0,25.
- 4.68.** Раствор с массовой долей 0,1 имеет плотность 1,1 г/мл. Определите объем этого раствора, если в нем содержится:
- а) 5 г вещества,
 - б) 200 г вещества,
 - в) 60 г вещества.
- 4.69.** Определите массу вещества и массу воды, которые необходимы для приготовления:
- а) 250 мл раствора с массовой долей 0,12 и плотностью 1,10 г/мл,
 - б) 160 мл раствора с массовой долей 0,2 и плотностью 1,25 г/мл.
- 4.70.** Имеется 400 мл раствора с массовой долей 0,36 и плотностью 1,24 г/мл. Определите массовую долю раствора, полученного из исходного после:
- а) добавления 60 г вещества,
 - б) добавления 200 мл воды,
 - в) осаждения 90 г вещества,
 - г) упаривания 100 мл воды.
- 4.71.** Имеется 24 мл раствора с массовой долей 0,12 и плотностью 1,08 г/мл. Определите массовую долю раствора, полученного из исходного после:
- а) добавления 24 мл воды,
 - б) добавления 1,6 г вещества,
 - в) осаждения 1,1 г вещества,
 - г) упаривания 7 мл воды.

- 4.72.** Растворимость некоторой соли при 75°C равна 60 г, а при 25°C равна 40 г в 100 г воды. Определите массу осадка, полученного из 500 г насыщенного при 75°C раствора при его охлаждении до 25°C .
- 4.73.** Коэффициент растворимости дихромата калия $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ при 20°C равен 11,1 г. Определите массу осадка, который образуется при охлаждении до 20°C 800 г раствора дихромата калия с массовой долей 0,3.
- 4.74.** Определите объем раствора серной кислоты с массовой долей 0,85 и плотностью 1,78 г/мл, необходимый для приготовления
- 250 мл раствора серной кислоты с массовой долей 0,12 и плотностью 1,08 г/мл,
 - 683 мл раствора серной кислоты с массовой долей 0,277 и плотностью 1,20 г/мл.
- 4.75.** Определите объем соляной кислоты с массовой долей 0,35 и плотностью 1,17 г/мл, необходимый для приготовления:
- 124 мл раствора соляной кислоты с массовой долей 0,064 и плотностью 1,03 г/мл,
 - 528 мл раствора соляной кислоты с массовой долей 0,145 и плотностью 1,07 г/мл.
- 4.76.** Определите массовую долю раствора, полученного при смешивании 100 мл 12%-ного раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,13$ г/мл) и 50 мл 40%-ного раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,43$ г/мл).
- 4.77.** Имеется 240 г раствора соли с массовой долей 0,15. Определите массовую долю раствора, полученного
- при добавлении к исходному раствору 15 г той же соли;
 - при добавлении к исходному раствору 120 г воды;
 - при выпаривании из исходного раствора 60 г воды.
- 4.78.** Определите объем раствора азотной кислоты с массовой долей 0,16 и плотностью 1,09 г/мл, который можно приготовить:
- из 48 мл раствора азотной кислоты с массовой долей 0,50 и плотностью 1,31 г/мл,
 - из 156 мл раствора азотной кислоты с массовой долей 0,27 и плотностью 1,16 г/мл.

- 4.86.** Масса соли в 420 г 8%-ного раствора соли равна
1) 336 г 2) 224 г
3) 120 г 4) 33,6 г
- 4.87.** Масса воды в 640 г 40%-ного раствора равна
1) 256 г 2) 386 г
3) 312 г 4) 328 г
- 4.88.** Масса соли в 200 мл раствора с массовой долей 0,18 и плотностью 1,2 г/мл равна
1) 36,0 г 2) 38,4 г
3) 43,2 г 4) 48,6 г
- 4.89.** В 400 мл 15%-ного раствора содержится 68,4 г соли. Плотность раствора равна
1) 1,20 г/мл 2) 1,17 г/мл
3) 1,14 г/мл 4) 1,11 г/мл
- 4.90.** В 25%-ном растворе с плотностью 1,2 г/мл содержится 196 г соли. Объем раствора равен
1) 640 мл 2) 620 мл
3) 600 мл 4) 580 мл

- 4.91.** Рассчитайте массу соли в граммах и объем воды в миллилитрах, необходимые для приготовления: а) 320 г 15%-ного раствора, б) 96 г 25%-ного раствора, в) 120 г 30%-ного раствора.
- 4.92.** Рассчитайте массу соли в граммах и объем воды в миллилитрах, необходимые для приготовления: а) 150 мл 30%-ного раствора с плотностью 1,2 г/мл, б) 350 мл 12%-ного раствора с плотностью 1,1 г/мл, в) 520 мл 20%-ного раствора с плотностью 1,15 г/мл.
- 4.93.** Как, используя мерный цилиндр, можно отмерить необходимый объем воды? Как должен располагаться глаз наблюдателя относительно плоскости воды в цилиндре?

- 4.94.** Как можно, используя весы, взвесить необходимую навеску вещества? Расскажите, как следует смешивать навеску вещества с водой.
- 4.95.** Как можно экспериментально определить плотность раствора? Какой прибор для этого используют? Как следует проводить измерение плотности?
- 4.96.** Масса 75%-ного раствора серной кислоты, необходимого для приготовления 160 г 15%-ного раствора кислоты, равна
- | | |
|---------|---------|
| 1) 30 г | 2) 32 г |
| 3) 34 г | 4) 36 г |
- 4.97.** Масса воды, необходимой для приготовления 240 г 5%-ного раствора соляной кислоты из 20%-ного раствора кислоты, равна
- | | |
|----------|----------|
| 1) 200 г | 2) 190 г |
| 3) 180 г | 4) 160 г |
- 4.98.** Масса 8%-ного раствора гидроксида натрия, который можно приготовить из 48 г 40%-ного раствора, равна
- | | |
|----------|----------|
| 1) 210 г | 2) 230 г |
| 3) 230 г | 4) 240 г |
- 4.99.** Объем 70%-ной серной кислоты с плотностью 1,6 г/мл, необходимой для приготовления 250 мл 40%-ной серной кислоты с плотностью 1,3 г/мл, равен
- | | |
|-----------|-----------|
| 1) 116 мл | 2) 126 мл |
| 3) 136 мл | 4) 146 мл |
- 4.100.** Объем 8,5%-ного раствора соляной кислоты с плотностью 1,04 г/мл, который можно приготовить из 122 мл 30%-ного раствора соляной кислоты с плотностью 1,15 г/мл, равен
- | | |
|-----------|-----------|
| 1) 466 мл | 2) 476 мл |
| 3) 486 мл | 4) 496 мл |

Глава V. Количественные отношения в химии

36. Количество вещества. Моль. Молярная масса

- 5.1. Поясните понятие «количество вещества». С какой величиной связано понятие количества вещества?
- 5.2. Что значит: количество вещества водорода больше, чем количество вещества кислорода? Значит ли это, что масса водорода больше массы кислорода?
- 5.3. Какая единица количества вещества? Что такое 1 моль вещества? Поясните на примере: а) 1 моль кислорода, б) 1 моль атомов кислорода, в) 1 моль воды.
- 5.4. Чему равна постоянная Авогадро? Какая ее размерность? Какой физический смысл имеет постоянная Авогадро? Чем постоянная Авогадро отличается от числа Авогадро?
- 5.5. Какой буквой обозначают количество вещества? Как количество вещества связано с числом структурных единиц в этом веществе? Напишите соответствующую формулу.
- 5.6. Как, зная количество вещества, определить число структурных единиц вещества? Напишите соответствующую формулу.
- 5.7. Как, зная число структурных единиц вещества, определить количество вещества? Напишите соответствующую формулу.
- 5.8. Дайте определение молярной массе вещества. Какой буквой обозначают молярную массу вещества? Какую размерность имеет молярная масса вещества?
- 5.9. Какой физический смысл имеет понятие «молярная масса вещества»? Чем молярная масса вещества отличается от относительной молекулярной массы вещества?
- 5.10. Как, зная количество вещества, определить массу вещества? Напишите соответствующую формулу.

- 5.11.** Как, зная массу вещества, определить количество вещества? Напишите соответствующую формулу.
- 5.12.** Какую информацию можно получить из уравнения химической реакции? На что указывают коэффициенты в уравнении химической реакции?
- 5.13.** Укажите, какую информацию можно получить из следующих уравнений реакций:
- $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$
 - $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{FeCl}_2$
 - $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
 - $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
 - $2\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 - $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$
- 5.14.** Определите относительную молекулярную массу и молярную массу следующих веществ:
- а) FeS , б) H_2O , в) SO_2 ,
г) Na_2S , д) CH_4 .
- 5.15.** Определите относительную молекулярную массу и молярную массу следующих веществ:
- а) CaO , б) NaCl , в) H_2SO_4 ,
г) FeCl_3 , д) NaOH .
- 5.16.** Какое число структурных частиц содержится в 1 моль вещества?
- 1) $6,02 \cdot 10^{-23}$
 - 2) 22,4
 - 3) $6,02 \cdot 10^{23}$
 - 4) $6,02 \cdot 10^{24}$
- 5.17.** Размерность постоянной Авогадро N_A
- 1) моль⁻¹
 - 2) кг
 - 3) моль
 - 4) это безразмерная величина
- 5.18.** Количество вещества обозначают греческой буквой
- 1) μ (мю)
 - 2) ν (ню)
 - 3) α (альфа)
 - 4) γ (гамма)
- 5.19.** Размерность молярной массы вещества
- 1) кг/моль
 - 2) г/моль
 - 3) г
 - 4) это безразмерная величина

- 5.20.** Размерность относительной молекулярной массы вещества
- 1) а.е.м.
 - 2) г/моль
 - 3) г
 - 4) это безразмерная величина
- 5.21.** Единицей измерения количества вещества является
- 1) г
 - 2) кг
 - 3) моль⁻¹
 - 4) моль
- 5.22.** Сколько молекул содержится в 6 моль вещества?
- 1) $3,6 \cdot 10^{26}$
 - 2) $3,6 \cdot 10^{25}$
 - 3) $3,6 \cdot 10^{24}$
 - 4) $3,6 \cdot 10^{23}$
- 5.23.** Сколько молекул содержится в 0,4 моль вещества?
- 1) $2,4 \cdot 10^{26}$
 - 2) $2,4 \cdot 10^{25}$
 - 3) $2,4 \cdot 10^{24}$
 - 4) $2,4 \cdot 10^{23}$
- 5.24.** $2,4 \cdot 10^{25}$ молекул составляют количество вещества
- 1) 4 моль
 - 2) 40 моль
 - 3) 8 моль
 - 4) 60 моль
- 5.25.** $4,2 \cdot 10^{25}$ молекул составляют количество вещества
- 1) 70 моль
 - 2) 7 моль
 - 3) 14 моль
 - 4) 60 моль

37. Вычисления с использованием понятий «количество вещества» и «молярная масса»

- 5.26.** Определите число атомов в:
- а) 0,1 моль железа Fe,
 - б) 0,5 моль серы S,
 - в) 2 моль углерода C,
 - г) 3 моль меди Cu,
 - д) 4 моль фосфора P.
- 5.27.** Определите число молекул в:
- а) 0,25 моль воды,
 - б) 0,75 моль кислорода O₂,
 - в) 6 моль оксида углерода(IV) CO₂,
 - г) 4,5 моль водорода H₂,
 - д) 3,5 моль аммиака NH₃.

- 5.28.** Определите, в каком количестве вещества содержится:
- а) $1,2 \cdot 10^{24}$ молекул O_2 ,
 - б) $1,8 \cdot 10^{24}$ молекул H_2 ,
 - в) $2,4 \cdot 10^{23}$ молекул H_2O ,
 - г) $3,6 \cdot 10^{24}$ молекул CO_2 ,
 - д) $7,2 \cdot 10^{23}$ молекул NH_3 .
- 5.29.** Определите массу:
- а) 0,2 моль кислорода O_2 ,
 - б) 0,6 моль воды,
 - в) 1,5 моль аммиака NH_3 ,
 - г) 2,5 моль оксида углерода(IV) CO_2 ,
 - д) 3 моль гидроксида натрия $NaOH$.
- 5.30.** Определите массу:
- а) 0,3 моль оксида серы(IV) SO_2 ,
 - б) 0,8 моль кислорода O_2 ,
 - в) 1,2 моль хлорида натрия $NaCl$,
 - г) 2 моль серной кислоты H_2SO_4 ,
 - д) 2,5 моль гидроксида кальция $Ca(OH)_2$.
- 5.31.** Определите количество вещества в:
- а) 10 г $CaCO_3$,
 - б) 5,1 г NH_3 ,
 - в) 12,8 г S,
 - г) 24 г $NaOH$,
 - д) 46,8 г $NaCl$.
- 5.32.** Определите количество вещества в:
- а) 25,6 г SO_2 ,
 - б) 5,4 г H_2O ,
 - в) 38,4 г Cu,
 - г) 32 г $CuSO_4$,
 - д) 31,8 г Na_2CO_3 .
- 5.33.** По уравнению реакции $2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$ определите:
- а) количество вещества хлора, необходимое для получения 0,3 моль хлорида железа(III);
 - б) массу хлора, необходимую для реакции с 22,4 г железа;
 - в) количество вещества хлорида железа(III), образующееся из 85,2 г хлора;
 - г) массу железа, необходимую для получения 0,3 моль хлорида железа(III).

- 5.34.** По уравнению реакции $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$ определите:
- массу магния, необходимую для реакции с 7,3 г хлороводорода HCl ;
 - количество вещества хлороводорода HCl , необходимое для получения 0,8 моль водорода;
 - количество вещества хлорида магния, образующееся из 9,6 г магния;
 - массу водорода, образующуюся при получении 1,2 моль хлорида магния.
- 5.35.** По уравнению реакции $\text{Fe} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{FeCl}_2$ получили 25,6 г меди. Определите:
- массу израсходованного железа,
 - количество вещества израсходованного железа.
- 5.36.** По уравнению разложения воды $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ было израсходовано 54 г воды. Определите:
- количество вещества полученного кислорода,
 - массу полученного кислорода.
- 5.37.** По уравнению реакции $2\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO}$ было израсходовано 19,5 г цинка. Определите:
- массу израсходованного кислорода,
 - количество вещества израсходованного кислорода.
- 5.38.** По уравнению реакции $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ было получено 11,7 г хлорида натрия NaCl . Определите:
- количество вещества израсходованного гидроксида натрия,
 - массу израсходованного гидроксида натрия.
- 5.39.** По уравнению реакции $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ определите:
- массу оксида кальция,
 - количество вещества оксида кальция, образующегося при разложении 40 г карбоната кальция CaCO_3 .
- 5.40.** По уравнению реакции $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$ определите:
- количество вещества кислорода,
 - массу кислорода, необходимого для окисления 10,8 г алюминия.

38. Закон Авогадро

- 5.51.** Молекулы разных газов могут существенно отличаться по своим размерам, так, объем молекулы Cl_2 существенно больше, чем объем молекулы H_2 . Почему же $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул любого газа, то есть 1 моль этого газа, занимают один и тот же объем при одинаковых условиях?
- 5.52.** Объясните, почему из равенства числа молекул газа в равных объемах (закон Авогадро) следует, что 1 моль любого газа при одинаковых условиях занимает один и тот же объем.
- 5.53.** Объясните, почему из равенства числа молекул газа в равных объемах (закон Авогадро) следует, что массы равных объемов двух газов относятся как молярные массы этих газов.
- 5.54.** Определите, какой объем при нормальных условиях занимают:
- а) 0,2 моль кислорода,
 - б) 0,5 моль азота,
 - в) 2,5 моль сероводорода,
 - г) 1,2 моль метана CH_4 ,
 - д) 0,8 моль угарного газа CO ,
 - е) 3,5 моль воздуха.
- 5.55.** Определите, какой объем при нормальных условиях занимают:
- а) 11 г углекислого газа CO_2 ,
 - б) 14,2 г хлора Cl_2 ,
 - в) 5,1 г аммиака NH_3 ,
 - г) 10 г водорода H_2 ,
 - д) 14,6 г хлороводорода HCl ,
 - е) 46,4 г бутана C_4H_{10} .
- 5.56.** Определите, какой объем при нормальных условиях занимают:
- а) $6,02 \cdot 10^{24}$ молекул фтора F_2 ,
 - б) $3,01 \cdot 10^{23}$ молекул ацетилен C_2H_2 ,
 - в) $1,204 \cdot 10^{24}$ молекул бромоводорода HBr ,
 - г) $1,803 \cdot 10^{23}$ молекул этана C_2H_6 ,
 - д) $2,408 \cdot 10^{24}$ молекул оксида азота(II) NO ,
 - е) $3,612 \cdot 10^{23}$ атомов аргона Ar .

- 5.57.** Имеется 1 мл кислорода при нормальных условиях. Определите для этого объема:
- а) количество вещества кислорода,
 - б) число молекул кислорода,
 - в) массу кислорода.
- 5.58.** Имеется 100 л углекислого газа CO_2 при нормальных условиях. Определите для этого объема:
- а) количество вещества CO_2 ,
 - б) число молекул CO_2 ,
 - в) массу CO_2 .
- 5.59.** Определите относительную массу по водороду для следующих газов:
- а) аммиака NH_3 ,
 - б) кислорода O_2 ,
 - в) аргона Ar ,
 - г) воздуха,
 - д) хлора Cl_2 ,
 - е) хлороводорода HCl .
- 5.60.** Определите относительную массу по воздуху для следующих газов:
- а) водорода H_2 ,
 - б) пропана C_3H_8 ,
 - в) оксида азота(IV) NO_2 ,
 - г) сернистого газа SO_2 ,
 - д) озона O_3 ,
 - е) аммиака NH_3 .
- 5.61.** Относительная плотность некоторого газа по водороду равна 20. Определите:
- а) массу 100 л (н.у.) этого газа,
 - б) объем (н.у.) 48 г этого газа,
 - в) массу 2 моль этого газа,
 - г) относительную плотность этого газа по воздуху.
- 5.62.** Относительная плотность некоторого газа по воздуху равна 2,45. Определите:
- а) массу 1 л (н.у.) этого газа,
 - б) объем (н.у.) 28,4 г этого газа,
 - в) массу 10 моль этого газа,
 - г) относительную плотность этого газа по водороду.

- 5.63.** Относительная плотность некоторого газа по аргону Ar равна 1,6. Определите:
- а) объем (н.у.) 16 г этого газа,
 - б) массу 11,2 л (н.у.) этого газа,
 - в) массу 4 моль этого газа,
 - г) относительную плотность этого газа по хлору.
- 5.64.** Определите объемную долю азота в его смеси с аммиаком, если массовая доля азота в этой смеси равна:
- а) 29,2%,
 - б) 62,2%.
- 5.65.** Определите массовую долю азота в смеси с аммиаком, если объемная доля азота в этой смеси равна:
- а) 10%,
 - б) 80%.
- 5.66.** Молярный объем любого газа при нормальных условиях равен
- | | |
|-----------|----------------|
| 1) 22,4 | 2) 22,4 мл |
| 3) 22,4 л | 4) 22,4 л/моль |
- 5.67.** Укажите верное суждение:
- А) нормальные условия соответствуют температуре 0°C и давлению 760 мм рт.ст.;
 - Б) в равных объемах различных газов при одинаковых условиях содержится одинаковое число молекул.
- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 2) верно только Б |
| 3) верны оба суждения | 4) оба суждения неверны |
- 5.68.** Определите объем, который занимают 0,75 моль водорода при нормальных условиях.
- | | |
|-----------|-----------|
| 1) 15,2 л | 2) 16,8 л |
| 3) 17,6 л | 4) 18,2 л |
- 5.69.** Определите объем, который занимают 2,5 моль кислорода при нормальных условиях.
- | | |
|---------|---------|
| 1) 52 л | 2) 54 л |
| 3) 56 л | 4) 58 л |

- 5.70.** Определите количество вещества газа, объем которого при нормальных условиях составляет 100 л.
1) 4,46 моль 2) 4,54 моль
3) 4,62 моль 4) 4,70 моль
- 5.71.** Определите количество вещества газа, объем которого при нормальных условиях составляет 672 мл.
1) 30 моль 2) 3 моль
3) 0,3 моль 4) 0,03 моль
- 5.72.** Определите объем, который занимают 14 г азота при нормальных условиях.
1) 11,2 л 2) 14,8 л
3) 18,2 л 4) 22,4 л
- 5.73.** Определите массу 112 л хлора при нормальных условиях.
1) 345 г 2) 355 г
3) 365 г 4) 375 г
- 5.74.** 1 л газа при нормальных условиях имеет массу 0,759 г. Определите молярную массу этого газа.
1) 19 г/моль 2) 18 г/моль
3) 17 г/моль 4) 16 г/моль
- 5.75.** 1 г газа при нормальных условиях занимает объем 0,509 л. Определите молярную массу этого газа.
1) 50 г/моль 2) 48 г/моль
3) 46 г/моль 4) 44 г/моль
- 5.76.** Определите относительную плотность метана CH_4 по водороду.
1) 8 2) 10
3) 12 4) 16
- 5.77.** Определите относительную плотность сероводорода по воздуху.
1) 1,04 2) 1,17
3) 1,25 4) 1,32
- 5.78.** Определите молярную массу газа, относительная плотность по воздуху которого равна 2,21.
1) 64 г/моль 2) 66 г/моль
3) 68 г/моль 4) 70 г/моль

5.79. Определите объем, занимаемый 1 г некоторого газа при нормальных условиях, если относительная плотность этого газа по водороду равна 2.

- 1) 1,12 л 2) 2,24 л 3) 2,8 л 4) 5,6 л

5.80. Относительная плотность по водороду некоторого газа равна 29. Определите относительную плотность этого газа по воздуху.

- 1) 1,0 2) 1,5 3) 2,0 4) 2,5

39. Объемные отношения газов при химических реакциях

5.81. Определите объем (н.у.) водорода, который выделяется при взаимодействии с избытком соляной кислоты:

- а) 6 г магния, б) 39 г цинка.

5.82. Определите массу магния, который необходимо растворить в избытке соляной кислоты для получения:

- а) 11,2 л (н.у.) водорода,
б) 56 л (н.у.) водорода.

5.83. В избытке кислорода сожгли 16 г серы. Определите:

- а) объем (н.у.) израсходованного кислорода,
б) объем (н.у.) образовавшегося при этом оксида серы(IV).

5.84. При горении серы образовалось 6,72 л (н.у.) оксида серы(IV). Определите:

- а) количество вещества сгоревшей серы,
б) массу израсходованного кислорода.

5.85. Определите объем кислорода (н.у.), необходимый для полного сгорания:

- а) 50 л (н.у.) C_2H_2 ; б) 60 л (н.у.) C_2H_4 ;
в) 80 л (н.у.) C_2H_6 ; г) 40 л (н.у.) C_3H_8 .

При сгорании углеводородов образуется углекислый газ и вода.

5.86. Известняк содержит 90% $CaCO_3$. При нагревании известняк разлагается по уравнению: $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2 \uparrow$. Определите объем (н.у.) углекислого газа, образующийся при разложении:

- а) 1 кг известняка, б) 555,6 г известняка.

- 5.87.** Определите объем воздуха (н.у.), необходимый для сжигания до воды:
а) 250 л (н.у.) водорода, б) 40 г водорода.
- 5.88.** Определите объем воздуха (н.у.), необходимый для сжигания до оксида серы(IV):
а) 9,6 г серы, б) 100 г серы.
- 5.89.** Определите объем воздуха (н.у.), необходимый для сжигания до углекислого газа и воды:
а) 104 г ацетилена C_2H_2 ,
б) 240 г метана CH_4 .
- 5.90.** Определите объем воздуха (н.у.), необходимый для сжигания:
а) 4,8 г магния до оксида магния,
б) 22,4 г железа до Fe_3O_4 .
- 5.91.** Определите объем (н.у.) воздуха, необходимый для сжигания:
а) 10 л метана CH_4 ; б) 20 л этана C_2H_6 ;
в) 30 л пропана C_3H_8 ; г) 40 л бутана C_4H_{10} .

При этом объемы углеводородов взяты при н.у., а при их сгорании образуется углекислый газ и вода.

- 5.92.** Определите объем (н.у.) воздуха, необходимый для сжигания:
а) 11,5 г этилового спирта C_2H_5OH ,
б) 3 моль этилового спирта C_2H_5OH .
- 5.93.** Определите объем (н.у.) воздуха, необходимый для сжигания:
а) 1000 г октана C_8H_{18} ,
б) 1,8 моль гептана C_7H_{16} .
- 5.94.** При сгорании метана CH_4 было израсходовано 1000 л (н.у.) воздуха. Определите:
а) объем (н.у.) сгоревшего метана,
б) массу образовавшегося углекислого газа,
в) количество вещества образовавшейся воды.
- 5.95.** К смеси водорода и азота объемом 10 мл (н.у.) прибавили 10 мл (н.у.) кислорода. Полученную смесь подожгли. После охлаждения смеси и конденсации водяных паров объем оставшихся газов составил 14 мл. Определите объемную долю азота в исходной смеси.

5.96. Определите объем кислорода (н.у.), необходимый для полного сгорания 24 г угля С.

- | | |
|-----------|-----------|
| 1) 11,3 л | 2) 22,4 л |
| 3) 33,6 л | 4) 44,8 л |

5.97. При сгорании серы было получено 8,0 г оксида серы(IV). Определите объем (н.у.) израсходованного кислорода.

- | | |
|-----------|----------|
| 1) 2,24 л | 2) 2,6 л |
| 3) 2,8 л | 4) 3,0 л |

5.98. Пропан горит согласно уравнению реакции:

$\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$. Определите объем кислорода (н.у.), необходимый для сжигания 8 л пропана (н.у.).

- | | |
|---------|---------|
| 1) 40 л | 2) 36 л |
| 3) 32 л | 4) 24 л |

5.99. Этан горит согласно уравнению реакции:

$2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$. Определите объем кислорода (н.у.), необходимый для сжигания 10 л пропана (н.у.).

- | | |
|---------|---------|
| 1) 30 л | 2) 35 л |
| 3) 40 л | 4) 45 л |

5.100. Объемная доля кислорода в воздухе равна 0,21. Определите объем воздуха (н.у.), необходимый для полного сгорания 20 л (н.у.) метана CH_4 .

- | | |
|----------|----------|
| 1) 160 л | 2) 170 л |
| 3) 180 л | 4) 190 л |

Глава VI. Важнейшие классы неорганических соединений

40. Оксиды

6.1. Напишите формулы следующих оксидов:

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| а) оксид железа(III), | б) оксид марганца(II), |
| в) оксид натрия, | г) оксид цинка, |
| д) оксид алюминия, | е) оксид хрома(VI), |
| ж) оксид магния, | з) оксид марганца(VII). |

6.2. Назовите следующие оксиды:

- | | | |
|------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| а) CO_2 , | б) Cu_2O , | в) CaO , |
| г) Cr_2O_3 , | д) K_2O , | е) SiO_2 , |
| ж) SO_3 , | з) P_2O_5 . | |

6.3. Укажите основные оксиды:

- | | | |
|-------------------|---------------------------|-----------------------------|
| а) CaO , | б) CrO_3 , | в) P_2O_5 , |
| г) MnO , | д) FeO , | е) CO_2 , |
| ж) CuO , | з) K_2O . | |

6.4. Укажите кислотные оксиды:

- | | | |
|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| а) SiO_2 , | б) N_2O_5 , | в) Na_2O , |
| г) BaO , | д) SO_3 , | е) Mn_2O_7 , |
| ж) Li_2O , | з) CrO . | |

6.5. Напишите уравнения реакций получения оксидов из простых веществ по схемам:

- а) $\text{Ca} + \dots \rightarrow \text{CaO}$
б) $\text{Al} + \dots \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
в) $\text{Li} + \dots \rightarrow \text{Li}_2\text{O}$
г) $\text{P} + \dots \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$
д) $\text{S} + \dots \rightarrow \text{SO}_2$
е) $\text{C} + \dots \rightarrow \text{CO}_2$

6.6. Напишите уравнения реакций получения оксидов окислением сложных веществ по схемам:

- а) $\text{CH}_4 + \dots \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
б) $\text{PH}_3 + \dots \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$
в) $\text{NH}_3 + \dots \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
г) $\text{C}_2\text{H}_2 + \dots \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- 6.7.** Напишите уравнения реакций получения оксидов при разложении сложных веществ по схемам:
- а) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t} \dots$ б) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t}$
 в) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t}$ г) $\text{H}_2\text{SiO}_3 \xrightarrow{t}$
 д) $\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t}$ е) $\text{CuCO}_3 \xrightarrow{t}$
- 6.8.** Укажите растворимые в воде оксиды:
- а) CaO , б) N_2O_5 ,
 в) SiO_2 , г) CuO ,
 д) Al_2O_3 , е) Na_2O ,
 ж) Mn_2O_7 , з) MgO .
- 6.9.** Напишите уравнение реакции основного оксида с водой, если такая реакция идет.
- а) $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ б) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 в) $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ г) $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 д) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ е) $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- 6.10.** Напишите уравнение реакции кислотного оксида с водой, если такая реакция идет.
- а) $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ б) $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 в) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ г) $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 д) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ е) $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- 6.11.** Напишите уравнение реакции основного оксида с кислотой.
- а) $\text{CuO} + \text{HCl} \rightarrow$ б) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 в) $\text{CaO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ г) $\text{K}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow$
 д) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ е) $\text{MnO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- 6.12.** Напишите уравнение реакции кислотного оксида с щелочью.
- а) $\text{SO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$ б) $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{NaOH} \rightarrow$
 в) $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$ г) $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{KOH} \rightarrow$
 д) $\text{SiO}_2 + \text{KOH} \rightarrow$ е) $\text{CrO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
- 6.13.** Определите массовую долю хрома в следующем оксиде:
- а) CrO , б) Cr_2O_3 , в) CrO_3 .
- 6.14.** Выведите химическую формулу оксида марганца, если массовая доля марганца в оксиде равна:
- а) 0,775, б) 0,632,
 в) 0,534, г) 0,495.

- 6.15.** Определите массу оксида меди(II), образующегося при термическом разложении:
- а) 19,6 г гидроксида меди(II),
б) 2,5 моль гидроксида меди(II).
- 6.16.** Определите массу оксида кальция, образующегося при термическом разложении:
- а) 20 г карбоната кальция,
б) 3,5 моль карбоната кальция.
- 6.17.** Определите массу гидроксида натрия, образующегося при растворении в избытке воды:
- а) 3,1 г оксида натрия,
б) 2,5 моль оксида натрия.
- 6.18.** Определите массу серной кислоты, образующейся при растворении в избытке воды:
- а) 2,5 моль оксида серы(VI),
б) 16 г оксида серы(VI).
- 6.19.** Определите массу сульфата меди(II), образующегося при растворении в избытке серной кислоты:
- а) 32 г оксида меди(II),
б) 3,5 моль оксида меди(II).
- 6.20.** Определите массу сульфата натрия, образующегося при растворении в избытке гидроксида натрия:
- а) 1,5 моль оксида серы(VI),
б) 48 г оксида серы(VI).
- 6.21.** Формула оксида алюминия
- 1) Al_2O 2) AlO
3) Al_2O_3 4) AlO_2
- 6.22.** Формула оксида марганца(VII)
- 1) Mn_2O_3 2) Mn_2O_7
3) MnO_3 4) MnO_7
- 6.23.** Назовите оксид CuO
- 1) оксид меди 2) оксид меди(I)
3) оксид меди(III) 4) оксид меди(II)

- 6.24.** Назовите оксид SO_2
1) оксид серы(IV) 2) оксид серы(II)
3) оксид серы(VI) 4) оксид серы(II)
- 6.25.** Укажите формулу основного оксида
1) SO_2 2) CrO_3
3) K_2O 4) P_2O_5
- 6.26.** Укажите формулу кислотного оксида
1) MnO 2) Mn_2O_7
3) Na_2O 4) CuO
- 6.27.** Укажите формулу гидроксида, который соответствует оксиду SO_2
1) H_2SO_3 2) H_2S
3) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ 4) H_2SO_4
- 6.28.** Укажите формулу оксида, которому соответствует серная кислота H_2SO_4
1) SO 2) SO_2
3) SO_3 4) SO_4
- 6.29.** Два элемента, которые образуют как основные, так и кислотные оксиды
1) Mg и Mn 2) Cr и Ca
3) S и P 4) Cr и Mn
- 6.30.** Основным и кислотным оксидом являются соответственно
1) P_2O_3 и P_2O_5 2) CrO и CrO_3
3) MnO и Mn_2O_3 4) MnO_3 и Mn_2O_7
- 6.31.** Кислотный оксид, который образуется при разложении сернистой кислоты H_2SO_3
1) SO 2) SO_2
3) SO_3 4) SO_4
- 6.32.** Основной оксид, который образуется при разложении CaCO_3
1) CO_3 2) CO_2
3) CaO 4) CaO_2
- 6.33.** Оксид, который образуется при горении на воздухе серы
1) SO 2) SO_2
3) SO_3 4) SO_4

- 6.34.** Оксид, который образуется при горении на воздухе фосфора
- 1) PO
 - 2) P_2O_3
 - 3) PO_2
 - 4) P_2O_5
- 6.35.** Укажите основной оксид, который **не растворяется** в воде
- 1) CuO
 - 2) Na_2O
 - 3) SiO_2
 - 4) CaO
- 6.36.** Укажите кислотный оксид, который **не растворяется** в воде
- 1) Fe_2O_3
 - 2) CrO_3
 - 3) Mn_2O_7
 - 4) SiO_2
- 6.37.** При взаимодействии оксида серы(IV) SO_2 с гидроксидом натрия NaOH образуется соль, формула которой
- 1) Na_2SO_3
 - 2) NaSO_3
 - 3) Na_2SO_4
 - 4) NaSO_4
- 6.38.** Определите массовую долю серы в оксиде серы(VI)
- 1) 0,60
 - 2) 0,50
 - 3) 0,40
 - 4) 0,30
- 6.39.** Укажите вещество X в следующей схеме превращений:
- $$\text{P} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$$
- 1) PH_3
 - 2) P_2O_5
 - 3) P_2O_3
 - 4) HPO_3
- 6.40.** Укажите вещество X в следующей схеме превращений:
- $$\text{Cu} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CuSO}_4$$
- 1) Cu_2O
 - 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 - 3) CuOH
 - 4) CuO

41. Гидроксиды. Основания

- 6.41.** Какие вещества называют простыми, а какие — сложными? Какие вещества называют основаниями? Приведите примеры нескольких оснований.
- 6.42.** Напишите формулы оснований:
- а) гидроксид калия,
 - б) гидроксид марганца(II),
 - в) гидроксид кальция,
 - г) гидроксид магния,

- д) гидроксид алюминия,
- е) гидроксид меди(II),
- ж) гидроксид железа(II),
- з) гидроксид цинка.

6.43. Назовите следующие гидроксиды:

- а) $\text{Mg}(\text{OH})_2$, б) CuOH ,
- в) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, г) $\text{Cr}(\text{OH})_3$,
- д) KOH , е) $\text{Fe}(\text{OH})_3$,
- ж) $\text{Zn}(\text{OH})_2$, з) $\text{Mn}(\text{OH})_2$.

6.44. Какие основания называют щелочами? Среди перечисленных оснований укажите те, которые являются щелочами:

- а) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, б) $\text{Cr}(\text{OH})_3$,
- в) NaOH , г) $\text{Mn}(\text{OH})_2$,
- д) $\text{Mg}(\text{OH})_2$, е) KOH .

6.45. Как узнать, какие из оснований растворимы, а какие нерастворимы в воде? Среди перечисленных оснований укажите нерастворимые основания:

- а) NaOH , б) $\text{Cu}(\text{OH})_2$,
- в) $\text{Ba}(\text{OH})_2$, г) $\text{Fe}(\text{OH})_3$,
- д) LiOH , е) $\text{Al}(\text{OH})_3$.

6.46. Какую окраску имеет в щелочной среде:

- а) метилоранж,
- б) лакмус,
- в) фенолфталеин?

6.47. Напишите уравнения реакций получения растворимого основания при взаимодействии активного металла с водой:

- а) $\text{Li} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ б) $\text{Ba} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- в) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ г) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

6.48. Напишите уравнения реакций получения растворимого основания при взаимодействии оксида активного металла с водой:

- а) $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ б) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- в) $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ г) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

- 6.49.** Напишите уравнения реакций получения нерастворимого основания при взаимодействии соли с щелочью:
- а) $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow$ б) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{KOH} \rightarrow$
 в) $\text{AlCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ г) $\text{ZnSO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$
- 6.50.** Напишите уравнения реакций получения следующих гидроксидов:
- а) $\text{Ba}(\text{OH})_2$, б) $\text{Cr}(\text{OH})_3$,
 в) NaOH , г) $\text{Fe}(\text{OH})_2$,
 д) $\text{Mg}(\text{OH})_2$, е) LiOH .
- 6.51.** Формула гидроксида алюминия
- 1) Al_2O_3 2) $\text{Al}(\text{OH})_3$
 3) $\text{Al}(\text{OH})_2$ 4) AlOH
- 6.52.** Формула гидроксида хрома(II)
- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 2) $\text{Cr}(\text{OH})_3$
 3) $\text{Cr}(\text{OH})_2$ 4) CrO
- 6.53.** Мало растворяется в воде основание
- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 4) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- 6.54.** Очень хорошо растворяется в воде
- 1) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 4) NaOH
- 6.55.** Не растворяется в воде основание
- 1) LiOH 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 6.56.** Растворимость оснований в воде уменьшается в ряду
- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{NaOH}$
 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$
 3) $\text{KOH} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{LiOH}$
- 6.57.** Два основания, каждое из которых можно получить при взаимодействии соответствующего оксида с водой
- 1) LiOH и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 2) KOH и $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и NaOH 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и $\text{Zn}(\text{OH})_2$

6.58. Основание, которое можно получить при взаимодействии металла с водой

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1) Ca(OH)_2 | 2) Fe(OH)_2 |
| 3) Cu(OH)_2 | 4) Zn(OH)_2 |

6.59. Основание, которое **нельзя** получить при взаимодействии металла с водой

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1) LiOH | 2) Ba(OH)_2 |
| 3) KOH | 4) Fe(OH)_3 |

6.60. В результате обменного взаимодействия по схеме:

$\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ образуется основание

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1) NaCl | 2) Fe(OH)_2 |
| 3) Fe(OH)_3 | 4) FeOH |

42. Химические свойства оснований

6.61. Почему реакция между кислотой и основанием называется реакцией нейтрализации? Какая среда будет в растворе гидроксида натрия после добавления эквивалентного количества соляной кислоты? Напишите уравнение этой реакции.

6.62. Напишите уравнения реакций щелочей с кислотами.

- | | |
|--|--|
| а) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ | б) $\text{LiOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ |
| в) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ | г) $\text{Ba(OH)}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ |

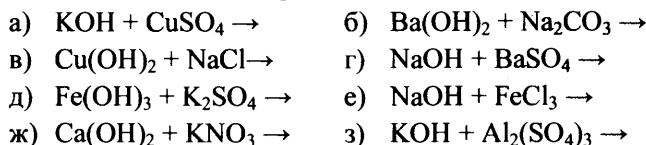
6.63. Напишите уравнения реакций нерастворимых оснований с кислотами.

- | | |
|--|---|
| а) $\text{Fe(OH)}_2 + \text{HCl} \rightarrow$ | б) $\text{Al(OH)}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ |
| в) $\text{Mg(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ | г) $\text{Cu(OH)}_2 + \text{HCl} \rightarrow$ |

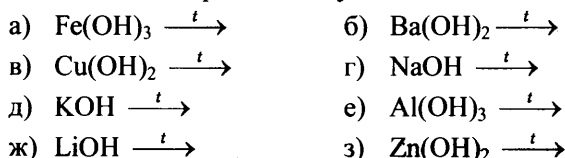
6.64. Какие основания реагируют с кислотными оксидами? Напишите уравнения реакций взаимодействия оснований с кислотными оксидами, если эти реакции идут. Укажите, какие из нижеперечисленных реакций не идут.

- | | |
|---|---|
| а) $\text{NaOH} + \text{SO}_3 \rightarrow$ | б) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$ |
| в) $\text{Cu(OH)}_2 + \text{SiO}_2 \rightarrow$ | г) $\text{KOH} + \text{SiO}_2 \rightarrow$ |
| д) $\text{Fe(OH)}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow$ | е) $\text{NaOH} + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow$ |

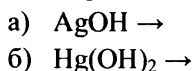
6.65. Какие основания реагируют с солями? Какое условие протекания подобных реакций? Напишите уравнения реакций взаимодействия оснований с солями, если эти реакции идут. Укажите, какие из нижеперечисленных реакций не идут.



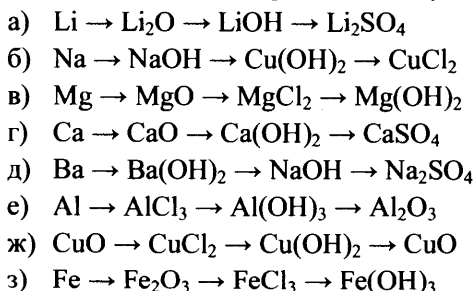
6.66. Какие гидроксиды разлагаются при умеренном нагревании? Напишите уравнения реакций термического разложения оснований, если эти реакции идут.



6.67. В таблице растворимости указано, что AgOH и Hg(OH)_2 не существуют. Это связано с тем, что эти гидроксиды разлагаются уже при низких температурах. Напишите уравнения реакций разложения:



6.68. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



6.69. Определите формулу гидроксида одновалентного металла, если массовая доля металла в этом гидроксиде равна:

- а) 0,575,
б) 0,696,
в) 0,292.

- 6.70.** Определите формулу гидроксида двухвалентного металла, если массовая доля металла в этом гидроксиде равна:
- а) 0,414,
 - б) 0,801,
 - в) 0,541.
- 6.71.** Определите массовую долю вещества в растворе, полученном при растворении:
- а) 4 г гидроксида натрия в 36 г воды,
 - б) 12 г гидроксида бария в 488 г воды,
 - в) 16 г гидроксида калия в 64 г воды.
- 6.72.** Напишите уравнение реакции термического разложения гидроксида меди(II). Определите:
- а) массу оксида меди(II), который образуется при разложении 19,6 г гидроксида меди(II);
 - б) массу разложившегося гидроксида меди(II), если образовалось 9 г воды;
 - в) массу воды, если при этом образовалось 32 г оксида меди(II).
- 6.73.** К раствору, содержащему 10 г гидроксида натрия, прибавили раствор, содержащий 10 г хлороводорода. Какое из исходных веществ взято в избытке и останется после окончания реакции? Определите массу этого вещества в растворе после окончания реакции. Какая среда будет в конечном растворе? Какой цвет будут иметь в конечном растворе следующие индикаторы: лакмус, метилоранж, фенолфталеин?
- 6.74.** В растворе идет реакция взаимодействия хлорида железа(III) с гидроксидом натрия до образования гидроксида железа(III). Определите:
- а) количество вещества гидроксида натрия, необходимого для реакции с 0,3 моль хлорида железа(III),
 - б) массу хлорида железа(III), который образует с избытком щелочи 21,4 г осадка,
 - в) массу гидроксида натрия, необходимого для реакции с 65 г хлорида железа(III),
 - г) массу хлорида натрия, образующуюся из 0,6 моль хлорида железа(III).

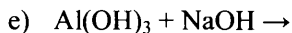
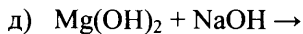
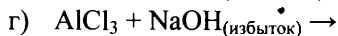
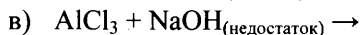
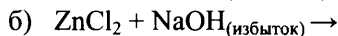
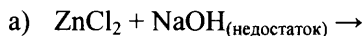
- 6.75.** В растворе идет реакция взаимодействия гидроксида натрия с серной кислотой с образованием средней соли. Определите:
- а) количество вещества воды, образующейся при взаимодействии 16 г гидроксида натрия с серной кислотой,
 - б) массу соли, образующейся при взаимодействии 49 г H_2SO_4 с гидроксидом натрия,
 - в) массу гидроксида натрия, необходимого для реакции с 19,6 г H_2SO_4 ,
 - г) массу гидроксида натрия, необходимого для получения 42,6 г соли.
- 6.76.** В результате обменного взаимодействия по схеме:
- $$\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{образуется соль}$$
- 1) CuOH
 - 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 - 3) NaSO_4
 - 4) Na_2SO_4
- 6.77.** В растворе щелочи лакмус имеет следующий цвет
- 1) красный
 - 2) синий
 - 3) фиолетовый
 - 4) желтый
- 6.78.** В растворе щелочи фенолфталеин имеет следующий цвет
- 1) малиновый
 - 2) синий
 - 3) желтый
 - 4) бесцветный
- 6.79.** В растворе щелочи метиловый оранжевый имеет следующий цвет
- 1) оранжевый
 - 2) красный
 - 3) синий
 - 4) желтый
- 6.80.** В результате реакции нейтрализации между основанием $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и кислотой H_2SO_4 образуется соль
- 1) FeSO_4
 - 2) Fe_2SO_4
 - 3) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
 - 4) $\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$
- 6.81.** В результате реакции нейтрализации между основанием NaOH и кислотой H_3PO_4 образуется соль
- 1) NaPO_4
 - 2) Na_2PO_4
 - 3) $\text{Na}(\text{PO}_3)_3$
 - 4) Na_3PO_4

- 6.82.** При пропускании углекислого газа CO_2 в избыток раствора Ca(OH)_2 образуется осадок
- 1) CaCO_2
 - 2) CaCO_3
 - 3) $\text{Ca(HCO}_3)_2$
 - 4) CaO
- 6.83.** Укажите основание, которое является термически устойчивым и **не разлагается** при умеренном нагревании
- 1) NaOH
 - 2) Cu(OH)_2
 - 3) Fe(OH)_3
 - 4) Zn(OH)_2
- 6.84.** Определите массовую долю железа в гидроксиде железа(III)
- 1) 0,477
 - 2) 0,523
 - 3) 0,622
 - 4) 0,767
- 6.85.** В качестве связующего материала может использоваться в строительстве следующее основание
- 1) NaOH
 - 2) KOH
 - 3) Ca(OH)_2
 - 4) Cu(OH)_2

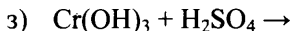
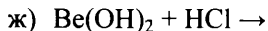
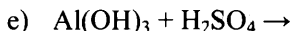
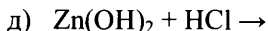
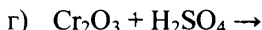
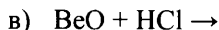
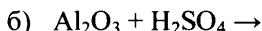
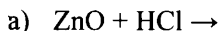
43. Амфотерные оксиды и гидроксиды

- 6.86.** Как называют оксиды и гидроксиды, которые способны проявлять как основные свойства, так и кислотные? Перечислите четыре подобных оксида и соответствующих им четыре гидроксида.
- 6.87.** Можно ли получить амфотерный гидроксид в ходе реакции соответствующего оксида с водой? Как можно получить амфотерные гидроксиды? Напишите уравнения реакций получения следующих гидроксидов:
- | | |
|----------------------|----------------------|
| а) Zn(OH)_2 | б) Be(OH)_2 |
| в) Al(OH)_3 | г) Cr(OH)_3 |

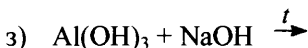
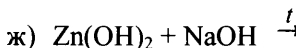
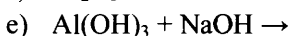
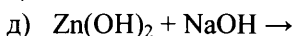
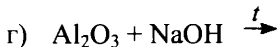
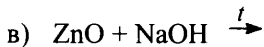
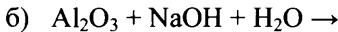
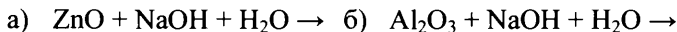
6.88. Почему при постепенном прибавлении раствора гидроксида натрия к раствору соли цинка или алюминия белый осадок гидроксида цинка вначале образуется, а затем растворяется? Как можно различить осадки амфотерных и основных нерастворимых оснований? Напишите уравнения осуществимых реакций по схемам:



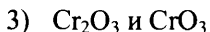
6.89. Какие свойства проявляют амфотерные оксиды и гидроксиды, реагируя с кислотами? Напишите уравнения реакций по схемам:



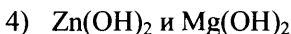
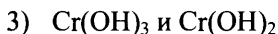
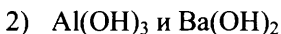
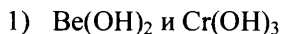
6.90. Какие свойства проявляют амфотерные оксиды и гидроксиды, реагируя с щелочами? Какие продукты образуются: а) в водных растворах, б) при сплавлении? Напишите уравнения реакций по схемам:



6.91. Оба оксида являются амфотерными



6.92. Оба гидроксида являются амфотерными



- 6.93.** При взаимодействии оксида алюминия с раствором гидроксида калия образуется
- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$ | 2) KAlO_2 |
| 3) $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ | 4) K_3AlO_3 |
- 6.94.** При сплавлении гидроксида хрома с гидроксидом калия образуется
- | | |
|---|-----------------------------|
| 1) $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$ | 2) KCrO_2 |
| 3) $\text{K}[\text{CrOH}]_4$ | 4) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ |
- 6.95.** С помощью какого реактива можно отличить $\text{Be}(\text{OH})_2$ от $\text{Mg}(\text{OH})_2$?
- | | |
|------------------|-------------------------|
| 1) NaCl | 2) H_2O |
| 3) NaOH | 4) HCl |

44. Кислоты

- 6.96.** Какие соединения называют кислотами? Как можно классифицировать кислоты? Приведите по одному примеру кислот:
- бескислородной,
 - кислородсодержащей,
 - одноосновной,
 - двухосновной,
 - трехосновной.
- 6.97.** Напишите формулы кислотных остатков и назовите кислотные остатки, соответствующие кислотам:
- серной,
 - азотной,
 - соляной,
 - ортофосфорной,
 - угольной.
- 6.98.** Напишите формулы кислот и назовите кислоты, соответствующие кислотным остаткам:
- карбонату,
 - сульфату,
 - хлориду,
 - ортофосфату,
 - нитрату.

6.99. Назовите следующие кислоты:

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| а) HNO_3 , | б) H_2S , |
| в) HCl , | г) H_3PO_4 , |
| д) H_2SO_4 , | е) H_2CO_3 . |

6.100. Напишите формулы кислот:

- | | |
|-------------------|----------------|
| а) угольная, | б) соляная, |
| в) азотная, | г) серная, |
| д) ортофосфорная, | е) кремниевая. |

6.101. Напишите формулу и назовите кислоту, которая является одновременно:

- а) кислородсодержащей и двухосновной,
- б) бескислородной и одноосновной,
- в) кислородсодержащей и одноосновной,
- г) бескислородной и двухосновной,
- д) кислородсодержащей и трехосновной.

6.102. Назовите кислотный остаток, соответствующий кислоте:

- | | |
|--------------------|-------------------|
| а) серная, | б) ортофосфорная, |
| в) азотная, | г) соляная, |
| д) угольная, | е) кремниевая, |
| ж) сероводородная, | з) сернистая. |

Напишите формулу этого остатка и укажите его валентность.

6.103. Напишите формулу кислоты, соответствующей кислотному остатку:

- | | |
|--------------|----------------|
| а) нитрат, | б) сульфат, |
| в) хлорид, | г) силикат, |
| д) карбонат, | е) ортофосфат, |
| ж) сульфид, | з) метафосфат. |

6.104. Укажите, для каких кислот имеются соответствующие кислотные оксиды. Напишите, если возможно, формулы кислотных оксидов, соответствующих следующим кислотам:

- | | |
|-------------------|----------------|
| а) угольная, | б) соляная, |
| в) азотная, | г) серная, |
| д) ортофосфорная, | е) кремниевая. |

- 6.105.** Напишите формулы кислот, соответствующих следующим кислотным оксидам:
 а) SO_3 , б) CO_2 , в) N_2O_5 , г) Mn_2O_7 ,
 д) SO_2 , е) CrO_3 , ж) SiO_2 .
- 6.106.** Напишите формулы двух кислот, соответствующих оксиду фосфора(V). Назовите эти кислоты.
- 6.107.** Какую окраску имеют в присутствии кислот следующие индикаторы:
 а) фенолфталеин, б) лакмус,
 в) метилоранж?
- 6.108.** Напишите уравнения осуществимых реакций получения кислот при взаимодействии кислотного оксида с водой:
 а) $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ б) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 в) $\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ г) $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- 6.109.** Напишите уравнения реакций получения ортофосфорной и метафосфорной кислот из оксида фосфора(V) и воды. Чем отличаются условия получения этих кислот?
- 6.110.** Напишите уравнения реакций получения бескислородных кислот:
 а) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{свет}}$ б) $\text{H}_2 + \text{S} \xrightarrow{t}$
- 6.111.** Бескислородная кислота имеет формулу
 1) H_2S 2) H_2SiO_3
 3) H_2SO_3 4) H_2SO_4
- 6.112.** Формула кислородсодержащей двухосновной кислоты
 1) HNO_3 2) H_2SO_4
 3) H_2S 4) CaCO_3
- 6.113.** Формула бескислородной одноосновной кислоты
 1) H_2S 2) HNO_3
 3) NaBr 4) HCl
- 6.114.** Основность кислот уменьшается в ряду
 1) ортофосфорная $\rightarrow$ азотная $\rightarrow$ серная
 2) ортофосфорная $\rightarrow$ серная $\rightarrow$ соляная
 3) угольная $\rightarrow$ кремниевая $\rightarrow$ азотная
 4) азотная $\rightarrow$ серная $\rightarrow$ ортофосфорная

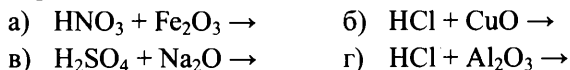
- 6.115.** Кислотный остаток кислоты, которая образуется при растворении P_2O_5 в холодной воде
- 1) $\equiv PO_4$
 - 2) $\equiv PO_3$
 - 3) $-PO_3$
 - 4) $=PO_3$
- 6.116.** Кислотный остаток кислоты, которая образуется при растворении P_2O_5 в горячей воде
- 1) $\equiv PO_4$
 - 2) $\equiv PO_3$
 - 3) $-PO_3$
 - 4) $=PO_3$
- 6.117.** Оксид, при растворении которого в воде образуется кислота с кислотным остатком $=SO_4$
- 1) SO
 - 2) SO_2
 - 3) SO_3
 - 4) SO_4
- 6.118.** Кислотный оксид, который не растворяется в воде
- 1) Al_2O_3
 - 2) SiO_2
 - 3) SO_2
 - 4) CO_2
- 6.119.** В растворе кислоты лакмус имеет следующий цвет
- 1) красный
 - 2) синий
 - 3) фиолетовый
 - 4) бесцветный
- 6.120.** В растворе кислоты фенолфталеин имеет следующий цвет
- 1) малиновый
 - 2) синий
 - 3) желтый
 - 4) бесцветный

45. Химические свойства кислот

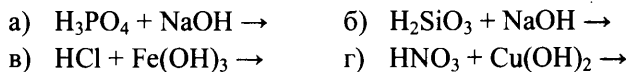
- 6.121.** Напишите уравнения реакций получения кислот при обменном взаимодействии:
- а) $H_2SO_4 + 2NaCl \xrightarrow{t}$
 - б) $2HCl + Na_2SiO_3 \rightarrow$
- 6.122.** Все ли металлы реагируют с кислотами? Как способность металла реагировать с кислотами связана с его положением в ряду напряжений?
- 6.123.** Напишите уравнения реакций металлов с кислотами, если они идут:
- а) $Al + H_2SO_4 \rightarrow$
 - б) $Fe + H_2SO_4 \rightarrow$
 - в) $Ag + HCl \rightarrow$
 - г) $Ca + H_3PO_4 \rightarrow$

- 6.124.** Напишите уравнения реакций металлов с кислотами, если они идут:
- а) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ б) $\text{Mg} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$
 в) $\text{Ca} + \text{HCl} \rightarrow$ г) $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$
- 6.125.** Напишите уравнения реакций соляной кислоты с основными оксидами:
- а) $\text{Na}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow$ б) $\text{Li}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow$
 в) $\text{MgO} + \text{HCl} \rightarrow$ г) $\text{ZnO} + \text{HCl} \rightarrow$
 д) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ е) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- 6.126.** Напишите уравнения реакций серной кислоты с основными оксидами:
- а) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ б) $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 в) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ г) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 д) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ е) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 6.127.** Напишите уравнения реакций азотной кислоты с основными оксидами:
- а) $\text{Ag}_2\text{O} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ б) $\text{Na}_2\text{O} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
 в) $\text{ZnO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ г) $\text{CuO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
 д) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ е) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- 6.128.** Напишите уравнения реакций:
- а) $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ б) $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$
 в) $\text{CaO} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ г) $\text{BaO} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$
- 6.129.** Как располагаются кислоты в вытеснительном ряду кислот? Какая из двух кислот является более сильной и может вытеснить другую из ее соли:
- а) H_2SiO_3 или H_2CO_3 ,
 б) H_2SO_4 или H_3PO_4 ,
 в) HCl или H_2CO_3 ,
 г) H_2SO_4 или HCl ?
- 6.130.** Напишите уравнения осуществимых реакций соли с кислотой, укажите, какие реакции не идут:
- а) $\text{NaCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ б) $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 в) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ г) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
 д) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ е) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$

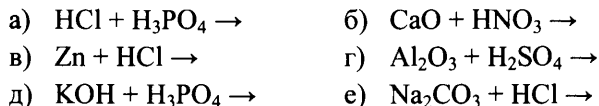
6.131. Напишите уравнения реакций кислот с основными оксидами с образованием солей и воды:



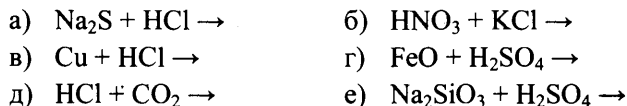
6.132. Напишите уравнения реакций кислот с основаниями с образованием солей и воды:



6.133. Напишите уравнения осуществимых реакций с участием кислот, укажите, какие реакции не идут:



6.134. Напишите уравнения осуществимых реакций, укажите, какие реакции не идут:



6.135. Напишите уравнения осуществимых реакций соляной кислоты HCl с веществами:



Укажите, какие реакции не идут.

6.136. Напишите уравнения осуществимых реакций соляной кислоты HCl с веществами:



Укажите, какие реакции не идут.

6.137. Напишите уравнения осуществимых реакций соляной кислоты HCl с веществами:



6.138. Вычислите массовую долю серы в веществах:



- 6.139.** Определите простейшую формулу кислоты и назовите ее, если эта кислота содержит:
- а) 2,44% водорода, 39,02% серы, 58,54% кислорода;
 - б) 1,25% водорода, 38,75% фосфора, 60,00% кислорода.
- 6.140.** В ходе реакции цинка с разбавленной серной кислотой выделилось 8 г водорода. Определите:
- а) массу вступившего в реакцию цинка,
 - б) количество вещества вступившей в реакцию серной кислоты,
 - в) массу образовавшейся соли.
- 6.141.** Соляная кислота, содержащая 43,8 г хлороводорода HCl , полностью прореагировала с алюминиевой стружкой. Определите:
- а) количество вещества образовавшегося водорода,
 - б) массу образовавшейся соли,
 - в) количество вещества вступившего в реакцию алюминия.
- 6.142.** В ходе реакции железа с разбавленной серной кислотой образовалось 7,6 г соли. Определите:
- а) массу образовавшегося водорода,
 - б) массу вступившего в реакцию железа,
 - в) количество вещества вступившей в реакцию серной кислоты.
- 6.143.** Оксид меди(II) реагирует с серной кислотой. Определите:
- а) количество вещества оксида меди(II), необходимое для реакции с 49 г H_2SO_4 ,
 - б) массу соли, образующуюся при реакции 0,2 моль оксида меди(II) с избытком кислоты.
- 6.144.** Гидроксид натрия реагирует с азотной кислотой. Определите:
- а) массу соли, образующейся при взаимодействии 18,9 г HNO_3 с избытком гидроксида натрия,
 - б) массу кислоты, необходимую для реакции с 16 г гидроксида натрия.

- 6.145.** Карбонат натрия реагирует с соляной кислотой с образованием хлорида натрия, оксида углерода(IV) и воды. Определите:
- а) массу хлорида натрия, образующегося из 63,6 г карбоната натрия,
 - б) массу воды, если образовалось 30,8 г оксида углерода(IV).
- 6.146.** В растворе кислоты метиловый оранжевый имеет следующий цвет
- 1) оранжевый
 - 2) синий
 - 3) красный
 - 4) желтый
- 6.147.** Металл, который не вытесняет водород из кислот
- 1) цинк
 - 2) ртуть
 - 3) железо
 - 4) магний
- 6.148.** Активность взаимодействия металла с кислотой растет в ряду
- 1) магний → цинк → железо
 - 2) олово → железо → магний
 - 3) никель → магний → олово
 - 4) медь → магний → железо
- 6.149.** Реагирует с металлами без выделения водорода следующая разбавленная кислота
- 1) HCl
 - 2) HNO_3
 - 3) H_2SO_4
 - 4) H_3PO_4
- 6.150.** Выберите самую сильную кислоту, способную вытеснить любую из перечисленных кислот из их солей.
- 1) H_2SO_4
 - 2) H_3PO_4
 - 3) HNO_3
 - 4) HCl
- 6.151.** Выберите самую слабую кислоту, которую может вытеснить из ее соли любая из перечисленных кислот.
- 1) H_2S
 - 2) H_2CO_3
 - 3) HCl
 - 4) H_2SiO_3
- 6.152.** С соляной кислотой не реагирует
- 1) Ag
 - 2) Zn
 - 3) Fe
 - 4) Al
- 6.153.** С соляной кислотой не реагирует
- 1) Na_2O
 - 2) CO_2
 - 3) CaO
 - 4) MgO

6.154. С соляной кислотой не реагирует

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1) Na_2S | 2) Na_2SiO_3 |
| 3) Na_2SO_4 | 4) Na_2CO_3 |

6.155. Определите массовую долю азота в азотной кислоте

- | | |
|---------|---------|
| 1) 0,28 | 2) 0,26 |
| 3) 0,24 | 4) 0,22 |

46. Соли

6.156. Назовите следующие кислотные остатки:

- | | | |
|---------------------|--------------------------|-------------------|
| а) $-\text{NO}_3$, | б) $=\text{CO}_3$, | в) $-\text{Cl}$, |
| г) $=\text{SO}_4$, | д) $\equiv\text{PO}_4$. | |

6.157. Напишите формулы и укажите валентности следующих кислотных остатков:

- | | |
|----------------|------------|
| а) карбонат, | б) нитрат, |
| в) ортофосфат, | г) хлорид, |
| д) сульфат. | |

6.158. Назовите кислотный остаток и напишите формулу кислотного остатка, указав его валентность для следующей кислоты:

- | | |
|----------------|--------------------|
| а) азотная, | б) соляная, |
| в) серная, | г) ортофосфорная, |
| д) угольная, | е) сероводородная, |
| ж) кремниевая, | з) сернистая. |

6.159. Напишите формулы кислот и назовите кислоты, соответствующие следующим кислотным остаткам и соответственно солям:

- | | |
|------------------|--------------|
| а) сульфатам, | б) хлоридам, |
| в) ортофосфатам, | г) нитратам, |
| д) карбонатам. | |

6.160. Напишите формулу кислоты, которая соответствует следующему кислотному оксиду:

- | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|
| а) SO_2 , | б) N_2O_5 , | в) CO_2 , | г) SO_3 , |
| д) P_2O_5 , | е) N_2O_3 , | ж) Mn_2O_7 , | з) CrO_3 . |

6.161. Среди перечисленных солей укажите средние соли и двойные соли

- | | |
|--|----------------------------------|
| а) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, | б) NaHCO_3 , |
| в) Na_2CO_3 , | г) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$, |
| д) $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$, | е) KNaCO_3 . |

Назовите эти соли.

6.162. Среди перечисленных солей укажите основные соли и кислые соли:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| а) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, | б) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, |
| в) $\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$, | г) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, |
| д) NaHCO_3 , | е) $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$. |

Назовите эти соли.

6.163. Напишите формулы следующих солей:

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| а) карбонат калия, | б) нитрат меди(II), |
| в) ортофосфат кальция, | г) хлорид магния, |
| д) сульфат железа(III). | |

6.164. Напишите формулы следующих солей:

- | | |
|----------------------|---------------------|
| а) сульфат алюминия, | б) нитрат цинка, |
| в) ортофосфат калия, | г) хлорид меди(II), |
| д) сульфат кальция. | |

6.165. Напишите названия следующих солей:

- | | |
|--|--|
| а) KHS , | б) CrCl_3 , |
| в) NaHSO_4 , | г) CaHPO_4 , |
| д) K_2NaPO_4 , | е) $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$, |
| ж) $\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2$, | з) $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$. |

6.166. Укажите условия взаимодействия металлов с кислотами и солями. Напишите уравнения осуществимых реакций по схемам:

- | | |
|---|--|
| а) $\text{Ag} + \text{HCl} \rightarrow$ | б) $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$ |
| в) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ | г) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$ |
| д) $\text{Pb} + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$ | е) $\text{Mg} + \text{SnCl}_2 \rightarrow$ |

6.167. Напишите уравнения реакций получения средних солей при взаимодействии основных оксидов с кислотными оксидами и кислотами по схемам:

- | | |
|--|--|
| а) $\text{CaO} + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow$ | б) $\text{Na}_2\text{O} + \text{SO}_3 \rightarrow$ |
| в) $\text{BaO} + \text{CO}_2 \rightarrow$ | г) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ |
| д) $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ | е) $\text{CuO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ |

- 6.168.** Напишите уравнения реакций взаимодействия соляной кислоты с
- | | |
|---------------|-------------------------|
| а) магнием, | б) оксидом железа(III), |
| в) натрием, | г) оксидом кальция, |
| д) алюминием, | е) оксидом меди(II). |
- 6.169.** Напишите уравнения реакций взаимодействия серной кислоты с
- | | |
|----------------------|---------------|
| а) оксидом алюминия, | б) цинком, |
| в) оксидом натрия, | г) литием, |
| д) оксидом магния, | е) алюминием. |
- 6.170.** Напишите уравнения реакций получения средних солей при взаимодействии оснований с кислотными оксидами и кислотами по схемам:
- | | |
|--|--|
| а) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{N}_2\text{O}_3 \rightarrow$ | б) $\text{KOH} + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow$ |
| в) $\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow$ | г) $\text{KOH} + \text{Mn}_2\text{O}_7 \rightarrow$ |
| д) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$ | е) $\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ |
- 6.171.** Формула хлорида кальция
- | | |
|--------------------|------------------------------|
| 1) KCl | 2) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ |
| 3) CaCl_2 | 4) CaCl |
- 6.172.** Формула сульфата калия
- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) KSO_4 | 2) CaSO_4 |
| 3) K_2SO_3 | 4) K_2SO_4 |
- 6.173.** Формула нитрата алюминия
- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ | 2) $\text{Al}(\text{NO}_3)_2$ |
| 3) $\text{Al}(\text{NO}_2)_3$ | 4) AgNO_3 |
- 6.174.** Формула дигидроортофосфата кальция
- | | |
|------------------------------|---|
| 1) CaH_2PO_4 | 2) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ |
| 3) CaHPO_4 | 4) KH_2PO_4 |
- 6.175.** Назовите соль $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1) сульфат железа | 2) сульфат железа(I) |
| 3) сульфат железа(II) | 4) сульфат железа(III) |
- 6.176.** Назовите соль K_2HPO_4
- | |
|----------------------------|
| 1) ортофосфат калия |
| 2) гидроортофосфат калия |
| 3) дигидроортофосфат калия |
| 4) гидроортофосфат кальция |

6.177. Назовите соль KNa_2PO_4

- 1) ортофосфат калия-динатрия
- 2) ортофосфат дикалия-натрия
- 3) ортофосфат калия-натрия
- 4) ортофосфат дикалия-динатрия

6.178. Укажите основную соль

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1) K_2NaPO_4 | 2) K_2HPO_4 |
| 3) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | 4) $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$ |

6.179. Укажите кислую соль

- | | |
|---------------------|-------------------------------------|
| 1) NaHCO_3 | 2) $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$ |
| 3) FeCl_3 | 4) NH_4Cl |

6.180. Укажите среднюю соль

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ | 2) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ |
| 3) CaHPO_4 | 4) K_2NaPO_4 |

6.181. Нерастворимая соль

- | | |
|--------------------|-----------------------------|
| 1) AgNO_3 | 2) Na_3PO_4 |
| 3) AgCl | 4) K_2SiO_3 |

6.182. Нерастворимая соль

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ |
| 3) AlCl_3 | 4) BaSO_4 |

6.183. При взаимодействии каких веществ не образуется соль?

- 1) $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$
- 2) $\text{CuO} + \text{HCl} \rightarrow$
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$
- 4) $\text{CuCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$

6.184. При взаимодействии каких веществ не образуется соль?

- 1) $\text{Ca} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
- 2) $\text{MgO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- 3) $\text{FeCl}_3 + \text{KOH} \rightarrow$
- 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{KCl} \rightarrow$

6.185. Укажите вещество X в следующей схеме превращений:



- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1) Ca | 2) CaO |
| 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | 4) CaCl_2 |

47. Химические свойства солей

6.186. Напишите по два уравнения получения следующих солей:

- а) сульфата железа(II), б) хлорида лития,
в) сульфата цинка, г) хлорида алюминия,
д) сульфата натрия, е) хлорида кальция.

Укажите типы химических реакций.

6.187. Какие основания могут вступать в реакции с солями? Укажите условия взаимодействия оснований с солями. Напишите уравнения осуществимых реакций по схемам:

- а) $\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$ б) $\text{NaOH} + \text{KNO}_3 \rightarrow$
в) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ г) $\text{KOH} + \text{FeCl}_3 \rightarrow$
д) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ е) $\text{NaOH} + \text{FeSO}_4 \rightarrow$

6.188. Укажите условия взаимодействия солей с кислотами и солями. Напишите уравнения осуществимых реакций по схемам:

- а) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ б) $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
в) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ г) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow$
д) $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow$ е) $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

6.189. Закончите уравнения реакций. Поставьте коэффициенты.

- а) $\text{Na}_2\text{O} + \dots \rightarrow \text{NaCl} + \dots$
б) $\text{Na} + \dots \rightarrow \text{NaCl} + \dots$
в) $\text{CaO} + \dots \rightarrow \text{CaCl}_2 + \dots$
г) $\text{Ca} + \dots \rightarrow \text{CaCl}_2 + \dots$
д) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \dots \rightarrow \text{AlCl}_3 + \dots$
е) $\text{Al} + \dots \rightarrow \text{AlCl}_3 + \dots$

6.190. Закончите уравнения реакций. Поставьте коэффициенты.

- а) $\dots + \dots \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2$
б) $\dots + \dots \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
в) $\dots + \dots \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
г) $\dots + \dots \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$
д) $\dots + \dots \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2$
е) $\dots + \dots \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

6.191. Определите формулу соли, которая содержит по массе:

- а) 47,4% меди и 52,6% хлора,
б) 34,5% железа и 65,5% хлора.

6.192. Определите формулу соли, которая содержит по массе:

- а) 40,0% кальция, 12,0% углерода и 48,0% кислорода,
- б) 23,1% железа, 17,4% азота и 59,5% кислорода.

6.193. Напишите уравнения реакций взаимодействия 1 моль $\text{Al}(\text{OH})_3$:

- а) с 3 моль HCl ,
- б) с 2 моль HCl ,
- в) с 1 моль HCl .

Назовите образовавшиеся соли.

6.194. Напишите уравнения реакций взаимодействия 1 моль H_3PO_4 :

- а) с 3 моль NaOH ,
- б) с 2 моль NaOH ,
- в) с 1 моль NaOH .

Назовите образовавшиеся соли.

6.195. Укажите, с какими из нижеперечисленных веществ будет взаимодействовать в водном растворе сульфат меди(II):

- а) соляная кислота,
- б) гидроксид натрия,
- в) хлорид бария,
- г) железо,
- д) гидроксид цинка,
- е) серебро,
- ж) сульфид натрия,
- з) хлорид серебра(I).

6.196. Напишите уравнения реакций по следующим схемам:

- а) $\text{Na} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{NaNO}_3$
- б) $\text{Ca} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaCl}_2$
- в) $\text{Al} \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- г) $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- д) $\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- е) $\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_2$
- ж) $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$
- з) $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

6.197. Определите массовую долю фосфора в следующих веществах:

- а) P_2O_5 ,
- б) HPO_3 ,
- в) H_3PO_4 ,
- г) Na_3PO_4 ,
- д) CaHPO_4 ,
- е) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$,
- ж) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

- 6.198.** Оксид алюминия массой 30,6 г прореагировал с избытком серной кислоты. Определите:
- массу образовавшейся соли,
 - массу прореагировавшей серной кислоты,
 - количество вещества образовавшейся воды.
- 6.199.** Оксид меди(II) массой 32,0 г прореагировал с избытком соляной кислоты. Определите:
- количество вещества прореагировавшего хлороводорода HCl ,
 - массу образовавшейся соли,
 - массу образовавшейся воды.
- 6.200.** Раствор хлорида кальция взаимодействует с раствором карбоната натрия. Определите:
- массу осадка, образовавшегося из 0,3 моль хлорида кальция,
 - массу карбоната натрия, необходимую для получения 0,8 моль хлорида натрия,
 - массу осадка, образующегося при получении 81,9 г хлорида натрия,
 - массу карбоната натрия, необходимую для реакции с 55,5 г хлорида кальция.
- 6.201.** Укажите вещество X в следующей схеме превращений:
$$\text{X} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$$
- MgCO_3
 - Mg
 - MgO
 - $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- 6.202.** Укажите вещество X в следующей схеме превращений:
$$\text{X} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$$
- Ca
 - CaO
 - $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 - CaCl_2

6.203. Укажите вещество X в следующей схеме превращений:



- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) H_2SO_3 | 2) H_2SO_4 |
| 3) SO_2 | 4) SO_3 |

6.204. Соль не образуется при взаимодействии

- 1) металла с кислотой
- 2) основного оксида с кислотой
- 3) кислотного оксида с щелочью
- 4) кислотного оксида с кислотой

6.205. Соль не образуется при взаимодействии

- 1) основания с кислотой
- 2) основного оксида с кислотой
- 3) основного оксида с основанием
- 4) двух солей

6.206. Раствор сульфата меди(II) не реагирует с

- | | |
|------------|-----------|
| 1) магнием | 2) ртутью |
| 3) железом | 4) цинком |

6.207. Металлическое железо реагирует с раствором следующей соли

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) SnCl_2 | 2) ZnCl_2 |
| 3) MgCl_2 | 4) NaCl |

6.208. Раствор угольной кислоты реагирует с раствором следующей соли

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1) NaCl | 2) NaNO_3 |
| 3) Na_2SO_4 | 4) Na_2SiO_3 |

6.209. Раствор гидроксида натрия реагирует с раствором следующей соли

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | 2) FeCl_3 |
| 3) K_3PO_4 | 4) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ |

6.210. Укажите две соли, которые реагируют друг с другом в водном растворе

- 1) $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{FeCl}_3 \rightarrow$
- 3) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
- 4) $\text{CuSO}_4 + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$

48. Практическая работа 6. Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие классы неорганических соединений»

- 6.211.** Можно ли, используя воду, отличить не растворимое в воде твердое вещество от растворимого твердого вещества? Как можно отличить:
- а) BaO от MgO
 - б) $\text{Al}(\text{OH})_3$ от NaOH
 - в) H_2SiO_3 от H_3PO_4
 - г) CaCO_3 от Na_2SO_4
- 6.212.** Какую окраску имеют лакмус, фенолфталеин и метилоранж в кислых, нейтральных и щелочных средах? Укажите окраску индикатора:
- а) лакмуса в растворе соляной кислоты
 - б) фенолфталеина в растворе гидроксида натрия
 - в) метилоранжа в растворе серной кислоты
 - г) метилоранжа в растворе гидроксида натрия
- 6.213.** Каково условие взаимодействия растворов двух солей? Напишите уравнения осуществимых реакций по схемам:
- а) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$
 - б) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{AlCl}_3 \rightarrow$
 - в) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 - г) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
- 6.214.** Напишите уравнения реакций получения хлорида кальция CaCl_2 по схемам:
- а) $\text{Ca} + \text{HCl} \rightarrow$
 - б) $\text{CaO} + \text{HCl} \rightarrow$
 - в) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$
 - г) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- 6.215.** Напишите уравнения реакций следующих превращений:
- а) $\text{Mg} \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$
 - б) $\text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO}$
 - в) $\text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{AlCl}_3$
 - г) $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaNO}_3$
- 6.216.** Желтую окраску имеет
- 1) фенолфталеин в щелочной среде
 - 2) метилоранж в щелочной среде
 - 3) лакмус в нейтральной среде
 - 4) метилоранж в кислой среде

6.217. К нейтральному раствору метилового оранжевого прибавили немного раствора кислоты, а затем избыток раствора гидроксида натрия. Наблюдалась следующая последовательность изменения окраски раствора

- 1) оранжевая → красная → желтая
- 2) красная → оранжевая → желтая
- 3) оранжевая → красная → синяя
- 4) красная → фиолетовая → синяя

6.218. Реактив, который следует прибавить к раствору сульфата калия для получения нитрата калия

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| 1) HNO_3 | 2) NaNO_3 |
| 3) AgNO_3 | 4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ |

6.219. Реактив, с помощью которого можно отличить раствор соляной кислоты от раствора азотной кислоты

- | | |
|------------------|-----------------------------|
| 1) лакмус | 2) Na_2CO_3 |
| 3) NaOH | 4) AgNO_3 |

6.220. Два реактива, с помощью любого из которых можно отличить раствор хлорида бария от раствора хлорида магния

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1) H_2SO_4 и KOH | 2) NaOH и NaNO_3 |
| 3) H_2SO_4 и HNO_3 | 4) NaOH и AgNO_3 |

- 7.8.** Напишите уравнения реакций амфотерных оксидов для следующих схем:
- а) $\text{BeO} + \text{HCl} \rightarrow$ б) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 в) $\text{BeO} + \text{NaOH} \xrightarrow{t} \rightarrow$ г) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{t} \rightarrow$
 д) $\text{BeO} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ е) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- 7.9.** Напишите уравнения реакций амфотерных оксидов для следующих схем:
- а) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 б) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow$
 в) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{t} \rightarrow$
 г) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{t} \rightarrow$
 д) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 е) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- 7.10.** Оксид алюминия сплавили с гидроксидом натрия с образованием соли NaAlO_2 и воды. Определите:
- а) массу гидроксида натрия, необходимую для реакции с 0,3 моль оксида алюминия,
 б) массу соли, полученную из 51 г оксида алюминия,
 в) массу оксида алюминия, необходимую для получения 32,8 г соли,
 г) массу образовавшейся воды, если израсходовано 16 г гидроксида натрия.
- 7.11.** Укажите элемент, простое вещество которого является металлом
- 1) кислород 2) сера
 3) фосфор 4) литий
- 7.12.** Укажите элемент, простое вещество которого является неметаллом
- 1) алюминий 2) водород
 3) никель 4) хром
- 7.13.** Металл, являющийся жидкостью при обычных условиях
- 1) ртуть 2) натрий
 3) цинк 4) магний

- 7.14.** Неметалл, являющийся жидкостью при обычных условиях
- 1) кислород
 - 2) иод
 - 3) фосфор
 - 4) бром
- 7.15.** Амфотерные оксиды и амфотерные гидроксиды
- 1) реагируют с кислотами, но не с основаниями
 - 2) реагируют с основаниями, но не с кислотами
 - 3) реагируют и с кислотами, и с основаниями
 - 4) не реагируют ни с кислотами, ни с основаниями
- 7.16.** Амфотерный оксид
- 1) Na_2O
 - 2) ZnO
 - 3) N_2O_3
 - 4) CO_2
- 7.17.** Амфотерный гидроксид
- 1) NaOH
 - 2) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
 - 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 - 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 7.18.** В ходе реакции по схеме: $\text{NaOH} + \text{ZnO} \xrightarrow{t}$ образуется:
- 1) Na_2ZnO_2
 - 2) Na_2ZnO_3
 - 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
 - 4) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
- 7.19.** В ходе реакции по схеме: $\text{NaOH} + \text{ZnO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ образуется
- 1) Na_2ZnO_2
 - 2) Na_2ZnO_3
 - 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
 - 4) $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
- 7.20.** Щелочными металлами являются
- 1) железо и кобальт
 - 2) медь и золото
 - 3) калий и натрий
 - 4) цинк и алюминий
- 7.21.** Элемент, имеющий свойства, сходные со свойствами кальция
- 1) калий
 - 2) барий
 - 3) алюминий
 - 4) свинец
- 7.22.** Элемент, имеющий свойства, сходные со свойствами углерода
- 1) бор
 - 2) азот
 - 3) кремний
 - 4) алюминий
- 7.23.** Элемент, имеющий свойства, сходные со свойствами азота
- 1) фосфор
 - 2) кислород
 - 3) углерод
 - 4) хлор

- 7.24.** Элемент, имеющий свойства, сходные со свойствами кислорода
- | | |
|---------|-----------|
| 1) фтор | 2) фосфор |
| 3) азот | 4) сера |
- 7.25.** Элемент, имеющий свойства, сходные со свойствами хлора
- | | |
|-------------|-----------|
| 1) кислород | 2) бром |
| 3) сера | 4) фосфор |

50. Периодический закон Д.И. Менделеева

- 7.26.** Сформулируйте периодический закон Д.И. Менделеева. Почему этот закон назван периодическим?
- 7.27.** Каким элементом начинается каждый период? Какими элементами заканчивается каждый период? Как изменяются металлические и неметаллические свойства элементов в периодах?
- 7.28.** Что в периодической системе называют периодом? Сколько периодов имеется в периодической системе элементов? Какие периоды называются малыми, а какие — большими периодами?
- 7.29.** Что в периодической системе называют группой? Сколько групп имеется в периодической системе? На какие подгруппы делятся группы в периодической системе? Какие элементы включены в главные подгруппы, а какие — в побочные подгруппы? Как изменяются металлические и неметаллические свойства элементов в группах?
- 7.30.** Укажите, в каком периоде находятся следующие элементы:
- | | |
|--------|--------|
| а) He, | б) В, |
| в) S, | г) Br, |
| д) Ag, | е) Pb, |
| ж) Ra. | |
- 7.31.** В малом периоде находится
- | | |
|------------|-----------|
| 1) кальций | 2) золото |
| 3) хлор | 4) железо |

- 7.32.** В большом периоде находится
1) водород 2) фосфор
3) кислород 4) калий
- 7.33.** В побочной подгруппе находится
1) хром 2) селен
3) свинец 4) алюминий
- 7.34.** В главной подгруппе находится
1) цинк 2) барий
3) мышьяк 4) никель
- 7.35.** В четвертом периоде, в побочной подгруппе третьей группы, находится
1) галлий 2) скандий
3) алюминий 4) титан

51. Периодическая система химических элементов

- 7.36.** Укажите, в какой группе и в какой подгруппе находятся следующие элементы:
- | | |
|--------|--------|
| а) Fe, | б) Na, |
| в) F, | г) Ar, |
| д) Hg, | е) Al, |
| ж) V, | з) Sn. |
- 7.37.** Укажите, в каком периоде, в какой группе и в какой подгруппе находятся следующие элементы:
- | | |
|--------|--------|
| а) C, | б) Cl, |
| в) Ca, | г) Cu, |
| д) W, | е) I, |
| ж) Al, | з) Be. |
- 7.38.** Укажите максимальную валентность и напишите формулу высшего оксида для следующих элементов:
- | | |
|--------|--------|
| а) K, | б) Ba, |
| в) Al, | г) Si, |
| д) P, | е) S, |
| ж) Cl. | |

7.39. Укажите максимальную валентность и напишите формулу высшего гидроксида (основания или кислоты) для следующих элементов:

- | | |
|--------|--------|
| а) Na, | б) Mg, |
| в) Вl, | г) С, |
| д) N, | е) S, |
| ж) Cl. | |

7.40. Напишите формулы летучих водородных соединений для следующих элементов:

- | | |
|--------|--------|
| а) F, | б) O, |
| в) N, | г) C, |
| д) Si, | е) P, |
| ж) S, | з) Cl. |

7.41. В пятом периоде, в главной подгруппе второй группы, находится

- | | |
|-------------|-----------|
| 1) барий | 2) кадмий |
| 3) стронций | 4) фосфор |

7.42. Элемент, имеющий наибольшие металлические свойства

- | | |
|-------------|-----------|
| 1) бериллий | 2) литий |
| 3) магний | 4) натрий |

7.43. Элемент, имеющий наименьшие металлические свойства

- | | |
|-------------|------------|
| 1) калий | 2) кальций |
| 3) стронций | 4) рубидий |

7.44. Элемент, имеющий наибольшие неметаллические свойства

- | | |
|------------|------------|
| 1) азот | 2) углерод |
| 3) кремний | 4) фосфор |

7.45. Элемент, имеющий наименьшие неметаллические свойства

- | | |
|-------------|---------|
| 1) кислород | 2) фтор |
| 3) хлор | 4) сера |

7.46. Формула высшего оксида R_2O_5 характерна для

- | | |
|------------|------------|
| 1) серы | 2) кремния |
| 3) фосфора | 4) хлора |

7.47. Формула летучего соединения с водородом RH характерна для

- | | |
|----------|------------|
| 1) хлора | 2) бора |
| 3) азота | 4) кремния |

- 7.48.** Формула высшего основания $R(OH)_2$ характерна для
- 1) натрия
 - 2) кальция
 - 3) алюминия
 - 4) серы
- 7.49.** Формула высшей кислоты H_2RO_3 характерна для
- 1) азота
 - 2) серы
 - 3) бора
 - 4) углерода
- 7.50.** Формула соли Na_2HRO_4 характерна для
- 1) хлора
 - 2) углерода
 - 3) фосфора
 - 4) серы

52. Строение атома

- 7.51.** Укажите заряд ядра атомов следующих элементов:
а) С, б) Mg, в) Cl,
г) Fe, д) As.
- 7.52.** Укажите число протонов в ядрах атомов следующих элементов:
а) Be, б) Na, в) S,
г) Cu, д) Br.
- 7.53.** Укажите число электронов в атомах следующих элементов:
а) He, б) O, в) P,
г) Cr, д) Kr.
- 7.54.** Укажите число нейтронов в ядрах следующих атомов:
а) ^{19}F , б) ^{27}Al , в) ^{35}Cl ,
г) ^{65}Zn , д) ^{79}Se .
- 7.55.** Назовите химический элемент, атом которого имеет:
а) заряд ядра +15, б) 8 протонов,
в) 20 электронов, г) заряд ядра + 25,
д) 13 протонов, е) 35 электронов.
- 7.56.** Расскажите о явлении радиоактивности. Что можно сказать об устойчивости ядер атомов элементов с порядковыми номерами больше 83? Могут ли ядра атомов одних элементов превращаться в ядра атомов других элементов в ходе ядерных реакций?

- 7.57.** Расскажите о том, что представляет собой радиоактивное излучение. Что такое α -лучи, β -лучи и γ -лучи? Как расщепляется в электрическом поле радиоактивное излучение?
- 7.58.** Расскажите о том, какую опасность представляет для человека радиоактивное излучение.
- 7.59.** Что такое химический элемент? Могут ли атомы одного химического элемента быть разными?
- 7.60.** Что такое изотопы химического элемента? Что имеется общего у атомов разных изотопов одного элемента и чем они различаются?
- 7.61.** Сколько изотопов известно для водорода? Как называются эти изотопы? Определите число протонов, нейтронов и электронов в атомах этих изотопов. Что есть общего у атомов этих изотопов и чем они различаются?
- 7.62.** Что такое относительная атомная масса элемента? Относительная атомная масса меди равна 53,546. Существуют ли атомы меди с подобной массой или эта масса является средним значением целочисленных масс различных изотопов меди?
- 7.63.** Определите относительную атомную массу хлора, принимая, что природный хлор на 75% состоит из ^{35}Cl и на 25% — из ^{37}Cl .
- 7.64.** Принимая, что природный неон состоит на 91% из ^{20}Ne и на 9% из ^{22}Ne , определите относительную атомную массу неона.
- 7.65.** Как по положению элемента в периодической системе узнать число энергетических уровней в атоме этого элемента? Укажите число электронных уровней у атомов следующих элементов:
- | | | |
|--------|--------|--------|
| а) He, | б) O, | в) Si, |
| г) K, | д) Cu, | е) Br. |
- 7.66.** Элементы, порядковые номера которых равны 16 и 20, это соответственно
- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1) кислород и неон | 2) сера и кальций |
| 3) кальций и сера | 4) углерод и кислород |

53. Распределение электронов по энергетическим уровням

- 7.76.** Какая формула определяет максимальное число электронов на энергетическом уровне? Укажите максимальное число электронов на следующих уровнях:
- | | |
|----------------|------------------|
| а) на первом, | б) на втором, |
| в) на третьем, | г) на четвертом. |
- 7.77.** Укажите распределение электронов по уровням для атомов следующих элементов:
- | | |
|--------|--------|
| а) He, | б) C, |
| в) Ne, | г) Al, |
| д) Cl, | е) Ca, |
| ж) Fe, | з) Kr. |
- 7.78.** Укажите химический элемент, имеющий следующее распределение электронов по уровням:
- | | |
|--|--|
| а) $2\bar{e}, 3\bar{e}$; | б) $2\bar{e}, 7\bar{e}$; |
| в) $2\bar{e}, 8\bar{e}, 4\bar{e}$; | г) $2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}$; |
| д) $2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}, 2\bar{e}$; | е) $2\bar{e}, 8\bar{e}, 14\bar{e}, 2\bar{e}$; |
| ж) $2\bar{e}, 8\bar{e}, 18\bar{e}, 1\bar{e}$; | з) $2\bar{e}, 8\bar{e}, 18\bar{e}, 5\bar{e}$. |
- 7.79.** Сколько подуровней имеется на уровне? Укажите число подуровней на следующих уровнях:
- | | |
|----------------|------------------|
| а) на первом, | б) на втором, |
| в) на третьем, | г) на четвертом. |
- 7.80.** Какими буквами обозначаются подуровни? Укажите обозначения всех подуровней третьего уровня.
- 7.81.** Поясните, что обозначают следующие обозначения подуровней:
- | | |
|-----------|-----------|
| а) $1s$, | б) $2s$, |
| в) $3s$, | г) $4s$, |
| д) $2p$, | е) $3p$, |
| ж) $4p$, | з) $3d$. |
- 7.82.** Сколько орбиталей содержится:
- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| а) на s -подуровне, | б) на p -подуровне, |
| в) на d -подуровне, | г) на f -подуровне. |

- 7.83.** Какой физический смысл имеет форма электронного облака? Какую форму имеют s -орбитали и p -орбитали? Одинаковую ли форму имеют $2s$ - и $3s$ -орбитали?
- 7.84.** Сколько электронов может быть на одной орбитали? Какое направление должно быть у спинов этих электронов?
- 7.85.** Как максимальное число электронов на подуровне связано с числом орбиталей на подуровне? Укажите максимальное число электронов:
- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| а) на s -подуровне, | б) на p -подуровне, |
| в) на d -подуровне, | г) на f -подуровне. |
- 7.86.** Как энергия электрона зависит от номера уровня — квантового числа n ? Энергия какого электрона больше:
- | | |
|--------------------|--------------------|
| а) $2s$ или $3s$; | б) $2p$ или $3p$? |
|--------------------|--------------------|
- 7.87.** Как удаленность от ядра зависит от номера уровня — квантового числа n ? Какой электрон ближе к ядру:
- | | |
|--------------------|--------------------|
| а) $2s$ или $3s$; | б) $2p$ или $3p$? |
|--------------------|--------------------|
- 7.88.** Как энергия электрона зависит от типа подуровня одного и того же уровня? Энергия какого электрона больше:
- | |
|--------------------|
| а) $2s$ или $2p$; |
| б) $3p$ или $3d$? |
- 7.89.** Напишите распределение электронных уровней по подуровням для атомов следующих элементов:
- | | |
|--------|--------|
| а) С, | б) F, |
| в) Mg, | г) S, |
| д) Ca, | е) V, |
| ж) Ni, | з) Br. |
- 7.90.** Для атомов каких элементов первых четырех периодов имеется особое распределение электронов по подуровням? Напишите электронные формулы атомов хрома и меди.
- 7.91.** Как происходит заполнение электронами орбиталей данного подуровня? Напишите электронные формулы по квантовым ячейкам для атомов следующих элементов:
- | | |
|-------|--------|
| а) С, | б) N, |
| в) O, | г) Si, |
| д) P, | е) S. |

- 7.92.** Какие элементы называются *s*-элементами, *p*-элементами, *d*-элементами? Приведите по два примера *s*-, *p*- и *d*-элементов.
- 7.93.** Какие электроны являются валентными у *s*-элементов, *p*-элементов? Укажите валентные электроны для атомов следующих элементов:
- | | |
|--------|--------|
| а) Na, | б) Al, |
| в) P, | г) Cl, |
| д) Ca, | е) Ga, |
| ж) As, | з) Br. |
- 7.94.** Какие электроны являются валентными у *d*-элементов? Укажите валентные электроны для атомов следующих элементов:
- | | | |
|--------|--------|--------|
| а) Sc, | б) V, | в) Cr, |
| г) Mn, | д) Fe. | |
- 7.95.** Как по положению элемента в периодической системе определить его максимальную валентность? Как максимальная валентность элемента связана с числом его валентных электронов? Определите максимальную валентность для атомов следующих элементов:
- | | |
|--------|--------|
| а) Si, | б) Ti, |
| в) P, | г) V, |
| д) S, | е) Cr, |
| ж) Cl, | з) Mn. |
- 7.96.** Приведите современную формулировку периодического закона. Поясните, почему химические свойства элементов изменяются периодически в зависимости от величины заряда ядер их атомов.
- 7.97.** Напишите электронные формулы атомов Li, Na и K. Какое строение имеют внешние уровни этих атомов? Почему щелочные металлы имеют близкие свойства?
- 7.98.** Напишите электронные формулы атомов F, Cl и Br. Какое строение имеют внешние уровни этих атомов? Почему галогены имеют близкие свойства?
- 7.99.** Расскажите о научном и практическом значении периодического закона Д.И. Менделеева.

- 7.100.** Расскажите о жизни и деятельности Д.И. Менделеева. Почему 101-й элемент периодической системы назван менделёвием?
- 7.101.** Элементы, которые расположены в третьем периоде, имеют
- 1) три электрона на внешнем уровне
 - 2) всего три электрона
 - 3) три энергетических уровня
 - 4) заряд ядра, равный +3
- 7.102.** Элементы, которые расположены в VA группе, имеют
- 1) пять электронов на внешнем уровне
 - 2) всего пять электронов
 - 3) пять энергетических уровней
 - 4) заряд ядра, равный +5
- 7.103.** Элемент, атом которого имеет два электронных уровня и пять электронов на внешнем уровне, это
- 1) стронций
 - 2) фосфор
 - 3) азот
 - 4) фтор
- 7.104.** Элемент, атом которого имеет три электронных уровня и два электрона на внешнем уровне, это
- 1) углерод
 - 2) германий
 - 3) титан
 - 4) магний
- 7.105.** На первом энергетическом уровне могут располагаться не более
- 1) 2 электронов
 - 2) 4 электронов
 - 3) 6 электронов
 - 4) 8 электронов
- 7.106.** На втором энергетическом уровне могут располагаться не более
- 1) 2 электронов
 - 2) 6 электронов
 - 3) 8 электронов
 - 4) 18 электронов
- 7.107.** На третьем энергетическом уровне могут располагаться не более
- 1) 2 электронов
 - 2) 18 электронов
 - 3) 8 электронов
 - 4) 32 электронов

- 7.108.** Атом фосфора имеет следующее распределение электронов по энергетическим уровням
- 1) $1\bar{e}, 8\bar{e}, 5\bar{e}$
 - 2) $2\bar{e}, 8\bar{e}, 3\bar{e}$
 - 3) $2\bar{e}, 6\bar{e}, 5\bar{e}$
 - 4) $2\bar{e}, 8\bar{e}, 5\bar{e}$
- 7.109.** Атом железа имеет следующее распределение электронов по энергетическим уровням
- 1) $2\bar{e}, 8\bar{e}, 14\bar{e}, 2\bar{e}$
 - 2) $2\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}, 8\bar{e}$
 - 3) $2\bar{e}, 8\bar{e}, 15\bar{e}, 1\bar{e}$
 - 4) $2\bar{e}, 8\bar{e}, 16\bar{e}$
- 7.110.** Атом, который имеет распределение электронов по энергетическим уровням: $2\bar{e}, 8\bar{e}, 4\bar{e}$, это
- 1) галлий
 - 2) скандий
 - 3) кремний
 - 4) титан
- 7.111.** Атом, который имеет распределение электронов по энергетическим уровням: $2\bar{e}, 8\bar{e}, 18\bar{e}, 2\bar{e}$, это
- 1) кальций
 - 2) цинк
 - 3) кадмий
 - 4) медь
- 7.112.** Химические свойства элемента определяются
- 1) зарядом ядра атома
 - 2) числом валентных электронов
 - 3) общим числом электронов
 - 4) массовым числом атома
- 7.113.** Атом кислорода имеет следующее распределение электронов по подуровням
- 1) $1s^2 2s^2 2p^4$
 - 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
 - 3) $1s^2 2s^2 2p^6$
 - 4) $1s^2 2s^2 2p^2$
- 7.114.** Атом марганца имеет следующее распределение электронов по подуровням
- 1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^5 4s^2$
 - 2) $1s^1 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$
 - 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
 - 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$
- 7.115.** Атом, имеющий распределение электронов по подуровням $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$, это
- 1) натрий
 - 2) галлий
 - 3) алюминий
 - 4) фосфор

7.116. К s -элементам относится

- | | |
|-------------|------------|
| 1) алюминий | 2) кальций |
| 3) медь | 4) цинк |

7.117. К p -элементам относится

- | | |
|----------|------------|
| 1) хлор | 2) хром |
| 3) барий | 4) скандий |

7.118. К d -элементам относится

- | | |
|-------------|-----------|
| 1) стронций | 2) бром |
| 3) натрий | 4) железо |

7.119. Сферическую форму имеют орбитали

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) s -электронов | 2) p -электронов |
| 3) d -электронов | 4) f -электронов |

7.120. Гантелеобразную форму имеют орбитали

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) s -электронов | 2) p -электронов |
| 3) d -электронов | 4) f -электронов |

54. Значение Периодического закона

7.121. Дайте современную формулировку Периодического закона. Чем эта формулировка лучше, чем первая формулировка, предложенная Д.И. Менделеевым? Почему Д.И. Менделеев располагал некоторые элементы (аргон Ar и калий K, кобальт Co и никель Ni, теллур Te и иод I) не в порядке возрастания их относительных атомных масс?

7.122. Почему с увеличением величины заряда ядер атомов и равно-го ему числа электронов происходит периодическое повторение строения внешнего уровня и химических свойств атомов? Почему имеют сходные свойства такие элементы, как:

- а) натрий и калий,
- б) кальций и барий,
- в) углерод и кремний,
- г) азот и фосфор,
- д) кислород и сера,
- е) хлор и бром?

- 7.123.** Какие элементы, предсказанные Д.И. Менделеевым, были открыты еще при жизни Д.И. Менделеева и подтвердили правильность периодического закона? Почему Д.И. Менделеев называл первооткрывателей этих элементов «укрепителями» периодического закона?
- 7.124.** Сколько элементов было открыто на момент создания периодической системы и периодического закона? Почему периодический закон явился стимулом для открытия новых элементов? Как развитие учения о строении атома смогло объяснить явление периодического повторения химических свойств атомов?
- 7.125.** Расскажите о жизни Д.И. Менделеева. Почему его считают ученым-энциклопедистом? Какова роль написанного им на основе периодического закона учебника по неорганической химии «Основы химии»? В каких областях науки и технологии работал Д.И. Менделеев?

Глава VIII. Строение вещества. Химическая связь

55. Электроотрицательность химических элементов

- 8.1.** Какие свойства элементов называют металлическими свойствами? Могут ли металлы присоединять электроны?
- 8.2.** Как металлические свойства элементов изменяются:
а) в периодах,
б) в группах?
- 8.3.** Среди перечисленных трех элементов укажите металл с наиболее сильными металлическими свойствами:
а) Mg, Al, Na, б) K, Li, Na,
в) Sr, Ba, Ca, г) Ga, Ca, K,
д) Li, Na, Mg, е) Al, Be, Mg.
- 8.4.** Какие свойства элементов называют неметаллическими свойствами? Могут ли неметаллы отдавать электроны?
- 8.5.** Как неметаллические свойства элементов изменяются:
а) в периодах,
б) в группах?
- 8.6.** Среди перечисленных трех элементов укажите неметалл с наиболее сильными неметаллическими свойствами:
а) C, B, N, б) Cl, Br, F,
в) S, P, Cl, г) O, Se, S,
д) P, C, N, е) Cl, O, F.
- 8.7.** Какие свойства элементов называют электроотрицательностью? Как электроотрицательность элементов изменяется:
а) в периодах,
б) в группах?
- 8.8.** Используя периодическую систему, укажите элемент с наибольшей электроотрицательностью:
а) Li, Be, Mg, б) Al, Ge, Si,
в) S, O, N, г) Cl, S, Br.

8.9. Используя таблицу относительных электроотрицательностей элементов, вычислите разность электроотрицательностей для следующих двух элементов:

- а) С и Н, б) Na и Cl, в) Cs и F,
г) Fe и Br, д) С и О, е) Ca и S.

Для какой пары элементов разница электроотрицательностей наибольшая?

8.10. Какие значения относительной электроотрицательности характерны:

- а) для металлов, б) для неметаллов?

Как смещаются или переходят электроны при образовании химической связи между атомами разных элементов?

8.11. Металлы в ходе химических реакций способны

- 1) только принимать электроны
- 2) принимать и отдавать электроны
- 3) только отдавать электроны
- 4) не способны принимать или отдавать электроны

8.12. Неметаллы в ходе химических реакций способны

- 1) только отдавать электроны
- 2) принимать и отдавать электроны
- 3) только принимать электроны
- 4) не способны принимать или отдавать электроны

8.13. Металлические свойства соответствуют способности атома элемента

- 1) отдавать электроны
- 2) принимать электроны
- 3) удерживать электроны
- 4) отдавать и принимать электроны

8.14. Неметаллические свойства соответствуют способности атома элемента

- 1) отдавать электроны
- 2) отдавать и принимать электроны
- 3) обмениваться электронами
- 4) принимать электроны

- 8.15.** Более активный металл по сравнению с менее активным металлом
- 1) лучше принимает электроны
 - 2) хуже принимает электроны
 - 3) лучше отдает электроны
 - 4) хуже отдает электроны
- 8.16.** Более активный неметалл по сравнению с менее активным неметаллом
- 1) лучше принимает электроны
 - 2) хуже принимает электроны
 - 3) лучше отдает электроны
 - 4) не принимает электроны
- 8.17.** Относительная электроотрицательность химических элементов
- 1) возрастает в главных подгруппах сверху вниз
 - 2) уменьшается в периодах слева направо
 - 3) уменьшается в главных подгруппах снизу вверх
 - 4) возрастает в периодах слева направо
- 8.18.** Наиболее электроотрицательный элемент
- 1) хлор
 - 2) кислород
 - 3) азот
 - 4) сера
- 8.19.** Наименее электроотрицательный элемент
- 1) кальций
 - 2) литий
 - 3) калий
 - 4) натрий
- 8.20.** В ряду элементов углерод → азот → фосфор электроотрицательность их атомов
- 1) увеличивается
 - 2) сначала уменьшается, потом увеличивается
 - 3) уменьшается
 - 4) сначала увеличивается, потом уменьшается

56. Основные виды химической связи

- 8.21.** Перечислите виды химической связи. Почему знание числовых значений величин электроотрицательностей позволяет судить о типе химической связи между атомами элементов?
- 8.22.** Используя величины относительных электроотрицательностей элементов, укажите тип химической связи в соединениях:
а) O_2 , б) H_2O , в) $NaCl$, г) Fe ,
д) HF , е) CsF , ж) Cu , з) F_2 .
- 8.23.** Какая химическая связь называется ковалентной связью? Какая ковалентная связь называется ковалентной неполярной связью? Приведите два примера соединений с ковалентной неполярной связью.
- 8.24.** Какая ковалентная связь называется ковалентной полярной связью? Приведите два примера соединений с ковалентной полярной связью. Как смещается общая электронная пара при образовании ковалентной полярной связи? Какой из атомов приобретает частичный положительный заряд, а какой — частичный отрицательный заряд?
- 8.25.** В следующих молекулах с ковалентной полярной связью укажите атомы, имеющие частичный отрицательный заряд:
а) H_2S , б) HCl , в) NH_3 ,
г) CH_4 , д) CO_2 .
- 8.26.** Почему атом фтора, имеющий 7 валентных электронов, образует одну общую пару электронов в молекуле F_2 ? Почему атом кислорода, имеющий 6 валентных электронов, образует две общие пары электронов в молекуле O_2 ? Почему атом азота, имеющий 5 валентных электронов, образует три общие пары электронов в молекуле N_2 ? Какую электронную конфигурацию приобретают атомы в результате образования общих пар электронов?
- 8.27.** Сколько общих пар электронов должен образовать атом углерода, чтобы приобрести устойчивую восьмиелектронную конфигурацию? Напишите электронные формулы молекул CH_4 и CO_2 .

- 8.28.** Какие химические связи называют простыми (одинарными), двойными или тройными связями? Среди нижеперечисленных соединений укажите соединения с двойными и тройными связями:
- | | |
|------------|-------------|
| а) O_2 , | б) H_2O , |
| в) H_2 , | г) NH_3 , |
| д) N_2 . | |
- 8.29.** Какая связь наиболее прочная: простая, двойная или тройная? В какой молекуле химическая связь наиболее прочная:
- а) O_2 ,
б) N_2 ,
в) F_2 ?
- 8.30.** Какие химические связи называют σ - и π -связями? Как располагаются связывающие электронные облака в случае σ - и π -связей?
- 8.31.** Сколько σ - и π -связей может образоваться между двумя атомами? Укажите число σ - и π -связей в следующих молекулах:
- | | |
|-------------|------------|
| а) H_2O , | б) O_2 , |
| в) NH_3 , | г) N_2 , |
| д) H_2 . | |
- 8.32.** Какая связь является более прочной — σ -связь или π -связь? При наличии в молекуле двух связей — одной σ -связи и одной π -связи — какая из них будет легче разрываться?
- 8.33.** Какая связь называется ионной связью? Какие условия образования ионной связи? Можно ли рассматривать ионную связь как предельный случай ковалентной полярной связи?
- 8.34.** Какие частицы называют ионами? Какой заряд получают атомы, отдавая электроны? Какой заряд получают атомы, принимая электроны?
- 8.35.** Какой заряд приобретают атомы металла при образовании ионной связи с атомами неметалла? Какой заряд приобретают атомы неметалла при образовании ионной связи с атомами металла?
- 8.36.** Какую электронную оболочку имеют ионы активных металлов и ионы галогенов в ионных соединениях?

- 8.37.** Укажите заряды ионов для следующих металлов в их ионных соединениях с неметаллами:
- а) Na, б) Mg, в) Al,
г) Ca, д) Li.
- 8.38.** Укажите заряды ионов для следующих неметаллов в их ионных соединениях с металлами:
- а) F, б) O, в) Cl,
г) S, д) Br.
- 8.39.** Почему при образовании ионной связи атомы металлов отдают электроны, а атомы неметаллов принимают электроны? Электронную оболочку какого инертного газа имеют следующие ионы металлов:
- а) Na^+ , б) Ca^{2+} ,
в) Li^+ , г) Mg^{2+} ,
д) K^+ , е) Ba^{2+} ?
- 8.40.** Какие атомы имеют наиболее устойчивые электронные оболочки? Электронную оболочку какого инертного газа имеют следующие ионы неметаллов:
- а) S^{2-} , б) F^- ,
в) O^{2-} , г) C^{4-} ,
д) Br^- , е) N^{3-} ?
- 8.41.** Тип химической связи в молекуле HF
- 1) ионная
 - 2) ковалентная неполярная
 - 3) металлическая
 - 4) ковалентная полярная
- 8.42.** Тип химической связи в молекуле F_2
- 1) ковалентная неполярная
 - 2) ионная
 - 3) ковалентная полярная
 - 4) металлическая
- 8.43.** Соединение с ионным типом химической связи
- 1) SO_2
 - 2) NaCl
 - 3) Cl_2
 - 4) NH_3

- 8.54.** Чему равна сумма степеней окисления атомов в молекуле? Чему равна сумма степеней окисления атомов в сложном ионе? Чему равна степень окисления атомов элементов в их простых веществах?
- 8.55.** Поясните, чем понятие «степень окисления» отличается от понятия «валентность».
- 8.56.** Определите степени окисления азота в следующих соединениях:
- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| а) NH_3 , | б) N_2 , |
| в) Li_3N , | г) HNO_3 , |
| д) NO_2 , | е) $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$. |
- 8.57.** Определите степени окисления серы в следующих соединениях:
- | | |
|----------------------|-----------------------------------|
| а) SO_2 , | б) H_2S , |
| в) S , | г) Na_2SO_4 , |
| д) KHSO_3 , | е) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. |
- 8.58.** Определите степени окисления углерода в следующих соединениях:
- | | |
|----------------------|-----------------------------|
| а) CO , | б) C , |
| в) CCl_4 , | г) CH_4 , |
| д) CHCl_3 , | е) CH_3Cl . |
- 8.59.** Определите степени окисления железа в следующих соединениях:
- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| а) Fe_2O_3 , | б) $\text{Fe}(\text{OH})_2$, |
| в) Fe , | г) K_2FeO_4 , |
| д) FeCl_3 , | е) Fe_3O_4 . |
- 8.60.** Определите степени окисления марганца в следующих соединениях:
- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| а) MnO_2 , | б) KMnO_4 , |
| в) $\text{Mn}(\text{OH})_2$, | г) K_2MnO_4 , |
| д) Mn_2O_7 , | е) Mn . |
- 8.61.** Определите степени окисления хрома в следующих соединениях:
- | | |
|-----------------------------------|--|
| а) CrO , | б) $\text{Cr}(\text{OH})_3$, |
| в) Na_2CrO_4 , | г) Cr , |
| д) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, | е) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. |

- 8.62.** Определите степени окисления указанных элементов в сложных ионах:
- а) азота в нитрат-ионе,
 - б) серы в сульфит-ионе,
 - в) азота в нитрит-ионе,
 - г) серы в гидросульфит-ионе,
 - д) фосфора в дигидрофосфат-ионе,
 - е) углерода в карбонат-ионе.
- 8.63.** Напишите формулы оксидов азота со следующими степенями окисления:
- а) +1, б) +2, в) +3,
 - г) +4, д) +5.
- 8.64.** Напишите графические формулы следующих соединений:
- а) N_2 , б) CO_2 ,
 - в) H_2O_2 , г) $HMnO_4$,
 - д) $KMnO_4$, е) $K_2Cr_2O_7$.
- Определите степени окисления и валентности атомов в этих соединениях.
- 8.65.** Напишите графические формулы следующих соединений:
- а) O_2 , б) SO_3 ,
 - в) $CaCO_3$, г) H_2SO_4 ,
 - д) Na_2SO_4 , е) FeS_2 .
- Определите степени окисления и валентности атомов в этих соединениях.
- 8.66.** Укажите верное суждение:
- А) окисление — это процесс отдачи электронов;
 - Б) окислитель — атом или ион, который отдает электроны.
- 1) верно только А 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
- 8.67.** В уравнении реакции $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$ четыре атома алюминия
- 1) принимают $12\bar{e}$
 - 2) отдают $12\bar{e}$
 - 3) принимают $4\bar{e}$
 - 4) отдают $4\bar{e}$

- 8.76.** Соединение, в котором степень окисления серы равна +4
- 1) H_2SO_4
 - 2) SO_3
 - 3) H_2SO_3
 - 4) H_2S
- 8.77.** Степени окисления кислорода в пероксиде водорода H_2O_2 и водорода в гидриде натрия NaH равны соответственно
- 1) -2 и +1
 - 2) -1 и -1
 - 3) -1 и +1
 - 4) -2 и -1
- 8.78.** Какой элемент во всех своих соединениях с другими элементами имеет степень окисления -1?
- 1) водород
 - 2) хлор
 - 3) фтор
 - 4) натрий
- 8.79.** Валентность и степень окисления углерода в метане CH_4 равны соответственно
- 1) IV и +4
 - 2) I и +1
 - 3) I и -4
 - 4) IV и -4
- 8.80.** Валентность и степень окисления азота в молекуле N_2 равны соответственно
- 1) III и 0
 - 2) II и 0
 - 3) III и +3
 - 4) III и -3

9 класс

Глава I. Классификация химических реакций

1. Окислительно-восстановительные реакции

1.1. Дайте определение понятию «степень окисления». Укажите степени окисления атомов в простых веществах:

- а) Na, б) Fe, в) Al, г) S,
д) Cl₂, е) O₂, ж) H₂, з) F₂.

1.2. Укажите характерные степени окисления в сложных веществах для следующих атомов:

- а) натрия, б) калия,
в) водорода, г) кальция,
д) бария, е) алюминия,
ж) кислорода, з) фтора.

1.3. Как можно определить степень окисления атома элемента с переменной степенью окисления в молекулах?

1.4. Определите степени окисления всех атомов в соединениях:

- а) KNO₂, б) H₂SO₄,
в) KMnO₄, г) NH₃,
д) NH₄NO₃, е) K₂Cr₂O₇,
ж) NaH, з) Ca₃(PO₄)₂.

1.5. Определите степени окисления всех атомов в соединениях:

- а) FeCl₃, б) Cu(NO₃)₂,
в) H₂O₂, г) Cu₂O,
д) H₂S, е) KClO₃,
ж) CuCl₂, з) FeS₂.

1.6. Определите степени окисления всех атомов в ионах:

- а) NO₃⁻, б) SO₄²⁻, в) NH₄⁺, г) HPO₄²⁻,
д) ClO₄⁻, е) HSO₃⁻, ж) CrO₄²⁻, з) ClO⁻.

- 1.7.** Среди перечисленных реакций укажите те реакции, которые являются окислительно-восстановительными:
- а) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
 - б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$
 - в) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Pb}\downarrow$
 - г) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{PbCl}_2\downarrow + 2\text{HNO}_3$
- 1.8.** Среди перечисленных реакций укажите те реакции, которые являются окислительно-восстановительными:
- а) $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$
 - б) $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 - в) $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$
 - г) $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
- 1.9.** Укажите, на каком из этапов следующей последовательности превращений меняется степень окисления кремния:
- $$\text{Si} \rightarrow \text{Mg}_2\text{Si} \rightarrow \text{SiH}_4 \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3.$$
- 1.10.** Укажите, на каком из этапов следующей последовательности превращений меняется степень окисления азота:
- $$\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2.$$
- 1.11.** Укажите, на каком из этапов следующей последовательности превращений меняется степень окисления фосфора:
- $$\text{P} \rightarrow \text{Ca}_3\text{P}_2 \rightarrow \text{PH}_3 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2.$$
- 1.12.** Укажите, на каком из этапов следующей последовательности превращений меняется степень окисления серы:
- $$\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS}.$$
- 1.13.** Дайте определение следующим понятиям:
- а) реакция окисления,
 - б) реакция восстановления,
 - в) окислитель,
 - г) восстановитель.
- 1.14.** Какие свойства (окислительные или восстановительные) может иметь:
- а) натрий Na,
 - б) фтор F_2 ,
 - в) железо Fe?

- 1.21.** Определите степень окисления хлора в бертолетовой соли KClO_3
 1) +1 2) +3 3) +5 4) +7
- 1.22.** Укажите соединение кислорода, в котором кислород имеет степень окисления -1
 1) NaOH 2) Na_2O_2
 3) Na_2O 4) NaNO_3
- 1.23.** Укажите простое вещество, имеющее только окислительные свойства
 1) F_2 2) S
 3) Fe 4) Ar
- 1.24.** Укажите простое вещество, имеющее только восстановительные свойства
 1) Ne 2) C
 3) O_2 4) Mg
- 1.25.** Укажите уравнение окислительно-восстановительной реакции
 1) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
 2) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Zn}$
 3) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 4) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$
- 1.26.** Укажите уравнение окислительно-восстановительной реакции
 1) $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
 2) $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{HNO}_3$
 3) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3$
 4) $\text{HNO}_3 + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 1.27.** Является окислителем в уравнении реакции:

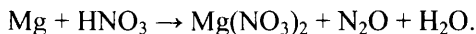
$$\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$$

 1) Mg 2) H_2
 3) HCl 4) MgCl_2
- 1.28.** Является восстановителем в уравнении реакции:

$$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

 1) MnCl_2 2) Cl_2
 3) MnO_2 4) HCl

- 1.29.** Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции по схеме:



Ответ дайте в виде коэффициента перед окислителем.

- | | |
|-------|------|
| 1) 10 | 2) 8 |
| 3) 6 | 4) 4 |

- 1.30.** Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции по схеме:

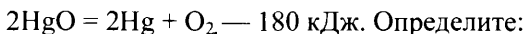


Ответ дайте в виде суммы коэффициентов в уравнении реакции.

- | | |
|-------|-------|
| 1) 40 | 2) 36 |
| 3) 32 | 4) 28 |

2. Тепловые эффекты химических реакций

- 1.31.** Дайте определение экзотермической реакции. Приведите пример подобной реакции.
- 1.32.** Дайте определение эндотермической реакции. Приведите пример подобной реакции.
- 1.33.** Как закон сохранения энергии согласуется с тем, что в ходе химической реакции происходит или выделение, или поглощение теплоты?
- 1.34.** Уравнение реакции разложения оксида ртути(II):



- количество теплоты, необходимое для разложения 100 г оксида ртути(II),
- массу образовавшейся ртути, если в ходе реакции было поглощено 36 кДж теплоты,
- количество теплоты, поглощенной при образовании 0,5 моль ртути,
- количество вещества выделившегося кислорода, если при этом поглотилось 100 кДж теплоты.

- 1.35.** При сгорании 1 г водорода в кислороде выделяется 143 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение и определите:
- а) количество теплоты, выделяющейся при сгорании 1 моль водорода,
 - б) количество теплоты, выделяющейся при расходовании 80 г кислорода,
 - в) количество теплоты, выделяющейся при образовании 72 г воды,
 - г) массу кислорода, необходимую для выделения 858 кДж теплоты,
 - д) количество вещества водорода, необходимого для получения 429 кДж теплоты,
 - е) массу воды, образовавшейся при выделении 715 кДж теплоты.
- 1.36.** Как переводится с греческого приставка «экзо»?
- 1) внутрь
 - 2) наружу
 - 3) налево
 - 4) направо
- 1.37.** Как переводится с греческого приставка «эндо»?
- 1) направо
 - 2) налево
 - 3) наружу
 - 4) внутрь
- 1.38.** Экзотермическая реакция — это реакция, которая идет
- 1) с выделением теплоты
 - 2) с выделением газа
 - 3) с поглощением теплоты
 - 4) с образованием осадка
- 1.39.** Эндотермическая реакция — это реакция, которая идет
- 1) с выделением света
 - 2) с выделением теплоты
 - 3) с образованием осадка
 - 4) с поглощением теплоты
- 1.40.** Укажите правильно написанное уравнение экзотермической реакции
- 1) $\text{C (тв.)} + \text{O}_2 (\text{г}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{г}) + 402 \text{ кДж}$
 - 2) $2\text{HgO (тв.)} \rightarrow 2\text{Hg (ж)} + \text{O}_2 (\text{г}) - 180 \text{ кДж}$
 - 3) $\text{C (тв.)} + \text{O}_2 (\text{г}) = \text{CO}_2 (\text{г}) + 402 \text{ кДж}$
 - 4) $2\text{HgO (тв.)} = 2\text{Hg (ж)} + \text{O}_2 (\text{г}) - 180 \text{ кДж}$

- 1.41.** Укажите правильно написанное уравнение эндотермической реакции
- 1) $2\text{H}_2 (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} (\text{ж}) + 484 \text{ кДж}$
 - 2) $3\text{O}_2 (\text{г}) \rightarrow 2\text{O}_3 (\text{г}) - 284 \text{ кДж}$
 - 3) $2\text{H}_2 (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O} (\text{ж}) + 484 \text{ кДж}$
 - 4) $3\text{O}_2 (\text{г}) = 2\text{O}_3 (\text{г}) - 284 \text{ кДж}$
- 1.42.** Под действием постоянного электрического тока идет эндотермический процесс разложения воды на водород и кислород. В ходе этого процесса
- 1) энергия электрического тока переходит в энергию химических связей в молекулах,
 - 2) энергия электрического тока переходит в энергию теплового движения молекул,
 - 3) энергия теплового движения молекул переходит в энергию химических связей в молекулах,
 - 4) энергия электрического тока расходуется, исчезает.
- 1.43.** В ходе горения водорода в кислороде
- 1) энергия химических связей в молекулах переходит в электрическую энергию,
 - 2) энергия химических связей в молекулах переходит в энергию теплового движения молекул,
 - 3) энергия теплового движения молекул переходит в энергию химических связей молекул,
 - 4) энергия химических связей в молекулах уменьшается, исчезает.
- 1.44.** Используя термохимическое уравнение:
- $$2\text{H}_2 (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) = 2\text{H}_2\text{O} (\text{г}) + 484 \text{ кДж},$$
- определите массу образовавшейся воды, если выделилось 1210 кДж энергии.
- 1) 110 г
 - 2) 100 г
 - 3) 90 г
 - 4) 80 г
- 1.45.** Составьте термохимическое уравнение горения магния в кислороде, если при сжигании 120 г магния выделилось 3000 кДж энергии. В ответе приведите величину выделяющейся в этой реакции теплоты Q .
- 1) 572 кДж
 - 2) 1200 кДж
 - 3) 632 кДж
 - 4) 662 кДж

3. Скорость химических реакций

- 1.46.** Дайте определение понятию «скорость химической реакции». В каких единицах измеряется скорость химической реакции?
- 1.47.** Определите среднюю скорость химической реакции, если за 20 с протекания химической реакции концентрация исходного вещества уменьшилась:
- а) с 0,12 моль/л до 0,04 моль/л,
 - б) с 0,45 моль/л до 0,05 моль/л.
- 1.48.** Начальная концентрация исходного вещества равна 0,50 моль/л. Учитывая, что средняя скорость реакции равна 0,02 моль/(л·с), определите концентрацию этого вещества:
- а) через 5 секунд,
 - б) через 10 секунд,
 - в) через 15 секунд,
 - г) через 20 с.
- 1.49.** В каком из сосудов одинакового объема реакция прошла с большей скоростью, если за одно и то же время в них было получено соответственно:
- а) 0,5 моль хлора и 0,4 моль брома,
 - б) 0,3 моль кислорода и 0,4 моль водорода?
- 1.50.** В каком из сосудов одинакового объема реакция прошла с большей скоростью, если за одно и то же время в них было получено соответственно:
- а) 28,4 г хлора и 57,6 г брома,
 - б) 114,3 г иода и 35,5 г хлора?
- 1.51.** Как изменяются в ходе химической реакции концентрация реагентов и количество вещества реагентов? Как изменяются в ходе химической реакции концентрация и количество вещества продуктов реакции?
- 1.52.** Как скорость химической реакции зависит от природы реагирующих веществ? Как реагируют с водой следующие металлы: натрий, железо, золото?

- 1.53.** Для каких реакций скорость реакции зависит от концентраций реагирующих веществ? От какого фактора зависит скорость реакции для веществ в твердом состоянии?
- 1.54.** Как скорость горения твердых веществ (серы, углерода, железа и др.) зависит от концентрации кислорода в воздухе?
- 1.55.** Как скорость растворения металла (магния, алюминия, цинка и др.) в соляной кислоте зависит от концентрации кислоты?
- 1.56.** При нагревании на $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ скорость некоторой реакции увеличивается в 2 раза. Во сколько раз увеличится скорость этой реакции при нагревании:
- а) на $20\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - б) на $30\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - в) на $40\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - г) на $50\text{ }^{\circ}\text{C}$?
- Как при этом изменится время протекания реакции?
- 1.57.** При температуре $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ скорость некоторой реакции равна $0,32\text{ моль/л}\cdot\text{с}$. При нагревании на $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ скорость некоторой реакции увеличивается в 2 раза. Определите скорость этой реакции:
- а) при $90\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - б) при $100\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - в) при $50\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - г) при $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 1.58.** При нагревании на $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ скорость некоторой реакции увеличивается в 3 раза. При температуре $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ эта реакция идет 27 минут. Определите время протекания этой реакции:
- а) при $60\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - б) при $40\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - в) при $70\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - г) при $30\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 1.59.** Какие вещества называют катализаторами? Принимают ли катализаторы участие в химической реакции? Приведите пример использования катализатора.
- 1.60.** Какие вещества называют ингибиторами? Принимают ли ингибиторы участие в химической реакции? Приведите пример использования ингибитора.

- 1.61.** Концентрация реагента в ходе реакции уменьшилась за 10 с от 5 моль/л до 2 моль/л. Определите скорость реакции.
- 1) 0,5 моль/(л·с)
 - 2) 0,3 моль/(л·с)
 - 3) 0,2 моль/(л·с)
 - 4) 3 моль/(л·с)
- 1.62.** Металл, который растворяется в 8%-ной соляной кислоте с наибольшей скоростью
- 1) железо
 - 2) олово
 - 3) магний
 - 4) серебро
- 1.63.** Массовая доля раствора соляной кислоты, в которой железо растворяется с наибольшей скоростью
- 1) 0,02
 - 2) 0,05
 - 3) 0,10
 - 4) 0,20
- 1.64.** Цинк реагирует с соляной кислотой с наибольшей скоростью, если он взят в виде
- 1) тонкого порошка
 - 2) мелкой стружки
 - 3) кусочков диаметром 2 мм
 - 4) кусочков диаметром 5 мм
- 1.65.** При повышении температуры увеличивается скорость реакций
- 1) только эндотермических
 - 2) только экзотермических
 - 3) любых реакций
 - 4) некоторых реакций

4. Практическая работа 1. Изучение влияния условий проведения химических реакций на ее скорость

- 1.66.** Как природа металлов влияет на скорость их взаимодействия с кислотами? Какой из металлов: цинк или магний — активнее реагирует с кислотами? Как природа кислоты влияет на скорость ее взаимодействия с металлами? Какая кислота: соляная или уксусная — активнее реагирует с металлами?

- 1.67.** Как скорость реакции зависит от температуры? При какой температуре, 20 °С или 40 °С, реакция будет идти с большей скоростью? Почему многие химические реакции в промышленности проводят при повышенных температурах?
- 1.68.** Как скорость гетерофазной реакции зависит от поверхности соприкосновения двух фаз? Как величина поверхности соприкосновения двух фаз зависит от степени измельчения твердой фазы? Какой образец цинка, взятый в виде гранулы или взятый в виде порошка, будет взаимодействовать с соляной кислотой с большей скоростью?
- 1.69.** Температуры, при которых химические процессы протекают в живых организмах, сравнительно невелики. Однако процессы там идут достаточно быстро. Почему? Как называют вещества, ускоряющие скорость реакций в живых организмах? Какое вещество ускоряет процесс разложения пероксида водорода в организмах?
- 1.70.** Как влияет на скорость химической реакции концентрация реагентов? Почему лучинка, тлеющая на воздухе, вспыхивает в пробирке, в которой происходит разложение пероксида водорода?
- 1.71.** С наименьшей скоростью протекает реакция
- 1) магния с уксусной кислотой
 - 2) магния с соляной кислотой
 - 3) цинка с уксусной кислотой
 - 4) цинка с соляной кислотой
- 1.72.** Концентрация раствора соляной кислоты, при которой скорость взаимодействия этого раствора с кусочком цинка будет минимальной
- 1) 30%
 - 2) 20%
 - 3) 10%
 - 4) 3%
- 1.73.** При нагревании на 10 °С скорость реакции увеличивается в 2 раза. Время реакции при 30 °С равно 4 минуты. Время реакции при 10 °С равно
- 1) 16 минут
 - 2) 8 минут
 - 3) 2 минуты
 - 4) 1 минута

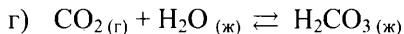
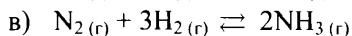
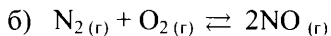
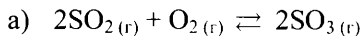
- 1.74.** Фермент, который служит для разложения пероксида водорода в живых организмах
- | | |
|-------------|------------|
| 1) пепсин | 2) птиалин |
| 3) каталаза | 4) липаза |
- 1.75.** Вещество, которое является катализатором разложения пероксида водорода на воду и кислород
- | |
|-------------------|
| 1) SiO_2 |
| 2) MnO_2 |
| 3) CO_2 |
| 4) SO_2 |

5. Обратимые реакции. Понятие о химическом равновесии

- 1.76.** Какие химические реакции называют необратимыми реакциями, а какие — обратимыми реакциями? Приведите примеры обратимых и необратимых реакций.
- 1.77.** Среди нижеперечисленных реакций укажите те, которые относятся к необратимым реакциям.
- | |
|---|
| а) $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ |
| б) $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$ |
| в) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{KNO}_3$ |
| г) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ |
- 1.78.** Среди нижеперечисленных реакций укажите те, которые относятся к обратимым реакциям.
- | |
|---|
| а) $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ |
| б) $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$ |
| в) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$ |
| г) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ |
- 1.79.** Дайте определение понятию «химическое равновесие». Идут ли химические реакции в системе, которая находится в состоянии химического равновесия? Каково условие химического равновесия? Меняются ли температура, давление и концентрации веществ в системе, которая находится в состоянии химического равновесия?

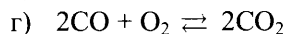
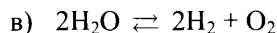
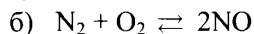
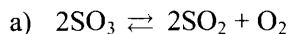
- 1.80.** Обозначим скорость прямой реакции как v_1 , а скорость обратной реакции как v_2 . Укажите, какие из ниже перечисленных соотношений между скоростями соответствуют необратимому протеканию прямой реакции, состоянию химического равновесия или отсутствию прямой реакции:
- а) $v_1 \ll v_2$, б) $v_1 \gg v_2$,
 в) $v_1 = v_2$.
- 1.81.** Сформулируйте принцип Ле-Шателье. Поясните понятие «смещение химического равновесия».
- 1.82.** Какие реакции называют экзотермическими, а какие — эндотермическими? Как обозначают в термохимических уравнениях тепловой эффект реакции? Какими реакциями, экзотермическими или эндотермическими, являются, как правило, реакции горения и реакции термического разложения солей?
- 1.83.** Среди нижеперечисленных реакций укажите те, которые относятся к экзотермическим реакциям, и те, которые относятся к эндотермическим реакциям:
- а) $S + O_2 = SO_2 + Q$
 б) $4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2 + Q$
 в) $2SO_2 + O_2 = 2SO_3 + Q$
 г) $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2 - Q$
 д) $N_2 + O_2 = 2NO - Q$
 е) $2NH_3 = N_2 + 3H_2 - Q$
- 1.84.** Как, согласно принципу Ле-Шателье, смещается равновесие в системе, находящейся в равновесии, при нагревании или охлаждении этой системы?
- 1.85.** Как смещается равновесие в следующих равновесных системах при нагревании или при охлаждении?
- а) $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2 - Q$
 б) $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3 + Q$
 в) $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO - Q$
 г) $2H_2 + O_2 \rightleftharpoons 2H_2O + Q$
- 1.86.** Как, согласно принципу Ле-Шателье, смещается равновесие в системе, находящейся в равновесии, при увеличении или уменьшении давления в этой системе?

1.87. Как смещается равновесие в следующих равновесных системах при увеличении или уменьшении давления? Укажите реакцию, для которой увеличение или уменьшение давления не приводит к смещению равновесия



1.88. Как, согласно принципу Ле-Шателье, смещается равновесие в системе, находящейся в равновесии, при увеличении или уменьшении концентрации одного из веществ? В какую сторону (в сторону прямой или обратной реакции) смещается равновесие при увеличении концентрации реагента или продукта реакции?

1.89. Как смещается равновесие в следующих равновесных системах при увеличении или уменьшении концентрации кислорода?



1.90. Как добавление катализатора влияет на скорости прямой и обратной реакций в системе, находящейся в равновесии? Может ли добавление катализатора смещать равновесие в системе?

1.91. Укажите верное суждение:

- а) химическое равновесие — это состояние системы, при котором скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции;
- б) принцип Ле-Шателье — при изменении внешних условий равновесие смещается в сторону реакции, которая ослабляет это внешнее воздействие.

- 1) верно только а
- 2) верно только б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

- 1.92.** Уравнение реакции, в котором при увеличении давления равновесие сдвигается вправо
- 1) $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$
 - 2) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$
 - 3) $\text{H}_2 + \text{I}_2 (\text{тв.}) \rightleftharpoons 2\text{HI}$
 - 4) $\text{C}_2\text{H}_6 \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$
- 1.93.** Уравнение реакции, в котором при увеличении температуры равновесие сдвигается вправо
- 1) $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + Q$
 - 2) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 + Q$
 - 3) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_6 + Q$
 - 4) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} - Q$
- 1.94.** Уравнение реакции, в котором при увеличении концентрации водорода равновесие сдвигается вправо
- 1) $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons 3\text{H}_2 + \text{N}_2$
 - 2) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_6$
 - 3) $2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
 - 4) $2\text{HI} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{I}_2 (\text{г})$
- 1.95.** Укажите верное суждение: а) повышение температуры увеличивает скорость эндотермической реакции в большей степени, чем скорость обратной ей экзотермической реакции; б) повышение температуры сдвигает равновесие в сторону экзотермической реакции.
- 1) верно только а
 - 2) верно только б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

Глава II. Химические реакции в водных растворах

6. Сущность процесса электролитической диссоциации

- 2.1.** Расскажите об устройстве прибора для изучения электропроводности растворов. На присутствие каких частиц в растворе указывает наличие электропроводности раствора?
- 2.2.** Дайте определение понятию электролитической диссоциации. Во сколько раз сила взаимодействия между ионами в воде меньше по сравнению с вакуумом?
- 2.3.** Расскажите о механизме диссоциации в водных растворах соединений с ионной кристаллической решеткой (солей или оснований).
- 2.4.** Расскажите о механизме диссоциации в водных растворах молекул с ковалентной полярной связью (кислот).
- 2.5.** Почему растворение веществ в воде является физико-химическим процессом? Какие признаки химической реакции наблюдаются при растворении концентрированной серной кислоты в воде? Как следует разбавлять концентрированную серную кислоту? Можно ли наливать воду в серную кислоту?
- 2.6.** Какую реакцию называют реакцией гидратации? Какие соединения называют гидратами? Приведите примеры известных гидратов.
- 2.7.** Определите массовую долю воды в следующих кристаллогидратах:
- а) медном купоросе $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$,
 - б) гипсе $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,
 - в) кристаллической соде $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

- 2.8.** Дайте определение понятию «ион». Какие ионы называют катионами, а какие — анионами? Похожи ли свойства иона на свойства соответствующих им атомов? Укажите на причину различия:
- а) Na и Na^+ , б) Cl и Cl^- ,
 в) Ca и Ca^{2+} , г) S и S^{2-} .
- 2.9.** Укажите, какие из ниже перечисленных веществ являются электролитами, а какие — неэлектролитами:
- а) глюкоза, б) гидроксид калия,
 в) соляная кислота, г) сахар,
 д) серная кислота, е) сульфат меди(II),
 ж) азот, з) хлорид натрия,
 и) сернистая кислота, к) дистиллированная вода.
- 2.10.** Как называют электроды при проведении электролиза? Какой электрод называют катодом, а какой — анодом? Какие ионы движутся к катоду, а какие — к аноду?
- 2.11.** Вещество, являющееся неэлектролитом
- 1) сахар 2) серная кислота
 3) гидроксид калия 4) поваренная соль
- 2.12.** Вещество, являющееся электролитом
- 1) кислород 2) метан
 3) азот 4) хлорид калия
- 2.13.** Растворение — это процесс
- 1) только физический 2) только химический
 3) физико-химический 4) биохимический
- 2.14.** Взаимодействие между ионами в воде по сравнению с вакуумом слабее
- 1) в 122 раза 2) в 81 раз
 3) в 25 раз 4) в 4 раза
- 2.15.** Охлаждение раствора наблюдается при растворении в воде
- 1) NaOH _{тврд.} 2) NH_4NO_3 _{тврд.}
 3) KOH _{тврд.} 4) H_2SO_4 _{конц.}

- 2.16.** Для разбавления концентрированного раствора серной кислоты следует наливать
- 1) быстро кислоту в воду
 - 2) быстро воду в кислоту
 - 3) медленно кислоту в воду
 - 4) медленно воду в кислоту
- 2.17.** Легко отдает электроны
- 1) Na
 - 2) Na^+
 - 3) F
 - 4) Ca^{2+}
- 2.18.** Не отдает электроны
- 1) Al
 - 2) K
 - 3) Ba
 - 4) Mg^{2+}
- 2.19.** При пропускании электрического тока в раствор электролита к катоду движется ион
- 1) OH^-
 - 2) SO_4^{2-}
 - 3) Na^+
 - 4) NO_3^-
- 2.20.** При пропускании электрического тока в раствор электролита к аноду движется ион
- 1) Ba^{2+}
 - 2) Cl^-
 - 3) Al^{3+}
 - 4) Li^+

7. Диссоциация кислот, оснований и солей

- 2.21.** Какие электролиты называют кислотами? Какой тип химической связи Н — О в молекулах кислот? Какие ионы образуются при диссоциации кислот?
- 2.22.** Как можно упрощенно записывать ион гидроксония? Наличие какого иона в растворах разных кислот обуславливает их общие свойства?
- 2.23.** Укажите заряды и напишите формулы следующих анионов:
- а) хлорид,
 - б) нитрат,
 - в) ортофосфат,
 - г) сульфат,
 - д) карбонат,
 - е) сульфид.

- 2.24.** Напишите уравнения диссоциации следующих одноосновных кислот:
- а) HCl , б) HNO_3 ,
в) HClO_4 , г) HI .
- 2.25.** Как диссоциируют многоосновные кислоты? По какой ступени диссоциация идет в большей степени?
- 2.26.** В каких случаях при записи уравнения диссоциации используется знак $\rightarrow$, а в каких случаях — знак $\rightleftharpoons$? Приведите примеры использования этих знаков.
- 2.27.** Напишите уравнения диссоциации следующих многоосновных кислот:
- а) H_2SO_4 , б) H_3PO_4 , в) H_2S , г) H_2CO_3 .
- 2.28.** Какие электролиты называют основаниями? Какой тип кристаллической решетки у оснований?
- 2.29.** Какие ионы образуются при диссоциации оснований? Наличие какого иона в растворах разных щелочей обуславливает их общие свойства?
- 2.30.** Укажите заряды и напишите формулы катионов следующих металлов:
- а) Na , б) Ca , в) Al , г) Cu(II) ,
д) Fe(III) , е) K , ж) Ba , з) Zn .
- 2.31.** Напишите уравнения диссоциации следующих растворимых оснований — щелочей:
- а) NaOH , б) KOH , в) Ca(OH)_2 , г) Ba(OH)_2 .
- 2.32.** Какие электролиты называют средними солями? Какой тип кристаллической решетки у солей? Какие ионы образуются при диссоциации средних солей?
- 2.33.** Напишите уравнения диссоциации средних солей:
- а) Na_2CO_3 , б) AlCl_3 ,
в) FeSO_4 , г) $\text{Ba(NO}_3)_2$,
д) K_3PO_4 , е) Na_2S ,
ж) CuSO_4 , з) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$.

- 2.34.** Какие электролиты называют кислыми солями? Какие ионы образуются при диссоциации кислых солей? Как диссоциируют кислые соли?
- 2.35.** Напишите уравнения диссоциации кислых солей:
- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| а) NaHCO_3 , | б) KHSO_4 , |
| в) NaHS , | г) K_2HPO_4 , |
| д) KH_2PO_4 , | е) NaHSO_3 , |
| ж) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, | з) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. |
- 2.36.** При диссоциации кислот в качестве катионов образуются ионы
- | | | | |
|------------------|-----------------|------------------|------------------|
| 1) OH^- | 2) H^+ | 3) Cl^- | 4) Na^+ |
|------------------|-----------------|------------------|------------------|
- 2.37.** В растворах кислот метилоранж имеет окраску
- | | |
|---------------|--------------|
| 1) красную | 2) оранжевую |
| 3) бесцветную | 4) желтую |
- 2.38.** Кислота, которая диссоциирует ступенчато
- | | |
|----------------------------|--------------------|
| 1) HNO_3 | 2) HCl |
| 3) H_2SO_3 | 4) HClO_4 |
- 2.39.** Образование иона гидроксония при диссоциации кислот в водном растворе происходит с образованием
- | |
|---------------------------------|
| 1) ионной связи |
| 2) ковалентной полярной связи |
| 3) ковалентной неполярной связи |
| 4) донорно-акцепторной связи |
- 2.40.** При диссоциации оснований в качестве анионов образуются ионы
- | | | | |
|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| 1) OH^- | 2) Cl^- | 3) Na^+ | 4) H^+ |
|------------------|------------------|------------------|-----------------|
- 2.41.** В растворах щелочей фенолфталеин имеет окраску
- | | |
|---------------|--------------|
| 1) бесцветную | 2) малиновую |
| 3) синюю | 4) желтую |
- 2.42.** Соль, при диссоциации 1 моль которой образуется 5 моль ионов
- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1) $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ | 2) Na_3PO_4 |
| 3) K_2SO_4 | 4) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ |

- 2.43.** Электролит, образующий при диссоциации катионы водорода и анионы гидроксидов
- | | |
|------------|--------------|
| 1) кислота | 2) основание |
| 3) соль | 4) вода |
- 2.44.** Электролит, образующий при диссоциации катионы водорода и анионы кислотного остатка
- | | |
|------------|--------------|
| 1) кислота | 2) основание |
| 3) соль | 4) вода |
- 2.45.** Электролит, образующий при диссоциации катионы металла и анионы гидроксидов
- | | |
|------------|--------------|
| 1) кислота | 2) основание |
| 3) соль | 4) вода |

8. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации

- 2.46.** Дайте определение понятию «степень диссоциации». Как обозначают степень диссоциации? Какие значения может принимать степень диссоциации?
- 2.47.** В раствор поместили 100 молекул. Определите степень диссоциации, если диссоциировали:
- | |
|----------------|
| а) 5 молекул, |
| б) 15 молекул, |
| в) 50 молекул, |
| г) 95 молекул. |
- 2.48.** В раствор поместили 100 молекул. Определите число диссоциированных молекул, если степень диссоциации равна:
- | |
|----------|
| а) 0,04, |
| б) 0,1, |
| в) 0,4, |
| г) 0,9. |
- 2.49.** Какие электролиты называют сильными электролитами? Какое значение принимает степень диссоциации для сильных электролитов?

- 2.50.** Какие электролиты называют слабыми электролитами? Какое значение принимает степень диссоциации для слабых электролитов?
- 2.51.** К каким электролитам, сильным или слабым, относятся растворимые в воде соли? Укажите, какие частицы: молекулы, ионы или гидратированные ионы — преимущественно присутствуют в растворах солей.
- 2.52.** К каким электролитам, сильным или слабым, относятся растворимые в воде основания — щелочи? Укажите, какие частицы: молекулы, ионы или гидратированные ионы — преимущественно присутствуют в растворах щелочей.
- 2.53.** Перечислите несколько кислот, являющихся сильными электролитами. Укажите, какие частицы: молекулы, ионы или гидратированные ионы — преимущественно присутствуют в растворах таких кислот.
- 2.54.** Перечислите несколько кислот, являющихся слабыми электролитами. Укажите, какие частицы: молекулы, ионы или гидратированные ионы — преимущественно присутствуют в растворах таких кислот.
- 2.55.** Среди ниже перечисленных соединений укажите те, которые относятся к сильным электролитам:
- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| а) H_2O , | б) Na_2SO_4 , |
| в) AgCl , | г) KOH , |
| д) H_2CO_3 , | е) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, |
| ж) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, | з) H_2SO_4 , |
| и) $\text{Ba}(\text{OH})_2$, | к) BaSO_4 . |
- 2.56.** Ионную кристаллическую решетку имеет
- 1) уксусная кислота
 - 2) этиловый спирт
 - 3) вода
 - 4) поваренная соль
- 2.57.** Молекулярную кристаллическую решетку имеет
- 1) NaCl
 - 2) CuSO_4
 - 3) HCl
 - 4) NaOH

- 2.58.** Укажите верное суждение: а) степень диссоциации — это отношение числа диссоциированных молекул к общему числу молекул в растворе; б) сильные электролиты имеют степень диссоциации, равную 1%.
- 1) верно только а 2) верно только б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
- 2.59.** При разбавлении раствора уксусной кислоты степень ее диссоциации
- 1) уменьшается
2) увеличивается
3) уменьшается, но затем увеличивается
4) не изменяется
- 2.60.** В 1 л раствора содержится 0,3 моль соляной кислоты. Принимая степень диссоциации кислоты, равной 1, определите число ионов водорода в растворе.
- 1) $6 \cdot 10^{23}$ ионов
2) $6 \cdot 10^{22}$ ионов
3) $1,8 \cdot 10^{22}$ ионов
4) $1,8 \cdot 10^{23}$ ионов
- 2.61.** В 1 л раствора содержится 0,2 моль уксусной кислоты. Принимая степень диссоциации кислоты, равной 0,01, определите число ионов водорода в растворе.
- 1) $1,2 \cdot 10^{21}$ ионов 2) $1,2 \cdot 10^{22}$ ионов
3) $1,2 \cdot 10^{23}$ ионов 4) $1,2 \cdot 10^{24}$ ионов
- 2.62.** Кислота — слабый электролит
- 1) соляная 2) азотная
3) угольная 4) серная
- 2.63.** Основание — сильный электролит
- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 4) $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 2.64.** Соль — сильный электролит
- 1) CaCO_3 2) AgCl
3) BaSO_4 4) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 2.65.** Вещество — слабый электролит
- 1) H_2O 2) KOH
3) HNO_3 4) NaCl

9. Реакции ионного обмена

- 2.66.** Укажите окраску в кислой, нейтральной и щелочной средах для следующих индикаторов:
- а) метилоранжа,
 - б) лакмуса,
 - в) фенолфталеина.
- 2.67.** Укажите окрашивание пламени газовой горелки в присутствии следующих ионов:
- а) Cu^{2+} ,
 - б) Ba^{2+} ,
 - в) Ca^{2+} ,
 - г) Na^{+} ,
 - д) K^{+} .
- 2.68.** Какой цвет имеет водный раствор, содержащий один из следующих ионов:
- а) MnO_4^{-} ,
 - б) CrO_4^{2-} ,
 - в) Fe^{3+} ,
 - г) Cu^{2+} ,
 - д) Ni^{2+} ?
- 2.69.** Какой цвет имеет водный раствор, содержащий один из следующих ионов:
- а) Cl^{-} ,
 - б) SO_4^{2-} ,
 - в) Al^{3+} ,
 - г) Ca^{2+} ,
 - д) Na^{+} ?
- 2.70.** В виде каких частиц преимущественно присутствуют в растворе сильные электролиты? Как записываются сильные электролиты в ионных уравнениях реакций?
- 2.71.** В виде каких частиц преимущественно присутствуют в растворе слабые электролиты? Присутствуют ли в растворе нерастворимые вещества — осадки или газы? Как записываются слабые электролиты, осадки и газообразные вещества в ионных уравнениях реакций?
- 2.72.** Перечислите три условия протекания реакций ионного обмена. Приведите по одному примеру на каждый тип реакции ионного обмена.

2.73. Каким образом можно обнаружить присутствие в растворе ионов бария или сульфат-ионов? Почему эти ионы взаимодействуют друг с другом?

2.74. Каким образом можно обнаружить присутствие в растворе ионов серебра или хлорид-ионов? Почему эти ионы взаимодействуют друг с другом?

2.75. Каким образом можно обнаружить присутствие в растворе:

- а) ионов аммония; б) карбонат-ионов?

Укажите причину протекания этих реакций.

2.76. Напишите уравнения следующих реакций в молекулярном, полном ионном и сокращенном ионном виде. Укажите причину протекания реакций. Укажите реакцию, которая не идет в растворе.

- а) $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow$ б) $\text{NaOH} + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
в) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ г) $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$

2.77. Напишите уравнения следующих реакций в молекулярном, полном ионном и сокращенном ионном виде. Укажите причину протекания реакций. Укажите реакцию, которая не идет в растворе.

- а) $\text{KOH} + \text{BaSO}_4 \rightarrow$ б) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
в) $\text{NaOH} + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow$ г) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HNO}_3 \rightarrow$

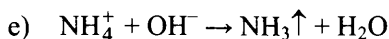
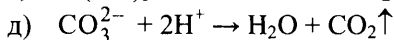
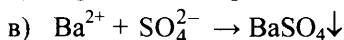
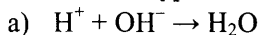
2.78. Напишите уравнения следующих реакций в молекулярном, полном ионном и сокращенном ионном виде. Укажите причину протекания реакций. Укажите реакцию, которая не идет в растворе.

- а) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$ б) $\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
в) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow$ г) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{HCl} \rightarrow$

2.79. Напишите уравнения следующих реакций в молекулярном, полном ионном и сокращенном ионном виде. Укажите причину протекания реакций. Укажите реакцию, которая не идет в растворе.

- а) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{HCl} \rightarrow$ б) $\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$
в) $\text{FeCl}_3 + \text{CuSO}_4 \rightarrow$ г) $\text{Na}_2\text{S} + \text{HCl} \rightarrow$

2.80. Напишите возможные полные ионные и молекулярные уравнения реакций, для которых имеются следующие сокращенные ионные уравнения:



2.81. Желтую окраску имеет раствор, содержащий ион

- 1) Fe^{3+} 2) Al^{3+} 3) Fe^{2+} 4) Zn^{2+}

2.82. Голубую окраску имеет раствор, содержащий ион

- 1) Ca^{2+} 2) Na^+ 3) Mg^{2+} 4) Cu^{2+}

2.83. Определить присутствие хлорид-иона Cl^- в растворе можно с помощью иона

- 1) Na^+ 2) Ag^+
3) Cu^{2+} 4) Al^{3+}

2.84. Определить присутствие иона бария Ba^{2+} в растворе можно с помощью иона

- 1) Cl^- 2) NO_3^-
3) SO_4^{2-} 4) OH^-

2.85. Реакция между ионами идет, если в ходе этой реакции

- 1) выпадает осадок
2) выделяется газ
3) образуется вода
4) выполняется любое из указанных условий

2.86. В растворе идет реакция между ионами

- 1) OH^- и H^+ 2) NO_3^- и Ca^{2+}
3) Al^{3+} и Cl^- 4) Na^+ и PO_4^{3-}

2.87. В растворе идет реакция между ионами

- 1) OH^- и Ba^{2+} 2) CO_3^{2-} и H^+
3) H^+ и HSO_4^- 4) Ag^+ и NO_3^-

- 2.88.** В растворе идет реакция между ионами
- 1) Cl^- и K^+
 - 2) NO_3^- и Al^{3+}
 - 3) Ca^{2+} и CO_3^{2-}
 - 4) Mg^{2+} и SO_4^{2-}
- 2.89.** Сокращенному ионному уравнению $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ соответствует взаимодействие следующих веществ:
- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 - 2) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
 - 3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$
 - 4) $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
- 2.90.** Сокращенному ионному уравнению $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ соответствует взаимодействие следующих веществ:
- 1) $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 - 2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
 - 3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 - 4) $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$

10. Гидролиз солей

- 2.91.** Дайте определение понятию «гидролиз солей». Почему для протекания гидролиза необходимо, чтобы соль была образована хотя бы одним слабым электролитом — основанием или кислотой?
- 2.92.** Какие электролиты образуются при взаимодействии соли с водой? Какое условие взаимодействия между ионами должно выполняться для осуществления реакции гидролиза?
- 2.93.** Какие основания образуют следующие соли:
- а) K_2SO_4 ,
 - б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$,
 - в) Na_2S ,
 - г) FeCl_3 ,
 - д) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$,
 - е) NH_4NO_3 ,
 - ж) BaCl_2 ?
- Укажите, являются ли эти основания сильными или слабыми электролитами.
- 2.94.** Какие кислоты образуют следующие соли:
- а) CH_3COONa ,
 - б) Na_2SO_4 ,
 - в) K_2S ,
 - г) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$,
 - д) Na_3PO_4 ,
 - е) CuCl_2 ,
 - ж) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$?
- Укажите, являются ли эти кислоты сильными или слабыми электролитами.

2.95. Какие соли не подвергаются реакции гидролиза? Среди нижеперечисленных солей укажите те соли, которые не гидролизуются в водных растворах:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| а) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, | б) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, |
| в) NH_4Cl , | г) KCl , |
| д) Na_2SO_4 . | |

2.96. Как гидролизуются соли, образованные сильным основанием и слабой кислотой? Напишите для следующих солей молекулярные, полные ионные и сокращенные ионные уравнения гидролиза:

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| а) Na_2CO_3 , | б) K_2S , |
| в) Na_3PO_4 , | г) K_2SO_3 , |
| д) CH_3COONa . | |

Какой ион: катион или анион — участвует в кратком ионном уравнении гидролиза? Какая среда в растворах подобных солей? Какую окраску имеют метилоранж, лакмус и фенолфталеин в растворах подобных солей?

2.97. Как гидролизуются соли, образованные слабым основанием и сильной кислотой? Напишите для следующих солей молекулярные, полные ионные и сокращенные ионные уравнения гидролиза:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| а) FeCl_3 , | б) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, |
| в) CuCl_2 , | г) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, |
| д) NH_4Cl . | |

Какой ион: катион или анион — участвует в кратком ионном уравнении гидролиза? Какая среда в растворах подобных солей? Какую окраску имеют метилоранж, лакмус и фенолфталеин в растворах подобных солей?

2.98. Среди нижеперечисленных солей укажите соли, которые полностью гидролизуются в водных растворах:

- а) AlCl_3 ,
- б) Al_2S_3 ,
- в) K_2S ,
- г) Cr_2S_3 ,
- д) NaCl .

2.99. Напишите для следующих солей молекулярные, полные ионные и сокращенные ионные уравнения гидролиза, если такие реакции идут:

- | | |
|----------------|-----------------|
| а) K_3PO_4 , | б) $MgCl_2$, |
| в) $BaCl_2$, | г) Na_2S , |
| д) $CuSO_4$, | е) K_2SO_4 , |
| ж) $NaNO_2$, | з) NH_4NO_3 . |

Какая среда в растворах подобных солей?

2.100. Напишите возможные полные ионные и молекулярные уравнения гидролиза солей, для которых имеются следующие сокращенные ионные уравнения гидролиза:

- а) $CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$
б) $Al^{3+} + H_2O \rightleftharpoons AlOH^{2+} + H^+$
в) $S^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HS^- + OH^-$
г) $Cu^{2+} + H_2O \rightleftharpoons CuOH^+ + H^+$
д) $PO_4^{3-} + H_2O \rightleftharpoons HPO_4^{2-} + OH^-$
е) $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$

2.101. Соль, которая образована слабым основанием и сильной кислотой

- 1) Na_3PO_4
- 2) $Fe_2(SO_4)_3$
- 3) Al_2S_3
- 4) CH_3COONa

2.102. Соль, которая образована сильным основанием и слабой кислотой

- 1) $Pb(NO_3)_2$
- 2) NaI
- 3) K_2S
- 4) $BaCl_2$

2.103. Соли, образованные сильным основанием и сильной кислотой, гидролизуются

- 1) только по катиону
- 2) только по аниону
- 3) по катиону и аниону
- 4) не гидролизуются

- 2.104.** Соли, образованные сильным основанием и слабой кислотой, гидролизуются
- 1) только по катиону
 - 2) только по аниону
 - 3) по катиону и аниону
 - 4) не гидролизуются
- 2.105.** Кислая среда имеется в растворе соли
- 1) AgNO_3
 - 2) KI
 - 3) Na_2CO_3
 - 4) BaCl_2
- 2.106.** Щелочная среда имеется в растворе соли
- 1) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
 - 2) K_2S
 - 3) Na_2SO_4
 - 4) Cr_2S_3
- 2.107.** Нейтральная среда имеется в растворе соли
- 1) CuSO_4
 - 2) Na_3PO_4
 - 3) NaNO_3
 - 4) FeCl_3
- 2.108.** Не подвергается гидролизу соль
- 1) Na_3PO_4
 - 2) Al_2S_3
 - 3) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
 - 4) KCl
- 2.109.** Разбавленный раствор хлорида железа(III) окрашивает метилоранж в следующий цвет
- 1) оранжевый
 - 2) желтый
 - 3) красный
 - 4) синий
- 2.110.** Соль, раствор которой окрашивает фенолфталеин в малиновый цвет
- 1) Na_2CO_3
 - 2) CuSO_4
 - 3) BaCl_2
 - 4) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

11. Практическая работа 2. Решение экспериментальных задач по теме: «Свойства кислот, оснований и солей как электролитов»

2.111. Какие ионы образуются при диссоциации кислот? Какой ион называют ионом гидроксония? Какая связь образуется между ионами водорода и молекулой воды? Какие кислоты являются сильными электролитами? Какую окраску имеют в растворах кислот: а) метилоранж, б) лакмус, в) фенолфталеин? Напишите молекулярное и ионные уравнения диссоциации следующих кислот:

- а) HNO_3 , б) HCl ,
в) CH_3COOH , г) H_2SO_4 .

2.112. Какие ионы образуются при диссоциации оснований? Какие основания являются сильными электролитами? Какую окраску имеют в растворах щелочей: а) метилоранж, б) лакмус, в) фенолфталеин? Напишите молекулярное и ионные уравнения диссоциации следующих оснований:

- а). $\text{Ba}(\text{OH})_2$, б) KOH ,
в) NaOH , г) NH_4OH .

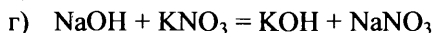
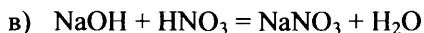
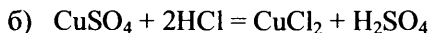
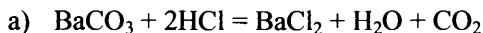
2.113. Какие ионы образуются при диссоциации солей? Какие соли гидролизуются, а какие — не гидролизуются? Какую реакцию среды могут иметь растворы солей? Какие соли разлагаются вследствие гидролиза и не могут существовать в водных растворах? Напишите молекулярное и ионные уравнения диссоциации следующих солей:

- а) FeCl_3 , б) Na_2SO_4 ,
в) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, г) CuSO_4 .

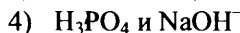
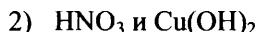
2.114. Какие вещества записываются в ионных уравнениях в виде ионов? Какие вещества записываются в ионных уравнениях в виде молекул? Напишите полное ионное и сокращенное ионное уравнение для следующих молекулярных уравнений:

- a) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 б) $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
 в) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 г) $\text{BaCl}_2 + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

2.115. Какие реакции называют ионными? Перечислите условия, при которых ионные реакции идут до конца. В каком случае реакция между ионами не идет? Какие из перечисленных ниже реакций идут до конца, а какие — не идут?



2.116. Сокращенному ионному уравнению $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ соответствует взаимодействие следующих веществ



2.117. Признаком химической реакции между растворами карбоната калия и соляной кислоты является

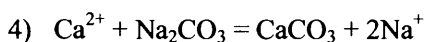
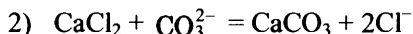
1) появление запаха

2) выделение газа

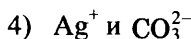
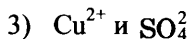
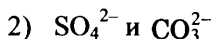
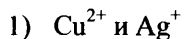
3) выпадение осадка

4) поглощение теплоты

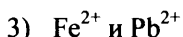
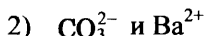
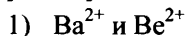
2.118. Взаимодействию хлорида кальция с карбонатом натрия соответствует сокращенное ионное уравнение



2.119. С помощью соляной кислоты можно обнаружить в растворе каждый из следующих ионов



2.120. С помощью раствора серной кислоты можно обнаружить в растворе каждый из следующих ионов



Глава III. Галогены

12. Характеристика галогенов

3.1. С помощью периодической системы элементов дайте характеристику следующим атомам галогенов:

- а) фтор,
- б) хлор,
- в) бром,
- г) иод.

Укажите номер группы и номер периода, в котором находится данный элемент. Укажите общее число электронов и заряд ядра в атоме данного элемента. Укажите число электронных уровней и число электронов на внешнем уровне у атомов данного элемента.

3.2. Напишите распределение электронов по уровням, подуровням и орбиталям (квантовым ячейкам) для атомов следующих элементов:

- а) фтор, б) хлор, в) бром.

3.3. Укажите тип химической связи в следующих молекулах:

- а) Cl_2 , б) HCl , в) NaCl ,
- г) I_2 , д) HBr .

3.4. Укажите тип кристаллической решетки для следующих соединений:

- а) Cl_2 , б) Br_2 , в) I_2 ,
- г) HCl , д) HBr .

Какие температуры плавления характерны для этих соединений?

3.5. Укажите тип кристаллической решетки для следующих соединений:

- а) NaCl , б) CaBr_2 , в) KI ,
- г) BaCl_2 , д) AlCl_3 .

Какие температуры плавления характерны для этих соединений?

- 3.6.** Укажите число электронов на внешнем уровне атомов галогенов. Сколько электронов должны иметь атомы галогенов для получения устойчивой электронной оболочки?
- 3.7.** Как могут атомы галогенов получить устойчивую электронную оболочку при образовании ковалентной связи? Ответ поясните на примере образования:
- а) молекулы Cl_2 ,
 - б) молекулы HCl .
- 3.8.** Как могут атомы галогенов получить устойчивую электронную оболочку при образовании ионной связи? Ответ поясните на примере образования:
- а) молекулы NaCl ,
 - б) молекулы FeCl_3 .
- 3.9.** Укажите степени окисления атомов в молекулах:
- а) HCl ,
 - б) Cl_2 ,
 - в) KClO ,
 - г) Cl_2O_3 ,
 - д) KClO_3 ,
 - е) HClO_4 .
- 3.10.** Укажите галоген более электроотрицательный, чем кислород. Определите степень окисления атомов в молекуле OF_2 . Назовите это соединение.
- 3.11.** Какую степень окисления проявляют галогены в природных соединениях? Каким образом можно получить фтор? Каким образом можно получить хлор, бром и йод?
- 3.12.** Как в ряду галогенов: $\text{F}_2 - \text{Cl}_2 - \text{Br}_2 - \text{I}_2$ — меняются температуры кипения простых веществ и их окраска? Укажите тип кристаллической решетки галогенов.
- 3.13.** В каких растворителях лучше растворяются галогены? Почему в медицине используют спиртовой раствор иода?
- 3.14.** Какие процессы называют возгонкой (сублимацией) и конденсацией (десублимацией)? Какое вещество можно очистить возгонкой и последующей конденсацией?
- 3.15.** Как в ряду галогенов от фтора к йоду изменяется радиус атомов и неметаллические свойства?

3.16. Как в ряду галогенов: $F_2 - Cl_2 - Br_2 - I_2$ — меняются окислительные свойства?

Как в ряду соединений: $NaF - NaCl - NaBr - NaI$ — меняются восстановительные свойства?

3.17. Напишите уравнения возможных реакций:

- а) $NaF + Cl_2 \rightarrow$ б) $Br_2 + KI \rightarrow$
в) $Cl_2 + NaBr \rightarrow$ г) $NaI + Cl_2 \rightarrow$

3.18. Хлор пропустили через избыток раствора иодида калия. Определите:

- а) массу иода, образовавшегося при пропускании хлора объемом 4,48 л (н.у.),
б) объем (н.у.) хлора, необходимый для получения 34 г иода.

3.19. Определите массовую долю бромид натрия в его смеси с иодидом калия, если после растворения этой смеси в воде и пропускании в полученный раствор избытка хлора было получено:

- а) 23,4 г хлорида натрия и 14,9 г хлорида калия,
б) 29,25 г хлорида натрия и 22,35 г хлорида калия.

3.20. Смесь азота и хлора объемом 4 л (н.у.) пропустили через избыток раствора иодида калия. Определите объемную долю хлора в исходной смеси, если масса образовавшегося иода составила:

- а) 6,35 г, б) 34,0 г.

3.21. Элемент, который не является галогеном

- 1) фтор 2) кислород
3) хлор 4) бром

3.22. Атомы галогенов имеют на внешнем уровне

- 1) 5 электронов 2) 6 электронов
3) 7 электронов 4) 8 электронов

3.23. Число *p*-электронов на внешнем уровне атомов галогенов равно

- 1) 5 электронов 2) 6 электронов
3) 7 электронов 4) 8 электронов

- 3.24.** Число неспаренных электронов на внешнем уровне атомов галогенов в их основном состоянии равно
- 1) 1 электрон
 - 2) 2 электрона
 - 3) 3 электрона
 - 4) 4 электрона
- 3.25.** Радиус атомов галогенов уменьшается в ряду
- 1) $\text{Cl} \rightarrow \text{Br} \rightarrow \text{I}$
 - 2) $\text{Cl} \rightarrow \text{F} \rightarrow \text{I}$
 - 3) $\text{Br} \rightarrow \text{Cl} \rightarrow \text{F}$
 - 4) $\text{F} \rightarrow \text{Br} \rightarrow \text{I}$
- 3.26.** Окислительные свойства галогенов увеличиваются в ряду
- 1) $\text{F}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Br}_2$
 - 2) $\text{I}_2 \rightarrow \text{Br}_2 \rightarrow \text{Cl}_2$
 - 3) $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{I}_2 \rightarrow \text{Br}_2$
 - 4) $\text{Br}_2 \rightarrow \text{F}_2 \rightarrow \text{I}_2$
- 3.27.** В ряду атомов галогенов: $\text{F} \rightarrow \text{Cl} \rightarrow \text{Br} \rightarrow \text{I}$
- 1) электроотрицательность увеличивается
 - 2) число электронных уровней не меняется
 - 3) число электронов на внешнем уровне не меняется
 - 4) неметаллические свойства простых веществ усиливаются
- 3.28.** Наиболее сильным восстановителем является анион
- 1) F^-
 - 2) Cl^-
 - 3) Br^-
 - 4) I^-
- 3.29.** Степень окисления кислорода в кислородном соединении фтора OF_2 равна
- 1) +2
 - 2) +1
 - 3) -1
 - 4) -2
- 3.30.** Соединение, в котором хлор имеет степень окисления +5
- 1) NaClO_4
 - 2) NaClO_3
 - 3) NaClO_2
 - 4) NaClO
- 3.31.** В ряду атомов галогенов: $\text{F} \rightarrow \text{Cl} \rightarrow \text{Br} \rightarrow \text{I}$
- 1) общее число электронов не меняется
 - 2) радиус атомов увеличивается
 - 3) заряд ядра не меняется
 - 4) электроотрицательность увеличивается
- 3.32.** В ряду атомов галогенов: $\text{I} \rightarrow \text{Br} \rightarrow \text{Cl} \rightarrow \text{F}$
- 1) число электронов на внешнем уровне уменьшается
 - 2) электроотрицательность уменьшается
 - 3) число электронных уровней уменьшается
 - 4) температура кипения простых веществ увеличивается

- 3.33. При обычных условиях является жидкостью
1) фтор 2) хлор
3) бром 4) иод
- 3.34. При обычных условиях является твердым веществом
1) фтор 2) хлор
3) бром 4) иод
- 3.35. Нельзя получить водный раствор следующего галогена
1) фтора 2) хлора
3) брома 4) иода
- 3.36. Наиболее сильный окислитель среди галогенов
1) иод 2) бром
3) хлор 4) фтор
- 3.37. Наиболее сильным восстановителем является
1) KBr 2) KI
3) KF 4) KCl
- 3.38. Галоген, атом которого содержит четыре электронных уровня, — это
1) бром 2) хлор
3) фтор 4) иод
- 3.39. Укажите реакцию, которая идет в водном растворе
1) $I_2 + KBr \rightarrow$ 2) $Cl_2 + KF \rightarrow$
3) $Br_2 + KF \rightarrow$ 4) $Br_2 + KI \rightarrow$
- 3.40. Укажите реакцию, которая **не идет** в водном растворе
1) $Cl_2 + KI \rightarrow$ 2) $Br_2 + KI \rightarrow$
3) $I_2 + KBr \rightarrow$ 4) $Cl_2 + KBr \rightarrow$

13. Хлор

- 3.41.** Определите молярную массу хлора. Определите:
а) относительную плотность хлора по водороду,
б) относительную плотность хлора по воздуху.
- 3.42.** Когда хлор был использован в качестве боевого отравляющего вещества? Поясните, как противогаз защищает от действия отравляющих веществ. Какое вещество находится в коробке противогаза? Кто изобрел противогаз?

- 3.43.** Какую степень окисления имеет хлор в большинстве природных соединений? Почему хлор не встречается в природе в свободном состоянии? Каким образом получают хлор в промышленности?
- 3.44.** Напишите уравнения реакций получения хлора:
а) $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow$ б) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$
- 3.45.** Какие свойства проявляет хлор в ходе реакций с металлами? Нужно ли предварительно нагревать металл?
- 3.46.** Напишите уравнение реакции хлора с натрием, укажите окислитель и восстановитель.
- 3.47.** Какие условия взаимодействия хлора с водородом? Поясните механизм реакции хлора с водородом. Почему подобные реакции относят к цепным реакциям?
- 3.48.** Какая растворимость хлора в воде? Что образуется при взаимодействии хлора с водой?
- 3.49.** Какие свойства имеет хлорноватистая кислота? Почему реакцию хлора с водой используют для обеззараживания воды?
- 3.50.** Напишите уравнения реакций хлора:
а) $\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ б) $\text{Sb} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
в) $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{t} \rightarrow$ г) $\text{Al} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
- 3.51.** Напишите уравнения реакций хлора, укажите условия проведения реакции:
а) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$ б) $\text{Li} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
в) $\text{Ca} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ г) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
- 3.52.** Напишите уравнения реакций хлора:
а) $\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
б) $\text{Cl}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow$
в) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
г) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \xrightarrow{t} \rightarrow$
- 3.53.** Смесь 4 л водорода и 6 л хлора взорвали. Определите измеренный при тех же условиях объем образовавшегося хлороводорода.

- 3.54.** Определите объем водорода, который надо взорвать с 8 л хлора для получения 12 л хлороводорода, если все объемы измерены при одинаковых условиях.
- 3.55.** Смесь водорода и хлора общим объемом 20 л взорвали. Определите измеренный при тех же условиях объем смеси газов, оставшихся после реакции. Зависит ли конечный объем смеси газов от того, какое вещество было в избытке?
- 3.56.** Определите объем (н.у.) хлора, образующийся при взаимодействии с избытком концентрированной соляной кислоты:
- а) 26,1 г оксида марганца(IV),
 - б) 0,75 моль оксида марганца(IV).
- 3.57.** Оксид марганца(IV) реагирует с избытком концентрированной соляной кислоты. Определите массу оксида марганца(IV), необходимую для получения:
- а) 112 л (н.у.) хлора,
 - б) 1,15 моль хлора.
- 3.58.** При нагревании железо реагирует с хлором с образованием 65 г хлорида железа(III) FeCl_3 . Определите:
- а) массу прореагировавшего железа,
 - б) объем (н.у.) израсходованного хлора.
- 3.59.** При нагревании 12,8 г меди реагируют с хлором. Определите:
- а) необходимый для реакции объем (н.у.) хлора,
 - б) массу образовавшейся соли.
- 3.60.** При нагревании 13,44 л (н.у.) хлора реагируют с натрием. Определите:
- а) количество вещества прореагировавшего натрия,
 - б) массу образовавшейся соли.
- 3.61.** Процесс $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ — это реакция
- 1) окисления
 - 2) восстановления
 - 3) обмена
 - 4) окислительно-восстановительная

- 3.62.** Процесс $\text{Mn}^{+7} + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{+2}$ — это реакция
- 1) окисления
 - 2) восстановления
 - 3) обмена
 - 4) окислительно-восстановительная
- 3.63.** Реакция $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{MnCl}_2 + 2\text{KCl} + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$ — это реакция
- 1) окисления
 - 2) восстановления
 - 3) обмена
 - 4) окислительно-восстановительная
- 3.64.** При обычных условиях газообразный хлор — это
- 1) желто-зеленый газ
 - 2) желто-коричневый газ
 - 3) красно-бурый газ
 - 4) бесцветный газ
- 3.65.** Относительная плотность хлора по воздуху равна
- 1) 2,25
 - 2) 2,35
 - 3) 2,45
 - 4) 2,55
- 3.66.** При нагревании хлор реагирует с железом с образованием
- 1) FeCl_4
 - 2) FeCl_3
 - 3) FeCl_2
 - 4) FeCl
- 3.67.** В уравнении реакции $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$ окислителем и восстановителем являются соответственно
- 1) Cl_2 и H_2O
 - 2) H_2O и Cl_2
 - 3) Cl_2 и HCl
 - 4) Cl_2 и Cl_2
- 3.68.** Напишите уравнение реакции лития с хлором. Ответ дайте в виде суммы коэффициентов в уравнении реакции.
- 1) 3
 - 2) 4
 - 3) 5
 - 4) 6
- 3.69.** Определите объем хлора (н.у.), необходимый для получения 100 л (н.у.) хлороводорода.
- 1) 50 л
 - 2) 100 л
 - 3) 150 л
 - 4) 200 л
- 3.70.** Определите объем хлора (н.у.), необходимый для получения 100 г хлороводорода.
- 1) 29 л
 - 2) 31 л
 - 3) 33 л
 - 4) 35 л

14. Хлороводород

- 3.71.** Определите относительную плотность хлороводорода:
- а) по водороду,
 - б) по воздуху.
- 3.72.** Укажите тип химической связи в молекуле хлороводорода. Укажите тип кристаллической решетки хлороводорода. Почему это вещество является газом при обычных условиях?
- 3.73.** Имеется 56 л (н.у.) хлороводорода. Определите:
- а) количество вещества хлороводорода,
 - б) массу хлороводорода.
- 3.74.** Имеется 3 моль хлороводорода. Определите:
- а) объем (н.у.) хлороводорода,
 - б) массу хлороводорода.
- 3.75.** Имеется 146 г хлороводорода. Определите:
- а) количество вещества хлороводорода,
 - б) объем (н.у.) хлороводорода.
- 3.76.** Определите массовую долю соляной кислоты, полученной растворением:
- а) 25 г хлороводорода в 100 г воды,
 - б) 15 г хлороводорода в 45 г воды.
- 3.77.** Определите массу хлороводорода:
- а) в 250 г соляной кислоты с массовой долей 0,20,
 - б) в 800 г соляной кислоты с массовой долей 0,15.
- 3.78.** Определите массовую долю раствора соляной кислоты, полученной при растворении в 1 литре воды с плотностью 1,0 г/мл:
- а) 200 л (н.у.) хлороводорода,
 - б) 75 л (н.у.) хлороводорода.
- 3.79.** Определите объем (н.у.) хлороводорода, получаемый при действии избытка концентрированной серной кислоты:
- а) на 117 г хлорида натрия,
 - б) на 8,93 моль хлорида натрия.

- 3.80.** Хлорид натрия реагирует с избытком концентрированной серной кислоты. Определите массу хлорида натрия, которую надо взять для получения:
- а) 89,6 л (н.у.) хлороводорода,
 - б) 6 моль хлороводорода.
- 3.81.** В ходе реакции хлора с избытком водорода было получено 10 л (н.у.) хлороводорода. Определите:
- а) объем (н.у.) вступившего в реакцию хлора,
 - б) массу вступившего в реакцию водорода.
- 3.82.** В ходе реакции хлора с избытком водорода было получено 14,6 г хлороводорода. Определите:
- а) объем (н.у.) вступившего в реакцию водорода,
 - б) массу израсходованного хлора.
- 3.83.** Хлороводород, полученный в ходе реакции хлора с избытком водорода, растворили в воде, получив 209 мл 10% раствора соляной кислоты с плотностью 1,047 г/мл. Определите:
- а) объем (н.у.) вступившего в реакцию хлора,
 - б) массу воды, использованной для получения кислоты.
- 3.84.** Сколько литров (н.у.) хлороводорода необходимо растворить в 1 л воды для получения раствора соляной кислоты с массовой долей:
- а) 0,3283,
 - б) 0,1636?
- 3.85.** В ходе реакции хлорида натрия и избытка концентрированной серной кислоты образовались гидросульфат натрия и 13,44 л (н.у.) хлороводорода. Определите:
- а) массу образовавшегося гидросульфата натрия,
 - б) массу израсходованного хлорида натрия.
- 3.86.** Определите массу 14,7 л (н.у.) хлороводорода
- 1) 23 г
 - 2) 24 г
 - 3) 25 г
 - 4) 26 г
- 3.87.** Определите объем (н.у.), который занимает хлороводород массой 26,1 г.
- 1) 18 л
 - 2) 17 л
 - 3) 16 л
 - 4) 15 л

- 3.88.** Лакмус окрашивается в водном растворе хлороводорода в следующий цвет
- | | |
|------------|---------------|
| 1) красный | 2) синий |
| 3) желтый | 4) фиолетовый |
- 3.89.** Кристаллическая решетка хлороводорода
- | | |
|------------|------------------|
| 1) ионная | 2) молекулярная |
| 3) атомная | 4) металлическая |
- 3.90.** Валентность и степень окисления хлора в хлороводороде равны соответственно
- | | |
|-----------|------------|
| 1) I и 0 | 2) II и -1 |
| 3) I и +1 | 4) I и -1 |
- 3.91.** Химическая связь в молекуле хлороводорода
- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1) ковалентная полярная | 2) ковалентная неполярная |
| 3) водородная | 4) ионная |
- 3.92.** Общее число электронов в молекуле хлороводорода равно
- | | |
|-------|-------|
| 1) 17 | 2) 18 |
| 3) 19 | 4) 20 |
- 3.93.** Хлороводород может быть получен в лаборатории при действии на сухой хлорид натрия
- | |
|--------------------------------------|
| 1) концентрированной азотной кислоты |
| 2) разбавленной азотной кислоты |
| 3) концентрированной серной кислоты |
| 4) разбавленной серной кислоты |
- 3.94.** Смесь 25 л водорода и 20 л хлора подожгли. Определите объем образовавшегося хлороводорода.
- | | |
|---------|---------|
| 1) 20 л | 2) 50 л |
| 3) 45 л | 4) 40 л |
- 3.95.** Определите объем (н.у.) хлороводорода, который можно получить при действии избытка концентрированной серной кислоты на 23,4 г хлорида натрия.
- | | |
|-----------|-----------|
| 1) 8,96 г | 2) 7,84 л |
| 3) 6,72 л | 4) 4,48 л |

15. Соляная кислота и ее соли

- 3.96.** Какие соединения образуются в ходе реакции соляной кислоты с металлами? Какое условие протекания этой реакции?
- 3.97.** Напишите уравнения возможных реакций соляной кислоты с металлами:
- | | |
|---|---|
| а) $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow$ | б) $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$ |
| в) $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow$ | г) $\text{Hg} + \text{HCl} \rightarrow$ |
| д) $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$ | е) $\text{Sn} + \text{HCl} \rightarrow$ |
- 3.98.** Какие соединения образуются в ходе реакции соляной кислоты с основными и амфотерными оксидами? Реагирует ли соляная кислота с кислотными оксидами и кислотами?
- 3.99.** Напишите уравнения возможных реакций соляной кислоты с оксидами:
- | | |
|---|---|
| а) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ | б) $\text{BeO} + \text{HCl} \rightarrow$ |
| в) $\text{CO}_2 + \text{HCl} \rightarrow$ | г) $\text{CaO} + \text{HCl} \rightarrow$ |
| д) $\text{Na}_2\text{O} + \text{HCl} \rightarrow$ | е) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ |
- 3.100.** Какие соединения образуются в ходе реакции соляной кислоты с основаниями?
- 3.101.** Напишите уравнения реакций:
- | | |
|--|--|
| а) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$ | б) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$ |
| в) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$ | г) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow$ |
| д) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow$ | е) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow$ |
- 3.102.** Какие соединения образуются в ходе реакции соляной кислоты с солями? Какие условия протекания этой реакции? Какие кислоты может вытеснить соляная кислота из раствора?
- 3.103.** Напишите уравнения возможных реакций:
- | | |
|--|---|
| а) $\text{KNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ | б) $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ |
| в) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{HCl} \rightarrow$ | г) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ |
| д) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ | е) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ |
- 3.104.** Напишите уравнения реакций взаимодействия соляной кислоты с окислителями:
- | |
|---|
| а) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$ |
| б) $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow$ |
| в) $\text{KClO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ |

3.105. С помощью какого реактива можно обнаружить присутствие соляной кислоты или ее солей в растворе? Напишите уравнение соответствующей реакции.

3.106. Какие из перечисленных веществ:

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| а) SiO_2 , | б) ZnO , |
| в) Fe_2O_3 , | г) KOH , |
| д) FeSO_4 , | е) Na_2S . |

реагируют с соляной кислотой? Напишите уравнения соответствующих реакций.

3.107. Какие из перечисленных веществ

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| а) AgNO_3 , | б) H_2S , |
| в) K_2CO_3 , | г) SO_2 , |
| д) CuO , | е) Ag . |

реагируют с соляной кислотой? Напишите уравнения соответствующих реакций.

3.108. Определите массовую долю хлора:

- а) в хлориде бария BaCl_2 ,
- б) в хлорате калия KClO_3 .

3.109. Определите формулу соли, в которой содержится по массе:

- а) 28,16% калия, 25,63% хлора и 46,21% кислорода,
- б) 21,60% натрия, 33,33% хлора и 45,07% кислорода.

3.110. Оксид марганца(IV) MnO_2 , массой 34,8 г прореагировал с избытком концентрированного раствора соляной кислоты. Определите:

- а) массу образующейся в ходе реакции соли,
- б) объем (н.у.) выделившегося газа.

3.111. Оксид марганца(IV) MnO_2 массой 69,6 г прореагировал с избытком концентрированного раствора соляной кислоты. Определите:

- а) объем (н.у.) образующегося хлора,
- б) количество вещества израсходованного хлороводорода.

- 3.112.** Оксид марганца(IV) MnO_2 прореагировал с избытком концентрированного раствора соляной кислоты с образованием хлора. Определите массу вступившего в реакцию оксида:
- а) если было получено 11,2 л (н.у.) хлора,
 - б) если было получено 213 г хлора.
- 3.113.** В ходе реакции хлорида натрия и избытка концентрированной серной кислоты образовались гидросульфат натрия и хлороводород. После растворения хлороводорода в воде получено 48,9 мл 5% раствора соляной кислоты с плотностью 1,023 г/мл. Определите:
- а) массу вступившего в реакцию хлорида натрия,
 - б) массу вступившей в реакцию серной кислоты.
- 3.114.** В ходе реакции 11,7 г хлорида натрия и избытка концентрированной серной кислоты образовались гидросульфат натрия и хлороводород. Определите необходимую для полной нейтрализации полученного хлороводорода:
- а) массу 5% раствора гидроксида калия,
 - б) массу 12% раствора гидроксида натрия.
- 3.115.** Определите массу 15%-ного раствора соляной кислоты, необходимую для растворения:
- а) 51 г оксида алюминия с образованием хлорида алюминия,
 - б) 16,8 г оксида кальция с образованием хлорида кальция.
- 3.116.** Магний массой 4,8 г поместили в 220 мл 8%-ного раствора ($\rho = 1,038$ г/мл) соляной кислоты. Определите:
- а) объем (н.у.) выделившегося водорода,
 - б) массу полученного хлорида магния.
- 3.117.** Алюминий массой 5,4 г поместили в 144 мл 12%-ного раствора ($\rho = 1,057$ г/мл) соляной кислоты. Определите:
- а) массу образовавшейся соли,
 - б) объем (н.у.) выделившегося водорода.
- 3.118.** К раствору, содержащему 17 г хлорида калия, прилили раствор, содержащий 17 г нитрата серебра. Определите:
- а) массу образовавшегося осадка,
 - б) массу образовавшегося нитрата калия.

- 3.119.** К 200 г раствора гидроксида натрия с массовой долей 0,20 прибавили 200 г раствора соляной кислоты с массовой долей 0,20. Определите:
- массу образовавшейся соли,
 - массу вещества, оставшегося в избытке.
- 3.120.** Образец известняка, имеющий массу 100 г и содержащий 95% карбоната кальция по массе, обработали избытком раствора соляной кислоты. Определите:
- объем (н.у.) образовавшегося углекислого газа CO_2 ,
 - массу образовавшегося углекислого газа CO_2 .
- 3.121.** В 100 г воды растворили 25 г хлороводорода. Определите массовую долю полученного раствора соляной кислоты.
- 0,15
 - 0,20
 - 0,25
 - 0,30
- 3.122.** Определите массу хлороводорода, содержащегося в 250 г 14%-ной соляной кислоты.
- 31 г
 - 33 г
 - 35 г
 - 37 г
- 3.123.** В 1000 г воды растворили 224 л (н.у.) хлороводорода. Определите массовую долю полученного раствора соляной кислоты.
- 0,236
 - 0,248
 - 0,254
 - 0,267
- 3.124.** Метилоранж окрашивается в растворе соляной кислоты в следующий цвет
- красный
 - оранжевый
 - желтый
 - фиолетовый
- 3.125.** Раствор соляной кислоты реагирует с
- медью
 - железом
 - серебром
 - ртутью
- 3.126.** Раствор соляной кислоты **не реагирует** с оксидом
- Cr_2O_3
 - Na_2O
 - ZnO
 - CO_2
- 3.127.** Раствор соляной кислоты реагирует с раствором соли
- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
 - NaNO_3
 - $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
 - MgSO_4

3.128. Раствор соляной кислоты **не реагирует** с раствором соли

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1) Na_2CO_3 | 2) Na_2SiO_3 |
| 3) CuSO_4 | 4) K_2S |

3.129. Белый творожистый осадок образуется при действии на раствор соляной кислоты раствора

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1) нитрата бария | 2) гидроксида натрия |
| 3) фосфата калия | 4) нитрата серебра |

3.130. Определите объем (н.у.) углекислого газа CO_2 , который образуется при действии избытка раствора соляной кислоты на 25 г карбоната кальция CaCO_3 .

- | | |
|-----------|-----------|
| 1) 4,48 л | 2) 5,6 л |
| 3) 6,72 л | 4) 7,84 л |

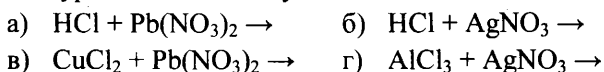
16. Практическая работа 3. Получение соляной кислоты и изучение ее свойств

3.131. Расскажите о правилах работы с концентрированной серной кислотой. Почему при получении хлороводорода следует нагревать смесь осторожно и в случае бурного протекания реакции и возможности попадания кислоты в пробирку с водой следует прекратить нагревание? Почему газоотводную трубку следует держать над поверхностью воды? Что может произойти, если газоотводная трубка погрузится в воду?

3.132. Какую окраску имеют в растворе соляной кислоты индикаторы: а) лакмус, б) метилоранж, в) фенолфталеин? Какой индикатор обычно **не используют** для обнаружения раствора кислоты? Почему?

3.133. Напишите уравнения возможных реакций соляной кислоты со следующими веществами: а) Mg , б) Ag , в) Al_2O_3 , г) SiO_2 , д) H_2SO_4 , е) $\text{Fe}(\text{OH})_3$, ж) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ з) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Почему четыре из восьми реакций не идут?

3.134. С помощью каких реактивов можно обнаружить в растворе соляную кислоту и ее соли? Напишите молекулярные и ионные уравнения по следующим схемам:



3.135. Какую реакцию среды (кислую, нейтральную или щелочную) имеют растворы следующих солей соляной кислоты:

- а) хлорид кальция б) хлорид железа(III) $\rightarrow$
в) хлорид алюминия $\rightarrow$ г) хлорид калия $\rightarrow$

Растворы каких из перечисленных солей можно отличить друг от друга с помощью индикатора?

3.136. Выделение газа наблюдается при взаимодействии соляной кислоты и раствора

- 1) K_2CO_3 2) Na_2SO_4
3) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 4) AgNO_3

3.137. Объем хлороводорода, растворимый в одном литре воды при комнатной температуре, равен приблизительно

- 1) 5 л 2) 100 л
3) 500 л 4) 2500 л

3.138. Растворение осадка наблюдается при взаимодействии раствора соляной кислоты с

- 1) AgNO_3 2) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
3) BaSO_4 4) NaOH

3.139. Для того, чтобы различить растворы хлорида натрия и иодида калия, следует использовать раствор

- 1) NaOH 2) H_2SO_4
3) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 4) AgNO_3

3.140. Для того, чтобы различить растворы хлорида натрия и хлорида бария, следует использовать раствор

- 1) AgNO_3 2) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
3) H_2SO_4 4) NaOH

Глава IV. Кислород и сера

17. Характеристика кислорода и серы

- 4.1. Для атома кислорода $^{16}_8\text{O}$ укажите:
- а) заряд ядра атома,
 - б) число протонов в ядре атома,
 - в) число электронов в атоме,
 - г) число нейтронов в ядре атома,
 - д) число уровней в атоме.
- 4.2. Напишите электронную формулу атома кислорода. Сколько неспаренных электронов находится на валентном уровне атома кислорода? Какая валентность характерна для кислорода? Имеются ли на внешнем уровне кислорода свободные $2d$ -орбитали? Возможны ли для атома кислорода возбужденные состояния?
- 4.3. Как меняются в группе сверху вниз радиус атомов, их электроотрицательность, неметаллические свойства их простых веществ? Как изменяются эти свойства при переходе от кислорода к сере?
- 4.4. Определите степени окисления кислорода в следующих соединениях:
- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| а) H_2O , | б) CO_2 , |
| в) O_2 , | г) NaOH , |
| д) HNO_3 , | е) OF_2 , |
| ж) H_2O_2 , | з) K_2SO_4 . |
- 4.5. Для атома серы $^{32}_{16}\text{S}$ укажите:
- а) заряд ядра атома,
 - б) число протонов в ядре атома,
 - в) число электронов в атоме,
 - г) число нейтронов в ядре атома,
 - д) число уровней в атоме.

- 4.6.** Напишите электронную формулу атома серы. Сколько неспаренных электронов находится на валентном уровне атома серы? Какая валентность характерна для атома серы в его основном состоянии?
- 4.7.** Имеются ли на внешнем уровне атома серы свободные $3d$ -орбитали? Какие возбужденные состояния возможны для атома серы? Укажите число неспаренных электронов на внешнем уровне атома серы в его возбужденных состояниях. Какие валентности характерны для атома серы в его возбужденных состояниях?
- 4.8.** Укажите валентности атома серы в следующих соединениях:
- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| а) H_2S , | б) SO_3 , |
| в) SO_2 , | г) H_2SO_4 , |
| д) H_2SO_3 . | |
- 4.9.** Определите степени окисления серы в следующих соединениях:
- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| а) H_2S , | б) FeS , |
| в) NaHSO_3 , | г) SO_2 , |
| д) H_2SO_4 , | е) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, |
| ж) FeS_2 . | |
- 4.10.** Определите формулу оксида серы, если массовая доля серы в оксиде равна:
- | | |
|----------|----------|
| а) 0,40; | б) 0,50. |
|----------|----------|
- 4.11.** Расскажите о том, как можно получить озон в лаборатории. Почему озон образуется в природе во время грозы?
- 4.12.** Определите:
- | |
|--|
| а) массу 1 л (н.у.) кислорода O_2 , |
| б) массу 1 л (н.у.) озона O_3 . |
- 4.13.** Какая реакция характерна для озона? Почему озон является более сильным окислителем, чем молекулярный кислород?
- 4.14.** Определите объем (н.у.) оставшегося после реакции молекулярного кислорода, если при пропускании через озонатор 30 л (н.у.) молекулярного кислорода O_2 было получено:
- | |
|------------------------------------|
| а) 4 л (н.у.) озона O_3 , |
| б) 6 л (н.у.) озона O_3 . |

- 4.15.** Определите:
- а) объем озона (н.у.), масса которого составляет 120 г,
 - б) массу 28 л (н.у.) озона.
- 4.16.** Число электронов на внешнем уровне кислорода равно
- 1) 16 2) 8 3) 6 4) 2
- 4.17.** Для изотопа кислорода ^{18}O определите разность между числами нейтронов и протонов в ядре атома.
- 1) 2 2) 10
 - 3) 8 4) 18
- 4.18.** Заряд ядра атома серы равен
- 1) -2 2) +6
 - 3) +8 4) +16
- 4.19.** Число электронных уровней в атоме серы равно
- 1) 6 2) 3
 - 3) 4 4) 2
- 4.20.** Кислород в большинстве своих соединений имеет степень окисления
- 1) -2 2) +2
 - 3) +6 4) -1
- 4.21.** Степень окисления кислорода в пероксиде водорода H_2O_2 равна
- 1) -2 2) +2
 - 3) +1 4) -1
- 4.22.** Соединение, в котором кислород имеет степень окисления +2
- 1) O_2 2) H_2O
 - 3) OF_2 4) O_2F_2
- 4.23.** Электроотрицательность атомов увеличивается в ряду
- 1) $\text{Se} \rightarrow \text{O} \rightarrow \text{S}$ 2) $\text{Se} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{O}$
 - 3) $\text{O} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Se}$ 4) $\text{S} \rightarrow \text{O} \rightarrow \text{Se}$
- 4.24.** Радиус атомов увеличивается в ряду
- 1) $\text{O} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Se}$ 2) $\text{S} \rightarrow \text{O} \rightarrow \text{Se}$
 - 3) $\text{Se} \rightarrow \text{O} \rightarrow \text{S}$ 4) $\text{Se} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{O}$

- 4.25.** Степень окисления серы равна +6 в соединении
- 1) FeS_2
 - 2) Na_2SO_3
 - 3) H_2SO_4
 - 4) S
- 4.26.** Аллотропной модификацией кислорода является
- 1) карбин
 - 2) графит
 - 3) озон
 - 4) сера
- 4.27.** Озон образуется
- 1) при пропускании электрического разряда через кислород
 - 2) при окислении смолы хвойных деревьев
 - 3) во время грозы
 - 4) во всех перечисленных случаях
- 4.28.** Укажите верное суждение: а) озон является более сильным окислителем, чем кислород; б) озон в 1,5 раза легче молекулярного кислорода.
- 1) верно только а
 - 2) верно только б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны
- 4.29.** Укажите свойства, характерные для озона:
- а) имеет запах,
 - б) не имеет запаха,
 - в) используется для дыхания растениями и животными,
 - г) используется для обеззараживания питьевой воды,
 - д) тяжелее, чем газообразный хлор,
 - е) легче, чем газообразный хлор.
- 1) а, г, е
 - 2) а, г, д
 - 3) б, г, е
 - 4) а, в, е
- 4.30.** Объем (н.у.) 1 г озона равен
- 1) 320 мл
 - 2) 467 мл
 - 3) 588 мл
 - 4) 700 мл

18. Свойства и применение серы

- 4.31.** Встречается ли сера в самородном состоянии? Какое свойство серы позволяет отделить ее от породы, например, от песка?
- 4.32.** Перечислите некоторые сульфидные минералы. Какова растворимость в воде многих сульфидов?
- 4.33.** Определите простейшую формулу вещества, содержащего по массе:
- а) 80% меди и 20% серы;
 - б) 66,7% меди и 33,3% серы;
 - в) 63,6% железа и 36,4% серы;
 - г) 46,7% железа и 53,3% серы.
- 4.34.** Перечислите известные сульфатные минералы. Определите массовую долю воды:
- а) в природном гипсе,
 - б) в глауберовой соли.
- 4.35.** Определите формулу кристаллогидрата:
- а) сульфата магния, если массовая доля воды в нем равна 0,512,
 - б) сульфата меди(II), если массовая доля воды в нем равна 0,36.
- 4.36.** Какие существуют аллотропные видоизменения серы? Какая сера является твердой, а какая — эластичной?
- 4.37.** Какой тип решетки имеет кристаллическая сера? Какие молекулы находятся в узлах кристаллической решетки серы?
- 4.38.** Какая температура плавления кристаллической серы? Как температура плавления серы согласуется с типом ее кристаллической решетки?
- 4.39.** Известна ли температура плавления пластической серы? Как плавятся аморфные вещества? Как построена пластическая сера?
- 4.40.** Почему крупные кусочки серы тонут в воде, а порошок серы всплывает? Как на практике можно отделить сернистые руды от пустой породы? Как называют подобный метод обогащения руд?

- 4.41.** Как меняются радиусы атомов и неметаллические свойства элементов в группе сверху вниз? Какой элемент, кислород или сера, является более активным неметаллом? Какой из них является более электроотрицательным? Какие свойства проявляют кислород и сера в ходе реакции между ними?
- 4.42.** Напишите уравнение реакции горения серы в кислороде. Какой оксид серы образуется? Назовите этот оксид, укажите степени окисления элементов в этом оксиде.
- 4.43.** Серу сжигают в кислороде. Определите:
- а) массу оксида, образующегося при сжигании 3 моль серы;
 - б) объем кислорода (н.у.), необходимый для сжигания 8 г серы.
- 4.44.** Принимая, что объемная доля кислорода в воздухе равна 0,21, определите объем воздуха (н.у.), необходимого:
- а) для сжигания 0,9 моль серы;
 - б) для сжигания серы, если в ходе реакции образовалось 33 г оксида.
- 4.45.** При сжигании 1 моль серы выделяется 332,8 кДж теплоты. Определите:
- а) массу образовавшегося оксида серы, если при сгорании серы выделилось 260 кДж теплоты;
 - б) объем воздуха (н.у.), израсходованный на сгорание серы, если при этом выделилось 124,8 кДж теплоты.
- 4.46.** Определите простейшую формулу следующих соединений:
- а) соединения серы с углеродом, содержащего 15,8% углерода;
 - б) соединения серы с фтором, в котором массовая доля серы равна 0,219;
 - в) соединения серы с хлором, содержащего 31,1% серы;
 - г) соединения, содержащего 27,45% азота, 9,80% водорода и 62,75% серы.
- 4.47.** Определите степень окисления серы в следующих соединениях:
- а) SO_2 , б) H_2S , в) SO_3 , г) H_2SO_4 ,
 - д) Na_2SO_3 , е) SCl_2 , ж) FeS_2 , з) S_8 .

- 4.48.** Укажите вещества, являющиеся окислителями и восстановителями в следующих реакциях:
- а) $2S + C \rightarrow CS_2$ б) $S + Cl_2 \rightarrow SCl_2$
 в) $3S + 2Al \rightarrow Al_2S_3$ г) $S + 3F_2 \rightarrow SF_6$
- 4.49.** Поставьте коэффициенты в уравнении реакции, укажите окислитель и восстановитель:
- $$S + HNO_3 \rightarrow H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$$
- 4.50.** Расскажите о применении серы.
- 4.51.** Кристаллическая решетка кристаллической серы построена из молекул
- 1) S_8 2) S_6 3) S_4 4) S_2
- 4.52.** Пластическая сера
- 1) имеет молекулярную кристаллическую решетку
 2) имеет атомную кристаллическую решетку
 3) имеет ионную кристаллическую решетку
 4) является аморфным веществом
- 4.53.** Укажите верное суждение: а) кристаллическая сера вдвое тяжелее воды; б) порошок серы не тонет в воде
- 1) верно только а
 2) верно только б
 3) верны оба суждения
 4) оба суждения неверны
- 4.54.** Укажите свойства, характерные для пластической серы:
- а) имеет определенную температуру плавления,
 б) не имеет определенной температуры плавления,
 в) хрупкое вещество,
 г) эластичное вещество.
- 1) а, в 2) б, г
 3) а, г 4) б, в
- 4.55.** Определите массовую долю воды в горькой соли $MgSO_4 \cdot 7H_2O$.
- 1) 0,512 2) 0,488
 3) 0,546 4) 0,454

- 4.56.** Сера проявляет окислительные свойства в ходе реакции с
1) кислородом 2) водородом
3) фтором 4) хлором
- 4.57.** Сера проявляет восстановительные свойства в ходе реакции с
1) ртутью 2) углеродом
3) кислородом 4) натрием
- 4.58.** Степень окисления, не характерная для серы в ее соединениях
1) +6 2) -2 3) +4 4) +3
- 4.59.** Расставьте вещества:
а) SO_2 ,
б) SF_6 ,
в) Al_2S_3
в порядке уменьшения степени окисления серы
1) б, а, в 2) в, а, б
3) а, б, в 4) б, в, а
- 4.60.** Напишите уравнение реакции взаимодействия алюминия с серой при нагревании. Ответ дайте в виде коэффициента перед окислителем.
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
- 4.61.** Уравнению реакции $\text{S} + 3\text{F}_2 \rightarrow \text{SF}_6$ соответствует следующая схема изменения степени окисления серы
1) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+6}$ 2) $\text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{+6}$
3) $\text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{+4}$ 4) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+4}$
- 4.62.** Степень окисления серы меняется в соответствии со схемой: $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+4}$ в уравнении реакции
1) $4\text{FeS} + 7\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{SO}_2$
2) $2\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow 3\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$
3) $\text{S} + 6\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
4) $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$
- 4.63.** Определите объем (н.у.) кислорода, необходимый для сжигания 100 г серы.
1) 100 л 2) 90 л
3) 80 л 4) 70 л

- 4.64.** Определите массу серы, способной прореагировать с 76,5 г натрия.
- | | |
|----------|---------|
| 1) 110 г | 2) 90 г |
| 3) 75 г | 4) 55 г |
- 4.65.** При сжигании 1 моль серы выделяется 332,8 кДж теплоты. Определите массу серы, которую необходимо сжечь для получения 2288 кДж теплоты.
- | | |
|----------|----------|
| 1) 200 г | 2) 210 г |
| 3) 220 г | 4) 230 г |

19. Сероводород. Сульфиды

- 4.66.** Расскажите о физических свойствах сероводорода. Почему опыты с сероводородом нужно проводить в вытяжном шкафу?
- 4.67.** Определите относительную плотность сероводорода:
- | | |
|-----------------|----------------|
| а) по водороду, | б) по воздуху. |
|-----------------|----------------|
- 4.68.** Определите:
- | |
|---|
| а) массу и объем (н.у.) 5 моль сероводорода; |
| б) массу 11,2 л (н.у.) сероводорода; |
| в) число молекул в 56 л (н.у.) сероводорода; |
| г) массу и объем (н.у.) $2,4 \cdot 10^{25}$ молекул сероводорода. |
- 4.69.** Определите степень окисления серы в сероводороде. Укажите, является ли эта степень окисления для серы высшей, низшей или промежуточной. Какие свойства, окислительные или восстановительные, характерны для сероводорода?
- 4.70.** Напишите уравнения реакций горения сероводорода:
- | |
|------------------------------|
| а) при недостатке кислорода, |
| б) в избытке кислорода. |
- Укажите окислители и восстановители в этих реакциях.
- 4.71.** Напишите уравнения реакций взаимодействия сероводородной воды:
- | |
|---|
| а) $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 \rightarrow$ |
| б) $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ |
- Какие свойства, окислительные или восстановительные, характерны для сероводорода в этих реакциях?

4.89. При горении 6,72 л (н.у.) сероводорода на воздухе образовалось 4,8 г серы. Определите объем образовавшегося оксида серы(IV).

- | | |
|-----------|-----------|
| 1) 5,6 л | 2) 4,48 л |
| 3) 3,36 л | 4) 2,24 л |

4.90. В раствор, содержащий 20 г гидроксида натрия, пропустили 11,2 л (н.у.) сероводорода. Определите массу образовавшейся соли.

- | | |
|-----------|---------|
| 1) 19,5 г | 2) 28 г |
| 3) 39 г | 4) 56 г |

20. Оксид серы(IV). Сернистая кислота

4.91. Расскажите о физических свойствах сернистого газа.

4.92. Определите относительную плотность сернистого газа:

- а) по воздуху,
- б) по водороду.

4.93. Определите:

- а) число молекул в 128 г сернистого газа;
- б) массу 3 моль сернистого газа;
- в) массу 1 л (н.у.) сернистого газа;
- г) количество вещества в 2,24 л (н.у.) сернистого газа.

4.94. Определите степень окисления серы в следующих соединениях:

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| а) SO_2 , | б) H_2SO_3 , |
| в) KHSO_3 , | г) Na_2SO_3 . |

Укажите, является ли эта степень окисления для серы высшей, низшей или промежуточной. Какие свойства, окислительные или восстановительные, характерны для этих соединений?

4.95. Напишите окислительно-восстановительные уравнения реакций взаимодействия оксида серы(IV):

- а) с сероводородом,
- б) с хлорной водой.

Укажите окислитель и восстановитель в каждой реакции.

- 4.96.** Укажите, каким оксидом является сернистый газ:
а) основным, б) кислотным,
в) амфотерным, г) несолеобразующим.
- 4.97.** Напишите уравнения реакций взаимодействия оксида серы(IV):
а) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ б) $\text{SO}_2 + \text{BaO} \rightarrow$
в) $\text{SO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ г) $\text{SO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow$
- 4.98.** Напишите уравнение реакции получения сернистой кислоты. Почему эта кислота существует только в разбавленных растворах? Является эта кислота устойчивой или неустойчивой? Напишите уравнение реакции распада сернистой кислоты.
- 4.99.** Напишите уравнения ступенчатой диссоциации сернистой кислоты. Назовите образующиеся при диссоциации ионы.
- 4.100.** Укажите, является ли сернистая кислота одноосновной, двухосновной или трехосновной. Какие соли могут образоваться при взаимодействии сернистой кислоты с растворами оснований? Напишите уравнения реакций взаимодействия сернистой кислоты:
а) с недостатком гидроксида натрия,
б) с избытком гидроксида натрия.
- 4.101.** Назовите следующие соли:
а) $\text{Ca(HSO}_3)_2$, б) Na_2SO_3 ,
в) KHSO_3 , г) BaSO_3 .
- 4.102.** Напишите формулы следующих солей:
а) сульфида калия,
б) гидросульфита натрия,
в) гидросульфида кальция,
г) сульфита бария,
д) гидросульфита кальция,
е) сульфита калия.
- 4.103.** Какая реакция является качественной реакцией на сульфиты? Какие признаки протекания этой реакции? Напишите уравнения следующих реакций в молекулярной и ионной форме:
а) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
б) $\text{NaHSO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$

- 4.104.** Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной форме:
- $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{NaOH}_{(\text{избыток})} \rightarrow$
 - $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{O}_{(\text{недостаток})} \rightarrow$
 - $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{NaOH}_{(\text{недостаток})} \rightarrow$
 - $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{O}_{(\text{избыток})} \rightarrow$
- 4.105.** Какое место занимает сернистая кислота в вытеснительном ряду кислот? Напишите уравнения реакций, которые идут в водных растворах:
- $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
 - $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 - $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
 - $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow$
- 4.106.** Определите массу соли, которая образуется при пропускании в раствор, содержащий 40 г гидроксида натрия:
- 22,4 л (н.у.) сернистого газа,
 - 11,2 л (н.у.) сернистого газа.
- 4.107.** Определите массу серы, образующейся при пропускании в избыток раствора сероводородной воды:
- 1,12 л (н.у.) сернистого газа,
 - 16 г сернистого газа.
- 4.108.** Определите объем (н.у.) сернистого газа, образующегося при обжиге:
- 600 г пирита, содержащего 80% FeS_2 ,
 - 800 г пирита, содержащего 90% FeS_2 .
- 4.109.** Определите двухвалентный металл, при обжиге 24 г сульфида которого выделился газ, который может обесцветить раствор, содержащий:
- 43,6 г брома,
 - 40 г брома.
- 4.110.** Расскажите о применении сернистого газа, а также о том, какое влияние оказывает сернистый газ, попадая в атмосферу, на окружающую среду. Поясните, что такое «кислотные дожди».
- 4.111.** Укажите характеристики, относящиеся к сернистому газу:
- бесцветный газ,
 - газ желтого цвета,
 - газ без запаха,
 - газ с резким запахом,
 - нерастворим в воде,
 - кислотный оксид.
- а, г, е
 - б, г, е
 - а, в, е
 - а, г, д

4.112. Определите объем (н.у.) 10 г оксида серы(IV)

- | | |
|----------|----------|
| 1) 3,0 л | 2) 3,5 л |
| 3) 4,0 л | 4) 4,5 л |

4.113. Укажите характеристики, относящиеся к сернистой кислоте:

- а) сильный электролит,
- б) слабый электролит,
- в) двухосновная кислота,
- г) одноосновная кислота,
- д) устойчивое соединение,
- е) неустойчивое соединение.

- | | |
|------------|------------|
| 1) а, в, е | 2) б, в, д |
| 3) б, г, е | 4) б, в, е |

4.114. Формула гидросульфита кальция

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1) KHSO_3 | 2) $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$ |
| 3) $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ | 4) CaS |

4.115. Соединения серы в степени окисления +4 могут иметь свойства

- 1) только восстановительные
- 2) только окислительные
- 3) и окислительные, и восстановительные
- 4) не имеют подобных свойств

4.116. Качественной реакцией на соли сернистой кислоты является реакция растворов этих солей с раствором

- 1) серной кислоты
- 2) угольной кислоты
- 3) гидроксида натрия
- 4) хлорида натрия

4.117. Окислительные свойства оксид серы(IV) проявляет в реакции

- 1) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$
- 2) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
- 3) $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$
- 4) $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$

- 4.118.** Восстановительные свойства оксид серы(IV) проявляет в реакции
- 1) $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - 2) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
 - 3) $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
 - 4) $\text{SO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{S} + \text{CO}_2$
- 4.119.** Определите объем (н.у.) сернистого газа, способный обесцветить 200 г 4%-ного раствора брома в воде
- 1) 1,12 л
 - 2) 2,24 л
 - 3) 3,36 л
 - 4) 4,48 л
- 4.120.** Определите объем (н.у.) сернистого газа, образующийся при сгорании 100 г технической серы, содержащей 4% примесей.
- 1) 89,6 л
 - 2) 67,2 л
 - 3) 44,8 л
 - 4) 22,4 л

21. Оксид серы(VI). Серная кислота

- 4.121.** Расскажите о физических свойствах оксида серы(VI) SO_3 . Напишите уравнение реакции серного ангидрида с водой.
- 4.122.** Изобразите структурную формулу серной кислоты. Укажите валентности серы, кислорода и водорода в молекуле серной кислоты.
- 4.123.** Определите степень окисления серы в молекулах SO_3 и H_2SO_4 . Укажите, является ли эта степень окисления для серы высшей, низшей или промежуточной. Какие свойства, окислительные или восстановительные, характерны для этих соединений?
- 4.124.** Укажите, какую окраску имеют в разбавленном растворе серной кислоты следующие индикаторы:
- а) метилоранж,
 - б) лакмус,
 - в) фенолфталеин.
- 4.125.** Как можно разбавить концентрированную серную кислоту?
- 4.126.** Перечислите три стадии получения серной кислоты в промышленности.

- 4.127.** Какая первая стадия получения серной кислоты в промышленности? Напишите уравнения реакций получения оксида серы(IV) окислением следующих веществ:
- а) S,
 - б) FeS_2 ,
 - в) ZnS ,
 - г) H_2S ,
 - д) Cu_2S .
- 4.128.** Для реакции горения серы: $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$ определите:
- а) объем SO_2 (н.у.), образующегося при сгорании 16 г серы;
 - б) объем кислорода (н.у.), необходимого для получения 16 г SO_2 ;
 - в) массу серы, необходимой для получения 112 л (н.у.) SO_2 ;
 - г) объем воздуха (н.у.), необходимого для полного сгорания 24 г серы, если объемная доля кислорода в воздухе равна 0,21.
- 4.129.** Определите объем (н.у.) оксида серы(IV), который образуется при обжиге:
- а) 60 г FeS_2 ,
 - б) 19,2 г CuS .
- 4.130.** Определите массовую долю FeS_2 в пирите, если при обжиге:
- а) 3,0 кг пирита было получено 896 л (н.у.) оксида серы(IV),
 - б) 100 г пирита было получено 33,6 л (н.у.) оксида серы(IV).
- 4.131.** Для реакции горения сероводорода $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ определите:
- а) массу паров воды, образующихся при сгорании 4 моль сероводорода;
 - б) объем (н.у.) кислорода, необходимого для получения 3 моль оксида серы(IV);
 - в) массу сероводорода, для сжигания которого необходимо 48 г кислорода;
 - г) объем воздуха (н.у.), необходимого для полного сгорания 17 г сероводорода, если объемная доля кислорода в воздухе равна 0,21.

- 4.132.** Для реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ определите
- массу оксида серы(VI), образующегося при окислении 32 г оксида серы(IV);
 - объем (н.у.) оксида серы(IV), необходимого для получения 20 г оксида серы(VI);
 - объем (н.у.) кислорода, необходимого для окисления 5 моль оксида серы(IV).
- 4.133.** Определите массу 80%-ного раствора серной кислоты, которую можно получить:
- из 320 г серы,
 - из 20 г SO_3 .
- 4.134.** Определите массу серной кислоты, которую можно получить:
- из 320 г пирита, содержащего 75% FeS_2 ,
 - из 600 г пирита, содержащего 80% FeS_2 .
- 4.135.** Определите массу пирита, содержащего 80% FeS_2 , необходимую для получения:
- 500 г 98%-ного раствора серной кислоты,
 - 272,2 г 90%-ного раствора серной кислоты.
- 4.136.** Как разбавленная серная кислота реагирует с металлами? Напишите уравнения следующих реакций, указав, какие из них не идут:
- $\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{разб.}} + \text{Fe} \rightarrow$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{разб.}} + \text{Hg} \rightarrow$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{разб.}} + \text{Mg} \rightarrow$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{разб.}} + \text{Al} \rightarrow$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{разб.}} + \text{Ag} \rightarrow$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{разб.}} + \text{Zn} \rightarrow$
- 4.137.** Как концентрированная серная кислота реагирует с металлами? Какие металлы пассивируются концентрированной серной кислотой? Напишите уравнения следующих реакций, указав, какие из них не идут:
- $\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} + \text{Cu} \rightarrow$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} + \text{Fe} \rightarrow$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} + \text{Au} \rightarrow$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} + \text{Mg} \rightarrow$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} + \text{Zn} \rightarrow$
 - $\text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} + \text{Al} \rightarrow$
- 4.138.** С какими оксидами реагирует в водном растворе серная кислота? Укажите, с какими из ниже перечисленных оксидов будет реагировать серная кислота:
- Al_2O_3 ,
 - CO_2 ,
 - BaO ,
 - Na_2O ,
 - CrO_3 ,
 - CuO .

- 4.139.** Напишите уравнения следующих реакций в растворе, указав, какие из них не идут:
- а) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{ZnO} \rightarrow$ б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow$
 в) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CuO} \rightarrow$ г) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{SiO}_2 \rightarrow$
 д) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{O} \rightarrow$ е) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO} \rightarrow$
- 4.140.** Как называют реакцию кислоты с основанием? Напишите молекулярные и ионные уравнения следующих реакций серной кислоты с основаниями:
- а) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$ б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow$
 в) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Al(OH)}_3 \rightarrow$ г) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow$
 д) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow$ е) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe(OH)}_3 \rightarrow$
- 4.141.** Укажите условие взаимодействия разбавленной серной кислоты с растворами солей. Напишите молекулярные и ионные уравнения следующих реакций серной кислоты с солями, указав, какие из них не идут:
- а) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaCl} \rightarrow$
 б) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
 в) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow$
 г) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KNO}_3 \rightarrow$
 д) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$
 е) $\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{избыток}) + \text{Na[Al(OH)}_4] \rightarrow$
- 4.142.** С помощью какого реактива можно обнаружить присутствие в растворе серной кислоты или сульфат-ионов? Укажите признаки этой реакции. Напишите молекулярные и ионные уравнения следующих реакций:
- а) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow$ б) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow$
 в) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$ г) $\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$
 д) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Ba(NO}_3)_2 \rightarrow$ е) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Ba(NO}_3)_2 \rightarrow$
- 4.143.** Установите формулу соли, содержащей:
- а) 40% меди, 20% серы, 40% кислорода,
 б) 46,7% железа и 53,3% серы,
 в) 36,5% натрия, 25,4% серы и 38,1% кислорода,
 г) 36% алюминия и 64% серы.
- 4.144.** Определите объем водорода (н.у.), который выделяется при растворении в избытке разбавленной серной кислоты:
- а) 6,0 г магния, б) 26 г цинка,
 в) 27 г алюминия, г) 28 г железа.

- 4.145.** Определите объем раствора серной кислоты с массовой долей 0,12 и плотностью 1,08 г/мл, необходимый для растворения:
- а) 10,8 г алюминия, б) 9,6 г магния,
 - в) 11,2 г железа, г) 32,5 г цинка.
- 4.146.** Определите массу средней соли, образующейся при растворении в серной кислоте:
- а) 22,4 г оксида кальция, б) 10 г оксида магния,
 - в) 32 г оксида меди(II), г) 51 г оксида алюминия.
- 4.147.** Определите массу раствора серной кислоты с массовой долей 0,245, необходимую для растворения:
- а) 8,1 г оксида цинка, б) 3,6 г оксида железа(II),
 - в) 12 г оксида меди(II), г) 7,75 г оксида натрия.
- 4.148.** Определите объем газа (н.у.), который выделяется при взаимодействии избытка серной кислоты:
- а) с 31,8 г карбоната натрия,
 - б) с 22 г сульфида калия.
- 4.149.** Определите массу осадка, образующего при взаимодействии в растворе:
- а) 0,2 моль H_2SO_4 и 0,3 моль BaCl_2 ,
 - б) 19,6 г H_2SO_4 и 20,8 г BaCl_2 .
- 4.150.** К 137 мл раствора сульфата натрия с массовой долей 0,12 и плотностью 1,11 г/мл прилили 292 мл раствора хлорида бария с массовой долей 0,08 и плотностью 1,08 г/мл. Определите массу образовавшегося осадка.
- 4.151.** Укажите характеристики, относящиеся к серному ангидриду:
- а) бесцветный газ при комнатной температуре,
 - б) маслянистая жидкость при комнатной температуре,
 - в) кислотный оксид,
 - г) основной оксид,
 - д) растворим в воде с поглощением теплоты,
 - е) имеет молекулярную кристаллическую решетку.
- 1) а, в, е
 - 2) б, в, д
 - 3) б, в, е
 - 4) б, д, е

- 4.152.** Соединения серы в степени окисления +6 могут иметь свойства
- 1) только восстановительные
 - 2) только окислительные
 - 3) и окислительные, и восстановительные
 - 4) не имеют подобных свойств
- 4.153.** Валентность и степень окисления серы в серной кислоте равны соответственно
- 1) VI и +6
 - 2) IV и +6
 - 3) VI и +4
 - 4) II и -2
- 4.154.** Степень окисления серы в основном компоненте минерала пирита — FeS_2 равна
- 1) -2
 - 2) -1
 - 3) 0
 - 4) +1
- 4.155.** Вторая стадия получения серной кислоты трехстадийным контактным способом описывается уравнением реакции
- 1) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
 - 2) $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2$
 - 3) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
 - 4) $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$
- 4.156.** При горении серы образуется преимущественно оксид серы(IV), а оксид серы(VI) практически не образуется. Какой катализатор можно использовать для окисления оксида серы(IV) до оксида серы(VI)?
- 1) Fe
 - 2) Ni
 - 3) MnO_2
 - 4) V_2O_5
- 4.157.** Третья стадия получения серной кислоты трехстадийным контактным способом описывается уравнением реакции
- 1) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
 - 2) $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{SO}_2$
 - 3) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$
 - 4) $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$
- 4.158.** Олеум — это раствор
- 1) SO_3 в воде
 - 2) SO_2 в воде
 - 3) SO_3 в 100%-ной H_2SO_4
 - 4) SO_2 в 100%-ной H_2SO_4

4.159. Укажите характеристики, относящиеся к серной кислоте:

- а) жидкость желтого цвета тяжелее воды,
б) бесцветная жидкость тяжелее воды,
в) сильный электролит,
г) слабый электролит,
д) бесцветная жидкость легче воды,
е) реагирует с водой с выделением теплоты,
ж) реагирует с водой с поглощением теплоты.
- 1) а, в, е 2) б, в, е
3) б, г, е 4) б, в, ж

4.160. При разбавлении концентрированной серной кислоты водой следует

- 1) быстро наливать кислоту в воду
- 2) быстро наливать воду в кислоту
- 3) постепенно при перемешивании наливать кислоту в воду
- 4) постепенно при перемешивании наливать воду в кислоту

4.161. В растворе серной кислоты лакмус имеет окраску

- 1) фиолетовую
- 2) красную
- 3) синюю
- 4) желтую

4.162. Разбавленный раствор серной кислоты не реагирует с металлом

- 1) железом 2) алюминием
3) медью 4) магнием

4.163. Раствор серной кислоты не реагирует с оксидом

- 1) CO_2 2) Na_2O
3) MgO 4) Al_2O_3

4.164. Сокращенное ионное уравнение $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ соответствует взаимодействию раствора серной кислоты с

- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
3) NaHCO_3 4) NaOH

4.165. Разбавленная серная кислота реагирует с раствором соли

- 1) NaCl 2) Na₂CO₃
3) KNO₃ 4) AlCl₃

4.166. Обнаружить присутствие сульфат-ионов в растворе можно с помощью раствора, содержащего ионы

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) Fe^{3+} | 2) Mg^{2+} |
| 3) Ba^{2+} | 4) Cu^{2+} |

4.167. Концентрированная серная кислота растворяет медь с образованием сульфата меди(II), воды и следующего продукта

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| 1) H_2 | 2) H_2S |
| 3) S | 4) SO_2 |

4.168. Методом электронного баланса поставьте коэффициенты в уравнении реакции:



Ответ дайте в виде суммы коэффициентов в уравнении реакции.

- | | |
|-------|-------|
| 1) 18 | 2) 17 |
| 3) 16 | 4) 15 |

4.169. При взаимодействии в растворе одного моля серной кислоты с одним молем гидроксида натрия образуется соль

- 1) сульфат натрия
- 2) сульфит натрия
- 3) гидросульфат натрия
- 4) гидросульфит натрия

4.170. Медным купоросом называют

- 1) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- 3) CuSO_4
- 4) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

22. Практическая работа 4.

Решение экспериментальных задач по теме: «Кислород и сера»

4.171. Напишите уравнения реакций следующих превращений:

- а) $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4$
- б) $\text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{ZnCl}_2$

4.172. Среди перечисленных ниже газов укажите те, которые нельзя сушить, пропуская их через концентрированную серную кислоту:

- | | |
|--------------------|---------------------------|
| а) CO_2 , | б) SO_2 , |
| в) NH_3 , | г) H_2S , |
| д) HCl . | |

4.173. Укажите ионы, которые служат реактивами для обнаружения в растворе:

- | | |
|-------------------|-------------------|
| а) сульфат-ионов, | б) сульфит-ионов, |
| в) сульфид-ионов, | г) хлорид-ионов. |

Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите признаки этих реакций.

4.174. Среди перечисленных ниже веществ укажите те, с которыми реагирует разбавленная серная кислота:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| а) Cu , | б) Fe , |
| в) SiO_2 , | г) MgO , |
| д) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, | е) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$. |

Напишите уравнения осуществимых реакций.

4.175. Как концентрированная серная кислота взаимодействует с органическими веществами? Почему следует соблюдать осторожность, выполняя опыты с концентрированной серной кислотой? Почему нельзя добавить раствор гидроксида натрия к раствору концентрированной серной кислоты?

4.176. Укажите верное суждение:

- | | |
|---|-------------------------|
| а) при взаимодействии сульфид-иона с ионом меди(II) образуется синий осадок; | |
| б) при действии сильных кислот на сульфит-ионы выделяется газ с резким запахом. | |
| 1) верно только а | 2) верно только б |
| 3) верны оба суждения | 4) оба суждения неверны |

4.177. Не реагирует с раствором сульфата цинка

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| 1) NaOH | 2) BaCl_2 |
| 3) Na_2S | 4) NaCl |

4.178. Не реагирует с раствором разбавленной серной кислоты

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1) Na_2S | 2) Fe |
| 3) Cu | 4) Na_2SO_3 |

4.179. В качестве реактива на ион Ba^{2+} можно использовать

- | | |
|----------------|---------------|
| 1) сульфат-ион | 2) хлорид-ион |
| 3) нитрат-ион | 4) ацетат-ион |

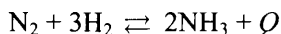
4.180. Укажите верное суждение:

- а) реакция концентрированной серной кислоты с водой является экзотермической реакцией;
- б) концентрированная серная кислота **не реагирует** с серебром.
- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) верно только а | 2) верно только б |
| 3) верны оба суждения | 4) оба суждения неверны |

- 5.7.** Для атома фосфора $^{31}_{15}\text{P}$ укажите:
- а) заряд ядра атома,
 - б) число протонов в ядре атома,
 - в) число электронов в атоме,
 - г) число нейтронов в ядре атома,
 - д) массовое число атома.
- 5.8.** Напишите электронную формулу атома фосфора с помощью квантовых ячеек. Сколько неспаренных электронов находится на валентном уровне атома фосфора? Сколько ковалентных связей может образовать атом фосфора? Какая валентность характерна для атома фосфора в его основном состоянии?
- 5.9.** Имеются ли на внешнем уровне атома фосфора свободные $3d$ -орбитали? Какое возбужденное состояние возможно для атома фосфора? Укажите число неспаренных электронов на внешнем уровне атома фосфора в его возбужденном состоянии. Какая валентность характерна для атома фосфора в его возбужденном состоянии?
- 5.10.** Определите степени окисления фосфора в следующих соединениях:
- а) P ,
 - б) Ca_3P_2 ,
 - в) P_2O_3 ,
 - г) H_3PO_4 ,
 - д) PH_3 ,
 - е) P_2O_5 ,
 - ж) H_3PO_3 ,
 - з) Na_3PO_4 ,
 - и) Na_2HPO_3 ,
 - к) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.
- 5.11.** Определите валентности атомов в следующих молекулах:
- а) N_2 ,
 - б) NH_3 ,
 - в) NO ,
 - г) PH_3 ,
 - д) H_3PO_4 .
- Напишите графические формулы этих молекул.
- 5.12.** Укажите, как меняются в ряду $\text{N} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{As}$ радиус атомов, их электроотрицательность, неметаллические свойства их простых веществ.
- 5.13.** Укажите, как меняются в ряду $\text{C} \rightarrow \text{N} \rightarrow \text{O}$ радиус атомов, их электроотрицательность, неметаллические свойства их простых веществ.

- 5.14.** Определите элемент, атом которого имеет:
- а) три электронных уровня и пять электронов на внешнем уровне;
 - б) два электронных уровня и шесть электронов на внешнем уровне.
- 5.15.** Определите формулу оксида азота, если массовая доля азота в оксиде равна:
- а) 0,304; б) 0,467; в) 0,636.
- 5.16.** Укажите валентность азота в молекуле азота. Укажите тип химической связи между атомами азота в молекуле азота. В чем причина малой активности азота при обычных условиях?
- 5.17.** Укажите степень окисления азота в молекуле азота. Является ли эта степень окисления для азота высшей, низшей или промежуточной? Какие окислительно-восстановительные свойства имеет молекулярный азот?
- 5.18.** Укажите тип кристаллической решетки азота в твердом состоянии. Почему азот имеет низкие температуры плавления и кипения?
- 5.19.** Определите объем (н.у.) азота, имеющего массу:
- а) 14 г, б) 56 г,
 - в) 700 г, г) 1000 г.
- 5.20.** Определите массу азота, занимающего при н.у. объем:
- а) 22,4 л, б) 672 л,
 - в) 56 л, г) 1000 л.
- 5.21.** Определите массу азота, содержащегося:
- а) в 1000 л (н.у.) воздуха,
 - б) в 128,2 л (н.у.) воздуха.
- 5.22.** Реагируют ли содержащиеся в воздухе азот и кислород при обычных условиях? Как идет реакция азота с кислородом при высоких температурах или при электрических разрядах во время грозы? Напишите уравнение этой реакции. Является ли она необратимой? Какие свойства (окислительные или восстановительные) проявляет азот в этой реакции?

5.23. Какое изменение параметров смещает вправо равновесие реакции:



- 1) увеличение температуры,
- 2) уменьшение давления,
- 3) уменьшение концентрации азота,
- 4) уменьшение концентрации аммиака?

5.24. Какие соединения называют нитридами? Какая степень окисления азота в нитридах? Напишите формулы:

- а) нитрида натрия,
- б) нитрида магния,
- в) нитрида лития,
- г) нитрида кальция.

5.25. Напишите уравнения реакций:

- | | |
|--|--|
| а) $\text{N}_2 + \text{Na} \rightarrow$ | б) $\text{N}_2 + \text{Ca} \rightarrow$ |
| в) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$ | г) $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$ |

Какие свойства (окислительные или восстановительные) проявляет азот в этой реакции?

5.26. Число протонов в атоме азота ^{14}N равно

- | | |
|------|-------|
| 1) 2 | 2) 5 |
| 3) 7 | 4) 14 |

5.27. Число нейтронов в атоме фосфора ^{31}P равно

- | | |
|-------|-------|
| 1) 31 | 2) 16 |
| 3) 15 | 4) 5 |

5.28. Число электронов на внешнем уровне атома азота равно

- | | |
|------|-------|
| 1) 5 | 2) 7 |
| 3) 3 | 4) 14 |

5.29. Число электронных уровней в атоме фосфора равно

- | | |
|------|------|
| 1) 2 | 2) 5 |
| 3) 4 | 4) 3 |

5.30. Формула высшего оксида фосфора

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1) PO | 2) P_2O_3 |
| 3) P_2O_5 | 4) PO_3 |

- 5.31.** Формула водородного соединения фосфора
- 1) PH_2
 - 2) PH_3
 - 3) PH_4
 - 4) PH_5
- 5.32.** Степень окисления +5 для азота — это
- 1) высшая степень окисления
 - 2) низшая степень окисления
 - 3) промежуточная степень окисления
 - 4) такой степени окисления у азота нет
- 5.33.** Степень окисления +3 для фосфора — это
- 1) высшая степень окисления
 - 2) низшая степень окисления
 - 3) промежуточная степень окисления
 - 4) такой степени окисления у фосфора нет
- 5.34.** Фосфор имеет высшую степень окисления в сое
- 1) PH_3
 - 2) P_4
 - 3) H_3PO_3
 - 4) H_3PO_4
- 5.35.** Находясь в высшей степени окисления, атом
- 1) только отдает электроны
 - 2) только принимает электроны
 - 3) отдает и принимает электроны
 - 4) не отдает и не принимает электроны
- 5.36.** В молекуле азота между атомами имеется
- 1) одна σ -связь и одна π -связь
 - 2) одна σ -связь и две π -связи
 - 3) две σ -связи и одна π -связь
 - 4) две σ -связи и две π -связи
- 5.37.** В молекуле азота связь между атомами азота
- 1) ионная
 - 2) водородная
 - 3) ковалентная полярная
 - 4) ковалентная неполярная

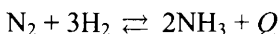
- 5.38.** Валентность и степень окисления азота в молекуле азота равны соответственно
- 1) III и 0
 - 2) III и +3
 - 3) III и -3
 - 4) II и 0
- 5.39.** Объемная доля азота в воздухе равна приблизительно
- 1) 21%
 - 2) 42%
 - 3) 64%
 - 4) 78%
- 5.40.** В твердом состоянии азот имеет кристаллическую решетку
- 1) ионную
 - 2) атомную
 - 3) молекулярную
 - 4) металлическую
- 5.41.** Относительная плотность азота по водороду равна
- 1) 28
 - 2) 14
 - 3) 7
 - 4) 2
- 5.42.** Азот объемом 20 л (н.у.) имеет массу
- 1) 25 г
 - 2) 24 г
 - 3) 23 г
 - 4) 22 г
- 5.43.** Азот массой 100 г занимает объем (н.у.)
- 1) 70 л
 - 2) 75 л
 - 3) 80 л
 - 4) 85 л
- 5.44.** Реакция, в которой азот проявляет восстановительные свойства
- 1) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$
 - 2) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
 - 3) $3\text{Mg} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2$
 - 4) $6\text{Li} + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{Li}_3\text{N}$
- 5.45.** Какое изменение внешних условий сдвигает равновесие в системе:
- $$\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} - Q$$
- в сторону образования оксида азота(II)?
- 1) повышение давления
 - 2) повышение температуры
 - 3) увеличение концентрации NO
 - 4) уменьшение концентрации азота

24. Аммиак

- 5.46.** Какую форму имеет молекула аммиака? Какой тип химической связи в молекуле аммиака? Укажите степень окисления и валентность атомов в молекуле аммиака.
- 5.47.** На основании принципа Ле-Шателье укажите, какое изменение температуры и давления смещает вправо равновесие в реакции: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + Q$.
- 5.48.** При каких условиях осуществляется промышленный синтез аммиака? Укажите используемый катализатор, а также температуру и давление. Поясните выбор этих условий.
- 5.49.** Расскажите об использовании при синтезе аммиака:
- а) принципа теплообмена,
 - б) циркуляционного принципа.
- 5.50.** На примере образования иона аммония из аммиака и иона водорода расскажите о донорно-акцепторном механизме образования ковалентной связи. Укажите валентность и степень окисления азота в ионе аммония.
- 5.51.** Какой цвет имеют в растворе гидроксида аммония индикаторы:
- а) метилоранж,
 - б) лакмус,
 - в) фенолфталеин?
- 5.52.** При нагревании хлорида аммония с избытком гидроксида кальция было получено 66,6 г хлорида кальция. Определите:
- а) объем (н.у.) образовавшегося аммиака,
 - б) массу израсходованного хлорида аммония,
 - в) массу выделившихся паров воды.
- 5.53.** Определите объем (н.у.) азота и массу воды, которые образуются при сгорании на воздухе:
- а) 56 л (н.у.) аммиака,
 - б) 34 г аммиака.

- 5.54.** Определите массу соли, которая образуется при пропускании:
- а) 2,24 л (н.у.) аммиака в избыток разбавленного раствора серной кислоты,
 - б) избытка аммиака в 100 г раствора серной кислоты с массовой долей 0,098.
- 5.55.** Определите объем (н.у.) аммиака, в ходе окисления которого образуется:
- а) 1 кг оксида азота(II),
 - б) 1 кг азота,
 - в) 1000 л (н.у.) оксида азота(II),
 - г) 1000 л (н.у.) азота.
- 5.56.** Валентность и степень окисления азота в молекуле аммиака равны соответственно
- 1) III и 0
 - 2) III и +3
 - 3) III и -3
 - 4) I и +1
- 5.57.** Укажите характеристики, которые относятся к аммиаку:
- а) газ тяжелее воздуха,
 - б) газ легче воздуха,
 - в) газ желтого цвета,
 - г) бесцветный газ,
 - д) газ без запаха,
 - е) очень хорошо растворимый в воде газ.
- 1) б, г, е
 - 2) а, г, е
 - 3) б, в, е
 - 4) б, г, д
- 5.58.** Связь между атомами азота и водорода в молекуле аммиака
- 1) ковалентная неполярная
 - 2) ковалентная полярная
 - 3) водородная
 - 4) донорно-акцепторная
- 5.59.** Относительная плотность аммиака по воздуху равна
- 1) 0,472
 - 2) 0,518
 - 3) 0,552
 - 4) 0,586
- 5.60.** При обычных условиях в 1 л воды растворяется аммиака
- 1) до 10 л
 - 2) до 100 л
 - 3) до 700 л
 - 4) свыше 1000 л

- 5.61.** Ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму образуется в ходе реакции
- 1) $2\text{NH}_3 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
 - 2) $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
 - 3) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
 - 4) $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
- 5.62.** При горении аммиака на воздухе образуется преимущественно
- 1) N_2
 - 2) N_2O
 - 3) NO
 - 4) NO_2
- 5.63.** В присутствии платинового катализатора взаимодействие аммиака с кислородом приводит к образованию преимущественно
- 1) N_2
 - 2) NO
 - 3) N_2O
 - 4) NO_2
- 5.64.** Какое количество вещества аммиака следует добавить к раствору, содержащему 0,2 моль серной кислоты, для получения сульфата аммония?
- 1) 0,4 моль
 - 2) 0,3 моль
 - 3) 0,2 моль
 - 4) 0,1 моль
- 5.65.** Какое изменение внешних условий сдвигает равновесие в системе:



в сторону образования аммиака?

- 1) увеличение концентрации NH_3
- 2) уменьшение концентрации азота
- 3) повышение давления
- 4) повышение температуры

25. Практическая работа 5. Получение аммиака и изучение его свойств

- 5.66.** Сравните молярные массы аммиака и воздуха. Во сколько раз аммиак легче воздуха? Как следует располагать пробирку для собирания получаемого в лаборатории аммиака?

- 5.67.** Какие газы можно собирать вытеснением воды? Какие газы следует собирать вытеснением воздуха? Расскажите, как можно собирать следующие газы: а) азот, б) аммиак, в) водород, г) хлороводород.
- 5.68.** Почему пробирку, в которой нагревается смесь гидроксида кальция и хлорида аммония при получении аммиака, располагают слегка пробкой вниз? Что может произойти, если эту пробирку расположить пробкой вверх и нагреть?
- 5.69.** Почему наполненная аммиаком пробирка при погружении в воду заполняется водой? Почему в пробирке возникает вакуум? Какова растворимость аммиака в воде?
- 5.70.** Какую среду имеет раствор аммиака в воде? Какую окраску имеет фенолфталеин в растворе аммиака? Почему при добавлении раствора соляной кислоты эта окраска исчезает?
- 5.71.** Укажите верное суждение: а) пропускание аммиака над раствором соляной кислоты приводит к появлению желтого дыма; б) образующийся в этом случае дым имеет формулу $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.
- 1) верно только а 2) верно только б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
- 5.72.** При горении аммиака на воздухе образуется
- 1) N_2 2) N_2O
3) NO 4) NO_2
- 5.73.** Равновесие реакции синтеза аммиака: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + Q$ сдвигается в сторону образования аммиака при каждом из двух изменений параметров
- 1) повышение температуры и повышение давления
2) понижение температуры и повышение давления
3) повышение температуры и понижение давления
4) понижение температуры и понижение давления
- 5.74.** Среди перечисленных реакций укажите те, в которых азот является окислителем: а) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$, б) $\text{N}_2 + 3\text{Mg} = \text{Mg}_3\text{N}_2$, в) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$, г) $\text{N}_2 + 3\text{F}_2 = 2\text{NF}_3$.
- 1) аб 2) ав
3) бв 4) вг

- 5.81.** Расскажите, как можно обнаружить присутствие солей аммония в растворе. Напишите уравнение соответствующей реакции, укажите признаки этой реакции.
- 5.82.** Напишите уравнения диссоциации следующих солей аммония:
- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| а) NH_4Cl , | б) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, |
| в) $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$, | г) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. |
- 5.83.** Напишите молекулярные, полные ионные и сокращенные ионные уравнения следующих реакций:
- а) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$
б) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow$
в) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$
г) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- Укажите причины протекания реакций.
- 5.84.** Напишите уравнения термического разложения следующих солей:
- а) хлорида аммония,
б) сульфата аммония,
в) карбоната аммония,
г) нитрата аммония,
д) нитрита аммония.
- 5.85.** Определите массовую долю азота в следующих солях:
- а) NH_4Cl ,
б) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$,
в) NH_4NO_3 ,
г) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$,
д) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.
- 5.86.** К раствору, содержащему 10,7 г хлорида аммония, прибавили избыток раствора нитрата серебра. Определите:
- а) массу образовавшегося осадка,
б) массу прореагировавшего нитрата серебра.
- 5.87.** В ходе термического разложения нитрита аммония было получено 5,6 л (н.у.) азота. Определите:
- а) массу разложившегося нитрита аммония,
б) массу образовавшейся воды.

- 5.88.** Определите массу осадка, который образуется при добавлении избытка раствора хлорида бария к раствору, содержащему:
- а) 52,8 г сульфата аммония,
 - б) 200 г сульфата аммония.
- 5.89.** Газы, полученные при термическом разложении 480 г карбоната аммония, пропустили через раствор концентрированной серной кислоты. Определите:
- а) объем (н.у.) оставшегося после этого газа,
 - б) массу этого газа.
- 5.90.** К 121 мл раствора хлорида аммония с массовой долей 0,14 и плотностью 1,04 г/мл прибавили 195 мл раствора нитрата серебра с массовой долей 0,16 и плотностью 1,15 г/мл. Определите массу образовавшегося осадка.
- 5.91.** Формула дигидрофосфата аммония
- 1) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$
 - 2) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$
 - 3) $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$
 - 4) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_3$
- 5.92.** Является слабым электролитом
- 1) NH_4Cl
 - 2) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 - 3) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 - 4) $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$
- 5.93.** Соли аммония имеют кристаллическую решетку
- 1) молекулярную
 - 2) ионную
 - 3) атомную
 - 4) металлическую
- 5.94.** Определите массовую долю азота в нитрате аммония
- 1) 0,25
 - 2) 0,30
 - 3) 0,35
 - 4) 0,40
- 5.95.** Карбонат аммония не реагирует с кислотой
- 1) HCl
 - 2) HNO_3
 - 3) H_2SO_4
 - 4) H_2SiO_3
- 5.96.** Хлорид аммония реагирует с солью
- 1) AgNO_3
 - 2) CuSO_4
 - 3) FeCl_3
 - 4) Na_2SO_4
- 5.97.** Сульфат аммония реагирует с основанием
- 1) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 - 2) $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 - 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$
 - 4) NaOH

- 5.104.** Напишите уравнение реакции получения азотной кислоты из оксида азота(IV) при избытке кислорода. Расскажите об использовании принципа противотока при промышленном способе получения азотной кислоты. Кислота какой концентрации получается при этом?
- 5.105.** Почему концентрированную азотную кислоту хранят в темных склянках и в прохладном месте? Почему растворы концентрированной азотной кислоты со временем приобретают желтоватый цвет? Напишите уравнение реакции разложения азотной кислоты.
- 5.106.** Какую окраску имеют в растворах азотной кислоты следующие индикаторы:
 а) метилоранж,
 б) лакмус,
 в) фенолфталеин?
- 5.107.** Является ли азотная кислота сильным электролитом? Как называются ионы, образующиеся при диссоциации азотной кислоты? Напишите уравнение реакции диссоциации азотной кислоты.
- 5.108.** Напишите молекулярные, полные ионные и сокращенные ионные уравнения следующих реакций взаимодействия азотной кислоты с оксидами:
 а) $\text{HNO}_3 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$ б) $\text{HNO}_3 + \text{Li}_2\text{O} \rightarrow$
 в) $\text{HNO}_3 + \text{MgO} \rightarrow$ г) $\text{HNO}_3 + \text{CuO} \rightarrow$
 д) $\text{HNO}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow$ е) $\text{HNO}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow$
- 5.109.** Напишите молекулярные, полные ионные и сокращенные ионные уравнения следующих реакций взаимодействия азотной кислоты с гидроксидами:
 а) $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$ б) $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
 в) $\text{HNO}_3 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow$ г) $\text{HNO}_3 + \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow$
 д) $\text{HNO}_3 + \text{Cr(OH)}_3 \rightarrow$ е) $\text{HNO}_3 + \text{Al(OH)}_3 \rightarrow$
- 5.110.** Напишите молекулярные, полные ионные и сокращенные ионные уравнения следующих реакций взаимодействия азотной кислоты с растворами солей:
 а) $\text{HNO}_3 + \text{CaCO}_3 \rightarrow$ б) $\text{HNO}_3 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow$
 в) $\text{HNO}_3 + \text{NaHCO}_3 \rightarrow$ г) $\text{HNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow$
 Какая из перечисленных реакций не идет? Почему?

5.111. Поставьте коэффициенты в следующих окислительно-восстановительных реакциях азотной кислоты с металлами:

- а) $\text{Ag} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- б) $\text{Ag} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- в) $\text{Hg} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- г) $\text{Hg} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- д) $\text{Fe} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- е) $\text{Al} + \text{HNO}_3 (\text{оч. разб.}) \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

5.112. В трех пробирках находятся разбавленные растворы соляной, серной и азотной кислот. Содержимое какой пробирки будет реагировать:

- а) с медными стружками,
- б) с раствором хлорида бария,
- в) с раствором нитрата серебра?

Напишите уравнения соответствующих реакций.

5.113. Определите массу азотной кислоты:

- а) в 250 г 20%-ного раствора,
- б) в 400 г 15%-ного раствора.

5.114. Определите массу воды:

- а) в 300 г 30%-ного раствора HNO_3 ,
- б) в 500 г 20%-ного раствора HNO_3 .

5.115. Определите массу азотной кислоты:

- а) в 400 мл раствора HNO_3 с массовой долей 0,16 и плотностью 1,09 г/мл,
- б) в 600 мл раствора HNO_3 с массовой долей 0,24 и плотностью 1,14 г/мл.

5.116. Определите объем (н.у.) газа, выделяющегося при растворении 6,4 г меди:

- а) в избытке концентрированной азотной кислоты,
- б) в избытке разбавленной азотной кислоты.

5.117. Определите массу соли, которая образуется при растворении в избытке раствора азотной кислоты:

- а) 8,0 г оксида меди(II),
- б) 8,0 г оксида железа(III),
- в) 30,6 г оксида алюминия,
- г) 22,4 г оксида кальция.

- 5.118.** К 400 г раствора азотной кислоты с массовой долей 0,126 постепенно добавляли раствор гидроксида натрия с массовой долей 0,16 до получения нейтрального раствора. Определите:
- массу добавленного раствора гидроксида натрия,
 - массу полученной при этом соли.
- 5.119.** К 200 г раствора гидрокарбоната натрия с массовой долей 0,12 прибавили раствор азотной кислоты с массовой долей 0,18 до полной нейтрализации. Определите:
- массу добавленного раствора азотной кислоты,
 - массу полученной соли.
- 5.120.** Азот, содержащийся в 1 м^3 (н.у.) воздуха, превратили в аммиак, аммиак — в оксид азота(II), оксид азота(II) — в оксид азота(IV), а оксид азота(IV) превратили в азотную кислоту. Определите массу полученного раствора азотной кислоты, если массовая доля азотной кислоты в нем равна 0,60.
- 5.121.** Валентность и степень окисления азота в молекуле азотной кислоты
- 1) V и +5
 - 2) IV и +5
 - 3) III и +5
 - 4) IV и +4
- 5.122.** Укажите вещества X и Y в схеме превращений при промышленном получении азотной кислоты:
- $$\text{N}_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{HNO}_3$$
- 1) N_2O и NO_2
 - 2) NH_3 и N_2O_5
 - 3) NH_3 и NO_2
 - 4) N_2O_3 и N_2O_5
- 5.123.** Укажите цвет газообразного оксида азота(IV) NO_2
- 1) бурый
 - 2) синий
 - 3) красный
 - 4) бесцветный
- 5.124.** При попадании на кожу концентрированной азотной кислоты появляются пятна
- 1) красные
 - 2) желтые
 - 3) черные
 - 4) синие
- 5.125.** Раствор азотной кислоты не реагирует с оксидом
- 1) Al_2O_3
 - 2) CaO
 - 3) SiO_2
 - 4) Fe_2O_3

5.126. Раствор азотной кислоты не реагирует с раствором соли

- 1) Na_2CO_3 2) K_2S
3) Na_2SO_3 4) K_2SO_4

5.127. При взаимодействии с металлами азотной кислоты не может образоваться газ

- 1) водород 2) азот
3) оксид азота(II) 4) оксид азота(IV)

5.128. Поставьте коэффициенты в уравнении реакции:



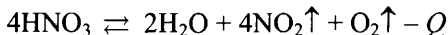
Ответ дайте в виде коэффициента перед восстановителем.

- 1) 1 2) 2
3) 3 4) 4

5.129. Определите объем газа, который выделяется при взаимодействии 19,2 г меди и избытка разбавленной азотной кислоты.

- 1) 8,96 л 2) 6,72 л
3) 4,48 л 4) 2,24 л

5.130. Какое изменение внешних условий сдвигает равновесие:



в сторону разложения концентрированной азотной кислоты?

- 1) повышение давления
- 2) повышение температуры
- 3) добавление воды
- 4) уменьшение концентрации кислорода

28. Соли азотной кислоты

5.131. Назовите следующие соли:

- а) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, б) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$,
в) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, г) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, д) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$.

5.132. Напишите формулы следующих солей:

- а) нитрат калия, б) нитрат меди(II),
в) нитрат бария, г) нитрат железа(II),
д) нитрат хрома(III).

- 5.133.** Могут ли растворы нитратов иметь щелочную среду? Как среду имеют из-за гидролиза растворы следующих солей:
- а) нитрат калия, б) нитрат меди(II),
 в) нитрат цинка, г) нитрат бария?
- 5.134.** Напишите уравнения возможных реакций:
- а) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow$ б) $\text{Au} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow$
 в) $\text{Mg} + \text{HNO}_3 (\text{оч. разб.}) \rightarrow$ г) $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- 5.135.** Напишите уравнения следующих реакций:
- а) $\text{Na}_2\text{O} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
 в) $\text{CuO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ г) $\text{ZnO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- 5.136.** Напишите уравнения следующих реакций:
- а) $\text{KOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
 б) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
 в) $\text{Al(OH)}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
 г) $\text{Fe(OH)}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- 5.137.** Напишите уравнения следующих реакций:
- а) $\text{Na}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
 б) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
 в) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
 г) $\text{NaNO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- 5.138.** Напишите уравнения следующих реакций:
- а) $\text{Ba(NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 б) $\text{AgNO}_3 + \text{CuCl}_2 \rightarrow$
 в) $\text{Cu(NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
 г) $\text{Fe(NO}_3)_3 + \text{KOH} \rightarrow$
- 5.139.** Напишите уравнения следующих реакций:
- а) $\text{KNO}_3 \xrightarrow{t}$ б) $\text{Zn(NO}_3)_2 \xrightarrow{t}$
 в) $\text{Cu(NO}_3)_2 \xrightarrow{t}$ г) $\text{AgNO}_3 \xrightarrow{t}$
- 5.140.** Напишите уравнения реакций следующих превращений:
- а) $\text{Ag} \rightarrow \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_2$
 б) $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2$
 в) $\text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KCl} \rightarrow \text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2$
 г) $\text{MgO} \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg(NO}_3)_2 \rightarrow \text{MgO}$

- 5.141.** Определите массовую долю азота в следующих нитратах:
- а) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$,
 - б) NaNO_3 ,
 - в) KNO_3 ,
 - г) NH_4NO_3 .
- 5.142.** Определите массовую долю соли в растворе, если:
- а) в воде массой 200 г растворили 50 г нитрата калия,
 - б) в воде массой 300 г растворили 60 г нитрата натрия.
- 5.143.** При взаимодействии раствора нитрата меди(II) с раствором гидроксида натрия образовалось 19,6 г голубого осадка гидроксида меди(II). Определите:
- а) массу образовавшегося при этом нитрата натрия,
 - б) массу вступившего в реакцию гидроксида натрия.
- 5.144.** При взаимодействии раствора нитрата бария с раствором сульфата натрия образовалось 34 г нитрата натрия. Определите:
- а) массу образовавшегося при этом осадка,
 - б) массу вступившего в реакцию нитрата бария.
- 5.145.** При взаимодействии раствора нитрата серебра с соляной кислотой образовалось 25,2 г азотной кислоты. Определите:
- а) массу образовавшегося при этом осадка,
 - б) массу вступившего в реакцию нитрата серебра.
- 5.146.** Серебро массой 21,6 г растворили в избытке концентрированной азотной кислоты. Определите:
- а) массу образовавшегося нитрата серебра,
 - б) объем (н.у.) выделившегося при этом газа.
- 5.147.** Масса твердого остатка после прокаливания нитрата калия оказалась на 9,6 г меньше, чем масса исходного нитрата калия. Определите:
- а) объем (н.у.) выделившегося газа,
 - б) массу разложившегося нитрата калия.
- 5.148.** При термическом разложении нитрата меди(II) выделилось 8,96 л (н.у.) кислорода. Определите:
- а) массу разложившейся соли,
 - б) массу выделившегося оксида азота(IV).

- 5.149.** При термическом разложении нитрата серебра образовалось 32,4 г серебра. Определите:
- объем (н.у.) выделившегося кислорода,
 - массу разложившейся соли.
- 3.150.** Определите объем (н.у.) «веселящего газа» N_2O , который образуется при полном термическом разложении:
- 48 г нитрата аммония,
 - 2,5 моль нитрата аммония.
- 5.151.** Укажите, в ходе каких процессов азот переходит из воздуха в почву. Расскажите о роли бактерий, живущих в почве и на корнях бобовых растений.
- 5.152.** При каких условиях могут взаимодействовать содержащиеся в воздухе азот и кислород? Напишите уравнение этой реакции.
- 5.153.** В виде какого соединения высвобождается азот при окислении азотсодержащих органических соединений? Напишите уравнение реакции горения аммиака.
- 5.154.** Почему количество азота в почве при интенсивном земледелии уменьшается? Почему в этом случае необходимо вносить азотные удобрения?
- 5.155.** Напишите уравнения реакций следующих превращений:
- $$N_2 \rightarrow NO \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2$$
- 5.156.** Какие соли называют селитрами?
- хлориды
 - сульфаты
 - фосфаты
 - нитраты
- 5.157.** Не образуется нитрат при взаимодействии раствора азотной кислоты с таким металлом, как
- медь
 - магний
 - золото
 - серебро
- 5.158.** Не образуется нитрат при взаимодействии раствора азотной кислоты с таким оксидом, как
- ZnO
 - SO_2
 - Al_2O_3
 - CuO

- 5.159.** Не образуется нитрат при взаимодействии раствора азотной кислоты с раствором такой соли, как
1) NaCl 2) CaCO_3 3) ZnS 4) Na_2SiO_3
- 5.160.** Укажите селитру с наибольшей массовой долей азота
1) натриевая 2) калиевая
3) аммиачная 4) кальциевая
- 5.161.** Какие два вещества добавляют к образцу для обнаружения в нем нитрат-ионов?
1) Cu и H_2SO_4 (разб.) 2) Cu и H_2SO_4 (конц.)
3) Cu и HNO_3 (конц.) 4) Cu и HCl (конц.)
- 5.162.** Соль, при термическом разложении которой образуется свободный металл
1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 2) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
3) KNO_3 4) AgNO_3
- 5.163.** Соль, при термическом разложении которой образуется «веселящий газ» — оксид азота(I)
1) NH_4NO_3 2) NH_4NO_2
3) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 4) NaNO_3
- 5.164.** Соль, при термическом разложении которой образуется оксид металла
1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 2) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 4) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
- 5.165.** Соль, при термическом разложении которой не выделяется бурый газ
1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 2) KNO_3
3) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 4) AgNO_3

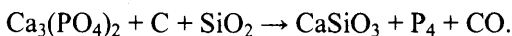
29. Фосфор

- 5.166.** Какое явление называют аллотропией? Какие аллотропные модификации фосфора существуют? Укажите тип кристаллической решетки для белого фосфора и для красного фосфора.
- 5.167.** Используя электронную формулу фосфора, укажите возможные валентности фосфора. Укажите валентность фосфора:
а) в белом фосфоре, б) в черном фосфоре.

- 5.168.** Используя электронную формулу фосфора, укажите возможные степени окисления фосфора. Приведите примеры соединений фосфора в этих степенях окисления.
- 5.169.** Напишите уравнение взаимодействия фосфора с избытком кислорода. Какой фосфор, белый или красный, активнее реагирует с кислородом? Какой атом, фосфор или кислород, является более электроотрицательным? Какие свойства, окислительные или восстановительные, проявляет фосфор в этой реакции?
- 5.170.** Напишите уравнение взаимодействия фосфора с кальцием при нагревании. Какой атом, фосфор или кальций, является более электроотрицательным? Какие свойства, окислительные или восстановительные, проявляет фосфор в этой реакции?
- 5.171.** Напишите уравнения реакции взаимодействия фосфида кальция с водой и с раствором соляной кислоты. Какой газ выделяется при этом?
- 5.172.** Определите массу оксида фосфора(V), который образуется при сгорании:
а) 9,3 г фосфора, б) 0,8 моль фосфора.
- 5.173.** Определите массу фосфида кальция, который образуется при взаимодействии 20 г кальция и 20 г фосфора при нагревании их до 400 °С.
- 5.174.** Определите объем (н.у.) фосфина PH_3 , который образуется при взаимодействии с водой:
а) 72,8 г фосфида кальция,
б) 2,5 моль фосфида кальция.
- 5.175.** Определите массу фосфора, полученного при восстановлении углем:
а) 3 моль ортофосфата кальция,
б) 62 г ортофосфата кальция.
- 5.176.** Молекулярная кристаллическая решетка характерна для
1) красного фосфора
2) белого фосфора
3) черного фосфора
4) всех модификаций фосфора

- 5.177.** Белый фосфор построен из молекул
- 1) P_8
 - 2) P_6
 - 3) P_4
 - 4) P_2
- 5.178.** Кристаллическая решетка красного фосфора
- 1) молекулярная
 - 2) ионная
 - 3) металлическая
 - 4) атомная
- 5.179.** Каждый атом фосфора в молекуле белого фосфора образует
- 1) три σ -связи
 - 2) три π -связи
 - 3) одну σ -связь и две π -связи
 - 4) две σ -связи и одну π -связь
- 5.180.** Укажите характеристики, которые относятся к белому фосфору:
- а) сильный яд,
 - б) неядовит,
 - в) растворяется в сероуглероде,
 - г) не растворяется в сероуглероде,
 - д) светится в темноте,
 - е) без запаха.
- 1) а, в, д 2) б, в, д 3) а, г, д 4) а, в, е
- 5.181.** Важнейшие минералы фосфора включают в свой состав
- 1) Na_3PO_4
 - 2) K_3PO_4
 - 3) $(NH_4)_3PO_4$
 - 4) $Ca_3(PO_4)_2$
- 5.182.** При конденсации парообразного фосфора образуется
- 1) черный фосфор
 - 2) красный фосфор
 - 3) белый фосфор
 - 4) смесь всех модификаций фосфора
- 5.183.** При горении фосфора образуется оксид
- 1) PO
 - 2) P_2O_5
 - 3) PO_2
 - 4) P_2O_3
- 5.184.** Степени окисления фосфора в ортофосфате кальция и в фосфиде кальция равны соответственно
- 1) +5 и +3
 - 2) +3 и -3
 - 3) +5 и -3
 - 4) -3 и +5

- 5.185.** Поставьте коэффициенты в уравнении реакции получения белого фосфора:



Укажите восстановитель в этой реакции.

- | | |
|---------------------------------|----------------|
| 1) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ | 2) C |
| 3) SiO_2 | 4) CO |

30. Оксид фосфора(V). Фосфорная кислота и ее соли

- 5.186.** Расскажите о физических свойствах оксида фосфора(V). Какое свойство оксида фосфора(V) называют гигроскопичностью? Как используют это свойство оксида фосфора(V)? Как следует хранить оксид фосфора(V)?
- 5.187.** При горении фосфора получено 42,6 г оксида фосфора(V). Определите:
- массу сгоревшего фосфора,
 - объем (н.у.) израсходованного кислорода.
- 5.188.** Какая кислота образуется при взаимодействии оксида фосфора(V) с холодной водой? Определите массу этой кислоты, образовавшейся при растворении в холодной воде:
- 28,4 г оксида фосфора(V),
 - 0,5 моль оксида фосфора(V).
- 5.189.** Какая кислота образуется при взаимодействии оксида фосфора(V) с горячей водой? Определите массу этой кислоты, образовавшейся при растворении в горячей воде:
- 0,2 моль оксида фосфора(V),
 - 71,0 г оксида фосфора(V).
- 5.190.** Определите массовую долю ортофосфорной кислоты, полученной при растворении в 100 г воды при нагревании:
- 14,2 г оксида фосфора(V),
 - 0,25 моль оксида фосфора(V).
- 5.191.** Напишите формулы метафосфорной и ортофосфорной кислот. Укажите основности этих кислот. Какая из этих кислот не может образовывать кислые соли?

- 5.192.** Напишите графическую формулу ортофосфорной кислоты. Какую валентность и степень окисления имеет фосфор в молекуле ортофосфорной кислоты?
- 5.193.** Какую окраску имеет в растворе фосфорной кислоты:
- а) метилоранж,
 - б) лакмус,
 - в) фенолфталеин?
- 5.194.** Напишите уравнение реакции получения фосфорной кислоты:
- а) из оксида фосфора(V),
 - б) из ортофосфата кальция.
- 5.195.** Напишите уравнение реакции термического разложения ортофосфорной кислоты до дифосфорной кислоты и уравнение реакции термического разложения дифосфорной кислоты до метафосфорной кислоты.
- 5.196.** Напишите уравнения реакций взаимодействия фосфорной кислоты с оксидами:
- а) Na_2O ,
 - б) MgO ,
 - в) Li_2O ,
 - г) CaO .
- 5.197.** Напишите уравнения реакций взаимодействия ортофосфорной кислоты с гидроксидом натрия, если на 1 моль H_3PO_4 приходится:
- а) 1 моль NaOH ,
 - б) 2 моль NaOH ,
 - в) 3 моль NaOH .
- Какие соли образуются, если на 1 моль H_3PO_4 приходится:
- а) 1,5 моль NaOH ,
 - б) 2,5 моль NaOH ?
- 5.198.** Напишите уравнения реакций следующих превращений:
- а) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3 \rightarrow \text{P}_4 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$
 - б) $\text{P} \rightarrow \text{Ca}_3\text{P}_2 \rightarrow \text{PH}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$
 - в) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{HPO}_3$
 - г) $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4$
 - д) $\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4$

- 5.199.** Определите массу воды, в которой надо растворить 24 г ортофосфорной кислоты для получения раствора с массовой долей:
- а) 0,12, б) 0,20.
- 5.200.** Определите массовую долю раствора, полученного при растворении в 280 г раствора ортофосфорной кислоты с массовой долей 0,10 дополнительно:
- а) 20 г ортофосфорной кислоты,
б) 32 г ортофосфорной кислоты.
- 5.201.** Определите массовую долю раствора, полученного при растворении в 1 л горячего 18%-ного раствора H_3PO_4 с плотностью 1,10 г/мл:
- а) 71 г P_2O_5 , б) 213 г P_2O_5 .
- 5.202.** Раствор, содержащий 19,6 г фосфорной кислоты, прореагировал с избытком раствора гидроксида натрия. Определите:
- а) массу образовавшейся соли,
б) массу вступившего в реакцию гидроксида натрия.
- 5.203.** К раствору, содержащему 4,1 г ортофосфата натрия, прибавили избыток раствора нитрата серебра. Определите массу:
- а) образовавшегося желтого осадка,
б) массу вступившего в реакцию нитрата серебра.
- 5.204.** К 100 г раствора H_3PO_4 с массовой долей 0,098 прибавили 100 г раствора NaOH с массовой долей 0,080. Определите:
- а) массу образовавшейся в растворе соли,
б) массу образовавшейся в ходе реакции воды.
- 5.205.** Определите массу фосфорита, содержащего 90% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, необходимого для получения:
- а) 122,5 кг 80%-ного раствора ортофосфорной кислоты,
б) 330 г 91%-ного раствора ортофосфорной кислоты.
- 5.206.** Перечислите элементы, относящиеся:
- а) к макроэлементам,
б) к микроэлементам.
- 5.207.** Расскажите о роли азота, фосфора и калия в развитии растений.

5.208. Какие вещества называют минеральными удобрениями? Какие минеральные удобрения относятся к простым удобрениям, а какие — к комплексным? Приведите примеры простых и комплексных удобрений.

5.209. Определите массовую долю азота в следующих веществах:

- а) NaNO_3 ,
- б) KNO_3 ,
- в) NH_4NO_3 ,
- г) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$,
- д) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.

Какое из перечисленных веществ содержит больше азота? Почему доля полезного вещества в удобрении меньше, чем в чистом веществе?

5.210. Напишите уравнения реакций получения:

- а) простого суперфосфата,
- б) двойного суперфосфата,
- в) дигидрофосфата аммония,
- г) гидрофосфата аммония.

Какое вещество в простом суперфосфате является балластом?

5.211. Определите массовую долю фосфора (в пересчете на P_2O_5) в следующих веществах:

- а) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{CaSO}_4$,
- б) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$,
- в) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$
- г) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.

5.212. Определите массовую долю калия (в пересчете на K_2O) в следующих веществах:

- а) KCl ,
- б) $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$,
- в) KNO_3 .

5.213. Почему в качестве фосфорных удобрений наиболее широко используют дигидрофосфат кальция, а не гидрофосфат кальция или ортофосфат кальция? Какое вещество в простом суперфосфате является балластом?

- 5.214.** Определите простейшую формулу соли, содержащей:
- а) 35% азота, 5% водорода и 60% кислорода,
 - б) 28,2% азота, 8,0% водорода, 20,8% фосфора и 43,0% кислорода,
 - в) 12,2% азота, 5,2% водорода, 27,0% фосфора и 55,6% кислорода,
 - г) 21,2% азота, 6,8% водорода, 23,5% фосфора и 48,5% кислорода.
- 5.215.** Определите объем (н.у.) аммиака, при пропускании которого в 1 кг раствора фосфорной кислоты с массовой долей 0,50 образуется:
- а) дигидрофосфат аммония,
 - б) гидрофосфат аммония,
 - в) ортофосфат аммония.
- 5.216.** Оксид фосфора(V) при обычных условиях представляет собой
- 1) желтый порошок 2) маслянистую жидкость
 - 3) белый порошок 4) бесцветный газ
- 5.217.** При взаимодействии с холодной водой оксид фосфора(V) образует кислоту
- 1) HPO_3 2) H_3PO_4
 - 3) H_3PO_3 4) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$
- 5.218.** При взаимодействии с горячей водой оксид фосфора(V) образует кислоту
- 1) HPO_3 2) H_3PO_4
 - 3) H_3PO_3 4) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$
- 5.219.** Укажите характеристики, которые относятся к ортофосфорной кислоте:
- а) при обычных условиях — твердое вещество,
 - б) при обычных условиях — жидкость,
 - в) сильный электролит,
 - г) слабый электролит,
 - д) двухосновная кислота,
 - е) кислородсодержащая кислота.
- 1) б, г, е 2) а, в, е
 - 3) а, г, д 4) а, г, е

- 5.220.** Используют для осушки газов
1) P_2O_3 2) P_2O_5 3) PH_3 4) P_4
- 5.221.** В водном растворе ортофосфорной кислоты наибольшую концентрацию имеют ионы
1) H^+ 2) $H_2PO_4^-$ 3) HPO_4^{2-} 4) PO_4^{3-}
- 5.222.** Раствор ортофосфорной кислоты не реагирует с
1) натрием 2) магнием
3) серебром 4) кальцием
- 5.223.** Формула дигидрофосфата кальция
1) KH_2PO_4 2) CaH_2PO_4
3) $CaHPO_4$ 4) $Ca(H_2PO_4)_2$
- 5.224.** Сокращенное ионное уравнение $3H^+ + PO_4^{3-} \rightarrow H_3PO_4$ соответствует взаимодействию в растворе следующих веществ
1) H_2SO_4 и $Ca_3(PO_4)_2$ 2) H_2SO_4 и Na_3PO_4
3) H_2SO_3 и K_3PO_4 4) H_2SO_4 и $CaHPO_4$
- 5.225.** В водный раствор, содержащий 49 г H_3PO_4 , пропустили 22,4 л (н.у.) аммиака. Определите массу образовавшейся соли.
1) 66 г 2) 75 г
3) 58 г 4) 132 г
- 5.226.** Какое число элементов входит в состав растений?
1) около 10 2) около 25
3) около 40 4) около 70
- 5.227.** Оба элемента относятся к макроэлементам
1) углерод и калий 2) водород и медь
3) сера и марганец 4) фосфор и бор
- 5.228.** Оба элемента относятся к микроэлементам
1) железо и азот 2) молибден и цинк
3) бор и кислород 4) кобальт и магний
- 5.229.** Три важнейших элемента минеральных удобрений
1) азот, фосфор и кальций
2) азот, углерод и калий
3) азот, фосфор и калий
4) азот, фосфор и магний

- 5.230.** Укажите элемент, который входит в состав белков и нуклеиновых кислот. При его недостатке растения плохо растут, а их листья желтеют.
- | | |
|----------|-----------|
| 1) азот | 2) железо |
| 3) калий | 4) фосфор |
- 5.231.** Укажите элемент, который входит в состав нуклеиновых кислот и особенно необходим при цветении и плодоношении растений.
- | | |
|-----------|-----------|
| 1) железо | 2) фосфор |
| 3) азот | 4) калий |
- 5.232.** Укажите элемент, который ускоряет процесс фотосинтеза и содействует накоплению углеводов.
- | | |
|-----------|-----------|
| 1) фосфор | 2) железо |
| 3) калий | 4) азот |
- 5.233.** Основной компонент суперфосфата
- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ | 2) CaHPO_4 |
| 3) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ | 4) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ |
- 5.234.** Комбинированное удобрение
- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1) $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ | 2) KNO_3 |
| 3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ | 4) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{CaSO}_4$ |
- 5.235.** Определите массовую долю азота в карбамиде $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
- | | |
|----------|----------|
| 1) 0,467 | 2) 0,444 |
| 3) 0,424 | 4) 0,404 |

Глава VI. Углерод и кремний

31. Характеристика углерода и кремния. Аллотропия углерода

- 6.1.** Укажите, какие из элементов главной подгруппы четвертой группы относятся к металлам, а какие — к неметаллам.
- 6.2.** Укажите число электронных уровней в атомах следующих элементов:
- | | |
|--------------|--------------|
| а) кремния, | б) германия, |
| в) углерода, | г) свинца, |
| д) олова. | |
- 6.3.** Укажите общее число электронов и число электронов на внешнем уровне для атомов следующих элементов:
- | | |
|--------------|-------------|
| а) углерода, | б) кремния, |
| в) бора, | г) азота, |
| д) мышьяка. | |
- 6.4.** Для атома азота $^{12}_6\text{C}$ укажите:
- | |
|----------------------------------|
| а) заряд ядра атома, |
| б) число протонов в ядре атома, |
| в) число электронов в атоме, |
| г) число нейтронов в ядре атома, |
| д) массовое число атома. |
- 6.5.** Напишите электронную формулу атома углерода в его основном состоянии с помощью квантовых ячеек. Сколько неспаренных электронов находится на валентном уровне атома углерода? Сколько ковалентных связей может образовать атом углерода?
- 6.6.** Напишите электронную формулу атома углерода в его возбужденном состоянии с помощью квантовых ячеек. Сколько неспаренных электронов находится на валентном уровне атома углерода? Сколько ковалентных связей может образовать атом углерода? Какая валентность характерна для атома углерода в его возбужденном состоянии?

- 6.7.** Определите степени окисления углерода в следующих соединениях:
- а) Al_4C_3 , б) CH_4 , в) CH_3Cl , г) CH_2Cl_2 ,
д) CHCl_3 , е) CO , ж) CCl_4 , з) CO_2 ,
и) H_2CO_3 , к) CaCO_3 .
- 6.8.** Для атома кремния $^{28}_{14}\text{Si}$ укажите:
- а) заряд ядра атома,
б) число протонов в ядре атома,
в) число электронов в атоме,
г) число нейтронов в ядре атома,
д) массовое число атома.
- 6.9.** Напишите электронную формулу атома кремния с помощью квантовых ячеек в его основном и возбужденном состояниях. Какая валентность характерна для атома кремния в его основном и возбужденном состояниях?
- 6.10.** Определите степени окисления кремния в следующих соединениях:
- а) Mg_2Si , б) SiO , в) SiO_2 ,
г) H_2SiO_3 , д) SiH_4 , е) Na_2SiO_3 .
- 6.11.** Определите степень окисления элементов в метане CH_4 и карбиде алюминия Al_4C_3 . Какие свойства имеет углерод в этих соединениях?
- 6.12.** Укажите, как меняются в ряду $\text{C} \rightarrow \text{Si} \rightarrow \text{Ge}$ радиус атомов, их электроотрицательность, неметаллические свойства их простых веществ.
- 6.13.** Укажите, как меняются в ряду $\text{Si} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{S}$ радиус атомов, их электроотрицательность, неметаллические свойства их простых веществ.
- 6.14.** Определите элемент, атом которого имеет:
- а) три электронных уровня и четыре электрона на внешнем уровне;
б) два электронных уровня и семь электронов на внешнем уровне.

- 6.15.** Определите простейшую формулу:
- соединения кальция с углеродом, содержащего 37,5% углерода,
 - соединения алюминия с углеродом, содержащего 25,0% углерода.
- 6.16.** Число электронных уровней и число электронов на внешнем уровне атома кремния равны соответственно
- 3 и 4
 - 3 и 2
 - 4 и 3
 - 4 и 2
- 6.17.** Число нейтронов в атоме ^{30}Si равно
- 14
 - 30
 - 16
 - 44
- 6.18.** Число неспаренных электронов на внешнем уровне атома углерода в его основном состоянии равно
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
- 6.19.** Число неспаренных электронов на внешнем уровне атома углерода в его возбужденном состоянии равно
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
- 6.20.** Валентность и степень окисления углерода в молекуле CO_2 равны соответственно
- IV и +4
 - IV и -4
 - II и +2
 - II и -2
- 6.21.** Наиболее электроотрицательный элемент
- кремний
 - германий
 - углерод
 - олово
- 6.22.** Наибольший атомный радиус имеет элемент
- олово
 - углерод
 - германий
 - кремний
- 6.23.** Степени окисления атома углерода в молекулах CO и CH_4 равны соответственно
- +2 и +4
 - +2 и -4
 - +4 и -4
 - 2 и -4

- 6.24.** Четыре электрона на внешнем уровне и четыре электронных уровня имеет атом
- | | |
|------------|-------------|
| 1) кремния | 2) углерода |
| 3) олова | 4) германия |
- 6.25.** Наибольшие неметаллические свойства имеет
- | | |
|-------------|------------|
| 1) кремний | 2) углерод |
| 3) германий | 4) олово |

32. Химические свойства углерода. Адсорбция

- 6.26.** Расскажите о различии в строении кристаллических решеток алмаза и графита.
- 6.27.** Расскажите о различии физических свойств алмаза и графита. Различаются ли их химические свойства?
- 6.28.** Какое явление называют адсорбцией? Какие качества древесного угля определили его высокие адсорбционные свойства? Расскажите об использовании древесного угля в противогазах, в фильтрах для очистки воды, в качестве медицинского препарата и т.д.
- 6.29.** Используя записанные по квантовым ячейкам электронные формулы углерода в его основном и возбужденных состояниях, определите возможные валентности углерода.
- 6.30.** Используя электронную формулу углерода, укажите возможные степени окисления углерода. Приведите примеры соединений углерода в этих степенях окисления.
- 6.31.** Напишите уравнения реакций углерода с кальцием и алюминием. При каких условиях идут эти реакции? Как называются образующиеся продукты? Укажите степень окисления углерода в этих продуктах. Какие свойства, окислительные или восстановительные, проявляет углерод в этих реакциях?
- 6.32.** Напишите уравнения реакций углерода с недостатком кислорода и с избытком кислорода. При каких условиях идут эти реакции? Укажите степень окисления углерода в образующихся продуктах. Какие свойства, окислительные или восстановительные, проявляет углерод в этих реакциях?

- 6.33.** Поставьте коэффициенты в следующих схемах уравнений реакций:
- а) $C + FeO \rightarrow Fe + CO_2$ б) $C + Fe_2O_3 \rightarrow Fe + CO_2$
в) $C + SnO_2 \rightarrow Sn + CO_2$ г) $C + CuO \rightarrow Cu + CO_2$
- Какие свойства, окислительные или восстановительные, проявляет углерод в этих реакциях?
- 6.34.** Определите массовую долю углерода в следующих веществах:
- а) CH_4 , б) CO_2 , в) CaC_2 ,
г) Al_4C_3 , д) CO .
- 6.35.** Определите массу оксида, образовавшегося при нагревании 12 г графита в кислороде объемом:
- а) 22,4 л, б) 11,2 л.
- 6.36.** Определите массу углерода, необходимую для получения:
- а) 19,2 г меди из оксида меди(II),
б) 44,8 г железа из оксида железа(III).
- 6.37.** Определите массу графита, необходимую для получения:
- а) 6,4 г карбида кальция, б) 4,8 г карбида алюминия.
- 6.38.** При неполном сгорании графита образовалось 140 г оксида углерода(II). Определите:
- а) массу сгоревшего графита,
б) объем (н.у.) израсходованного кислорода.
- 6.39.** Полностью сгорел каменный уголь массой 1 кг, содержащий 90% углерода и 10% негорючих примесей. Определите:
- а) необходимый для этого объем воздуха (н.у.),
б) массу образовавшегося при этом углекислого газа.
- 6.40.** Сгорание углерода идет согласно термохимическому уравнению: $C + O_2 = CO_2 + 402 \text{ кДж}$. Определите:
- а) массу сгоревшего углерода, если выделилось 804 кДж теплоты,
б) количество теплоты, выделившейся при сгорании 60 г углерода,
в) объем израсходованного кислорода, если выделилось 201 кДж теплоты,
г) количество теплоты, выделившейся при образовании 110 г оксида углерода(IV).

- 6.41.** Не является аллотропным видоизменением углерода
- 1) карбин
 - 2) озон
 - 3) графит
 - 4) фуллерен
- 6.42.** Укажите характеристики, которые относятся к графиту:
- а) имеет высокую температуру плавления,
 - б) имеет невысокую температуру плавления,
 - в) проводит электрический ток,
 - г) не проводит электрический ток,
 - д) очень твердый,
 - е) непрозрачный, серого цвета.
- 1) а, в, е
 - 2) а, в, д
 - 3) б, в, е
 - 4) а, г, е
- 6.43.** Укажите характеристики, которые относятся к алмазу:
- а) имеет высокую температуру плавления,
 - б) имеет невысокую температуру плавления,
 - в) проводит электрический ток,
 - г) не проводит электрический ток,
 - д) мягкий,
 - е) прозрачный, бесцветный.
- 1) б, г, е
 - 2) а, в, е
 - 3) а, г, д
 - 4) а, г, е
- 6.44.** Кристаллические решетки графита и фуллеренов соответственно
- 1) атомная и атомная
 - 2) молекулярная и молекулярная
 - 3) атомная и молекулярная
 - 4) атомная и ионная
- 6.45.** Укажите верное суждение:
- а) адсорбция — это поглощение газообразных и растворенных веществ поверхностью твердого вещества;
 - б) адсорбционные свойства активированного угля используются в фильтрах для очистки воды.
- 1) верно только а
 - 2) верно только б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

- 6.46.** При повышенной температуре графит и другие модификации углерода могут проявлять свойства
- 1) и окислительные, и восстановительные
 - 2) только окислительные
 - 3) только восстановительные
 - 4) не проявляют таких свойств
- 6.47.** Углерод проявляет восстановительные свойства в реакции
- 1) $4Al + 3C \rightarrow Al_4C_3$
 - 2) $2FeO + C \rightarrow 2Fe + CO_2$
 - 3) $2C + Ca \rightarrow CaC_2$
 - 4) $C + 2H_2 \rightarrow CH_4$
- 6.48.** Углерод проявляет окислительные свойства в реакции
- 1) $C + O_2 \rightarrow CO_2$
 - 2) $C + 2MnO \rightarrow 2Mn + CO_2$
 - 3) $H_2O + C \rightarrow CO + H_2$
 - 4) $2H_2 + C \rightarrow CH_4$
- 6.49.** Формула карбида кальция
- 1) $Ca(HCO_3)_2$
 - 2) $CaCO_3$
 - 3) CaC_2
 - 4) $CaSiO_3$
- 6.50.** Окислительная полуреакция $C^0 - 2e^- \rightarrow C^{+2}$ имеет место в ходе химической реакции
- 1) $C + 2CuO \rightarrow 2Cu + CO_2$
 - 2) $CO_2 + C \rightarrow 2CO$
 - 3) $Ca + 2C \rightarrow CaC_2$
 - 4) $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$

33. Оксид углерода(II) — угарный газ

- 6.51.** Энергия связи в молекуле CO больше, чем в молекуле N_2 . Объясните причину большой прочности этой молекулы.
- 6.52.** Почему оксид углерода(II) называют угарным газом? В чем причина опасности угарного газа? Расскажите о первой помощи пострадавшему от отравления угарным газом.
- 6.53.** Расскажите о получении в газогенераторах угарного газа и водяного газа. Напишите уравнения соответствующих реакций.

- 6.54.** При сгорании оксида углерода(II) выделяется много теплоты:
 $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 577 \text{ кДж}$. Определите:
- а) объем (н.у.) оксида углерода(II), который необходимо сжечь для получения 1288 кДж теплоты;
 - б) количество теплоты, выделяющееся при сжигании 194,1 г оксида углерода(II).
- 6.55.** Укажите направление смещения равновесия в системе
- $$2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 + Q$$
- а) при увеличении температуры
 - б) при увеличении давления
 - в) при увеличении концентрации оксида углерода(II)
 - г) при увеличении концентрации оксида углерода(IV)
- 6.56.** Имея два термохимических уравнения горения графита
 $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 402 \text{ кДж}$ и угарного газа
 $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 577 \text{ кДж}$, определите:
- а) объем (н.у.) угарного газа, при сгорании которого выделяется столько же теплоты, что и при сгорании 1 кг графита,
 - б) массу графита, при сгорании которого выделится столько же теплоты, что и при сгорании 1 кг угарного газа.
- 6.57.** Напишите уравнения получения металлов из оксидов с помощью оксида углерода(II):
- а) $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{t}$
 - б) $\text{CO} + \text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow{t}$
 - в) $\text{CO} + \text{ZnO} \xrightarrow{t}$
 - г) $\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t}$
- Какие свойства, окислительные или восстановительные, проявляет оксид углерода(II) в этих реакциях?
- 6.58.** Избытком оксида углерода(II) подействовали при нагревании на 40 г оксида меди(II). Определите:
- а) объем (н.у.) израсходованного оксида углерода(II),
 - б) массу образовавшегося при этом оксида углерода(IV).
- 6.59.** Избытком оксида углерода(II) подействовали при нагревании на 400 г оксида железа(III). Определите:
- а) массу полученного железа,
 - б) массу израсходованного при этом оксида углерода(II).

- 6.60.** Смесь угарного газа и кислорода, находящуюся при н.у., подожгли. После приведения системы к исходным условиям выяснилось, что объем смеси уменьшился на 448 мл. Определите:
- а) объем образовавшегося оксида углерода(IV),
 - б) массу образовавшегося оксида углерода(IV).
- 6.61.** Взаимодействие между атомами углерода и кислорода в молекуле оксида углерода(II) упрочнено за счет того, что между этими атомами помимо двух ковалентных полярных связей образуется
- 1) ионная связь
 - 2) водородная связь
 - 3) ковалентная неполярная связь
 - 4) донорно-акцепторная связь
- 6.62.** Угарный газ — это
- 1) CO_2
 - 2) CO
 - 3) NO
 - 4) COCl_2
- 6.63.** Генераторный газ — это смесь
- 1) N_2 и CO
 - 2) CO и H_2
 - 3) CO_2 и H_2
 - 4) N_2 и O_2
- 6.64.** Синтез-газ (или водяной газ) — это смесь
- 1) N_2 и O_2
 - 2) CO_2 и H_2
 - 3) CO и H_2
 - 4) N_2 и CO
- 6.65.** Укажите верное суждение:
- а) оксид углерода(II) — это бесцветный газ без запаха;
 - б) оксид углерода(II) хорошо растворим в воде.
- 1) верно только а
 - 2) верно только б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны
- 6.66.** Оксид углерода(II) образуется при действии концентрированной серной кислоты на
- 1) H_2CO_3
 - 2) CH_3COOH
 - 3) HCOOH
 - 4) HCN

- 6.67.** Какие свойства наиболее характерны для оксида углерода(II)?
- 1) основные
 - 2) окислительные
 - 3) кислотные
 - 4) восстановительные
- 6.68.** Уравнение реакции, в которой оксид углерода(II) проявляет окислительные свойства
- 1) $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$
 - 2) $\text{CO} + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 - 3) $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
 - 4) $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{COCl}_2$
- 6.69.** Относительная плотность угарного газа по водороду равна
- 1) 22
 - 2) 19
 - 3) 16
 - 4) 14
- 6.70.** Какое изменение внешних условий сдвигает равновесие: $\text{CO}_2 (\text{г}) + \text{C} (\text{тв.}) \rightleftharpoons 2\text{CO} (\text{г}) - Q$ в сторону образования оксида углерода(II)?
- 1) повышение давления
 - 2) увеличение концентрации CO
 - 3) повышение температуры
 - 4) уменьшение концентрации CO_2

34. Оксид углерода(IV) — углекислый газ

- 6.71.** Укажите массовую долю углекислого газа в воздухе. Как эта массовая доля изменилась за последнее время? Как эти изменения сказываются на климате Земли?
- 6.72.** Определите относительную плотность по воздуху следующих газов:
- | | |
|--------------------|--------------------|
| а) NH_3 , | б) CO , |
| в) CO_2 , | г) CH_4 . |
- 6.73.** Определите массу:
- а) 112 л (н.у.) оксида углерода(IV),
 - б) 3 моль оксида углерода(IV).
- 6.74.** Определите объем (н.у.), который занимают:
- а) 110 г оксида углерода(IV),
 - б) 4 моль оксида углерода(IV).

- 6.75.** Поддерживает ли углекислый газ горение? Где используют это свойство углекислого газа? Как можно различить два стакана: наполненный воздухом и наполненный углекислым газом?
- 6.76.** Углекислый газ пропустили в фиолетовый раствор лакмуса. Какой стала окраска раствора? Почему меняется окраска индикатора?
- 6.77.** Напишите уравнения реакций углекислого газа с основаниями:
- а) $\text{CO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
 - б) $\text{CO}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
 - в) $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow$
 - г) $\text{CO}_2 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow$
- 6.78.** Напишите уравнения реакций углекислого газа:
- а) с избытком раствора NaOH,
 - б) с недостатком раствора NaOH.
- 6.79.** Напишите уравнения реакций углекислого газа:
- а) $\text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - б) $\text{CO}_2 + \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - в) $\text{CO}_2 + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$
 - г) $\text{CO}_2 + \text{CaO} \rightarrow$
- 6.80.** Укажите направление смещения равновесия в системе:
- $$\text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3(\text{ж}) + Q$$
- а) при увеличении температуры
 - б) при увеличении давления
- 6.81.** Определите объем (н.у.) углекислого газа, который надо пропустить в раствор, содержащий 20 г гидроксида натрия для получения:
- а) кислой соли,
 - б) средней соли.
- 6.82.** Определите массу соли, образовавшейся при пропускании в раствор, содержащий 50 г NaOH:
- а) 28 л (н.у.) оксида углерода(IV),
 - б) 11,2 л (н.у.) оксида углерода(IV).

- 6.83.** В избыток раствора гидроксида кальция пропускают углекислый газ. Определите:
- массу осадка, образующегося при пропускании 5,6 л CO_2 ;
 - объем (н.у.) CO_2 , который надо пропустить в раствор для получения 150 г осадка.
- 6.84.** В избыток соляной кислоты поместили 40 г CaCO_3 . Определите:
- массу образовавшейся при этом соли,
 - объем (н.у.) выделившегося газа.
- 6.85.** Известняк массой 238 г и с массовой долей CaCO_3 , равной 0,84, прокалили. Определите:
- массу полученного при этом оксида кальция,
 - объем (н.у.) выделившегося углекислого газа.
- 6.86.** Неполарная молекула с полярными ковалентными связями
- CO_2
 - N_2
 - NH_3
 - HCl
- 6.87.** Валентность и степень окисления углерода в молекуле CO_2 равны соответственно
- IV и -4
 - IV и $+4$
 - II и -2
 - IV и $+2$
- 6.88.** Укажите характеристики, которые относятся к оксиду углерода(IV):
- бесцветный газ,
 - газ легче воздуха,
 - не растворим в воде,
 - сравнительно легко сжижается,
 - является кислотным оксидом,
 - является восстановителем.
- а, в, д
 - а, б, г
 - а, д, е
 - а, г, д
- 6.89.** «Сухой лед» — это
- CO_2 (ж)
 - H_2O (тв)
 - CO_2 (тв)
 - CO (тв)
- 6.90.** Углекислый газ не образуется в реакции
- $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
 - $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow$
 - $\text{C} + \text{O}_2 \text{ (избыток)} \rightarrow$
 - $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t}$

- 6.91.** Для обнаружения углекислого газа следует испытуемый газ пропустить через раствор
- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | 2) NaOH |
| 3) HCl | 4) Na_2CO_3 |
- 6.92.** Раствор лакмуса при пропускании в него оксида углерода(IV) становится
- | | |
|------------|---------------|
| 1) синим | 2) фиолетовым |
| 3) красным | 4) желтым |
- 6.93.** Углекислый газ не реагирует с
- | | | | |
|-----------------|-------------------------|------------------|------------------|
| 1) CaO | 2) H_2O | 3) NaOH | 4) NaCl |
|-----------------|-------------------------|------------------|------------------|
- 6.94.** Углекислый газ проявляет окислительные свойства в реакции
- | |
|---|
| 1) $\text{CO}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KHCO}_3$ |
| 2) $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$ |
| 3) $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$ |
| 4) $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ |
- 6.95.** В раствор, содержащий 28 г гидроксида калия, пропустили 11,2 л (н.у.) углекислого газа. Определите массу образовавшейся соли.
- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1) 79 г | 2) 71 г | 3) 62 г | 4) 50 г |
|---------|---------|---------|---------|

35. Угольная кислота и ее соли. Круговорот углерода в природе

- 6.96.** Укажите валентность и степень окисления углерода в молекуле угольной кислоты.
- 6.97.** Какую окраску имеет лакмус в растворе угольной кислоты? Напишите уравнения диссоциации угольной кислоты. Как называются ионы, образующиеся при диссоциации угольной кислоты?
- 6.98.** Определите массовую долю раствора угольной кислоты, полученной при растворении в 1 л воды:
- | |
|-------------------------------|
| а) 1 л (н.у.) CO_2 , |
| б) 8,8 г CO_2 , |
| в) 1 моль CO_2 . |

- 6.99.** Угольная кислота сильнее, чем кремниевая кислота, но слабее, чем уксусная кислота. Напишите уравнения тех реакций, которые идут в водном растворе.
- а) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow$
 - б) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow$
 - в) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow$
 - г) $\text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
- 6.100.** Напишите уравнения реакций угольной кислоты:
- а) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Ca} \rightarrow$
 - б) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Mg} \rightarrow$
 - в) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{CaO} \rightarrow$
 - г) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{MgO} \rightarrow$
- 6.101.** При взаимодействии раствора угольной кислоты с магнием образовалось 7,3 г гидрокарбоната магния. Определите:
- а) массу вступившего в реакцию магния,
 - б) объем (н.у.) выделившегося газа.
- 6.102.** При взаимодействии раствора угольной кислоты с оксидом кальция образовалось 10 г осадка. Определите:
- а) массу вступившего в реакцию оксида кальция,
 - б) массу образовавшейся воды.
- 6.103.** При взаимодействии раствора угольной кислоты с гидроксидом натрия образовалось 21 г гидрокарбоната натрия. Определите:
- а) массу вступившего в реакцию гидроксида натрия,
 - б) массу образовавшейся воды.
- 6.104.** При взаимодействии раствора угольной кислоты с гидроксидом натрия образовалось 5,3 г карбоната натрия. Определите:
- а) массу вступившего в реакцию гидроксида натрия,
 - б) массу образовавшейся воды.
- 6.105.** Определите объем (н.у.) углекислого газа, который образуется при полном разложении:
- а) 1000 г раствора угольной кислоты с массовой долей 0,002,
 - б) 400 г раствора с массовой долей 0,007.
- 6.106.** Назовите следующие соли:
- а) K_2CO_3 ,
 - б) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$,
 - в) KHCO_3 ,
 - г) CaCO_3 .

6.107. Напишите формулы следующих солей:

- а) карбонат натрия,
- б) гидрокарбонат бария,
- в) карбонат бария,
- г) гидрокарбонат натрия.

6.108. Напишите химические формулы следующих веществ:

- а) питьевая сода,
- б) кальцинированная сода,
- в) кристаллическая сода.

Растворы каких двух из этих веществ представляют собой одно и то же?

6.109. Определите молекулярную формулу:

- а) кристаллогидрата карбоната натрия, если массовая доля воды в этом соединении равна 0,629,
- б) кристаллогидрата сульфата натрия, если массовая доля воды в этом соединении равна 0,559.

6.110. Напишите уравнения реакций термического разложения солей:

- а) $\text{CuCO}_3 \xrightarrow{t}$
- б) $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{t}$
- в) $\text{KHCO}_3 \xrightarrow{t}$
- г) $\text{BaCO}_3 \xrightarrow{t}$

6.111. Напишите уравнения реакций:

- а) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$
- б) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$
- в) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$
- г) $\text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$

6.112. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионных формах:

- а) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- б) $\text{KHCO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$
- в) $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- г) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$

6.113. Напишите уравнения реакций следующих превращений:

- а) $C \rightarrow CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow NaNO_3$
- б) $CO_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCl_2$
- в) $CaCO_3 \rightarrow CO_2 \rightarrow NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3$
- г) $CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2$

6.114. Укажите реакцию среды в растворах:

- а) карбоната натрия,
- б) карбоната калия.

Напишите молекулярное и ионные уравнения гидролиза этих солей.

6.115. При прокаливании кристаллической соды улетучилось 36 г паров воды. Определите:

- а) массу полученной кальцинированной соды,
- б) массу прокаленной кристаллической соды.

6.116. Определите массовую долю соли в растворе, если в 120 г воды растворили:

- а) 30 г питьевой соды,
- б) 30 г кристаллической соды,
- в) 30 г кальцинированной соды.

6.117. Определите массу раствора соляной кислоты с массовой долей 0,12, необходимую для полной реакции:

- а) с 30 г кристаллической соды,
- б) с 30 г питьевой соды,
- в) с 30 г кальцинированной соды.

6.118. Определите массу гидрокарбоната натрия, необходимого для нейтрализации:

- а) 300 г раствора соляной кислоты с массовой долей 0,073,
- б) 250 г раствора азотной кислоты с массовой долей 0,063.

6.119. При обжиге 200 г известняка получено 40 л (н.у.) углекислого газа. Определите:

- а) массовую долю карбоната кальция в известняке,
- б) массу полученного оксида кальция.

6.120. При прокаливании карбоната кальция образовалось столько же углекислого газа, сколько его образовалось при прокаливании 25,2 г гидрокарбоната натрия. Определите массу израсходованного карбоната кальция.

- 6.121.** Приведите примеры соединений, в виде которых углерод находится:
- а) в атмосфере,
 - б) в Мировом океане,
 - в) в земной коре.
- 6.122.** Укажите массовую долю углекислого газа в воздухе. Как эта массовая доля изменилась за последнее время? Как эти изменения сказываются на климате Земли? Что такое «парниковый эффект»?
- 6.123.** Как влияют на содержание углекислого газа в воздухе следующие процессы:
- а) горение углеродсодержащих соединений,
 - б) процесс фотосинтеза,
 - в) извержение вулканов?
- Как можно замедлить рост содержания углекислого газа в атмосфере?
- 6.124.** Напишите уравнения реакций горения:
- а) каменного угля C ,
 - б) природного газа CH_4 ,
 - в) бензина C_8H_{18} ,
 - г) водорода H_2 .
- При сгорании какого из перечисленных веществ не происходит увеличение содержания углекислого газа в атмосфере?
- 6.125.** Расскажите о роли процесса фотосинтеза в сохранении баланса углекислого газа и кислорода в воздухе.
- 6.126.** Валентность и степень окисления углерода в молекуле угольной кислоты
- | | |
|---------------|--------------|
| 1) IV и -4 | 2) IV и $+4$ |
| 3) III и $+4$ | 4) IV и $+2$ |
- 6.127.** Укажите характеристики, которые относятся к угольной кислоте:
- а) сильная кислота,
 - б) слабая кислота,
 - в) кислая на вкус,
 - г) ядовита,
 - д) двухосновная кислота,
 - е) бескислородная кислота.

- 1) б, в, е 2) а, в, д
3) б, г, д 4) б, в, д

6.128. Формула гидрокарбоната калия

- 1) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 2) CaCO_3
3) K_2CO_3 4) KHCO_3

6.129. Кристаллогидрат $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ называют

- 1) каустическая сода
2) кальцинированная сода
3) кристаллическая сода
4) питьевая сода

6.130. Основной компонент мела, мрамора, известняка — это

- 1) NaHCO_3 2) K_2CO_3
3) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 4) CaCO_3

6.131. При прокаливании как кристаллической соды, так и питьевой соды образуется

- 1) вода 2) гидроксид натрия
3) углекислый газ 4) карбонат кальция

6.132. Для определения присутствия карбонат-ионов в растворе к этому раствору добавляют раствор

- 1) гидроксида натрия 2) соляной кислоты
3) хлорида натрия 4) нитрата калия

6.133. Карбонат кальция растворяется в воде при пропускании в нее

- 1) CO 2) O_2
3) CO_2 4) NH_3

6.134. Щелочную среду имеет раствор

- 1) NaCl 2) Na_2SO_4
3) Na_2CO_3 4) NaNO_3

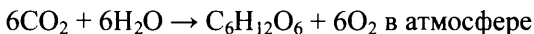
6.135. Сокращенное ионное уравнение $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ соответствует взаимодействию следующих веществ

- 1) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow$
3) $\text{NaHCO}_3 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$
4) $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$

6.136. При полном сгорании углеводородного топлива, например, природного газа — метана CH_4 , образуются и переходят в атмосферу

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1) CO и H_2O | 2) CO_2 и H_2 |
| 3) CO_2 и H_2O | 4) C и H_2O |

6.137. В ходе протекания реакции фотосинтеза:



- 1) количество O_2 уменьшается, количество CO_2 увеличивается
- 2) количество CO_2 уменьшается, количество O_2 увеличивается
- 3) количества и O_2 , и CO_2 увеличиваются
- 4) количества и O_2 , и CO_2 уменьшаются

6.138. Определите массовую долю углерода в карбонате кальция

- | | |
|---------|---------|
| 1) 0,18 | 2) 0,16 |
| 3) 0,14 | 4) 0,12 |

6.139. Количество углекислого газа в атмосфере уменьшается в ходе

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1) процесса фотосинтеза | 2) горения и гниения |
| 3) обжига известняка | 4) дыхания и брожения |

6.140. Потепление климата объясняют «парниковым эффектом», связанным с увеличением содержания в атмосфере

- | | |
|--------------|---------------------|
| 1) азота | 2) паров воды |
| 3) кислорода | 4) углекислого газа |

36. Практическая работа 6. Получение оксида углерода(IV) и изучение его свойств

6.141. Что можно увидеть, если опустить горящую лучинку в стакан, наполненный а) углекислым газом, б) кислородом, в) воздухом? Может ли углекислый газ поддерживать горение? Напишите уравнение реакции горения магния в углекислом газе. Какое белое вещество и какое черное вещество образуются в ходе этой реакции?

6.142. Растворы каких веществ в воде имеют в виду, когда говорят: а) газированная вода, б) известковая вода, в) хлорная вода, г) нашатырный спирт?

- 6.143.** Почему раствор углекислого газа в воде имеет кислую среду? Напишите уравнение реакции растворения углекислого газа в воде и уравнение диссоциации полученного продукта. Можно ли пить раствор углекислого газа в воде?
- 6.144.** Напишите уравнения реакции получения углекислого газа в лаборатории. Напишите уравнение реакции, протекающей при пропускании углекислого газа в известковую воду, которая приводит к образованию осадка. Напишите уравнение реакции, протекающей при дальнейшем пропускании углекислого газа, приводящей к растворению ранее полученного осадка.
- 6.145.** На смесь карбоната кальция и гидрокарбоната калия массой 25 г действовали избытком соляной кислоты. Определите объем (н.у.) образовавшегося газа.
- 6.146.** Какое вещество может быть реактивом для обнаружения карбонат-ионов в растворе
- 1) HNO_3 ,
 - 2) NaOH ,
 - 3) NaCl ,
 - 4) KNO_3 ?
- 6.147.** Углекислый газ тяжелее воздуха
- 1) в 1,3 раза
 - 2) в 1,5 раза
 - 3) в 1,7 раза
 - 4) в 1,9 раза
- 6.148.** В лаборатории углекислый газ обычно получают в ходе реакции
- 1) $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$
 - 2) $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2\uparrow$
 - 3) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
 - 4) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- 6.149.** Индикатор, раствор которого в воде меняет свою окраску с фиолетовой на красную при пропускании в этот раствор углекислого газа
- 1) метиловый оранжевый
 - 2) метиловый красный
 - 3) фенолфталеин
 - 4) лакмус
- 6.150.** Углекислый газ реагирует в водном растворе с каждым из двух веществ
- 1) NaOH и HCl
 - 2) K_2CO_3 и H_2O
 - 3) Ca(OH)_2 и KNO_3
 - 4) KOH и NaCl

37. Кремний. Оксид кремния(IV)

6.151. Расположите следующие элементы в порядке уменьшения их содержания в земной коре:

- а) железо, б) кислород,
в) алюминий, г) кремний.

6.152. Как меняются неметаллические и металлические свойства элементов в рядах:

- а) углерод → кремний → германий,
б) алюминий → кремний → фосфор?

Как это связано с тем, что кристаллический кремний является полупроводником, как и германий?

6.153. Какой атом более электроотрицателен: кремний или водород? Определите степени окисления атомов в молекулах силана SiH_4 и метана CH_4 .

6.154. Определите массовую долю кремния в следующих соединениях:

- а) SiO_2 , б) $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,
в) $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$.

6.155. Напишите уравнения реакций получения кремния:

- а) $\text{C} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{t}$ б) $2\text{Mg} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{t}$

6.156. Напишите уравнения реакций:

- а) $\text{Si} + \text{O}_2 \xrightarrow{t}$ б) $\text{Si} + \text{Mg} \xrightarrow{t}$
в) $\text{Si} + \text{C} \xrightarrow{t}$ г) $\text{Si} + \text{F}_2 \rightarrow$

6.157. Напишите уравнения реакций:

- а) $\text{Mg}_2\text{Si} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ б) $\text{Mg}_2\text{Si} + \text{HCl} \rightarrow$
в) $\text{SiH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow$ г) $\text{Si} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

6.158. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



6.159. При взаимодействии оксида кремния(IV) с порошком магния получено 42 г кремния. Определите:

- а) массу израсходованного магния,
б) массу израсходованного оксида кремния(IV).

- 6.160.** Измельченный кремний массой 5,6 г сожгли. Определите:
- массу образовавшегося оксида кремния(IV),
 - объем (н.у.) израсходованного кислорода.
- 6.161.** Укажите причину различия в температурах плавления химических аналогов: оксида кремния(IV) и оксида углерода(IV). Почему земная кора содержит большое количество оксида кремния(IV)?
- 6.162.** С помощью каких связей построена кристаллическая решетка оксида кремния(IV)? Какую валентность имеют атомы кремния и кислорода в оксиде кремния(IV)?
- 6.163.** Определите массу силиката натрия, который можно получить при действии избытка раствора гидроксида натрия:
- на 34 г песка с массовой долей примесей 0,118,
 - на 100 г песка с массовой долей примесей 0,10.
- 6.164.** Сплавлением оксида кремния(IV) с оксидом кальция получено 34,8 г силиката кальция CaSiO_3 . Определите:
- массу вступившего в реакцию оксида кремния(IV),
 - массу вступившего в реакцию оксида кальция.
- 6.165.** Определите массу образовавшегося силиката кальция CaSiO_3 , если при прокаливании смеси карбоната кальция и избытка оксида кремния(IV) масса полученного твердого остатка оказалась меньше, чем масса исходной смеси:
- на 15,4 г,
 - на 100 г.
- 6.166.** Основная составная часть песка
- 1) SiC
 - 2) Al_2O_3
 - 3) $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 - 4) SiO_2
- 6.167.** Основная составная часть глины
- 1) SiO_2
 - 2) $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 - 3) Al_2O_3
 - 4) $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$
- 6.168.** Кристаллический кремний имеет кристаллическую решетку
- 1) ионную
 - 2) молекулярную
 - 3) атомную
 - 4) металлическую

- 6.169.** Укажите характеристики, которые относятся к кристаллическому кремнию:
- а) легкоплавкий,
 - б) тугоплавкий,
 - в) имеет металлический блеск,
 - г) мягкий,
 - д) полупроводник.
- 1) б, в, д
 - 2) а, в, д
 - 3) б, г, д
 - 4) б, в, г
- 6.170.** Укажите уравнение химической реакции, в ходе которой кремний проявляет окислительные свойства
- 1) $\text{Si} + 2\text{Mg} \xrightarrow{t} \text{Mg}_2\text{Si}$
 - 2) $\text{Si} + \text{O}_2 \xrightarrow{t} \text{SiO}_2$
 - 3) $\text{Si} + 2\text{F}_2 \rightarrow \text{SiF}_4 \uparrow$
 - 4) $\text{Si} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2$
- 6.171.** Оксид кремния(IV) имеет кристаллическую решетку
- 1) ионную
 - 2) атомную
 - 3) молекулярную
 - 4) металлическую
- 6.172.** Тетрафторид кремния, представляющий собой бесцветный газ, имеет кристаллическую решетку
- 1) молекулярную
 - 2) металлическую
 - 3) ионную
 - 4) атомную
- 6.173.** В кристаллическом оксиде кремния(IV) каждый атом кремния образует связи
- 1) две двойные
 - 2) одну двойную и две одинарные
 - 3) четыре одинарные
 - 4) одну тройную и одну одинарную
- 6.174.** Валентность и степень окисления кислорода в оксиде кремния(IV) равны соответственно
- 1) IV и +4
 - 2) II и +2
 - 3) IV и -4
 - 4) II и -2
- 6.175.** Обычный речной песок имеет желтую окраску вследствие присутствия в нем
- 1) оксида кремния
 - 2) оксидов железа
 - 3) оксида кальция
 - 4) оксида магния

6.176. Оксид кремния(IV) имеет свойства

- 1) только кислотные
- 2) только основные
- 3) и кислотные, и основные
- 4) таких свойств не имеет

6.177. Не растворяется в воде

- 1) CO_2
- 2) SO_3
- 3) P_2O_5
- 4) SiO_2

6.178. Сокращенное ионное уравнение: $\text{SiO}_2 + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

соответствует взаимодействию следующих веществ

- 1) $\text{SiO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$
- 2) $\text{SiO}_2 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$
- 3) $\text{SiO}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
- 4) $\text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$

6.179. Оксид кремния(IV) проявляет окислительные свойства в реакции

- 1) $\text{CaO} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{t} \text{CaSiO}_3$
- 2) $2\text{Mg} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{t} 2\text{MgO} + \text{Si}$
- 3) $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{t} \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$
- 4) $2\text{NaOH} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

6.180. Оксид кремния(IV) реагирует с

- 1) водой
- 2) соляной кислотой
- 3) кислородом
- 4) гидроксидом калия

38. Кремниевая кислота и ее соли. Стекло. Цемент

6.181. Как меняются кислотные свойства в рядах:

- а) $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3$
- б) $\text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

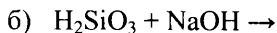
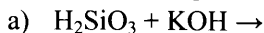
6.182. Напишите молекулярные и ионные уравнения получения кремниевой кислоты:

- а) $\text{K}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow$
- б) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

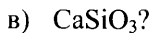
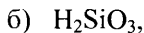
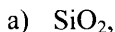
6.183. Почему угольная кислота может вытеснить кремниевую кислоту из ее солей в растворе? Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций:

- а) $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$
- б) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$

6.184. Напишите молекулярные и ионные уравнения следующих реакций взаимодействия осадка кремниевой кислоты с концентрированными растворами щелочей:

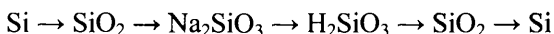


6.185. Какую растворимость в воде имеют следующие вещества:



Какую среду имеют водные растворы этих веществ?

6.186. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



6.187. При прокаливании кремниевой кислоты состава H_2SiO_3 выделилось 5,4 г паров воды. Определите:

а) массу образовавшегося при этом оксида кремния(IV),

б) массу разложившейся кремниевой кислоты.

6.188. Определите простейшую формулу кислоты, которая содержит по массе:

а) 4,17% водорода, 29,17% кремния и 66,67% кислорода,

б) 2,56% водорода, 35,90% кремния и 62,54% кислорода.

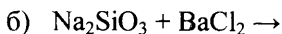
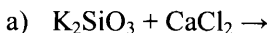
6.189. Определите массу раствора серной кислоты с массовой долей 0,10, необходимую для полного вытеснения кремниевой кислоты:

а) из 244 г раствора силиката натрия с массовой долей 0,20,

б) из 854 г раствора силиката натрия с массовой долей 0,10.

6.190. К 200 мл раствора соляной кислоты с массовой долей 0,145 и плотностью 1,07 г/мл прибавили 200 мл раствора силиката натрия с массовой долей 0,20 и плотностью 1,24 г/мл. Определите массу образовавшегося хлорида натрия. Какую среду имеет образовавшийся раствор?

6.191. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионных формах:



6.192. Напишите уравнения реакций гидролиза K_2SiO_3 в молекулярной и ионных формах. Учитывая, что эта реакция эндотермическая, укажите направление смещения равновесия этой реакции гидролиза:

- а) при нагревании,
- б) при разбавлении,
- в) при добавлении раствора соляной кислоты,
- г) при добавлении раствора гидроксида натрия.

6.193. Расскажите о применении силиката натрия. Какое вещество называют силикатным клеем? Какие свойства приобретают ткани и древесина после пропитки их силикатным клеем?

6.194. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



6.195. К раствору, содержащему 10 г хлорида кальция, прибавили раствор, содержащий 10 г силиката калия. Определите массу образовавшегося осадка.

6.196. Расскажите, каким образом при разрушении горных пород образуются отложения песка и глины. Напишите уравнение реакции ортоклаза с водой и оксидом углерода(IV).

6.197. Напишите формулы следующих веществ:

- а) песок,
- б) глина,
- в) обычное стекло.

6.198. Из какого силикатного материала изготавливают керамические изделия? Приведите примеры керамических изделий. Какие основные этапы имеются в процессе получения керамических изделий?

6.199. Почему, если посуду из кварцевого стекла нагреть до высокой температуры и бросить в холодную воду, то она не трескается? Что происходит в этом случае с посудой из обычного стекла?

6.200. Расскажите о получении обычного стекла. Напишите уравнения происходящих при этом процессов.

- 6.201.** Является ли стекло кристаллическим веществом? Имеется ли температура плавления стекла? Почему расплавленное стекло затвердевает не сразу? Как получают листовое стекло, бутылки, пуговицы?
- 6.202.** Расскажите о получении тугоплавкого стекла и хрустального стекла. Напишите уравнения происходящих при этом процессов.
- 6.203.** Расскажите об основных принципах получения цемента. Напишите уравнения происходящих при этом процессов.
- 6.204.** Что происходит при смешивании цемента с водой? Участвует ли вода в химических процессах при затвердевании цементного теста?
- 6.205.** Расскажите о таких строительных материалах, как бетон и железобетон. Приведите примеры их использования.
- 6.206.** Укажите характеристики, которые относятся к кремниевой кислоте:
- а) сильная кислота,
 - б) имеет полимерное строение,
 - в) растворима в воде,
 - г) имеет молекулярную кристаллическую решетку,
 - д) слабее угольной кислоты,
 - е) разлагается при нагревании.
- 1) б, г, д
 - 2) а, д, е
 - 3) б, д, е
 - 4) б, г, е
- 6.207.** Кремниевая кислота образуется в ходе реакции
- 1) $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - 2) $\text{CaSiO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - 3) $\text{CaSiO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
 - 4) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$
- 6.208.** Раствор лакмуса при помещении в него кремниевой кислоты становится
- 1) красным
 - 2) фиолетовым
 - 3) синим
 - 4) не меняет окраску

- 6.209.** Сокращенное ионное уравнение: $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3$ соответствует взаимодействию следующих веществ
- 1) $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 - 2) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$
 - 3) $\text{CaSiO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
 - 4) $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$
- 6.210.** Сокращенное ионное уравнение: $\text{SiO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaSiO}_3$ соответствует взаимодействию следующих веществ
- 1) $\text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$
 - 2) $\text{CaSiO}_3 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$
 - 3) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{BaSO}_4 \rightarrow$
 - 4) $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
- 6.211.** Растворимая соль кремниевой кислоты, жидкое стекло
- 1) CaSiO_3
 - 2) K_2SiO_3
 - 3) ZnSiO_3
 - 4) MgSO_4
- 6.212.** В водном растворе силикат натрия гидролизуется
- 1) по катиону
 - 2) по аниону
 - 3) по катиону и по аниону
 - 4) соль не гидролизуется
- 6.213.** Метилоранж в растворе силиката натрия имеет окраску
- 1) красную
 - 2) оранжевую
 - 3) желтую
 - 4) малиновую
- 6.214.** При разрушении природных породообразующих алюмосиликатов образуется каждое из двух веществ
- 1) глина и песок
 - 2) глина и вода
 - 3) песок и вода
 - 4) вода и кислород
- 6.215.** Укажите вещество X в схеме превращения:
- $$\text{SiO}_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3$$
- 1) Si
 - 2) Na_2SiO_3
 - 3) CaSiO_3
 - 4) H_2O
- 6.216.** Сырьем для производства керамических изделий служит
- 1) кварцевый песок
 - 2) глина
 - 3) известняк и сода
 - 4) ортоклаз

6.217. Кварцевое стекло

- | | |
|--|---|
| 1) SiO_2 | 2) $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ |
| 3) $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ | 4) $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot 6\text{SiO}_2$ |

6.218. Обычное стекло

- | | |
|--|---|
| 1) $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ | 2) $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot 6\text{SiO}_2$ |
| 3) SiO_2 | 4) $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ |

6.219. Укажите верное суждение:

- а) стекло представляет собой кристаллическое вещество с атомной кристаллической решеткой;
- б) стекло не имеет определенной температуры плавления и представляет собой аморфное вещество.
- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) верно только а | 2) верно только б |
| 3) верны оба суждения | 4) оба суждения неверны |

6.220. Укажите верное суждение:

- а) при производстве цемента смесь известняка, глины и песка нагревают до высокой температуры;
- б) бетон образуется при замешивании смеси щебня, песка и цемента с водой.
- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) верно только а | 2) верно только б |
| 3) верны оба суждения | 4) оба суждения неверны |

Глава VII. Металлы

39. Характеристика металлов

- 7.1.** Расскажите, как располагаются в периодической таблице металлы и неметаллы.
- 7.2.** Среди перечисленных элементов укажите те, которые относятся к металлам:
- | | |
|-------------|--------------|
| а) литий, | б) углерод, |
| в) фосфор, | г) алюминий, |
| д) ванадий, | е) мышьяк. |
- 7.3.** Среди перечисленных элементов укажите те, которые относятся к неметаллам:
- | | |
|------------|------------|
| а) селен, | б) магний, |
| в) сера, | г) никель, |
| д) кадмий, | е) азот. |
- 7.4.** Сколько электронов имеют обычно металлы на внешнем уровне? Укажите число электронов на внешнем уровне следующих металлов:
- | | |
|--------------|------------|
| а) натрий, | б) барий, |
| в) алюминий, | г) свинец. |
- 7.5.** Могут ли атомы металлов принимать электроны и иметь отрицательные заряды? Какие свойства элементов называют металлическими свойствами? Как металлические свойства элементов меняются в периодической системе?
- 7.6.** В каждой перечисленной паре металлов укажите металл, имеющий большие металлические свойства:
- | | |
|-------------|-------------|
| а) К и Cu, | б) Ba и Mg, |
| в) Al и Na, | г) Cs и Li. |
- 7.7.** Среди перечисленных металлов укажите те, ионы которых имеют электронную оболочку, как у инертного газа аргона:
- | | |
|--------------|-------------|
| а) натрий, | б) калий, |
| в) алюминий, | г) кальций. |

- 7.8.** Какие частицы находятся в узлах металлической кристаллической решетки? С помощью какой связи эти частицы связаны друг с другом?
- 7.9.** Какие особенности строения металлов объясняют их пластичность, их прочность?
- 7.10.** Какие особенности строения металлов объясняют их электропроводность, теплопроводность, металлический блеск?
- 7.11.** Расскажите о строении кристаллических решеток металлов. Какую связь называют металлической связью? Почему различные металлы имеют некоторые сходные свойства?
- 7.12.** Почему все металлы обладают характерным металлическим блеском? Какая особенность строения металлов предопределяет наличие этого свойства?
- 7.13.** Почему металлы являются хорошими проводниками электричества и теплоты? Какая особенность строения металлов предопределяет наличие этих свойств? Какие металлы являются наиболее электропроводными?
- 7.14.** Укажите металл, имеющий наибольшую электропроводность:
- | | |
|--------|--------|
| а) Al, | б) Fe, |
| в) Ag, | г) Zn. |
- 7.15.** Укажите металлы, которые наиболее широко применяются в качестве проводников электрического тока:
- | | |
|--------|--------|
| а) Ag, | б) Cu, |
| в) Au, | г) Al. |
- 7.16.** Почему металлы пластичны? Сравните металлическую кристаллическую решетку с ионной и атомной кристаллическими решетками. Что происходит с этими решетками при их деформации?
- 7.17.** Почему некоторые металлы твердые и хрупкие? Какая особенность строения этих металлов предопределяет наличие этих свойств? Какой металл является наиболее твердым? Какие металлы являются наиболее мягкими?

7.18. Среди перечисленных металлов укажите два пластичных и два хрупких металла:

- a) Mn, б) Cu,
в) Cr, г) Au.

7.19. Какие температуры плавления характерны для металлов? Какой металл является жидким при обычных условиях? Почему в холодных районах Сибири не используют наружные ртутные термометры? Какой металл имеет наиболее высокую температуру плавления? Где используют этот металл?

7.20. Какие металлы относят к легким металлам, а какие относят к тяжелым металлам? Какой металл является наиболее легким? Какой металл является наиболее тяжелым?

7.21. Укажите верное суждение:

- а) металлы обычно имеют на внешнем уровне от одного до трех электронов;
б) атомы металлов, как правило, имеют сравнительно большой радиус.
- 1) верно только а 2) верно только б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны

7.22. Все элементы являются металлами

- 1) Na, Cr, Mn 2) Ni, Cl, Mg
3) K, Ba, Se 4) Al, Br, Fe

7.23. Распределение электронов по уровням у металла II группы

- 1) 2; 8; 3 2) 2; 8; 8; 2
3) 2; 8; 4 4) 2; 8; 8; 1

7.24. Укажите электронную формулу атома металла

- 1) $1s^1$
- 2) $1s^1 2s^2 2p^1$
- 3) $1s^1 2s^2 2p^5$
- 4) $1s^1 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

7.25. Укажите верное суждение:

- а) металлические свойства — это способность отдавать электроны;
б) металлические свойства увеличиваются в ряду $\text{Na} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Al}$
- 1) верно только а 2) верно только б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны

- 7.26.** Простое вещество железо образовано с помощью кристаллической решетки
- 1) атомной
 - 2) ионной
 - 3) металлической
 - 4) молекулярной
- 7.27.** Металлы в виде простых веществ имеют свойства
- 1) только окислительные
 - 2) только восстановительные
 - 3) и окислительные, и восстановительные
 - 4) подобных свойств не имеют
- 7.28.** Укажите наиболее активный металл
- 1) натрий
 - 2) магний
 - 3) алюминий
 - 4) кремний
- 7.29.** Укажите наименее активный металл
- 1) магний
 - 2) кальций
 - 4) барий
 - 4) бериллий
- 7.30.** В отличие от других типов кристаллических решеток в металлической решетке присутствуют
- 1) нейтральные атомы
 - 2) положительные ионы
 - 3) свободные электроны
 - 4) молекулы
- 7.31.** Кристаллическая решетка металлов построена из
- 1) атомов металла
 - 2) ионов металла
 - 3) атомов металла и электронов
 - 4) атомов, ионов и электронов
- 7.32.** Укажите характеристики, которые, как правило, относятся к металлам:
- а) прозрачность,
 - б) металлический блеск,
 - в) электропроводность,
 - г) низкая температура плавления,
 - д) хрупкость,
 - е) пластичность.
- 1) б, в, е
 - 2) б, в, д
 - 3) а, б, в
 - 4) б, в, г

- 7.33.** Укажите свойство металлов, которое используется в кузнечном деле
- 1) теплопроводность
 - 2) металлический блеск
 - 3) пластичность
 - 4) электропроводность
- 7.34.** Укажите свойство металлов, которое используется при производстве зеркал
- 1) пластичность
 - 2) металлический блеск
 - 3) теплопроводность
 - 4) восстановительная способность
- 7.35.** Наибольшую плотность имеет
- 1) серебро
 - 2) осмий
 - 3) золото
 - 4) медь
- 7.36.** Наибольшую температуру плавления имеет
- 1) натрий
 - 2) железо
 - 3) алюминий
 - 4) вольфрам
- 7.37.** Наименьшую плотность имеет металл
- 1) литий
 - 2) магний
 - 3) алюминий
 - 4) железо
- 7.38.** Наименьшую температуру плавления имеет
- 1) натрий
 - 2) алюминий
 - 3) ртуть
 - 4) олово
- 7.39.** Твердость металлов возрастает в ряду
- 1) $\text{Zn} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{Ca}$
 - 2) $\text{Li} \rightarrow \text{Fe} \rightarrow \text{Cr}$
 - 3) $\text{Na} \rightarrow \text{Cr} \rightarrow \text{Ca}$
 - 4) $\text{Cu} \rightarrow \text{Cr} \rightarrow \text{K}$
- 7.40.** Электропроводность увеличивается в ряду
- 1) $\text{Ag} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Cu}$
 - 2) $\text{Mg} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Hg}$
 - 3) $\text{Pb} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Cu}$
 - 4) $\text{Ag} \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{Al}$

40. Нахождение металлов в природе и общие способы их получения

- 7.41.** Укажите несколько металлов, наиболее распространенных в земной коре.
- 7.42.** Расскажите о связи формы нахождения металлов в природе с их активностью. Какую активность имеют металлы, которые находятся в природе преимущественно:
- а) в свободном состоянии,
 - б) в виде оксидов и сульфидов,
 - в) в виде солей?
- 7.43.** В каком виде встречаются в природе следующие металлы:
- а) натрий и кальций,
 - б) золото и платина,
 - в) цинк и железо?
- 7.44.** Каким образом получают в промышленности наиболее активные металлы? Напишите уравнение реакции получения натрия при электролизе расплава хлорида натрия.
- 7.45.** Напишите уравнения реакций получения металлов при восстановлении их оксидов углем:
- а) $\text{CuO} + \text{C} \xrightarrow{t}$
 - б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} \xrightarrow{t}$
 - в) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{C} \xrightarrow{t}$
 - г) $\text{SnO}_2 + \text{C} \xrightarrow{t}$
- 7.46.** Напишите уравнения реакций получения металлов при восстановлении их оксидов оксидом углерода(II):
- а) $\text{ZnO} + \text{CO} \xrightarrow{t}$
 - б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \xrightarrow{t}$
 - в) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO} \xrightarrow{t}$
 - г) $\text{SnO}_2 + \text{CO} \xrightarrow{t}$
- 7.47.** Напишите уравнения реакций следующих превращений:
- а) $\text{CuS} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$
 - б) $\text{FeS} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}$
 - в) $\text{SnS} \rightarrow \text{SnO}_2 \rightarrow \text{Sn}$
 - г) $\text{ZnS} \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{Pb}$
- 7.48.** Какой метод получения металлов называют алюминотермией? Напишите уравнения реакций получения металлов методом алюминотермии:
- а) $\text{FeO} + \text{Al} \xrightarrow{t}$
 - б) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{Al} \xrightarrow{t}$
 - в) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al} \xrightarrow{t}$
 - г) $\text{MnO}_2 + \text{Al} \xrightarrow{t}$

- 7.49.** Напишите уравнения реакций получения металлов методом водородотермии:
- $\text{WO}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{t}$
 - $\text{MoO}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{t}$
- 7.50.** Определите минимальный объем (н.у.) оксида углерода(II), необходимый для получения
- 22,4 г железа из оксида железа(III),
 - 22,4 г железа из оксида железа(II).
- 7.51.** Расположите следующие металлы в порядке уменьшения их содержания в земной коре:
- кальций,
 - алюминий,
 - железо.
- б, в, а
 - в, б, а
 - б, а, в
 - в, а, б
- 7.52.** Наиболее активные металлы, как правило, встречаются в природе в виде
- гидроксидов
 - оксидов и сульфидов
 - солей
 - в свободном виде
- 7.53.** Металлы средней активности, как правило, встречаются в природе в виде
- солей
 - оксидов и сульфидов
 - гидроксидов
 - в свободном виде
- 7.54.** Наименее активные, благородные металлы, в отличие от более активных металлов, могут встречаться в природе
- в виде гидроксидов
 - в виде солей
 - в виде оксидов
 - в свободном виде
- 7.55.** Наиболее активные металлы получают в промышленности электролизом
- раствора их нитратов
 - расплава их нитратов
 - раствора их хлоридов
 - расплава их хлоридов

- 7.56.** При обжиге сульфидов металлов образуются
- 1) металл и оксид серы(IV)
 - 2) оксид металла и сера
 - 3) оксид металла и оксид серы(IV)
 - 4) оксид металла и оксид серы(VI)
- 7.57.** Поставьте коэффициенты в уравнении реакции:
 $\text{CuS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{SO}_2$. Ответ дайте в виде коэффициента перед восстановителем.
- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 3
 - 4) 4
- 7.58.** Укажите уравнение реакции получения металла методом алюминотермии
- 1) $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
 - 2) $\text{ZnO} + \text{C} \xrightarrow{t} \text{Zn} + \text{CO}$
 - 3) $\text{FeO} + \text{CO} \xrightarrow{t} \text{Fe} + \text{CO}_2$
 - 4) $3\text{MnO}_2 + 4\text{Al} \xrightarrow{t} 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{Mn}$
- 7.59.** Поставьте коэффициенты в уравнении реакции:
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$. Ответ дайте в виде коэффициента перед окислителем.
- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 3
 - 4) 4
- 7.60.** Определите объем (н.у.) оксида углерода(II), необходимый для получения 12,8 г меди из оксида меди (II).
- 1) 2,24 л
 - 2) 3,36 л
 - 3) 4,48 л
 - 4) 5,6 л

41. Химические свойства металлов.

Электрохимический ряд напряжений металлов

- 7.61.** Расскажите об электрохимическом ряде напряжения металлов. Какие факторы учитываются при формировании этого ряда? Почему в начале этого ряда находится литий, а не, например, калий?
- 7.62.** Какой из перечисленных металлов является наиболее сильным восстановителем:
- а) Cu,
 - б) Mg,
 - в) Zn,
 - г) Fe?

- 7.63.** Почему щелочные металлы (Na, K) и щелочноземельные металлы (Ca, Ba) хранят под слоем керосина? Что происходит с этими металлами при хранении на воздухе?
- 7.64.** Напишите уравнения реакций с кислородом следующих металлов:
 а) Ca, б) Li, в) Ba.
- 7.65.** Какие металлы не окисляются кислородом даже при нагревании? Напишите уравнения реакций, которые идут при нагревании с кислородом следующих металлов:
 а) Mg, б) Cu, в) Fe.
- 7.66.** Какие металлы реагируют с водой при обычных условиях? Напишите уравнения реакций взаимодействия с водой следующих металлов:
 а) Ca, б) Na,
 в) Ba, г) K.
- 7.67.** Какие металлы не реагируют с водой даже при нагревании? Напишите уравнения реакций, которые идут при нагревании с водой следующих металлов:
 а) Zn, б) Fe.
- 7.68.** Какие металлы реагируют с разбавленными растворами кислот? Напишите уравнения реакций, которые идут в разбавленных растворах:
 а) $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow$ б) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 в) $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$ г) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 7.69.** Сформулируйте условия взаимодействия металлов с растворами солей. Напишите уравнения реакций, которые идут в разбавленных растворах:
 а) $\text{FeSO}_4 + \text{Cu} \rightarrow$ б) $\text{Cu} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$
 в) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Pb} \rightarrow$ г) $\text{Zn} + \text{FeSO}_4 \rightarrow$
- 7.70.** Почему не пишут реакции взаимодействия щелочных и щелочноземельных металлов с растворами кислот и солей? Какие реакции возможны, если кусочек натрия поместить в раствор:
 а) HCl, б) H_2SO_4 ,
 в) CuSO_4 , г) FeCl_3 ?

- 7.71.** Горение натрия на воздухе идет до пероксида натрия:
 $2\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2$. Определите образования:
а) массу пероксида натрия, образующегося при горении 2,3 г натрия,
б) объем кислорода, расходуемый при сгорании 0,35 моль натрия.
- 7.72.** Кусочек натрия массой 9,2 г поместили в избыток воды. Определите:
а) массу образовавшегося NaOH ,
б) объем (н.у.) выделившегося газа.
- 7.73.** Кусочек кальция поместили в избыток воды, при этом выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите:
а) массу прореагировавшего кальция,
б) массу образовавшегося гидроксида кальция.
- 7.74.** Щелочной металл массой 10 г поместили в избыток воды. Какой металл вступил в реакцию, если образовалось:
а) 2,87 л (н.у.) водорода,
б) 4,87 л (н.у.) водорода,
в) 16 л (н.у.) водорода?
- 7.75.** При растворении цинка в соляной кислоте выделилось 13,44 л (н.у.) газа. Определите:
а) массу прореагировавшего цинка,
б) массу образовавшейся соли.
- 7.76.** Смесь опилок меди и магния массой 16 г поместили в избыток соляной кислоты. Определите массовую долю меди в исходной смеси, если выделилось:
а) 8,96 л (н.у.) газа, б) 11,2 л (н.у.) газа,
в) 4,48 л (н.у.) газа, г) 7,47 л (н.у.) газа.
- 7.77.** Магний массой 14,4 г поместили в избыток соляной кислоты. Выделившийся газ собрали и сожгли. Определите:
а) массу продукта, образовавшегося при сгорании газа,
б) массу полученного хлорида магния.
- 7.78.** Масса железной пластинки, опущенной в раствор сульфата меди(II), увеличилась на 1,0 г. Определите:
а) массу выделившейся меди,
б) массу образовавшегося сульфата железа(II).

- 7.79.** На железной пластинке массой 24 г, опущенной в раствор сульфата меди(II), выделилось 6,4 г меди. Определите:
- массу пластинки после реакции,
 - массу образовавшегося сульфата железа(II).
- 7.80.** Железную пластинку массой 15 г погрузили сначала в разбавленную серную кислоту и собрали 1,12 л (н.у.) газа. Затем пластинку погрузили в раствор сульфата меди(II), и масса пластинки увеличилась на 0,3 г. Определите:
- массу железа в пластинке после окончания реакций,
 - массу меди на пластинке после окончания реакций.
- 7.81.** Имеет наибольшие восстановительные свойства
- кальций
 - магний
 - серебро
 - железо
- 7.82.** Имеет наибольшие окислительные свойства
- Mg^{2+}
 - Zn^{2+}
 - Cu^{2+}
 - Fe^{2+}
- 7.83.** Быстро окисляется на воздухе при обычной температуре
- олово
 - серебро
 - железо
 - калий
- 7.84.** Не окисляется кислородом воздуха даже при нагревании
- свинец
 - золото
 - медь
 - кальций
- 7.85.** Реагирует с водой при обычных условиях с образованием щелочи и выделением водорода
- цинк
 - натрий
 - алюминий
 - медь
- 7.86.** При нагревании реагирует с водой с образованием оксида и водорода
- железо
 - калий
 - серебро
 - платина
- 7.87.** Не реагирует с водой даже при нагревании
- кальций
 - магний
 - цинк
 - золото

- 7.88.** Оба металла реагируют с соляной кислотой
1) магний и ртуть 2) цинк и серебро
3) железо и хром 4) алюминий и медь
- 7.89.** Металл из сульфата меди(II) может вытеснить
1) платина 2) серебро
3) ртуть 4) железо
- 7.90.** Цинк вытесняет металл из
1) хлорида кальция 2) нитрата свинца(II)
3) сульфата магния 4) хлорида алюминия

42. Сплавы

- 7.91.** Могут ли расплавленные металлы растворяться друг в друге? Что образуется при кристаллизации подобного расплава? Как можно классифицировать сплавы по их строению?
- 7.92.** Какие сплавы называются твердыми растворами? Что представляет собой кристаллическая решетка подобного сплава? Приведите пример подобного сплава.
- 7.93.** Определите массу золота в кольце:
а) массой 5,47 г 585-й пробы,
б) массой 6,4 г 750-й пробы.
- 7.94.** Определите массу золота 585-й пробы, которое можно получить, не добавляя чистого золота, из золотого кольца 750-й пробы массой:
а) 4,40 г, б) 6,00 г.
- 7.95.** Как происходит кристаллизация сплавов, представляющих собой механическую смесь мельчайших кристалликов двух металлов? Приведите пример подобного сплава.
- 7.96.** Отличаются ли физические свойства сплавов, представляющих собой механическую смесь мельчайших кристалликов двух металлов, от свойств самих металлов? Какие температуры плавления у чистого олова и свинца и у их сплава, содержащего одну треть свинца и две трети олова? Где используют подобные сплавы?

- 7.97.** Какие сплавы называют интерметаллическими соединениями? Что представляет собой кристаллическая решетка подобного сплава? Приведите примеры подобных соединений.
- 7.98.** Расскажите о сплавах на основе железа. Как меняются физические свойства железа при увеличении содержания углерода в нем? Как изменяется при этом пластичность сплава, твердость сплава? Чем чугун отличается от стали?
- 7.99.** Приведите пример сплава на основе алюминия. Какой состав этого сплава? Как физические свойства этого сплава отличаются от свойств чистого алюминия?
- 7.100.** Приведите примеры сплавов на основе меди. Как латуни отличаются по своему составу от бронз? Какое вещество тверже: бронза или чистая медь?
- 7.101.** Твердые растворы образуются при охлаждении расплавов
- 1) золота и серебра
 - 2) свинца и олова
 - 3) цинка и меди
 - 4) железа и углерода
- 7.102.** Смесь мельчайших кристаллов двух металлов образуется при охлаждении расплавов
- 1) меди и серебра
 - 2) свинца и олова
 - 3) железа и углерода
 - 4) цинка и меди
- 7.103.** Интерметаллическое соединение образуется при охлаждении расплавов
- 1) меди и серебра
 - 2) свинца и олова
 - 3) золота и серебра
 - 4) цинка и меди
- 7.104.** Твердость металла возрастает в ряду
- 1) железо → чугун → сталь
 - 2) чугун → сталь → железо
 - 3) железо → сталь → чугун
 - 4) сталь → железо → чугун
- 7.105.** Укажите верное суждение:
- а) используемый при паянии припой состоит из одной части свинца и двух частей олова;
 - б) температура плавления припоя выше температур плавления свинца и олова.

- 1) верно только а
- 2) верно только б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

43. Щелочные металлы

- 7.106.** Какие из перечисленных металлов являются щелочными металлами:
- а) Cu, б) Na, в) Ca,
 - г) K, д) Al?
- 7.107.** Напишите электронные формулы атомов натрия и калия. Укажите возможные степени окисления для этих атомов. Какие свойства (окислительные или восстановительные) характерны для щелочных металлов?
- 7.108.** Электронную конфигурацию какого инертного газа имеет положительный ион щелочного металла
- а) лития, б) натрия, в) калия?
- 7.109.** Как изменяются в ряду щелочных металлов от лития к францию:
- а) радиус атома,
 - б) энергия ионизации атомов,
 - в) число электронов на внешнем уровне,
 - г) число электронных уровней,
 - д) общее число электронов?
- 7.110.** Определите массовую долю:
- а) сульфата натрия в мирабилите $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$,
 - б) карбоната натрия в кристаллической соде $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.
- 7.111.** Определите массовую долю сульфата натрия в растворе, полученном при растворении:
- а) 100 г мирабилита $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ в 300 г воды,
 - б) 200 г мирабилита $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ в 500 г воды.
- 7.112.** Укажите основные продукты сгорания на воздухе следующих щелочных металлов:
- а) лития, б) натрия, в) калия.

- 7.113.** Определите степень окисления кислорода в следующих соединениях:
- а) O_2 , б) Na_2O , в) Na_2O_2 ,
 г) H_2O , д) H_2O_2 .
- 7.114.** Напишите уравнения следующих реакций натрия:
- а) $Na + H_2 \rightarrow$ б) $Na + O_2 \rightarrow$
 в) $Na + H_2O \rightarrow$ г) $Na + Cl_2 \rightarrow$
- 7.115.** Напишите уравнения следующих реакций оксида натрия:
- а) $Na_2O + H_2O \rightarrow$ б) $Na_2O + HCl \rightarrow$
 в) $Na_2O + H_2SO_4 \rightarrow$ г) $Na_2O + CO_2 \rightarrow$
- 7.116.** Напишите уравнения следующих реакций гидроксида натрия:
- а) $NaOH + H_2SO_4 \rightarrow$ б) $NaOH + CO_2 \rightarrow$
 в) $NaOH + Al_2O_3 \xrightarrow{t} \rightarrow$ г) $NaOH + Zn(OH)_2 \xrightarrow{t} \rightarrow$
- 7.117.** Напишите молекулярные и ионные уравнения возможных реакций гидроксида натрия:
- а) $NaOH + CuSO_4 \rightarrow$ б) $NaOH + FeCl_3 \rightarrow$
 в) $NaOH + BaCl_2 \rightarrow$ г) $NaOH + NH_4NO_3 \rightarrow$
- 7.118.** Напишите молекулярные и ионные уравнения возможных реакций солей натрия:
- а) $NaCl + AgNO_3 \rightarrow$ б) $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow$
 в) $Na_2CO_3 + CaCl_2 \rightarrow$ г) $NaNO_3 + CuSO_4 \rightarrow$
- 7.119.** Напишите уравнения реакций следующих превращений:
- а) $Na \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow Na_2SO_4$
 б) $Na_2SO_4 \rightarrow NaCl \rightarrow NaNO_3 \rightarrow NaNO_2$
 в) $Na \rightarrow Na_2O_2 \rightarrow Na_2O \rightarrow NaOH$
 г) $NaOH \rightarrow Na_2CO_3 \rightarrow NaHCO_3 \rightarrow NaCl$
- 7.120.** Определите щелочной металл, если массовая доля водорода в его гидриде равна:
- а) 0,025, б) 0,125, в) 0,042.
- 7.121.** Определите щелочной металл, если массовая доля кислорода в его оксиде равна:
- а) 0,533,
 б) 0,258,
 в) 0,170.

- 7.122.** Определите щелочной металл, если массовая доля хлора в его хлориде равна:
- а) 0,607,
 - б) 0,835,
 - в) 0,477.
- 7.123.** При электролизе расплава гидроксида натрия масса продукта, выделившегося на катоде, составила 9,2 г. Определите:
- а) объем (н.у.) газа, выделившегося на аноде,
 - б) массу израсходованного гидроксида натрия.
- 7.124.** При электролизе расплава хлорида щелочного металла масса продукта, выделившегося на катоде, составила 32,2 г, а объем (н.у.) газа, выделившегося на аноде, составил 15,68 л. Определите:
- а) металл, образующий этот хлорид,
 - б) массу израсходованного при электролизе хлорида.
- 7.125.** При электролизе водного раствора хлорида натрия было получено 160 г гидроксида натрия. Определите:
- а) массу вещества, выделившегося на катоде,
 - б) массу вещества, выделившегося на аноде.
- 7.126.** При электролизе раствора, содержащего 11,7 г хлорида натрия, было получено 2,0 л (н.у.) хлора. Определите выход хлора от теоретически возможного.
- 7.127.** Определите массовую долю вещества в растворе, полученном при растворении в 200 г воды:
- а) 23 г натрия,
 - б) 31 г оксида натрия,
 - в) 40 г гидроксида натрия.
- 7.128.** Калий массой 11,7 г поместили в воду. Определите:
- а) массу образовавшегося гидроксида калия,
 - б) объем (н.у.) выделившегося газа.
- 7.129.** Определите массу раствора серной кислоты с массовой долей 0,098, необходимую для полной нейтрализации:
- а) 300 г раствора гидроксида натрия с массовой долей 0,12,
 - б) 400 г раствора гидроксида натрия с массовой долей 0,25.

- 7.130.** Определите массу образовавшейся соли, если в 200 г раствора гидроксида натрия с массовой долей 0,16 пропустили:
- 17,92 л (н.у.) оксида углерода(IV),
 - 8,96 л (н.у.) оксида углерода(IV).
- 7.131.** Определите массу гидроксида натрия, которую надо растворить в 126 г воды для того, чтобы в полученном растворе на одну молекулу NaOH приходилось:
- 14 молекул воды,
 - 10 молекул воды.
- 7.132.** К 120 мл 12,8%-ного раствора NaOH с плотностью 1,14 г/мл прибавили 150 мл 16,0%-ного раствора азотной кислоты с плотностью 1,09 г/мл. Определите:
- массу образовавшейся соли,
 - массовую долю соли в полученном растворе.
- 7.133.** Определите массу 10%-ного раствора NaOH, необходимую для полного осаждения ионов меди:
- из 270 г 10%-ного раствора хлорида меди(II),
 - из 108 г 20%-ного раствора хлорида меди(II).
- 7.134.** При обработке смеси гидроксида калия и гидрокарбоната калия избытком раствора соляной кислоты образовалось 59,6 г хлорида калия и выделилось 2,8 л (н.у.) газа. Определите массовую долю гидрокарбоната калия в исходной смеси.
- 7.135.** Смесь гидроксида натрия и гидроксида калия общей массой 48 г растворили в воде. К раствору прибавили избыток соляной кислоты. Образовалась смесь солей общей массой 66,5 г. Определите массовую долю гидроксида натрия в исходной смеси.
- 7.136.** Является щелочным металлом
- | | |
|-------------|------------|
| 1) водород | 2) цезий |
| 3) алюминий | 4) кальций |
- 7.137.** Размещение электронов по уровням, соответствующее щелочному металлу
- | | |
|------------|------------|
| 1) 2, 8, 3 | 2) 2, 8, 2 |
| 3) 2, 8, 4 | 4) 2, 8, 1 |

7.138. Электронная формула щелочного металла

- 1) $1s^1$
- 2) $1s^2 2s^2 2p^1$
- 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- 4) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

7.139. Радиус щелочного металла возрастает в ряду

- 1) натрий → калий → цезий
- 2) калий → литий → рубидий
- 3) рубидий → цезий → литий
- 4) литий → калий → натрий

7.140. Способность отдавать электроны возрастает в ряду

- 1) натрий → литий → калий
- 2) литий → калий → натрий
- 3) литий → натрий → калий
- 4) литий → цезий → рубидий

7.141. При горении в кислороде образует оксид

- 1) калий
- 2) рубидий
- 3) натрий
- 4) литий

7.142. Формулы гидроксида натрия и пероксида натрия

- 1) NaH и Na_2O_2
- 2) NaH и Na_2O
- 3) NaH_2 и Na_2O_2
- 4) NaH и NaO_2

7.143. Раствор гидроксида натрия реагирует с раствором

- 1) нитрата калия
- 2) сульфата цезия
- 3) хлорида бария
- 4) нитрата цинка

7.144. Металл, хлорид которого используется в качестве минерального удобрения

- 1) литий
- 2) натрий
- 3) калий
- 4) рубидий

7.145. Определите щелочной металл, при растворении 1 г которого в избытке воды выделилось 287 мл (н.у.) водорода

- 1) рубидий
- 2) калий
- 3) натрий
- 4) литий

44. Магний. Щелочноземельные металлы

7.146. Какие из перечисленных металлов являются щелочноземельными металлами:

- а) Zn, б) Ca, в) Na,
г) Ba, д) Mg?

7.147. Напишите электронные формулы атомов магния и кальция. Укажите возможные степени окисления для этих атомов. Какие свойства (окислительные или восстановительные) характерны для магния и кальция?

7.148. Электронную конфигурацию какого инертного газа имеет положительный ион:

- а) бериллия, б) магния, в) кальция?

7.149. Как изменяются в ряду металлов II группы от бериллия к барию:

- а) радиус атома,
б) энергия ионизации атомов,
в) число электронов на внешнем уровне,
г) число электронных уровней,
д) общее число электронов?

7.150. Напишите формулы соединений элементов II группы:

- а) оксид кальция, б) гидрид магния,
в) гидроксид бария, г) хлорид магния,
д) ортофосфат кальция, е) дигидрофосфат магния,
ж) гидрофосфат кальция.

7.151. Радиус атомов увеличивается в ряду

- 1) бериллий → кальций → магний
2) магний → кальций → барий
3) магний → стронций → кальций
4) барий → кальций → магний

7.152. Способность отдавать электроны возрастает в ряду

- 1) бериллий → магний → кальций
2) барий → кальций → бериллий
3) магний → бериллий → кальций
4) магний → барий → кальций

- 7.153.** Число электронных уровней и число электронов на внешнем уровне в атоме магния равны соответственно
- 1) три и два
 - 2) два и три
 - 3) три и три
 - 4) два и два
- 7.154.** Распределение электронов по уровням в атоме кальция
- 1) 2, 8, 2
 - 2) 2, 8, 18, 2
 - 3) 2, 8, 8, 2
 - 4) 2, 8, 10, 2
- 7.155.** Электронная конфигурация внешней оболочки металла IIА-группы
- 1) $4s^1$
 - 2) $4s^2 4p^1$
 - 3) $3d^1 4s^2$
 - 4) $4s^2$
- 7.156.** Формулы гидроксида кальция и гидрида кальция
- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и CaH_2
 - 2) CaOH и CaH_2
 - 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и Ca_2H
 - 4) $\text{Ca}(\text{OH})_3$ и CaH_2
- 7.157.** Магний и кальций имеют в соединениях степень окисления
- 1) 0
 - 2) +1
 - 3) +2
 - 4) +3
- 7.158.** В группе сверху вниз увеличивается
- 1) способность принимать электроны
 - 2) число электронов на внешнем уровне
 - 3) электроотрицательность атома
 - 4) способность отдавать электроны
- 7.159.** В периоде слева направо уменьшается
- 1) число электронов на внешнем уровне
 - 2) заряд ядра атома
 - 3) способность отдавать электроны
 - 4) способность принимать электроны
- 7.160.** Наиболее сильное основание образует элемент, имеющий электронную конфигурацию внешнего уровня
- 1) $5s^2$
 - 2) $4s^2$
 - 3) $3s^2$
 - 4) $2s^2$

45. Важнейшие соединения кальция.

Жесткость воды

7.161. Почему кальций не встречается в природе в свободном виде?

Напишите формулы основной части следующих минералов:

- а) мрамор, б) гипс,
в) известняк, г) фосфорит,
д) мел.

7.162. Напишите уравнение электролиза расплава хлорида кальция.

Какой продукт выделяется на катоде? Какой продукт выделяется на аноде?

7.163. Почему кальций нельзя хранить на воздухе как магний? Как следует хранить кальций? Напишите уравнение реакции взаимодействия кальция с кислородом воздуха.

7.164. Какие свойства (окислительные или восстановительные) может проявлять кальций? Напишите уравнения следующих реакций:

- а) $\text{Ca} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{t}$ б) $\text{Ca} + \text{S} \xrightarrow{t}$
в) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ г) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

7.165. Напишите уравнения следующих реакций:

- а) $\text{Ca} + \text{C} \xrightarrow{t}$ б) $\text{CaO} + \text{C} \xrightarrow{t}$
в) $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ г) $\text{CaC}_2 + \text{HCl} \rightarrow$

7.166. Напишите уравнения следующих реакций:

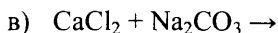
- а) $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow$ б) $\text{CaO} + \text{HCl} \rightarrow$
в) $\text{CaO} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{t}$ г) $\text{CaO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$

7.167. Как гидроксид кальция растворяется в воде? Расскажите о практическом применении: а) гашеной извести, б) известкового молока, в) известковой воды. Какое вещество называют хлорной известью? Расскажите о его применении.

7.168. Напишите уравнения следующих реакций в молекулярном и ионном виде:

- а) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$ б) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$
в) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ г) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow$

7.169. Напишите уравнения следующих реакций:



7.170. Напишите уравнение реакции прокаливания гипса:

а) при температуре менее 180 °С,

б) при температуре более 180 °С.

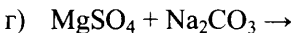
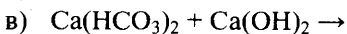
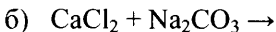
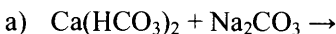
7.171. Напишите уравнение реакции жженого гипса с водой. Что происходит при смешивании безводного сульфата кальция с водой? Почему безводный сульфат кальция назвали мертвым гипсом?

7.172. Чем дождевая вода отличается от ключевой воды? Какая из них является жесткой водой? Какая вода называется жесткой водой? Какие бывают виды жесткости?

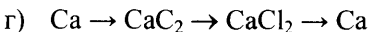
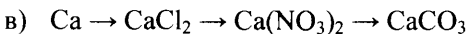
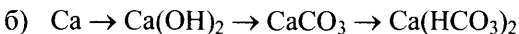
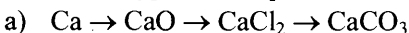
7.173. Почему гидрокарбонатную жесткость называют временной жесткостью? Чем обусловлена временная жесткость воды? Как можно устранить временную жесткость воды? Напишите уравнения реакций устранения временной жесткости воды.

7.174. Какую жесткость называют постоянной жесткостью? Какую жесткость называют общей жесткостью? Как можно устранить постоянную жесткость воды? Напишите уравнения реакций устранения постоянной жесткости воды.

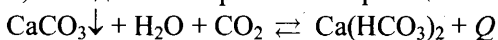
7.175. Напишите уравнения следующих реакций в молекулярном и ионном виде:



7.176. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



7.177. Укажите, как сдвигается равновесие реакции:



- а) при увеличении температуры,
- б) при увеличении давления углекислого газа.

7.178. Определите щелочноземельный металл, массовая доля кислорода в гидроксиде которого равна:

- а) 0,1871, б) 0,4324, в) 0,2623.

7.179. Определите щелочноземельный металл, массовая доля хлора в хлориде которого равна:

- а) 0,6396, б) 0,3413, в) 0,4465.

7.180. Определите щелочноземельный металл, массовая доля азота в нитрате которого равна:

- а) 0,1321, б) 0,1073, в) 0,1707.

7.181. Определите щелочноземельный металл, массовая доля серы в сульфате которого равна:

- а) 0,2353, б) 0,1739, в) 0,1373.

7.182. Кальций массой 8 г поместили в воду. Определите:

- а) массу образовавшегося гидроксида кальция,
- б) объем (н.у.) выделившегося газа.

7.183. Магний массой 16,8 г поместили в избыток соляной кислоты. Определите:

- а) массу образовавшейся соли,
- б) объем (н.у.) выделившегося газа.

7.184. Кальций массой 14 г прокалили с избытком графита. Образовавшийся карбид кальция поместили в избыток соляной кислоты. Определите:

- а) объем (н.у.) выделившегося в последней реакции газа,
- б) массу образовавшегося хлорида кальция.

7.185. Оксид кальция массой 22,4 г поместили в избыток соляной кислоты. Определите:

- а) массу образовавшейся соли,
- б) массу прореагировавшего хлороводорода.

- 7.186.** Оксид кальция массой 9,8 г прокалили с избытком графита. Образовавшийся карбид кальция поместили в избыток воды. Газообразный продукт этой реакции сожгли в избытке кислорода. Продукт сгорания пропустили через избыток раствора гидроксида кальция. Определите массу образовавшегося осадка.
- 7.187.** Прокалили 250 г известняка. Определите массу полученного оксида кальция и объем (н.у.) оксида углерода(IV), если известняк содержал:
- а) 92% карбоната кальция,
 - б) 86% карбоната кальция.
- 7.188.** При прокаливании 600 г известняка, массовая доля примесей в котором составляет 0,10, получено 281 г оксида кальция. Определите выход оксида кальция от теоретически возможного.
- 7.189.** Смесь карбоната магния и карбоната кальция прокалили. Определите массовую долю карбоната кальция в смеси, если масса полученных твердых продуктов была равна массе полученных газообразных продуктов.
- 7.190.** К карбонату кальция массой 10 г прибавили 100 г 10%-ного раствора соляной кислоты. Определите:
- а) массу выделившегося газа,
 - б) массу образовавшегося хлорида кальция.
- 7.191.** Известняк массой 320 г, содержащий 7,1% примесей, обработали избытком соляной кислоты. Определите:
- а) объем (н.у.) выделившегося газа,
 - б) массу образовавшегося хлорида кальция.
- 7.192.** Смесь гидроксида кальция и карбоната кальция общей массой 57 г обработали избытком соляной кислоты. При этом выделилось 4,48 л (н.у.) газа. Определите:
- а) общую массу образовавшегося хлорида кальция,
 - б) массовую долю гидроксида кальция в его исходной смеси с карбонатом кальция.
- 7.193.** Массовая доля гидрокарбоната кальция в жесткой воде составляет 0,00162. Определите:
- а) массу гидроксида кальция, которую нужно добавить к 10 м³ жесткой воды для полного осаждения ионов кальция,
 - б) массу образовавшегося при этом осадка.

- 7.194.** Массовая доля хлорида кальция в жесткой воде составляет 0,00111. Определите:
- массу карбоната натрия, которую нужно добавить к 20 м³ жесткой воды для полного осаждения ионов кальция,
 - массу образовавшегося при этом осадка.
- 7.195.** При электролизе расплава хлорида кальция было получено 206 л (н.у.) хлора. Определите массу полученного кальция, если выход кальция составил 0,88, а выход хлора 0,92 от теоретически возможного.
- 7.196.** Кальций встречается в природе
- в свободном состоянии
 - в виде оксида и гидроксида
 - в виде растворимых солей
 - в виде нерастворимых солей
- 7.197.** Кальций получают в свободном виде
- восстановлением углем из оксида
 - восстановлением водородом из оксида
 - электролизом расплава хлорида
 - электролизом расплава нитрата
- 7.198.** Основной компонент известняка, мрамора и мела имеет формулу
- | | |
|--|--|
| 1) CaCO_3 | 2) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ |
| 3) $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ | 4) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ |
- 7.199.** Металлический кальций обычно хранят под слоем
- воды
 - керосина
 - соляной кислоты
 - этилового спирта
- 7.200.** Соли кальция окрашивают пламя в
- светло-фиолетовый цвет
 - в зеленый цвет
 - в кирпично-красный цвет
 - в желтый цвет
- 7.201.** Реакция кальция с водородом — это реакция
- замещения
 - обмена
 - разложения
 - соединения

- 7.202.** Реакция кальция с водой — это реакция
- 1) разложения
 - 2) соединения
 - 3) замещения
 - 4) обмена
- 7.203.** Оксид кальция относится к оксидам
- 1) основным
 - 2) кислотным
 - 3) амфотерным
 - 4) безразличным
- 7.204.** Реакция получения гашеной извести из негашеной — это реакция
- 1) эндотермическая реакция соединения
 - 2) экзотермическая реакция соединения
 - 3) эндотермическая реакция обмена
 - 4) экзотермическая реакция замещения
- 7.205.** При пропускании углекислого газа через раствор известковой воды образуются последовательно
- 1) Ca(OH)_2 и CaCO_3
 - 2) $\text{Ca(HCO}_3)_2$ и CaCO_3
 - 3) CaCO_3 и $\text{Ca(HCO}_3)_2$
 - 4) Ca(OH)_2 и $\text{Ca(HCO}_3)_2$
- 7.206.** При кипячении воды в чайнике идет химическая реакция
- 1) $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$
 - 2) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
 - 3) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - 4) $\text{Ca(HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 7.207.** При использовании тестообразной смеси гашеной извести с водой в строительстве эта смесь твердеет вследствие протекания реакции
- 1) $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - 2) $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
 - 3) $\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$
 - 4) $\text{Ca(HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 7.208.** Для побелки стволов деревьев используют
- 1) негашеную известь
 - 2) хлорную известь
 - 3) известковое молоко
 - 4) известковую воду
- 7.209.** При взаимодействии хлора с гашеной известью образуется
- 1) природный гипс
 - 2) известковая вода
 - 3) известковое молоко
 - 4) хлорная известь

- 7.210.** Действующей составной частью хлорной извести является
- 1) гипохлорит кальция $\text{Ca}(\text{ClO})_2$
 - 2) хлорит кальция $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$
 - 3) хлорат кальция $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$
 - 4) перхлорат кальция $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$
- 7.211.** В строительстве при выполнении штукатурных работ и в медицине при накладывании гипсовых повязок используют
- 1) природный гипс
 - 2) жженный гипс
 - 3) безводный гипс
 - 4) мертвый гипс
- 7.212.** Алебастр имеет формулу
- 1) CaSO_4
 - 2) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 - 3) $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 - 4) $(\text{CaSO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- 7.213.** Жесткость воды определяется присутствием в воде ионов
- 1) натрия и калия
 - 2) цинка и железа
 - 3) кальция и магния
 - 4) олова и свинца
- 7.214.** Временная жесткость воды обусловлена присутствием в воде
- 1) гидрокарбонатов
 - 2) карбонатов
 - 3) хлоридов
 - 4) сульфатов
- 7.215.** Для устранения постоянной жесткости воды используют
- 1) кипячение
 - 2) Na_2CO_3
 - 3) NaHCO_3
 - 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$

46. Алюминий

- 7.216.** Напишите электронную формулу алюминия. Укажите число неспаренных электронов на внешнем уровне алюминия в его основном и возбужденных состояниях. Какие валентности характерны для алюминия?
- 7.217.** Какие степени окисления характерны для алюминия? Какие свойства (окислительные или восстановительные) характерны для алюминия в разных степенях окисления? Может ли алюминий в свободном состоянии иметь окислительные свойства?

7.218. Сравните металлические свойства алюминия с металлическими свойствами его соседей по периодической таблице:

- а) с магнием, б) с кремнием,
в) с бором, г) с галлием.

Какой элемент имеет большие металлические свойства?

7.219. Как меняются основные и кислотные свойства в рядах гидроксидов следующих элементов:

- а) $\text{Mg} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Si}$,
б) $\text{B} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Ga}$?

7.220. Как получают алюминий в промышленности? Напишите общее уравнение реакции.

Напишите уравнение реакции выделяющегося на аноде газа с углем, из которого сделан анод.

7.221. Напишите уравнения следующих реакций:

- а) $\text{Al} + \text{O}_2 \xrightarrow{t}$ б) $\text{Al} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{t}$
в) $\text{Al} + \text{S} \xrightarrow{t}$ г) $\text{Al} + \text{C} \xrightarrow{t}$

7.222. Напишите уравнения следующих реакций:

- а) $\text{Al} + \text{Fe}_3\text{O}_4 \xrightarrow{t}$
б) $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t}$
в) $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
г) $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow$

7.223. Напишите уравнения возможных реакций:

- а) $\text{Al} + \text{HgCl}_2 \rightarrow$ б) $\text{Al} + \text{CuCl}_2 \rightarrow$
в) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{разб.}) \rightarrow$ г) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$

7.224. Алюминий массой 16,2 г растворили в избытке соляной кислоты. Определите:

- а) массу образовавшейся соли,
б) объем (н.у.) выделившегося газа.

7.225. Смесь алюминиевых и медных опилок общей массой 11,8 г поместили в избыток разбавленной серной кислоты. Выделилось 6,72 л (н.у.) газа. Определите:

- а) массовую долю меди в исходной смеси металлов,
б) массу образовавшейся в ходе реакции соли.

- 7.226.** Смесь алюминиевых и медных опилок общей массой 5,9 г поместили в избыток холодного раствора концентрированной азотной кислоты. Выделилось 2,24 л (н.у.) бурого газа. Определите:
- массовую долю алюминия в исходной смеси металлов,
 - массу образовавшейся в ходе реакции соли.
- 7.227.** Алюминий растворили в избытке горячего раствора гидроксида натрия с образованием тетрагидроксоалюмината натрия. Выделилось 13,44 л (н.у.) газа. Определите:
- массу растворенного алюминия,
 - массу прореагировавшего гидроксида натрия.
- 7.228.** Смесь алюминиевых и медных опилок поместили в избыток холодного раствора концентрированной азотной кислоты. Выделилось 6,72 л (н.у.) газа. Такой же образец смеси растворили в избытке соляной кислоты. Выделилось 6,72 л (н.у.) газа. Определите массовую долю алюминия в исходной смеси металлов.
- 7.229.** Термитную смесь (32,4 г Al и 69,6 г Fe_3O_4) подожгли магниевой лентой. Определите массу образовавшегося железа.
- 7.230.** Смесь 21,6 г алюминия и 10,8 г графита прокалили. Определите массу образовавшегося карбида алюминия, если выход продукта составил 0,868 от теоретически возможного.
- 7.231.** Число нейтронов в ядре атома алюминия ^{27}Al равно
- 13
 - 14
 - 27
 - 40
- 7.232.** Число электронных уровней и число электронов в атоме алюминия равны соответственно
- 3 и 3
 - 4 и 3
 - 3 и 13
 - 3 и 14
- 7.233.** Распределение электронов по уровням в атоме алюминия
- 1, 8, 3
 - 2, 8, 1
 - 2, 10, 3
 - 2, 8, 3
- 7.234.** Электронная формула атома алюминия
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

7.235. Наиболее распространенный в земной коре металл

- | | |
|-------------|------------|
| 1) алюминий | 2) кремний |
| 3) кальций | 4) железо |

7.236. В промышленности алюминий получают электролизом

- 1) раствора хлорида
- 2) расплава хлорида
- 3) расплава оксида
- 4) расплава нитрата

7.237. Укажите верное суждение:

- а) алюминий — серебристо-белый металл с плотностью $2,7 \text{ г/см}^3$;
 - б) алюминий пластичен и хорошо проводит электрический ток.
- 1) верно только а
 - 2) верно только б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

7.238. Амальгама алюминия — это сплав алюминия с

- 1) железом
- 2) ртутью
- 3) медью
- 4) оловом

7.239. Алюминий не реагирует при обычных условиях с раствором

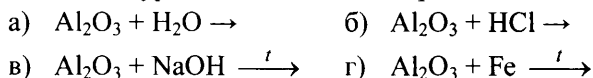
- 1) соляной кислоты
- 2) гидроксида натрия
- 3) сульфата меди(II)
- 4) концентрированной азотной кислоты

7.240. Укажите верное суждение:

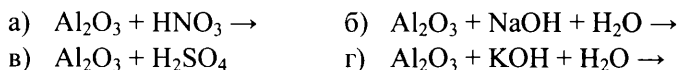
- а) реакция алюминия с серой относится к реакциям замещения;
 - б) реакция алюминия с раствором хлорида ртути(II) относится к реакциям соединения.
- 1) верно только а
 - 2) верно только б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

47. Важнейшие соединения алюминия

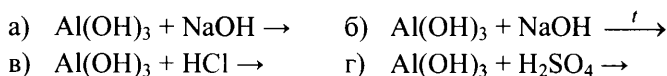
7.241. Напишите уравнения возможных реакций:



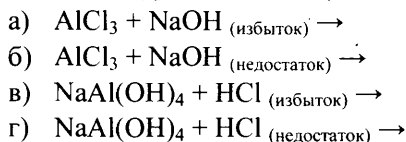
7.242. Напишите уравнения следующих реакций в молекулярном и ионном виде:



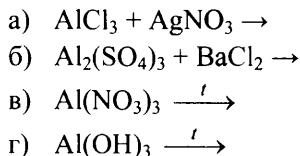
7.243. Напишите уравнения следующих реакций:



7.244. Напишите уравнения следующих реакций:



7.245. Напишите уравнения следующих реакций:

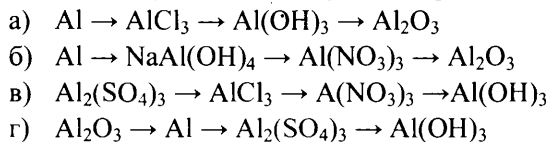


7.246. Напишите уравнения гидролиза хлорида алюминия в молекулярном и ионном виде.

7.247. Какая среда в водных растворах AlCl_3 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$?
Какую окраску имеют в этих растворах:

- а) метилоранж,
б) лакмус,
в) фенолфталеин?

7.248. Напишите уравнения следующих превращений:



7.249. К 334 г 8%-ного раствора хлорида алюминия добавляли 12%-ный раствор гидроксида натрия до прекращения выпадения осадка. Определите:

- а) массу образовавшегося осадка,
- б) массу добавленного раствора щелочи.

7.250. Определите:

- а) максимальную массу оксида алюминия, способного раствориться в 219 г 20%-ного раствора соляной кислоты,
- б) массу образовавшейся при этом соли.

7.251. Определите:

- а) максимальную массу оксида алюминия, способного раствориться в 280 г 20%-ного раствора гидроксида калия,
- б) массу образующегося при этом тетрагидроксоалюмината калия.

7.252. После прокаливания образец гидроксида алюминия стал легче на 5,4 г. Определите:

- а) массу образовавшегося при прокаливании оксида алюминия,
- б) массу разложившегося гидроксида алюминия.

7.253. Определите массу осадка, образующегося при добавлении избытка раствора нитрата серебра:

- а) к 267 г 10%-ного раствора хлорида алюминия,
- б) к 374 г 5%-ного раствора хлорида алюминия.

7.254. Определите массу осадка, образующегося при добавлении избытка раствора хлорида бария:

- а) к 57 г 12%-ного раствора сульфата алюминия,
- б) к 171 г 20%-ного раствора сульфата алюминия.

7.255. Смесь хлоридов магния и алюминия общей массой 6,47 г растворили в воде и обработали избытком гидроксида натрия. Образовалось 2,32 г осадка. Определите массовую долю хлорида алюминия в исходной смеси.

7.256. Поставьте коэффициенты в уравнении реакции:



Ответ дайте в виде коэффициента перед восстановителем.

- | | |
|------|------|
| 1) 8 | 2) 9 |
| 3) 3 | 4) 4 |

7.257. Оксид алюминия имеет свойства

- 1) только основные
- 2) только кислотные
- 3) и основные, и кислотные
- 4) не имеет таких свойств

7.258. Тетрагидроксоалюминат натрия $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ образуется при взаимодействии с раствором гидроксида натрия

- 1) алюминия
- 2) оксида алюминия
- 3) гидроксида алюминия
- 4) каждого из указанных веществ

7.259. При сплавлении оксида алюминия с гидроксидом натрия образуется

- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 2) NaAlO_2
- 3) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
- 4) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$

7.260. Гидроксид алюминия реагирует с растворами

- 1) кислот, но не оснований
- 2) оснований, но не кислот
- 3) и кислот, и оснований
- 4) не реагирует с такими растворами

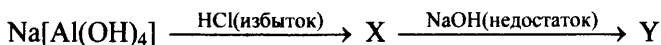
7.261. Для получения раствора $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ следует к раствору хлорида алюминия добавить

- 1) избыток раствора NaOH
- 2) избыток раствора KOH
- 3) недостаток раствора NaOH
- 4) избыток раствора соляной кислоты

7.262. Для получения осадка гидроксида алюминия следует к раствору $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ добавить

- 1) избыток раствора HCl
- 2) недостаток раствора HCl
- 3) недостаток раствора NaOH
- 4) избыток раствора NaOH

7.263. Определите вещества X и Y в следующей схеме превращений:



- 1) AlCl_3 и $\text{Na[Al(OH)}_4\text{]}$
- 2) Al(OH)_3 и $\text{Na[Al(OH)}_4\text{]}$
- 3) Al(OH)_3 и AlCl_3
- 4) AlCl_3 и Al(OH)_3

7.264. Раствор хлорида алюминия не реагирует с раствором

- 1) гидроксида натрия
- 2) нитрата серебра
- 3) сульфата железа(III)
- 4) ортофосфата натрия

7.265. Сульфид алюминия гидролизуется

- 1) только по катиону
- 2) только по аниону
- 3) и по катиону, и по аниону
- 4) не гидролизуется

48. Железо

7.266. Напишите электронную формулу атома железа. Сколько электронных уровней имеется в атоме железа? Сколько электронов имеется на внешнем уровне?

7.267. Могут ли электроны предпоследнего уровня участвовать в химических реакциях? Какие электроны являются валентными для *d*-металлов? Какие степени окисления характерны для железа?

7.268. Какие электроны отдает атом железа при образовании ионов Fe^{2+} и Fe^{3+} ? Напишите электронные формулы ионов Fe^{2+} и Fe^{3+} . Какая электронная оболочка d^6 или d^5 более устойчива?

7.269. Для атома железа $^{56}_{26}\text{Fe}$ укажите:

- а) число протонов,
- б) число нейтронов,
- в) число электронов,
- г) массовое число.

7.270. Определите степени окисления железа в следующих соединениях:

- а) Fe, б) FeSO₄, в) FeCl₃,
г) Fe₃O₄, д) BaFeO₄.

7.271. Назовите четыре самых распространенных в земной коре элемента. Какое место занимает среди этих элементов железо?

7.272. Напишите формулы основных компонентов следующих минералов:

- а) пирита, б) магнетита,
в) гематита, г) сидерита,
д) лимонита.

7.273. Определите массовую долю железа в следующих веществах:

- а) FeO, б) Fe₂O₃, в) Fe₃O₄,
г) FeS₂, д) FeCO₃.

7.274. Напишите уравнения реакций получения железа:

- а) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al} \xrightarrow{t}$
б) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2 \xrightarrow{t}$
в) $\text{FeO} + \text{CO} \xrightarrow{t}$
г) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{электролиз раствора}}$

Укажите окислитель и восстановитель в этих реакциях.

7.275. Напишите уравнения следующих реакций:

- а) $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$ б) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{t}$
в) $\text{Fe} + \text{O}_2 \xrightarrow{t}$ г) $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{t}$

Укажите окислитель и восстановитель в этих реакциях.

7.276. Можно ли перевозить в железных цистернах по железной дороге концентрированные растворы серной и азотной кислот? Напишите уравнения возможных реакций:

- а) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{разб.}) \rightarrow$
б) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$
в) $\text{Fe} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow$
г) $\text{Fe} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow$

Укажите окислитель и восстановитель в этих реакциях.

7.277. Напишите уравнения возможных реакций в молекулярном и ионном виде:

- а) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$
- б) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{Fe} \rightarrow$
- в) $\text{Fe} + \text{ZnCl}_2 \rightarrow$
- г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe} \rightarrow$

Укажите окислитель и восстановитель в этих реакциях.

7.278. При восстановлении оксида железа(II) водородом было получено 3,6 г паров воды. Определите:

- а) массу полученного железа,
- б) объем (н.у.) израсходованного водорода.

7.279. При получении железа из оксида железа(III) методом алюминотермии получено 14 г железа. Определите:

- а) массу израсходованного оксида железа(III),
- б) массу израсходованного алюминия.

7.280. При электролизе водного раствора сульфата железа(II) на аноде получено 1,99 л (н.у.) газа с выходом 0,888. Определите:

- а) выход железа, если его выделилось 8,4 г,
- б) массу образовавшейся в растворе серной кислоты, если ее выход количественный, то есть 1,0.

7.281. Железную пластинку массой 50 г опустили в раствор, содержащий 16 г сульфата меди(II). Определите:

- а) массу пластинки после окончания реакции,
- б) массу образовавшегося в растворе сульфата железа(II).

7.282. Железную пластинку массой 20 г опустили в раствор соляной кислоты. Определите:

- а) массу пластинки после выделения 4,48 л (н.у.) газа,
- б) массу образовавшейся в растворе соли.

7.283. Железо массой 16,8 г прореагировало при нагревании с хлором. Определите:

- а) массу образовавшейся соли,
- б) объем (н.у.) израсходованного хлора.

- 7.284.** При получении водорода по реакции раскаленного железа с парами воды было получено (с выходом 80%) 7,17 л (н.у.) водорода. Определите:
- массу полученного Fe_3O_4 , если его выход количественный, то есть 1,0,
 - массу израсходованного железа.
- 7.285.** При обработке смеси опилок железа и алюминия избытком 10%-ного раствора соляной кислоты выделилось 8,96 л (н.у.) газа. При обработке такого же образца смеси избытком 10%-ного раствора гидроксида натрия выделилось 6,72 л (н.у.) газа. Определите массовую долю железа в исходной смеси металлов.
- 7.286.** Число нейтронов в ядре атома железа ^{56}Fe равно
- 26
 - 30
 - 56
 - 82
- 7.287.** Распределение электронов по уровням в атоме железа
- 2, 8, 18, 2
 - 2, 8, 16, 2
 - 2, 8, 14, 2
 - 2, 8, 12, 2
- 7.288.** Характерные степени окисления железа в соединениях
- +2 и +3
 - +1 и +3
 - +2 и +4
 - +2 и +5
- 7.289.** Расположите следующие оксиды в порядке уменьшения массовой доли железа в них:
- Fe_2O_3 ,
 - FeO ,
 - Fe_3O_4 .
- в, а, б
 - б, а, в
 - а, в, б
 - б, в, а
- 7.290.** При нагревании железо реагирует с кислородом с образованием
- FeO
 - Fe_2O_3
 - Fe_3O_4
 - FeO_3

7.291. Укажите верное суждение:

- а) при взаимодействии железа с соляной кислотой образуется FeCl_3 ;
- б) при нагревании железо реагирует с хлором с образованием FeCl_2 .
- 1) верно только а
- 2) верно только б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

7.292. Железо реагирует с раствором

- 1) хлорида бария
- 2) сульфата меди(II)
- 3) нитрата цинка
- 4) сульфата магния

7.293. Укажите уравнение реакции, которая не является окислительно-восстановительной реакцией замещения

- 1) $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{t} \text{FeS}$
- 2) $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2\uparrow$
- 3) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
- 4) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}\downarrow$

7.294. Железо можно получить в свободном состоянии

- 1) восстановлением его водородом из оксидов
- 2) электролизом водного раствора соли железа(II)
- 3) восстановлением его алюминием из оксидов
- 4) всеми перечисленными способами

7.295. Свойство, отличающее железо от многих других металлов

- 1) электропроводимость
- 2) металлический блеск
- 3) магнитные свойства
- 4) пластичность и ковкость

49. Соединения железа

7.296. Как кислотные свойства зависят от степени окисления элемента, образующего кислоту? Какая кислота сильнее:

- а) HNO_2 или HNO_3 ,
- б) H_2SO_4 или H_2SO_3 ,
- в) HClO_4 или HClO ?

7.297. Как основные свойства основания зависят от степени окисления металла, образующего основания? Какой гидроксид имеет большие основные свойства:

- а) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ или $\text{Fe}(\text{OH})_3$,
- б) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ или $\text{Cr}(\text{OH})_2$,
- в) $\text{Sn}(\text{OH})_2$ или $\text{Sn}(\text{OH})_4$?

7.298. Напишите уравнения возможных реакций:

- а) $\text{FeO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- б) $\text{FeO} + \text{HCl} \rightarrow$
- в) $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- г) $\text{FeO} + \text{NaOH} \xrightarrow{t}$

7.299. Напишите уравнения возможных реакций:

- а) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- в) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- г) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{t}$

7.300. Напишите уравнения возможных реакций:

- а) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow$
- б) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{t}$
- в) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- г) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Какая реакция является окислительно-восстановительной?

7.301. Напишите уравнения возможных реакций:

- а) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- б) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{t}$
- в) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- г) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

7.302. Какой цвет имеет осадок $\text{Fe}(\text{OH})_2$? Как этот цвет меняется под действием кислорода воздуха? Как можно отличить осадок $\text{Fe}(\text{OH})_3$ от осадка $\text{Fe}(\text{OH})_2$?

7.303. Напишите уравнения следующих реакций в молекулярном и ионном виде:

- а) $\text{FeCl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
- б) $\text{FeSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$
- в) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KOH} \rightarrow$
- г) $\text{FeCl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$

7.304. Напишите уравнение гидролиза хлорида железа(III) в молекулярной и ионной форме. Добавление какого из нижеперечисленных веществ уменьшает гидролиз хлорида железа(III):

- а) H_2O ,
- б) NaOH ,
- в) HCl ,
- г) NaCl ?

- 7.311.** Оксид железа(III) массой 48 г обработали избытком соляной кислоты. Определите:
- массу образовавшейся соли,
 - массу вступившего в реакцию хлороводорода.
- 7.312.** Смесь металлического железа и оксида железа(II) обработали избытком соляной кислоты. Определите массовую долю оксида железа(II) в исходной смеси, если в ходе реакции образовалось 63,5 г соли и выделилось 6,72 л (н.у.) газа.
- 7.313.** Смесь оксида железа(II) и оксида железа(III) массой 60,8 г обработали избытком соляной кислоты. Определите массовую долю оксида железа(II) в исходной смеси, если в ходе реакции образовалось 115,8 г смеси солей.
- 7.314.** К раствору хлорида железа(III) с массовой долей 0,12 прибавили избыток раствора гидроксида натрия. Определите:
- массу исходного раствора хлорида железа(III), если в ходе реакции образовалось 42,8 г красно-бурого осадка,
 - массу вступившего при этом в реакцию гидроксида натрия.
- 7.315.** К 89,1 мл 16%-ного раствора хлорида железа(III) с плотностью 1,14 г/мл прибавили 255,2 мл 12% раствора нитрата серебра с плотностью 1,11 г/мл. Определите массу образовавшегося осадка.
- 7.316.** Укажите соединение железа, в котором степень окисления железа равна +2.
- 1) K_2FeO_4
 - 2) $Fe_2(SO_4)_3$
 - 3) FeS_2
 - 4) $FeCl_3$
- 7.317.** Поставьте коэффициенты в уравнении реакции:
- $$Fe(OH)_2 + O_2 + H_2O \rightarrow Fe(OH)_3.$$
- Ответ дайте в виде коэффициента перед восстановителем.
- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 3
 - 4) 4
- 7.318.** Сокращенному ионному уравнению: $Fe^{2+} + 2OH^- \rightarrow Fe(OH)_2 \downarrow$ соответствует взаимодействие следующих веществ
- 1) $FeO + H_2O \rightarrow$
 - 2) $FeCl_3 + NaOH \rightarrow$
 - 3) $FeCl_2 + NH_3 \cdot H_2O \rightarrow$
 - 4) $FeSO_4 + KOH \rightarrow$

7.319. Сокращенному ионному уравнению: $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ соответствует взаимодействие следующих веществ

- 1) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KOH} \rightarrow$
3) $\text{FeCl}_3 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 4) $\text{FeCl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$

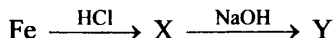
7.320. Укажите верное суждение:

- а) гидроксид железа(III) является более сильным основанием, чем гидроксид железа(II);
б) гидроксид железа(III) имеет амфотерные свойства в отличие от гидроксида железа(II).
1) верно только а 2) верно только б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны

7.321. Укажите вещество, с раствором которого взаимодействует гидроксид железа(II).

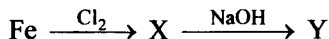
- 1) H_2SO_4 2) NaOH
3) Na_2CO_3 4) BaCl_2

7.322. Определите вещества X и Y в следующей схеме превращений:



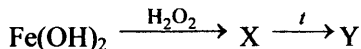
- 1) FeCl_2 и $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 2) FeCl_3 и $\text{Fe}(\text{OH})_3$
3) FeCl_2 и $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{OH})_4]$ 4) FeCl_3 и $\text{Na}[\text{Fe}(\text{OH})_4]$

7.323. Определите вещества X и Y в следующей схеме превращений:



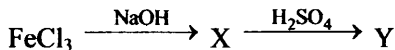
- 1) FeCl_2 и $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 2) FeCl_2 и $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{OH})_4]$
3) FeCl_3 и $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 4) FeCl_3 и $\text{Na}[\text{Fe}(\text{OH})_4]$

7.324. Определите вещество Y в следующей схеме превращений:



- 1) $\text{O}_2 \rightarrow$ 2) Fe_3O_4
3) FeO 4) Fe_2O_3

7.325. Определите вещество Y в следующей схеме превращений:



- 1) FeSO_4 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
3) FeS_2 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$

50. Практическая работа 7. Решение экспериментальных задач по теме: «Металлы»

- 7.326.** С помощью каких реактивов можно обнаружить в растворе следующие анионы: а) хлорид-ионы, б) иодид-ионы, в) карбонат-ионы, г) силикат-ионы, д) сульфат-ионы. Укажите признаки этих реакций.
- 7.327.** В трех пробирках даны растворы: а) HCl, б) NaOH, в) NaCl. Какой будет окраска в каждой пробирке следующих индикаторов: а) лакмуса, б) фенолфталеина, в) метилоранжа? С помощью какого индикатора нельзя различить растворы хлорида натрия и соляной кислоты?
- 7.328.** В трех пробирках даны растворы: а) хлорида натрия, б) хлорида магния, в) хлорида алюминия. С помощью какого одного реагента можно различить эти растворы? Напишите уравнения возможных реакций. Укажите признаки этих реакций.
- 7.329.** В трех пробирках даны растворы: а) сульфата железа(II), б) сульфата железа(III), в) сульфата аммония. С помощью какого одного реагента можно различить эти растворы? Напишите уравнения реакций. Укажите признаки этих реакций.
- 7.330.** Напишите уравнения реакций следующих превращений:
а) $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
б) $\text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3$
в) $\text{Al} \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{K[Al(OH)}_4\text{]}$
г) $\text{Ba} \rightarrow \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4$
- 7.331.** В трех пробирках даны растворы: а) хлорида натрия, б) иодида калия, в) нитрата магния. С помощью какого одного реагента можно различить эти растворы?
1) H_2SO_4 2) AgNO_3
3) NaOH 4) Cl_2
- 7.332.** В трех пробирках даны растворы: а) соляной кислоты, б) нитрата бария, в) гидроксида калия. С помощью какого одного реагента можно различить эти растворы?
1) фенолфталеин 2) сульфат натрия
3) лакмус 4) хлорид меди(II)

7.333. В трех пробирках даны растворы: а) карбоната натрия, б) силиката натрия, в) сульфида натрия. С помощью какого одного реактива можно различить эти растворы?

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1) соляная кислота | 2) фенолфталеин |
| 3) гидроксид калия | 4) хлорид калия |

7.334. Ионы кальция окрашивают пламя горелки в следующий цвет

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1) желтый | 2) зеленый |
| 3) фиолетово-красный | 4) кирпично-красный |

7.335. Раствор хлорида железа(III) становится ярко-красным, если к нему прилить раствор

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1) карбоната калия | 2) сульфата калия |
| 3) роданида калия | 4) фосфата калия |

Ответы на расчетные задачи и тестовые задания

8 класс

Глава I. Первоначальные химические понятия

Ответы на расчетные задачи

1.120. В 3,5 раза. 1.137. $N(H) : N(O) = 2 : 1$, $m(H) : m(O) = 1 : 8$. 1.138. 80 г.
1.139. $N(Fe) : N(S) = 1 : 1$, $m(Fe) : m(S) = 7 : 4$. 1.140. а) 21 г, б) 35 г.
1.150. а) 18, б) 88, в) 32, г) 58,5, д) 44. 1.161. FeO; а) 0,724, б) 0,778,
в) 0,700. 1.162. а) 0,250, б) 0,176, в) 0,111, г) 0,050, д) 0,016. 1.163. а) 0,727,
б) 0,400, в) 0,889, г) 0,480, д) 0,762. 1.164. а) $NaNO_2$, б) $CaCO_3$.
1.165. а) K_3PO_4 , б) $K_2Cr_2O_7$. 1.219. а) 144, б) 127, в) 102, г) 87, д) 142, е) 80,
ж) 183. 1.220. а) 0,345 и 0,655, б) 0,500 и 0,500, в) 0,636 и 0,364, г) 0,393 и
0,607, д) 0,800 и 0200

Ответы на тестовые задания

1.6. 1 1.7. 3 1.8. 2 1.9. 4 1.10. 2 1.16. 4 1.17. 3 1.18. 2 1.19. 1 1.20. 3 1.26. 3
1.27. 4 1.28. 2 1.29. 3 1.30. 3 1.36. 2 1.37. 3 1.38. 1 1.39. 2 1.40. 4 1.46. 2
1.47. 1 1.48. 4 1.49. 3 1.50. 4 1.56. 4 1.57. 3 1.58. 2 1.59. 1 1.60. 4 1.71. 2
1.72. 4 1.73. 3 1.74. 1 1.75. 2 1.86. 3 1.87. 4 1.88. 1 1.89. 3 1.90. 2 1.101. 4
1.102. 3 1.103. 2 1.104. 1 1.105. 4 1.111. 4 1.112. 1 1.113. 2 1.114. 3 1.115. 2
1.121. 3 1.122. 1 1.123. 3 1.124. 2 1.125. 4 1.131. 1 1.132. 4 1.133. 1 1.134. 3
1.135. 2 1.141. 4 1.142. 1 1.143. 2 1.144. 3 1.145. 1 1.151. 1 1.152. 3 1.153. 1
1.154. 2 1.155. 4 1.156. 2 1.157. 4 1.158. 3 1.159. 1 1.160. 2 1.166. 4 1.167. 3
1.168. 1 1.169. 2 1.170. 1 1.171. 2 1.172. 2 1.173. 4 1.174. 3 1.175. 4 1.186. 2
1.187. 3 1.188. 1 1.189. 1 1.190. 2 1.191. 4 1.192. 1 1.193. 2 1.194. 3 1.195. 3
1.206. 2 1.207. 1 1.208. 3 1.209. 3 1.210. 1 1.221. 3 1.222. 2 1.223. 1 1.224. 4
1.225. 3 1.226. 2 1.227. 4 1.228. 1 1.229. 3 1.230. 2 1.236. 3 1.237. 1 1.238. 4
1.239. 2 1.240. 2 1.246. 1 1.247. 3 1.248. 4 1.249. 3 1.250. 1 1.256. 4 1.257. 2
1.258. 3 1.259. 1 1.260. 4

Глава II. Кислород. Горение

Ответы на расчетные задачи

2.5. а) 96 г, б) 448 г. **2.39.** а) 0,571, б) 0,364, в) 0,436, г) 0,533. **2.40.** а) 0,653, б) 0,941, в) 0,48, г) 0,40. **2.53.** а) 384 г, б) 48 г. **2.55.** а) 3,08 кг, б) 240 г. **2.56.** а) 320 кг, б) 16 кг, в) 160 кг, г) 176 кг. **2.59.** а) 96 г, б) 160 г. **2.60.** а) 220 г, б) 528 г. **2.92.** а) 231 кг, б) 139 г. **2.93.** а) 433 кг, б) 866 г. **9.94.** а) 208 кг, б) 346 кг, в) 34,6 кг, г) 442 кг.

Ответы на тестовые задания

2.11. 1 **2.12.** 2 **2.13.** 3 **2.14.** 3 **2.15.** 4 **2.16.** 4 **2.17.** 3 **2.18.** 1 **2.19.** 1 **2.20.** 2
2.21. 4 **2.22.** 3 **2.23.** 4 **2.24.** 3 **2.25.** 2 **2.41.** 1 **2.42.** 4 **2.43.** 4 **2.44.** 2 **2.45.** 3
2.46. 2 **2.47.** 1 **2.48.** 3 **2.49.** 4 **2.50.** 1 **2.61.** 4 **2.62.** 1 **2.63.** 3 **2.64.** 2 **2.65.** 4
2.66. 2 **2.67.** 4 **2.68.** 3 **2.69.** 4 **2.70.** 1 **2.76.** 3 **2.77.** 2 **2.78.** 1 **2.79.** 1 **2.80.** 2
2.86. 3 **2.87.** 2 **2.88.** 4 **2.89.** 4 **2.90.** 1 **2.96.** 1 **2.97.** 2 **2.98.** 4 **2.99.** 3 **2.100.** 2
2.101. 1 **2.102.** 4 **2.103.** 4 **2.104.** 1 **2.105.** 3

Глава III. Водород

Ответы на расчетные задачи

3.5. а) 24 г, б) 50 моль. **3.6.** а) 7 моль, б) 4 моль. **3.7.** а) 20 моль, б) 30 моль.
3.8. а) 6 моль, б) 285 г. **3.9.** а) 4 моль, б) 644 г. **3.10.** а) 8 моль, б) 184 г.
3.29. а) 0,2 моль, б) 160 г, в) 25,6 г, г) 12,6 г. **3.30.** а) 54 г, б) 80 г, в) 8 г,
г) 112 г. **3.31.** а) 0,176, б) 0,075, в) 0,25, г) 0,077, д) 0,059, е) 0,067.
3.32. а) фосфор, б) азот. **3.33.** а) кремний, б) углерод. **3.34.** а) фтор, б) хлор.
3.35. а) сера, б) селен.

Ответы на тестовые задания

3.11. 2 **3.12.** 1 **3.13.** 3 **3.14.** 4 **3.15.** 1 **3.16.** 1 **3.17.** 3 **3.18.** 2 **3.19.** 4 **3.20.** 2
3.36. 3 **3.37.** 1 **3.38.** 3 **3.39.** 2 **3.40.** 1 **3.41.** 2 **3.42.** 3 **3.43.** 4 **3.44.** 1 **3.45.** 2
3.51. 2 **3.52.** 1 **3.53.** 3 **3.54.** 4 **3.55.** 2

Глава IV. Вода. Растворы

Ответы на расчетные задачи

4.9. $1,82 \cdot 10^8 \text{ м}^3$. 4.10. $w(\text{H}) = 0,111$, $w(\text{O}) = 0,889$; а) $m(\text{H}) = 60 \text{ г}$, $m(\text{O}) = 480 \text{ г}$, б) $m(\text{H}) = 222 \text{ г}$, $m(\text{O}) = 1778 \text{ г}$. 4.27. а) 120 г, б) 60 г, в) 1100 г. 4.28. а) 80 г, б) 110 г, в) 600 г. 4.29. а) 150 г, б) 20 г, в) 40 г. 4.35. а) 36 г, б) 84 г, в) 14,4 г. 4.36. а) 250 г, б) 45 г, в) 1500 г. 4.37. а) 24 г, б) 20 г, в) 2 г. 4.38. а) 25 г, б) 10 г, в) 40 г. 4.39. а) 65 г, б) 520 г, в) 286 г. 4.40. а) 120 г, б) 180 г, в) 300 г. 4.52. а) 0,05, б) 0,25, в) 0,30. 4.53. а) 30 г, б) 800 г, в) 1,6 г. 4.54. а) 192 г, б) 60 г, в) 800 г. 4.55. а) 21 г, б) 336 г, в) 1008 г. 4.56. а) 0,2, б) 0,1, в) 0,167. 4.57. а) 250 г, б) 63,8 г, в) 1000 г. 4.58. а) 56,2 г, б) 178 г, в) 29,9 г. 4.59. а) 0,194, б) 0,296, в) 0,405. 4.61. а) 1,1 г/мл, б) 1,2 г/мл, в) 1,3 г/мл. 4.62. а) 132 г, б) 150 г, в) 168 г. 4.63. а) 250 мл, б) 6 мл, в) 70 мл. 4.65. а) 110 г, б) 174 г, в) 375 г. 4.66. а) 216 г, б) 35,2 г, в) 1,06 г. 4.67. а) 21,6 г, б) 480 г, в) 12,6 г. 4.68. а) 45,5 мл, б) 1818 мл, в) 545 мл. 4.69. а) 33 г вещества и 242 г воды, б) 40 г вещества и 160 г воды. 4.70. а) 0,429, б) 0,257, в) 0,218, г) 0,453. 4.71. а) 0,0623, б) 0,171, в) 0,081, г) 0,164. 4.72. 62,5 г. 4.73. 178 г. 4.74. а) 21,4 мл, б) 150 мл. 4.75. а) 20,0 мл, б) 200 мл. 4.76. 0,229. 4.77. а) 0,20, б) 0,10, в) 0,20. 4.78. а) 180 мл, б) 280 мл. 4.79. а) 171 мл, б) 700 мл. 4.80. а) 225 мл, б) 200 мл. 4.91. а) 48 г, 272 мл, б) 24 г, 72 мл, в) 36 г, 84 мл. 4.92. а) 54 г, 126 мл, б) 46,2 г, 238,2 мл, в) 119,4 г, 478,4 мл.

Ответы на тестовые задания

4.11. 2 4.12. 4 4.13. 3 4.14. 3 4.15. 1 4.21. 4 4.22. 2 4.23. 1 4.24. 4.25. 1 4.41. 4 4.42. 2 4.43. 3 4.44. 2 4.45. 1 4.46. 4 4.47. 2 4.48. 1 4.49. 4 4.50. 3 4.81. 1 4.82. 4 4.83. 4 4.84. 2 4.85. 1 4.86. 4 4.87. 2 4.88. 32 4.89. 3 4.90. 1 4.96. 2 4.97. 3 4.98. 4 4.99. 1 4.100. 2

Глава V. Количественные отношения в химии

Ответы на расчетные задачи

5.14. а) 88 и 88 г/моль, б) 18 и 18 г/моль, в) 64 и 64 г/моль, г) 78 и 78 г/моль, д) 16 и 16 г/моль. 5.15. а) 56 и 56 г/моль, б) 58,5 и 58,5 г/моль, в) 98 и 98 г/моль, г) 162,5 и 162,5 г/моль, д) 40 и 40 г/моль. 5.26. а) $6,02 \cdot 10^{22}$, б) $3,01 \cdot 10^{23}$, в) $1,20 \cdot 10^{24}$, г) $1,81 \cdot 10^{24}$, д) $2,41 \cdot 10^{24}$.

5.27. а) $1,50 \cdot 10^{23}$, б) $4,52 \cdot 10^{23}$, в) $3,61 \cdot 10^{24}$, г) $2,71 \cdot 10^{24}$, д) $2,11 \cdot 10^{24}$.
 5.28. а) 2 моль, б) 3 моль, в) 0,4 моль, г) 6 моль, д) 1,2 моль. 5.29. а) 6,4 г, б) 10,8 г, в) 25,5 г, г) 110 г, д) 120 г. 5.30. а) 19,2 г, б) 25,6 г, в) 70,2 г, г) 196 г, д) 185 г. 5.31. а) 0,1 моль, б) 0,3 моль, в) 0,4 моль, г) 0,6 моль, д) 0,8 моль. 5.32. а) 0,4 моль, б) 0,3 моль, в) 0,6 моль, г) 0,2 моль, д) 0,3 моль. 5.33. а) 0,45 моль, б) 42,6 г, в) 0,8 моль, г) 17,2 г. 5.34. а) 2,4 г, б) 1,6 моль, в) 0,4 моль, г) 2,4 г. 5.35. а) 22,4 г, б) 0,4 моль. 5.36. а) 1,5 моль, б) 48 г. 5.37 а) 4,8 г, б) 0,15 моль. 5.38. а) 0,2 моль, б) 8,0 г. 5.39. а) 22,4 г, б) 0,4 моль. 5.40. а) 0,3 моль, б) 9,6 г. 5.54. а) 4,48 л, б) 11,2 л, в) 56 л, г) 26,88 л, д) 17,9 л, е) 78,4 л. 5.55. а) 5,6 л, б) 4,48 л, в) 6,72 л, г) 112 л, д) 8,96 л, е) 17,92 л. 5.56. а) 224 л, б) 11,2 л, в) 44,8 л, г) 6,72 л, д) 89,6 л, е) 13,44 л. 5.57. а) $4,46 \cdot 10^{-5}$ моль, б) $2,69 \cdot 10^{19}$ молекул, в) 0,00143 г. 5.58. а) 4,46 моль, б) $2,69 \cdot 10^{24}$ молекул, в) 196 г. 5.59. а) 8,5, б) 16, в) 20, г) 14,5, д) 35,5, е) 18,25. 5.60. а) 0,069, б) 1,52, в) 1,59, г) 2,21, д) 1,66, е) 0,586. 5.61. а) 179 г, б) 26,88 л, в) 80 г, г) 1,38. 5.62. а) 3,17 г, б) 8,96 л, в) 710 г, г) 35,5. 5.63. а) 5,6 л, б) 32 г, в) 256 г, г) 0,901. 5.64. а) 0,20, б) 0,50. 5.65. а) 0,155, б) 0,868. 5.81. а) 5,6 л, б) 13,44 л. 5.82. а) 12 г, б) 60 г. 5.83. а) 11,2 л, б) 11,2 л. 5.84. а) 0,3 моль, б) 9,6 г. 5.85. а) 125 л, б) 180 л, в) 280 л, г) 200 л. 5.86. а) 201,6 л, б) 112 л. 5.87. а) 595 л, б) 1067 л. 5.88. а) 32 л, б) 333 л. 5.89. а) 1067 л, б) 3200 л. 5.90. а) 10,7 л, 28,4 л. 5.91. а) 95,2 л, б) 333 л, в) 714 л, г) 1238 л. 5.92. а) 80 л, б) 960 л. 5.93. а) $11,7 \text{ м}^3$, б) 2112 л. 5.94. а) 105 л, б) 206 г, в) 9,375 моль. 5.95. 0,60.

Ответы на тестовые задания

5.16. 3 5.17. 1 5.18. 2 5.19. 2 5.20. 4 5.21. 4 5.22. 3 5.23. 4 5.24. 2 5.25. 1
 5.41. 2 5.42. 1 5.43. 2 5.44. 3 5.45. 1 5.46. 4 5.47. 3 5.48. 4 5.49. 2 5.50. 1
 5.66. 4 5.67. 3 5.68. 2 5.69. 3 5.70. 1 5.71. 4 5.72. 1 5.73. 2 5.74. 3 5.75. 4
 5.76. 1 5.77. 2 5.78. 1 5.79. 4 5.80. 3 5.96. 4 5.97. 3 5.98. 1 5.99. 2 5.100. 4

Глава VI. Важнейшие классы неорганических соединений

Ответы на расчетные задачи

6.13. а) 0,765, б) 0,684, в) 0,520. 6.14. а) MnO , б) MnO_2 , в) MnO_3 , г) Mn_2O_7 .
 6.15. а) 16,0 г, б) 200 г. 6.16. а) 11,2 г, б) 196 г. 6.17. а) 4,0 г, б) 200 г.
 6.18. а) 245 г, б) 19,6 г. 6.19. а) 64 г, б) 560 г. 6.20. а) 213 г, б) 85,2 г.

6.69. а) NaOH, б) KOH, в) LiOH. 6.70. а) $Mg(OH)_2$, б) $Ba(OH)_2$, в) $Ca(OH)_2$. 6.71. а) 0,10, б) 0,024, в) 0,20. 6.72. а) 16 г, б) 49 г, в) 7,2 г. 6.73. HCl; 0,875 г HCl; кислотная среда; лакмус — красный, метилоранж — красный, фенолфталеин — бесцветный. 6.74. а) 0,9 моль, б) 32 г, в) 48 г, г) 64,2 г. 6.75. а) 0,4 моль, б) 71 г, в) 16 г, г) 24 г. 6.138. а) 0,941, б) 0,327, в) 0,254, г) 0,20, д) 0,64. 6.139. а) H_2SO_3 , б) HPO_3 . 6.140. а) 260 г, б) 4 моль, в) 644 г. 6.141. а) 0,6 моль, б) 53,4 г, в) 0,4 моль. 6.142. а) 0,1 г, б) 2,8 г, в) 0,05 моль. 6.143. а) 0,5 моль, б) 32 г. 6.144. а) 25,5 г, б) 25,2 г. 6.145. а) 70,2 г, б) 12,6 г. 6.191. а) $CuCl_2$, б) $FeCl_3$. 6.192. а) $CaCO_3$, б) $Fe(NO_3)_3$. 6.197. а) 0,437, б) 0,388, в) 0,316, г) 0,189, д) 0,229, е) 0,265, ж) 0,20. 6.198. а) 102,6 г, б) 88,2 г, в) 16,2 г. 6.199. а) 0,8 моль, б) 54 г, в) 7,2 г. 6.200. а) 30 г, б) 42,4 г, в) 70 г, г) 53 г.

Ответы на тестовые задания

6.21. 3 6.22. 2 6.23. 4 6.24. 1 6.25. 3 6.26. 2 6.27. 1 6.28. 3 6.29. 4 6.30. 2
6.31. 2 6.32. 3 5.33. 2 5.34. 4 6.35. 1 6.36. 4 6.37. 1 6.38. 3 6.39. 2 6.40. 4
6.51. 2 6.52. 3 6.53. 1 6.54. 4 6.55. 3 6.56. 2 6.57. 1 6.58. 1 6.59. 4 6.60. 3
6.76. 4 6.77. 2 6.78. 1 6.79. 4 6.80. 3 6.81. 4 6.82. 2 6.83. 1 6.84. 2 6.85. 3
6.91. 4 6.92. 1 6.93. 3 6.94. 2 6.95. 3 6.111. 1 6.112. 2 6.113. 4 6.114. 2
6.115. 3 6.116. 1 6.117. 3 6.118. 2 6.119. 1 6.120. 4 6.146. 3 6.147. 2 6.148. 2
6.149. 2 6.150. 1 6.151. 4 6.152. 1 6.153. 2 6.154. 3 6.155. 4 6.171. 3 6.172. 4
6.173. 1 6.174. 2 6.175. 3 6.176. 2 6.177. 1 6.178. 4 6.179. 1 6.180. 2 6.181. 3
6.182. 4 6.183. 1 6.184. 4 6.185. 3 6.201. 2 6.202. 2 6.203. 1 6.204. 4 6.205. 3
6.206. 2 6.207. 1 6.208. 4 6.209. 2 6.210. 3 6.216. 2 6.217. 1 6.218. 3 6.219. 4
6.220. 1

Глава VII. Периодический закон и строение атома

Ответы на расчетные задачи

7.10. а) 24 г, б) 82 г, в) 20,4 г, г) 3,6 г. 7.63. 35,5. 7.64. 20,2. 7.66. а) 2, б) 8, в) 18, г) 32.

Ответы на тестовые задания

7.11. 4 7.12. 2 7.13. 1 7.14. 4 7.15. 3 7.16. 2 7.17. 4 7.18. 1 7.19. 4 7.20. 3
7.21. 2 7.22. 3 7.23. 1 7.24. 4 7.25. 2 7.31. 3 7.32. 4 7.33. 1 7.34. 2 7.35. 2
7.41. 3 7.42. 4 7.43. 2 7.44. 1 7.45. 4 7.46. 3 7.47. 1 7.48. 2 7.49. 4 7.50. 3

7.66. 2 7.67. 4 7.68. 1 7.69. 3 7.70. 4 7.71. 1 7.72. 2 7.73. 3 7.74. 2 7.75. 4
7.101. 3 7.102. 1 7.103. 3 7.104. 4 7.105. 1 7.106. 3 7.107. 2 7.108. 4 7.109. 1
7.110. 3 7.111. 2 7.112. 2 7.113. 1 7.114. 4 7.115. 3 7.116. 2 7.117. 1 7.118. 4
7.119. 1 7.120. 2

Глава VIII. Строение вещества. Химическая связь

Ответы на тестовые задания

8.11. 3 8.12. 2 8.13. 1 8.14. 4 8.15. 3 8.16. 1 8.17. 4 8.18. 2 8.19. 3 8.20. 4
8.41. 4 8.42. 1 8.43. 2 8.44. 1 8.45. 3 8.46. 3 8.47. 2 8.48. 3 8.49. 1 8.50. 4
8.66. 1 8.67. 2 8.68. 3 8.69. 3 8.70. 4 8.71. 1 8.72. 2 8.73. 3 8.74. 4 8.75. 1
8.76. 3 8.77. 2 8.78. 3 8.79. 4 8.80. 1

9 класс

Глава I. Классификация химических реакций

Ответы на расчетные задачи

1.34. а) 41,5 кДж, б) 80,4 г, в) 45 кДж, г) 0,556 моль. 1.35. а) 286 кДж,
б) 1430 кДж, в) 1144 кДж, г) 48 г, д) 1,5 моль, е) 45 г.
1.47. а) 0,004 моль/(л·с), б) 0,02 моль/(л·с). 1.48. а) 0,40 моль/л,
б) 0,30 моль/л, в) 0,20 моль/л, г) 0,10 моль/л. 1.49. а) В первом, б) во вто-
ром. 1.50. а) В первом, б) во втором. 1.56. Скорость реакции увеличится,
время реакции уменьшится: а) в четыре раза, б) в восемь раз, в) в шестна-
дцать раз, г) в тридцать два раза. 1.57. а) 1,28 моль/(л·с),
б) 2,56 моль/(л·с), в) 0,08 моль/(л·с), г) 0,04 моль/(л·с). 1.58. а) 9 минут,
б) 1 час 21 минута, в) 3 минуты, г) 4 часа 3 минуты.

Ответы на тестовые задания

1.21. 3 1.22. 2 1.23. 1 1.24. 4 1.25. 2 1.26. 1 1.27. 3 1.28. 4 1.29. 1 1.30. 2
1.36. 2 1.37. 4 1.38. 1 1.39. 4 1.40. 3 1.41. 4 1.42. 1 1.43. 2 1.44. 3 1.45. 2
1.61. 2 1.62. 3 1.63. 4 1.64. 1 1.65. 3 1.71. 3 1.72. 4 1.73. 1 1.74. 3 1.75. 2
1.91. 2 1.92. 3 1.93. 1 1.94. 4 1.95. 1

Глава II. Химические реакции в водных растворах

Ответы на расчетные задачи

2.7. а) 0,36, б) 0,209, в) 0,629. 2.47. а) 0,05, б) 0,10, в) 0,50, г) 0,95.
2.48. а) 4, б) 10, в) 40, г) 90.

Ответы на тестовые задания

2.11. 1 2.12. 4 2.13. 3 2.14. 2 2.15. 2 2.16. 3 2.17. 1 2.18. 4 2.19. 3 2.20. 2
2.36. 2 2.37. 1 2.38. 3 2.39. 4 2.40. 1 2.41. 2 2.42. 4 2.43. 4 2.44. 1 2.45. 2
2.56. 4 2.57. 3 2.58. 1 2.59. 2 2.60. 4 2.61. 1 2.62. 3 2.63. 2 2.64. 4 2.65. 1
2.81. 1 2.82. 4 2.83. 2 2.84. 3 2.85. 4 2.86. 1 2.87. 2 2.88. 3 2.89. 4 2.90. 1
2.101. 2 2.102. 3 2.103. 4 2.104. 2 2.105. 1 2.106. 2 2.107. 3 2.108. 4 2.109. 3
2.110. 1 2.116. 1 2.117. 2 2.118. 3 2.119. 4 2.120. 2

Глава III. Галогены

Ответы на расчетные задачи

3.18. а) 50,8 г, б) 3,0 л. 3.19. а) 0,554, б) 0,508. 3.20. а) 0,14, б) 0,75.
3.41. а) 35,5, б) 2,45. 3.53. 8 л. 3.54. 6 л. 3.55. 20 л; не зависит. 3.56. а) 6,72 л,
16,8 л. 3.57. а) 435 г, б) 100 г. 3.58. а) 22,4 г, б) 13,44 л. 3.59. а) 4,48 л,
б) 27 г. 3.50. а) 1,2 моль, б) 70,2 г. 3.71. а) 18,25, б) 1,26. 3.73. а) 2,5 моль,
б) 91,25 г. 3.74. а) 67,2 л, б) 109,5 г. 3.75. а) 4 моль, б) 89,6 л. 3.76. а) 0,20,
б) 0,25. 3.77. а) 50 г, б) 120 г. 3.78. а) 0,246, б) 0,109. 3.79. а) 44,8 л, б) 200 л.
3.80. а) 234 г, б) 351 г. 3.81. а) 5 л, б) 0,446 г. 3.82. а) 4,48 л, б) 14,2 г.
3.83. а) 6,72 л, б) 197 г. 3.84. а) 300 л, б) 120 л. 3.85. а) 72 г, б) 35,1.
3.108. а) 0,341, б) 0,290. 3.109. а) KClO_4 , б) NaClO_3 . 3.110. а) 50,4 г,
б) 8,96 л. 3.111. а) 17,92 л, б) 3,2 моль. 3.112. а) 43,5 г, б) 261 г.
3.113. а) 4,0 г, б) 6,71 г. 3.114. а) 224 г, б) 66,7 г. 3.115. а) 730 г, б) 146 г.
3.116. а) 4,48 л, б) 19 г. 3.117. а) 22,25 г, б) 5,6 л. 3.118. а) 14,35 г, б) 10,1 г.
3.119. а) 58,5 г, б) 3,50 г. 3.120. а) 21,3 л, б) 41,8 г.

Ответы на тестовые задания

3.11. 2. 3.12. 3. 3.13. 1. 3.14. 1. 3.15. 3. 3.16. 2. 3.17. 3. 3.18. 4. 3.19. 1
3.20. 2. 3.31. 2 3.32. 3 3.33. 3 3.34. 4 3.35. 1 3.36. 4 3.37. 2 3.38. 1 3.39. 4
3.40. 3. 3.61. 1 3.62. 2 3.63. 4 3.64. 1 3.65. 3 3.66. 2 3.67. 4 3.68. 3 3.69. 1
3.70. 23.86. 2 3.87. 3 3.88. 1 3.89. 2 3.90. 4 3.91. 1 3.92. 2 3.93. 3 3.94. 4
3.95. 1 3.121. 2 3.122. 3 3.123. 4 3.124. 1 3.125. 2 3.126. 4 3.127. 1 3.128. 3
3.129. 4 3.130. 2 3.136. 1 3.137. 3 3.138. 2 3.139. 4 3.140. 3

Глава IV. Кислород и сера

Ответы на расчетные задачи

4.10. а) SO_3 , б) SO_2 . 4.12. а) 1,43 г, б) 2,14 г. 4.14. а) 24 л, б) 21 л.
4.15. а) 56 л, б) 60 г. 4.33. а) Cu_2S , б) CuS , в) FeS , г) FeS_2 . 4.34. а) 0,209,
б) 0,559. 4.35. а) $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, б) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. 4.43. а) 192 г, б) 5,6 л.
4.44. а) 96 л, б) 55 л. 4.45. а) 50 г, б) 40 л. 4.46. а) CS_2 , б) SF_6 , в) SCl_2 ,
г) NH_4HS . 4.67. а) 17, б) 1,17. 4.68. а) 170 г, 112 л, б) 17 г, в) $1,5 \cdot 10^{24}$ моле-
кул, г) 1360 г, 896 л. 4.72. а) 143 л, б) 9 г, в) 45 г, г) 25,6 г. 4.73. а) 80 г,
б) 28 л. 4.74. а) 3 моль H_2S , б) 89,6 л O_2 . 4.75. а) 0,00303, б) 0,00249.
4.80. а) 4,8 г, б) 24 г. 4.92. а) 32, б) 2,21. 4.93. а) $1,2 \cdot 10^{24}$ молекул, б) 192 г,
в) 2,86 г, г) 0,1 моль. 4.106. а) 104 г, б) 63 г. 4.107. а) 4,8 г, б) 24 г.
4.108. а) 179 л, б) 269 л. 4.109. а) Железо, б) медь. 4.128. а) 11,2 л, б) 5,6 л,
в) 160 г, г) 80 л. 4.129. а) 22,4 л, б) 8,96 л. 4.130. а) 0,8, б) 0,9. 4.131. а) 72 г,
б) 100,8 л, в) 34 г, г) 80 л. 4.132. а) 40 г, б) 5,6 л, в) 56 л. 4.133. а) 1225 г,
б) 30,6 г. 4.134. а) 392 г, б) 784 г. 4.135. а) 375 г, б) 200 г. 4.143. а) CuSO_4 ,
б) FeS_2 , в) Na_2SO_3 , г) Al_2S_3 . 4.144. а) 5,6 л, б) 8,96 л, в) 33,6 л, г) 11,2 л.
4.145. а) 454 мл, б) 302 мл, в) 151 мл, г) 378 мл. 4.146. а) 54,4 г, б) 30 г,
в) 64 г, г) 171 г. 4.147. а) 40 г, б) 20 г, в) 60 г, г) 50 г. 4.148. а) 6,72 л,
б) 4,48 л. 4.149. а) 46,6 г, б) 23,3 г. 4.150. 28,3 г.

Ответы на тестовые задания

4.16. 3 4.17. 1 4.18. 4 4.19. 2 4.20. 1 4.21. 4 4.22. 3 4.23. 2 4.24. 1 4.25. 3
4.26. 3 4.27. 4 4.28. 1 4.29. 1 4.30. 2 4.51. 1 4.52. 4 4.53. 3 4.54. 2 4.55. 1
4.56. 2 4.57. 3 4.58. 4 4.59. 1 4.60. 3 4.61. 2 4.62. 1 4.63. 4 4.64. 1 4.65. 3
4.81. 2 4.82. 1 4.83. 3 4.84. 4 4.85. 4 4.86. 3 4.87. 2 4.88. 1 4.89. 3 4.90. 2
4.111. 1 4.112. 2 4.113. 4 4.114. 3 4.115. 3 4.116. 1 4.117. 4 4.118. 2 4.119. 1

4.120. 2 4.151. 3 4.152. 2 4.153. 1 4.154. 2 4.155. 3 4.156. 4 4.157. 1 4.158. 3
4.159. 2 4.160. 3 4.161. 2 4.162. 3 4.163. 1 4.164. 4 4.165. 2 4.166. 3 4.167. 4
4.168. 1 4.169. 3 4.170. 2 4.176. 2 4.177. 4 4.178. 3 4.179. 1 4.180. 1

Глава V. Азот и фосфор

Ответы на расчетные задачи

5.15. а) NO_2 , б) NO , в) N_2O . 5.19. а) 11,2 л, б) 44,8 л, в) 560 л, г) 800 л.
5.20. а) 28 г, б) 840 г, в) 70 г, г) 1250 г. 5.21. а) 975 г, б) 125 г. 5.52. а) 26,9 л,
б) 64,2 г, в) 21,6 г. 5.53. а) 28 л и 67,5 г, б) 22,4 л и 54 г. 5.54. а) 11,5 г, 13,2 г.
5.55. а) 747 л, б) 1600 л, в) 1000 л, г) 2000 л. 5.85. а) 0,262, б) 0,212,
в) 0,35, г) 0,122, д) 0,212. 5.86. а) 28,7 г, б) 34 г. 5.87. а) 16 г, б) 9 г.
5.88. а) 93,2 г, б) 353 г. 5.89. а) 112 л, б) 220 г. 5.90. 30,3 г. 5.113. а) 50 г,
б) 60 г. 5.114. а) 210 г, б) 400 г. 5.115. а) 69,8 г, б) 164 г. 5.116. а) 4,48 л,
б) 1,49 л. 5.117. а) 18,8 г, б) 12,1 г, в) 63,9 г, г) 65,6 г. 5.118. а) 200 г, б) 68 г.
5.119. а) 100 г, б) 24,3 г. 5.120. 7,31 кг. 5.141. а) 0,171, б) 0,165, в) 0,139,
г) 0,35. 5.142. а) 0,2, б) 0,167. 5.143. а) 34 г, б) 16 г. 5.144. а) 46,6 г, б) 52,2 г.
5.145. а) 57,4 г, 68 г. 5.146. а) 34 г, б) 4,48 л. 5.147. а) 6,72 л, б) 60,6 г.
5.148. а) 150,4 г, б) 73,6 г. 5.149. а) 3,36 л, б) 51 г. 5.150. а) 13,44 л, б) 56 л.
5.172. а) 21,3 г, б) 56,8 г. 5.173. 30,3 г. 5.174. а) 17,9 л, б) 112 л.
5.175. а) 186 г, б) 12,4 г. 5.187. а) 18,6 г, б) 16,8 л. 5.188. а) 32 г, б) 80 г.
5.189. а) 39,2 г, б) 98 г. 5.190. а) 0,172, б) 0,367. 5.199. а) 176 г, б) 96 г.
5.200. а) 0,16, б) 0,192. 5.201. а) 0,253, б) 0,375. 5.202. а) 32,8 г, б) 24 г.
5.203. а) 10,5 г, б) 12,75 г. 5.204. а) 14,2 г, б) 3,6 г. 5.205. а) 172 кг, б) 528 г.
5.209. а) 0,165, б) 0,139, в) 0,35, г) 0,122, д) 0,212. 5.211. а) 0,281, б) 0,607,
в) 0,617, г) 0,538. 5.212. а) 0,631, б) 0,353, в) 0,465. 5.214. а) NH_4NO_3 ,
б) $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$, в) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, г) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. 5.215. а) 114 л, б) 229 л, в) 343 л.

Ответы на тестовые задания

5.26. 3 5.27. 2 5.28. 1 5.29. 4 5.30. 3 5.31. 2 5.32. 1 5.33. 3 5.34. 4 5.35. 2
5.36. 2 5.37. 4 5.38. 1 5.39. 4 5.40. 3 5.41. 2 5.42. 1 5.43. 3 5.44. 1 5.45. 2
5.56. 3 5.57. 1 5.58. 2 5.59. 4 5.60. 3 5.61. 4 5.62. 1 5.63. 2 5.64. 1 5.65. 3
5.71. 4 5.72. 1 5.73. 2 5.74. 3 5.75. 4 5.91. 1 5.92. 3 5.93. 2 5.94. 3 5.95. 4
5.96. 1 5.97. 4 5.98. 3 5.99. 2 5.100. 4 5.121. 2 5.122. 3 5.123. 1 5.124. 2
5.125. 3 5.126. 4 5.127. 1 5.128. 4 5.129. 3 5.130. 2 5.156. 4 5.157. 3 5.158. 2
5.159. 1 5.160. 3 5.161. 2 5.162. 4 5.163. 1 5.164. 3 5.165. 2 5.176. 2 5.177. 3

5.178. 4 5.179. 1 5.180. 1 5.181. 4 5.182. 3 5.183. 2 5.184. 3 5.185. 2 5.216. 3
5.217. 1 5.218. 2 5.219. 4 5.220. 2 5.221. 1 5.222. 3 5.223. 4 5.224. 2 5.225. 1
5.226. 4 5.227. 1 5.228. 2 2.259. 3 5.230. 1 5.231. 2 5.232. 3 5.233. 4 5.234. 2
5.235. 1

Глава VI. Углерод и кремний

Ответы на расчетные задачи

6.15. а) CaC_2 , б) Al_4C_3 . 6.34. а) 0,75, б) 0,273, в) 0,375, г) 0,25, д) 0,429.
6.35. а) 44 г, б) 28 г. 6.36. а) 1,8 г, б) 7,2 г. 6.37. а) 2,4 г, б) 1,2 г. 6.38. а) 60 г,
б) 56 л. 6.39. а) 8 м^3 , б) 3,3 кг. 6.40 а) 24 г, б) 2010 кДж, в) 11,2 л,
г) 1005 кДж. 6.54. а) 100 л, б) 2000 кДж. 6.56. а) $2,6 \text{ м}^3$, б) 308 г.
6.58. а) 11,2 л, б) 22 г. 6.59. а) 280 г, б) 210 г. 6.60. а) 0,896 л, б) 1,76 г.
6.72. а) 0,568, б) 0,966, в) 1,52, г) 0,552. 6.73. а) 220 г, б) 132 г. 6.74. а) 56 л,
б) 89,6 л. 6.81. а) 11,2 л, б) 5,6 л. 6.82. а) 105 г, б) 53 г. 6.83. а) 25 г, б) 33,6 л.
6.84. а) 44,4 г, б) 8,96 л. 6.85. а) 112 г, б) 44,8 л. 6.98. а) 0,00276, б) 0,0123,
в) 0,0594. 6.101. а) 1,2 г, б) 1,12 л. 6.102. а) 5,6 г, б) 1,8 г. 6.103. а) 10 г,
б) 4,5 г. 6.104. а) 4,0 г, б) 1,8 г. 6.105. а) 0,723 л, б) 1,01 л.
6.109. а) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, б) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. 6.115. а) 21,2 г, б) 57,2 г.
6.116. а) 0,2, б) 0,0741, в) 0,2. 6.117. а) 63,7 г, б) 109 г, в) 172 г.
6.118. а) 50,4 г, б) 21,0 г. 6.119. а) 0,893, б) 100 г. 6.120. 15 г. 6.145. 5,6 л.
6.154. а) 0,467, б) 0,217, в) 0,302. 6.159. а) 72 г, б) 90 г. 6.160. а) 12 г,
б) 4,48 л. 6.163. а) 61 г, б) 183 г. 6.164. а) 18 г, б) 16,8 г. 6.165. а) 40,6 г,
б) 264 г. 6.187. а) 18 г, б) 23,4 г. 6.188. а) H_4SiO_4 , б) H_2SiO_3 . 6.189. а) 392 г,
б) 686 г. 6.190. 47,6 г, кислотная среда. 6.195. 7,53 г.

Ответы на тестовые задания

6.16. 1 6.17. 3 6.18. 2 6.19. 4 6.20. 1 6.21. 3 6.22. 1 6.23. 2 6.24. 4 6.25. 2
6.41. 2 6.42. 1 6.43. 4 6.44. 3 6.45. 3 6.46. 1 6.47. 2 6.48. 4 6.49. 3 6.50. 2
6.61. 4 6.62. 2 6.63. 1 6.64. 3 6.65. 1 6.66. 3 6.67. 4 6.68. 2 6.69. 4 6.70. 3
6.86. 1 6.87. 2 6.88. 4 6.89. 3 6.90. 2 6.91. 1 6.92. 3 6.93. 4 6.94. 3 6.95. 4
6.126. 2 6.127. 4 6.128. 4 6.129. 3 6.130. 4 6.131. 1 6.132. 2 6.133. 3 6.134. 3
6.135. 4 6.136. 3 6.137. 2 6.138. 4 6.139. 1 6.140. 4 6.146. 1 6.147. 2 6.148. 3
6.149. 4 6.150. 2 6.166. 4 6.167. 2 6.168. 3 6.169. 1 6.170. 1 6.171. 2 6.172. 1
6.173. 3 6.174. 4 6.175. 2 6.176. 1 6.177. 4 6.178. 3 6.179. 2 6.180. 4 6.206. 3
6.207. 4 6.208. 4 6.209. 1 6.210. 4 6.211. 2 6.212. 2 6.213. 3 6.214. 1 6.215. 2
6.216. 2 6.217. 1 6.218. 4 6.219. 2 6.220. 3

Глава VII. Металлы

Ответы на расчетные задачи

7.50. а) 13,44 л, б) 8,96 л. 7.71. а) 3,9 г, б) 3,92 л. 7.72. а) 16 г, б) 4,48 л.
7.73. а) 10 г, б) 18,5 г. 7.74. а) Калий, б) натрий, в) литий. 7.75. а) 39 г,
б) 81,6 г. 7.76. а) 0,4, б) 0,25, в) 0,7, г) 0,5. 7.77. а) 10,8 г, б) 57 г. 7.78. а) 8 г,
б) 19 г. 7.79. а) 24,8 г, б) 15,2 г. 7.80. а) 10,1 г, б) 2,4 г. 7.93. а) 3,2 г, б) 4,8 г.
7.94. а) 5,64 г, б) 7,69 г. 7.110. а) 0,441, б) 0,371. 7.111. а) 0,110, б) 0,126.
7.120. а) Калий, б) литий, в) натрий. 7.121. а) Литий, б) натрий, в) калий.
7.122. а) Натрий, б) литий, в) калий. 7.123. а) 2,24 л, б) 16 г. 7.124. а) На-
трий, б) 81,9 г. 7.125. а) 4 г, б) 142 г. 7.126. 0,893. 7.127. а) 0,180, б) 0,173,
в) 0,167. 7.128. а) 16,8 г, б) 3,36 л. 7.129. а) 450 г, б) 1250 г. 7.130. а) 67,2 г,
б) 42,4 г. 7.131. а) 20 г, б) 28 г. 7.132. а) 35,3 г, б) 0,118. 7.133. а) 160 г,
б) 128 г. 7.134. 0,249. 7.135. 0,417. 7.178. а) Барий, б) кальций,
в) стронций. 7.179. а) Кальций, б) барий, в) стронций. 7.180. а) Стронций,
б) барий, в) кальций. 7.181. а) Кальций, б) стронций, в) барий.
7.182. а) 14,8 г, б) 4,48 л. 7.183. а) 66,5 г, б) 15,7 л. 7.184. а) 7,84 л, б) 38,85 г.
7.185. а) 44,4 г, б) 29,2 г. 7.186. 35 г. 7.187. а) 129 г и 51,5 л, б) 120 г и 48,2 л.
7.188. 0,929. 7.189. 0,284. 7.190. а) 4,4 г, б) 11,1 г. 7.191. а) 66,6 л, б) 330 г.
7.192. а) 77,7 г, б) 0,649. 7.193. а) 7,4 кг, б) 10 кг. 7.194. а) 21,2 кг, б) 20 кг.
7.195. 352 г. 7.224. а) 80,1 г, б) 20,2 л. 7.225. а) 0,542, б) 34,2 г.
7.226. а) 0,458, б) 9,4 г. 7.227. а) 10,8 г, б) 16 г. 7.228. 0,36. 7.229. 50,4 г.
7.230. 25,0 г. 7.249. а) 15,6 г, б) 200 г. 7.250. а) 20,4 г, б) 53,4 г. 7.251. а) 51 г,
67 г. 7.252. а) 10,2 г, б) 15,6 г. 7.253. а) 86,1 г, б) 60,3 г. 7.254. а) 14,0 г,
б) 69,9 г. 7.255. 0,413. 7.273. а) 0,778, б) 0,700, в) 0,724, г) 0,467, д) 0,483.
7.278. а) 11,2 г, б) 4,48 л. 7.279. а) 20 г, б) 6,75 г. 7.280. а) 0,75, б) 19,6 г.
7.281. а) 50,8 г, б) 15,2 г. 7.282. а) 8,8 г, б) 25,4 г. 7.283. а) 48,8 г, б) 10,1 л.
7.284. а) 23,2 г, б) 16,8 г. 7.285. 0,509. 7.310. а) 66,7 г, б) 40 г. 7.311. а) 97,5 г,
б) 65,7 г. 7.312. 0,462. 7.313. 0,474. 7.314. а) 542 г, б) 48 г. 7.315. 28,7 г.

Ответы на тестовые задания

7.21. 3 7.22. 1 7.23. 2 7.24. 4 7.25. 1 7.26. 3 7.27. 2 7.28. 1 7.29. 4 7.30. 3
7.31. 4 7.32. 1 7.33. 3 7.34. 2 7.35. 2 7.36. 4 7.37. 1 7.38. 3 7.39. 2 7.40. 3
7.51. 1 7.52. 3 7.53. 2 7.54. 4 7.55. 4 7.56. 3 7.57. 2 7.58. 4 7.59. 1 7.60. 3
7.81. 1 7.82. 3 7.83. 4 7.84. 2 7.85. 2 7.86. 1 7.87. 4 7.88. 3 7.89. 4 7.90. 2
7.101. 1 7.102. 2 7.103. 4 7.104. 3 7.105. 1 7.136. 2 7.137. 4 7.138. 3 7.139. 1
7.140. 3 7.141. 4 7.142. 1 7.143. 4 7.144. 3 7.145. 2 7.151. 2 7.152. 1 7.153. 1

7.154. 3 7.155. 4 7.156. 1 7.157. 3 7.158. 4 7.159. 3 7.160. 1 7.196. 4 7.197. 3
7.198. 1 7.199. 2 7.200. 3 7.201. 4 7.202. 3 7.203. 1 7.204. 2 7.205. 3 7.206. 4
7.207. 1 7.208. 3 7.209. 4 7.210. 1 7.211. 2 7.212. 4 7.213. 3 7.214. 1 7.215. 2
7.231. 2 7.232. 3 7.233. 4 7.234. 1 7.235. 1 7.236. 3 7.237. 3 7.238. 2 7.239. 4
7.240. 4 7.256. 1 7.257. 3 7.258. 4 7.259. 2 7.260. 3 7.261. 1 7.262. 2 7.263. 4
7.264. 3 7.265. 3. 7.286. 2 7.287. 3 7.288. 1 7.289. 4 7.290. 3 7.291. 4 7.292. 2
7.293. 1 7.294. 4 7.295. 3 7.316. 3 7.317. 4 7.318. 4 7.319. 2 7.320. 2 7.321. 1
7.322. 1 7.323. 3 7.324. 4 7.325. 2 7.331. 2 7.332. 3 7.333. 1 7.334. 4 7.335. 3

Учебное издание

Рябов Михаил Алексеевич

Сборник задач и упражнений по химии

8–9 классы

Издательство **«ЭКЗАМЕН»**

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU. АЕ51. Н 16678 от 20.05.2015 г.

Главный редактор *Л. Д. Лаппо*
Редактор *Н. В. Стрелецкая*
Технический редактор *Л. В. Павлова*
Корректоры *Н. Н. Яковлева, О. Ю. Казанцева*
Дизайн обложки *М. С. Михайлова*
Компьютерная верстка *А. С. Федотова*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.
www.examen.biz

Е-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;
по вопросам реализации: sale@examen.biz
тел./факс 8(495)641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Отпечатано в полном соответствии с предоставленными материалами
в типографии ООО «Чеховский печатник».
142300, Московская область, г. Чехов, ул. Полиграфистов, д. 1.
Тел.: +7 915 222 15 42, +7 926 063 81 80.

**По вопросам реализации обращаться по тел.:
8(495)641-00-30 (многоканальный).**