**М.А.АХМЕТОВ**

**Общая и неорганическая химия  
в тестовых заданиях**

***11 класс***

**С О Д Е Р Ж А Н И Е**

|  |
| --- |
| **Пояснительная записка**  **Глава 1. Введение в общую и неорганическую химию.**  **Глава 2. Основные химические понятия.**  **Глава 3. Строение атома.**  **Глава 4. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева.**  **Глава 5. Химическая связь.**  **Глава 6. Реакции ионного обмена и гидролиза.**  **Глава 7. Окислительно-восстановительные реакции.**  **Глава 8. Закономерности протекания химических реакций.**  **Глава 9. Основные классы веществ.**  **Глава 10. Водород и вода.**  **Глава 11. Щелочные и щелочно-земельные металлы.**  **Глава 12. Элементы IIIа группы. Амфотерные вещества.**  **Глава 13. Элементы IVа группы.**  **Глава 14. Элементы Vа группы.**  **Глава 15. Элементы VIа группы.**  **Глава 16. Галогены.**  **Глава 17. *d*-Элементы.**  **Глава 18. Комплексные соединения.**  **Глава 19. Задания повышенной трудности.** |

**Пояснительная записка**

Учебное пособие предназначено для обучения учащихся 11-го класса естественно-научного профиля. Оно позволит старшеклассникам закрепить и углубить знания, развить умения по учебному предмету «Общая и неорганическая химия», подготовиться к сдаче единого государственного экзамена (ЕГЭ) по химии.

Пособие состоит из 19 глав и охватывает весь курс общей и неорганической химии. Оригинальные тестовые задания, представленные в пособии, по содержанию соответствуют федеральному компоненту стандарта среднего общего образования профильного уровня. В пособие заложен принцип возрастающей трудности, реализуемый как внутри главы, так и от главы к главе по мере прохождения учебного материала. Закономерно, что начинается пособие с вводной главы, включающей простейшие задания, а завершается темами «Комплексные соединения» и «Задачи повышенной трудности». Последние главы можно порекомендовать школьникам для подготовки к олимпиадам и экзаменам по химии в такие вузы, как МГУ, ММА им. И. М. Сеченова.

Структура глав полностью соответствует структуре тестовой части контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по химии, форма тестовых заданий такая же, какая принята в ЕГЭ по химии. Каждая из 19 глав включает 30 заданий с выбором одного правильного ответа из четырех (часть А) и 10 заданий повышенной сложности (часть В). Часть В состоит из пяти заданий на нахождение правильного соответствия, трех заданий на множественный выбор либо правильную последовательность и двух заданий открытой формы. Ответом на задания части А является цифра от 1 до 4. Ответом на задания части В является последовательность цифр или число.

Тестовые задания могут быть использованы для организации познавательной деятельности школьников как на уроках, так и дома. Подавляющая часть тестовых заданий носит творческий характер и направлена на применение химического знания в конкретной ситуации. Пособие может быть использовано как для обучения, так и для контроля знаний учащихся. При использовании материала пособия с целью обучения важно рассмотреть все предлагаемые варианты, записать формулы веществ, возможные уравнения химических реакций, а если реакция невозможна, то указать причины этого. Только после детального рассмотрения вопроса можно сверить полученный результат с правильным ответом в конце главы. Если имеются расхождения, то необходимо разобраться с их причинами. Для этого может потребоваться работа с учебной литературой или консультации учителя.

Если тесты используются для контроля знаний, то необходимо придерживаться следующих правил. Тест выполняется в течение 120 мин. Можно пользоваться периодической таблицей Д. И. Менделеева, электрохимическим рядом напряжений металлов, таблицей растворимости, калькулятором. Каждое правильно выполненное задание части А и задания В9 и В10 оцениваются в 1 балл, задания В1–В8 – в 2 балла. Задания В1–В5 оцениваются в 1 балл, если верно найдены три соответствия из четырех. В заданиях В6–В8 верными являются только три варианта из предложенных шести. Эти задания оцениваются в 1 балл, если было сделано два правильных выбора или четыре выбора с одной ошибкой. Полученные баллы суммируются:

42–48 баллов – «отлично»,

34–41 балл – «хорошо»,

21-33 балла – «удовлетворительно».

Учащимся необходимо заранее распланировать свою нагрузку. Лучше заниматься каждый день по 1 ч, чем 2 раза в неделю по 4 ч. Внимательно прочитать текст задания. Задание обязательно выполнять в рабочей тетради с приведением обоснований (аргументов, доказательств) выбранного ответа.

Желаем успеха!

**Глава 1.  
Введение в общую и неорганическую химию**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**1.1. Химия в центре естествознания**

**А1.** Эти естественные науки изучают строение вещества:

1) химия и физика;

2) физика и география;

3) география и биология;

4) биология и химия.

**А2.** Химия – это наука о превращениях:

1) одних химических элементов в другие;

2) твердых веществ в жидкости, а жидкостей в газы;

3) одних изотопов в другие;

4) одних веществ в другие.

**А3.** Изучая растворы солей, щелочей и кислот, С.А.Аррениус предположил распад этих веществ на ионы в водных растворах. В результате доказательства предположения появилась … электролитической диссоциации.

1) Проблема;

2) гипотеза;

3) теория;

4) противоречие.

**А4.** Хозяйкам известно, что белье можно сушить на морозе. В процессе, благодаря которому возможна сушка белья, вода находится в агрегатных состояниях:

1) твердом и газообразном;

2) твердом и жидком;

3) жидком и газообразном;

4) только в твердом.

**А5.** Пища является источником энергии и строительным материалом для живых существ. Энергия выделяется в результате … процесса.

1) Химического;

2) физического;

3) биологического;

4) физико-химического.

**А6.** Химики используют различные методы разделения смесей. Для разделения двух смешивающихся жидкостей подходит:

1) фильтрование;

2) дистилляция;

3) выпаривание;

4) центрифугирование.

**А7.** Одним из признаков чистоты вещества является плавление его в одной точке (строго при одной температуре). Если вещество постепенно переходит из твердого состояния в жидкое, сначала просто размягчаясь, а затем постепенно плавясь, то его, по всей видимости, следует отнести к веществам:

1) кристаллическим;

2) амфотерным;

3) аморфным;

4) анизотропным.

**А8.** Выпадение росы происходит в результате процесса:

1) испарения;

2) сублимации;

3) конденсации;

4) парообразования.

**А9.** Агрегатное состояние вещества, при котором легко изменить его форму, но трудно объем, называется:

1) твердым;

2) жидким;

3) газообразным;

4) кристаллическим.

**А10.** Кристаллическая решетка определяет в значительной степени свойства вещества. Так, вещества с молекулярной кристаллической решеткой бывают летучи и нередко имеют запах. Вещества с атомной решеткой обычно имеют высокую твердость. Растворы и расплавы веществ с ионной решеткой электропроводны. Вещества с металлической решеткой имеют высокую электро- и теплопроводность. Определите вещество с ионной кристаллической решеткой:

1) алюминий;

2) поваренная соль;

3) алмаз;

4) сероводород.

**1.2. Вещества и превращения**

**А11.** Смеси разделяются на гомогенные и гетерогенные. Гетерогенная смесь содержит вещества в разных агрегатных состояниях либо несмешивающиеся жидкости или твердые вещества. Гомогенная смесь – это однородная смесь, она не имеет границы разделения фаз. Примером гомогенной смеси является:

1) кефир;

2) стиральный порошок;

3) молоко;

4) формалин.

**А12.** В чем отличие смеси от индивидуального вещества?

1) Состоит из атомов;

2) состоит из молекул;

3) состоит из ионов;

4) обычно обладает переменным составом.

**А13.** Под химической реакцией, как известно, понимается превращение одних веществ в другие. Какой процесс не является химической реакцией?

1) Образование пара;

2) горение газа;

3) варка яиц;

4) полимеризация.

**А14.** В процессе фотосинтеза растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Фотосинтез – это энергозатратный процесс. Отсутствие какого фактора не снижает скорость реакции фотосинтеза?

1) Ветра;

2) воды;

3) солнечного света;

4) питательных веществ.

**А15.** В четыре пробирки, наполненные газами, учитель поочередно вносит тлеющую лучинку. При внесении в одну из пробирок происходит характерный хлопок. В этой пробирке находился газ:

1) водород;

2) кислород;

3) азот;

4) хлор.

**А16.** Углекислый газ пропустили в четыре пробирки, наполненные растворами веществ. В одной из пробирок наблюдали помутнение раствора. Это был раствор:

1) гидроксида лития;

2) гидроксида калия;

3) гидроксида натрия;

4) гидроксида бария.

**А17.** Образование синего цвета при нанесении спиртового раствора йода на кусок колбасы может свидетельствовать о наличии в его составе:

1) мяса;

2) жира;

3) крахмала;

4) клетчатки.

**А18.** При нагревании сахара сначала происходит его плавление, а затем обугливание. Описанные процессы соответственно можно отнести к:

1) физическому, физическому;

2) физическому, химическому;

3) химическому, физическому;

4) химическому, химическому.

**А19.** При помещении куска резины в жидкий азот резина становится хрупкой, как стекло. При ударе по ней молоточком она рассыпается на мелкие осколки. В первом и втором предложении описаны процессы, соответственно:

1) физический, физический;

2) физический, химический;

3) химический, физический;

4) химический, химический.

**А20.** Часто говорят, что вода – идеальный растворитель. Но далеко не все вещества хорошо растворимы в воде. Нерастворимое в воде вещество – это:

1) стиральный порошок;

2) растительное масло;

3) поваренная соль;

4) спирт.

**1.3. Математические расчеты в химии**

**А21.** Какая молекула состоит из двух атомов азота и пяти атомов кислорода?

1) NO2; 2) N2O5; 3) NO; 4) N2O3.

**А22.** Для нахождения относительной молекулярной массы вещества необходимо просуммировать массы всех атомов, входящих в состав молекулы. Например, *Mr*(Na2O) = 2?23 + 16 = 62. Чему равна относительная молекулярная масса азотной кислоты HNO3?

1) 72; 2) 82; 3) 63; 4) 47.

**А23.** Массовой долей элемента называется отношение массы этого элемента к массе всего вещества. Полученную величину (доля от единицы) часто выражают в процентах:

http://him.1september.ru/2008/12/13-1.jpg

Чему равна массовая доля (в %) серы в оксиде серы(VI) SO3?

1) 25; 2) 40; 3) 50; 4) 75.

**А24.** Зная массовую долю элемента в веществе, можно всегда найти его массу:

http://him.1september.ru/2008/12/13-2.jpg

Какую максимальную массу (в кг) меди можно выделить из 20 кг оксида меди (CuO)?

1) 20; 2) 8; 3) 16; 4) 12.

**А25.** Моль – это количество вещества, содержащее 6,02•1023 структурных фрагментов вещества (число Авогадро). Для расчета количества вещества нужно число структурных единиц в его порции разделить на число Авогадро:

http://him.1september.ru/2008/12/13-3.jpg

Рассчитайте количество моль в порции кислорода О2, содержащей 1,505•1024 молекул.

1) 1,25; 2) 2,5; 3) 5; 4) 7,5.

**А26.** Количество вещества можно рассчитать по его известной массе. Для этого массу вещества нужно разделить на его молярную массу:

http://him.1september.ru/2008/12/13-4.jpg

Рассчитайте количество вещества (в моль) сахара в столовой ложке, содержащей 34,2 г. Формула сахарозы – С12Н22О11.

1) 10; 2) 0,1; 3) 0,5; 4) 7.

**А27.** Установлено, что 1 моль идеального газа при температуре 0 °С и давлении 1 атм. (н.у.) занимает объем 22,4 л. Для расчета количества вещества по известному объему газа надо объем этого газа разделить на молярный объем (22,4 л):

http://him.1september.ru/2008/12/13-5.jpg

Рассчитайте количество вещества молекулярного азота (N2), если его объем равен 5,6 л (н.у.).

1) 0,125; 2) 0,25; 3) 0,5; 4) 0,75.

**А28.** Мы редко имеем дело с чистыми веществами. Большинство окружающих нас веществ либо применяется в смесях, либо содержит примеси. Рассчитайте массу (в г) чистого вещества серной кислоты в 75 г ее 5%-го раствора, используя формулу:

http://him.1september.ru/2008/12/13-6.jpg

1) 1,25; 2) 2,5; 3) 3,75; 4) 5.

**А29.** Железо при нагревании реагирует с серой согласно следующему уравнению:

Fe + S = FeS.

Рассчитайте массу (в г) железа, необходимую для получения 22 г сульфида железа FeS.

1) 16; 2) 20; 3) 13; 4) 14.

**А30.** В хирургической практике для ингаляционного наркоза иногда применяют гемиоксид азота (закись азота). В результате восстановления 11,2 л гемиоксида азота водородом образовалось 11,2 л азота и 9 г воды. Определите формулу гемиоксида азота.

1) N2O; 2) NO; 3) N2O3; 4) NO2.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  В** |

**В1.** Установите соответствие между веществом и его агрегатным состоянием при обычных условиях.

|  |  |
| --- | --- |
| В е щ е с т в о  а) Озон;  б) оксид углерода(II);  в) ртуть;  г) бром. | А г р е г а т н о е    с о с т о я н и е  1) Твердое;  2) жидкое;  3) газообразное. |

**В2.** Установите соответствие между веществом и его типом.

|  |  |
| --- | --- |
| В е щ е с т в о  а) Бромная вода;  б) нашатырный спирт;  в) водород;  г) формалин. | Т и п  в е щ е с т в а  1) Индивидуальное вещество;  2) смесь. |

**В3.** Установите соответствие между формулой вещества и его молярной массой.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  в е щ е с т в а  а) СаО;  б) NH3;  в) H3РO4;  г) BaSO4. | М о л я р н а я  м а с с а  1) 98;  2) 56;  3) 115;  4) 17;  5) 233. |

**В4.** Установите соответствие между формулой вещества и его названием.

|  |  |
| --- | --- |
| М о л е к у л я р н а я   ф о р м у л а  а) I2;  б) PH3;  в) FeS2;  г) NH3. | Н а з в а н и е  в е щ е с т в а  1) Бром;  2) фосфин;  3) аммиак;  4) йод;  5) пирит. |

**B5.** Установите соответствие между названием и рисунком химической посуды.

|  |  |
| --- | --- |
| Х и м и ч е с к а я  п о с у д а  а) Колбы;  б) мерные цилиндры  (мензурки);  в) пробирки;  г) фарфоровые чашки. | В н е ш н и й  в и д  1) http://him.1september.ru/2008/12/14-1.jpg  2) http://him.1september.ru/2008/12/14-2.jpg  3) http://him.1september.ru/2008/12/14-3.jpg  4) http://him.1september.ru/2008/12/14-4.jpg  5) http://him.1september.ru/2008/12/14-5.jpg |

**В6.** Вещества, имеющее молекулярное строение, – это:

1) угарный газ;

2) алмаз;

3) белый фосфор;

4) чугун;

5) поваренная соль;

6) сахар.

**В7.** Процессы, которые можно отнести к химическим превращениям, – это:

1) конденсация воды;

2) скисание молока;

3) выцветание фотографии;

4) горение бумаги;

5) плавление серы;

6) деформация пружины.

**В8.** Масса или объем газа (н.у.), соответствующие 0,5 моль вещества, – это:

1) 22 г углекислого газа CО2;

2) 15 г этана C2Н6;

3) 32 г оксида серы(VI) SO3;

4) 9 г воды H2O;

5) 50 г серной кислоты H2SO4;

6) 10 г аммиака NH3.

**В9.** В стиральные порошки для предотвращения слеживания обычно добавляют безводный сульфат натрия. Он поглощает воду, образуя кристаллогидрат согласно уравнению:

Na2SO4 + 10H2O = Na2SO4•10H2O.

Рассчитайте, сколько граммов воды могут поглотить 710 г сульфата натрия?

(Ответ округлите до целых.)

**В10.** Рассчитайте массовую долю (в %) сахара в чае, полученном при добавлении в стакан трех чайных ложек сахара (одна чайная ложка вмещает 10 г сахара). Масса воды в стакане составляла 220 г.

(Ответ округлите до целых.)

***Ключ к тестовым заданиям главы 1***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 1 | 4 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 1 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 3322 | 2212 | 2415 | 4253 | 2153 | 136 | 234 | 124 | 900 | 12 |

**Глава 2. Основные химические понятия**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**2.1. Химический элемент**

**А1.** Атомная масса химического элемента в периодической системе Д.И.Менделеева обозначает:

1) массу самого распространенного изотопа;

2) среднюю массу природных изотопов;

3) среднюю массу природных изотопов с учетом их распространенности в природе;

4) среднюю массу природных изотопов c учетом их массовой доли или массу искусственно полученного изотопа.

**А2.** Что является одинаковым в атомах изотопов одного элемента?

1) Число протонов;

2) число нейтронов;

3) атомная масса;

4) суммарное число протонов и нейтронов в ядре.

**А3.** Молекула воды может состоять из изотопов 16О, 1Н, 2Н. Какой **не может** быть ее молекулярная масса?

1) 18; 2) 19; 3) 20; 4) 21.

**А4.** Формула сульфида железа FeS, а дисульфида железа (пирита) FeS2. Выберите верное утверждение о массовой доле серы в этих веществах.

1) массовая доля серы в сульфиде железа и пирите более 50%;

2) массовая доля серы в сульфиде железа менее 50%, а в пирите – больше 50%;

3) массовая доля серы в сульфиде железа больше 50%, а в пирите – меньше 50%;

4) Массовая доля серы в сульфиде железа и пирите менее 50%.

**А5.**Изотопы химического элемента отличаются количеством:

1) нейтронов;

2) заполненных электронных слоев;

3) валентных электронов;

4) протонов.

**А6.** Относительная атомная масса показывает, во сколько раз масса атома больше:

1) массы изотопа 1H;

2) средней атомной массы всех изотопов водорода;

3) 1/12 массы изотопа 12С;

4) 1/16 массы изотопа 16О.

**А7.** Чему равна масса серы (в г) в 36 г оксида серы(IV)?

1) 9,6; 2) 12; 3) 18; 4) 20.

**А8.** Химический элемент, образующий оксид ЭО, – это:

1) сера; 2) кальций;

3) фосфор; 4) алюминий.

**А9.** Высший оксид состава Э2O5 образует химический элемент, имеющий:

1) заряд атомного ядра +12;

2) заряд атомного ядра +8;

3) четыре электрона на внешнем электронном слое;

4) пять электронов на валентном электронном уровне.

**10.** Массовая доля серы в одном из ее оксидов составляет 40%. Чему равна массовая доля серы в кислоте (в %), образующейся в результате растворения этого оксида в воде?

1) 39,04; 2) 33,33; 3) 32,65; 4) 28,07.

**2.2. Моль. Молярная масса, молярный объем**

**А11.** Вода – жидкость. В стакан налили 180 мл воды. Сколько моль воды находится в стакане?

1) 1; 2) 2; 3) 5; 4) 10.

**А12.** Выберите наиболее полное и точное определение понятия «моль».

1) Количество структурных фрагментов, содержащихся в 1 г любого вещества;

2) 1/12 часть массы изотопа углерода 12С;

3) порция вещества, содержащая 6,02•1023 структурных фрагментов;

4) порция вещества, содержащая столько атомов, сколько их содержится в 12 г изотопа 12С.

**А13.** Сколько моль азота получится при сгорании 34 г аммиака?

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

**А14.** Чему равна масса натрия (в г) в 0,5 моль карбоната натрия Na2CO3?

1) 34,5; 2) 46; 3) 23; 4) 69.

**А15.** Смешали 2 л водорода и 2 л гелия. Средняя молярная масса полученной смеси газов   
(в г/моль) равна:

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 3,5.

**А16.** Средняя молярная масса смеси газов (в г/моль), в которой на 1 молекулу кислорода приходится 3 молекулы азота, равна:

1) 28; 2) 29; 3) 30; 4) 31.

**А17.** В каком объемном соотношении необходимо смешать кислород и азот, чтобы получить газовую смесь, по плотности равную воздуху?

1) 1:1; 2) 1:2; 3) 2:1; 4) 1:3.

**А18.** Сколько л кислорода необходимо для полного сгорания 0,15 л метана (СН4)?

1) 0,1; 2) 0,15; 3) 0,3; 4) 0,6.

**А19.** Во сколько раз объем, занимаемый 2 г водорода, больше объема, занимаемого 2 г азота, взятыми при комнатной температуре?

1) 2; 2) 4; 3) 8; 4) 14.

**А20.** На лабораторных весах взвесили 10 мл воды и 10 мл гексана (С6Н14). Масса воды составила 10 г, а масса гексана 6,26 г. Во сколько раз молярный объем гексана больше молярного объема воды?

1) 3,12; 2) 4,78; 3) 6,26; 4) 7,63.

**2.3. Строение вещества**

**А21.** Простые вещества состоят из атомов одного элемента. Они не поддаются дальнейшему разложению химическими методами. Сложные вещества имеют в своем составе несколько химических элементов. Выберите группу, включающую два сложных и два простых вещества:

1) оксид меди, фосфор, вода, кислород;

2) кислород, водород, селен, железо;

3) оксид фосфора(V), хлороводород, водород, аммиак;

4) водород, гремучий газ, сера, пирит.

**А22.** «Кислород является самым распространенным элементом на Земле». В этой фразе речь идет:

1) о массовой доле кислорода как химического элемента;

2) об объемной доле кислорода как простого вещества;

3) о массовой доле кислорода как простого вещества;

4) об объемной доле кислорода как химического элемента.

**А23.** Фраза, в которой речь идет о простом веществе, – это:

1) морепродукты богаты йодом;

2) кислород входит в состав молекулы воды;

3) азот – главная составная часть атмосферы;

4) реакцию окисления двухвалентного железа можно наблюдать на разрезанном яблоке.

**А24.** Наиболее вероятно, что смесь – это:

1) соляная кислота;

2) медный купорос;

3) карбонат кальция;

4) гипс.

**А25.** Выберите утверждение, верно отражающее различие в поведении атомов металлов и неметаллов в химических реакциях:

1) атомы металлов и атомы неметаллов в химических реакциях обычно принимают электроны;

2) атомы металлов в химических реакциях обычно принимают электроны, а атомы неметаллов отдают;

3) атомы металлов в химических реакциях обычно отдают электроны, а атомы неметаллов обычно электроны принимают;

4) атомы металлов и атомы неметаллов в химических реакциях обычно отдают электроны.

**А26.** Свойства вещества в значительной степени определяются его строением. Легкоплавкое летучее вещество имеет обычно кристаллическую решетку:

1) атомную;

2) молекулярную;

3) ионную;

4) металлическую.

**А27.** Выберите **неверное**утверждение:

1) число нейтронов в ядре равно разности массового числа и заряда ядра:

2) атом, приняв электроны, превращается в положительно заряженный ион;

3) электроны имеют отрицательный заряд, а протоны – положительный;

4) конденсированное состояние вещества возможно вследствие притяжения между электронами одних атомов и ядрами других.

**А28.** Кристаллическое вещество, в узлах которого находятся ионы, может обладать:

1) высокой электропроводностью в твердом состоянии;

2) высокой электропроводностью в водных растворах;

3) высокой летучестью;

4) высокой твердостью.

**А29.** В узлах кристаллической решетки металла находятся:

1) только атомы;

2) только катионы и атомы;

3) только анионы и атомы;

4) катионы, анионы и атомы.

**А30.** Даны вещества: аммиак, хлорид кальция, сахароза, бензол, гидрокарбонат натрия, метиламин. Количество веществ молекулярного строения в этом списке равно:

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  В** |

**В1.** Установите соответствие между кристаллической решеткой вещества и частицами, которые могут находиться в ее узле.

|  |  |
| --- | --- |
| К р и с т а л л и ч е с к а я  р е ш е т к а  а) Металлическая;  б) ионная;  в) молекулярная;  г) атомная. | С т р у к т у р н ы е  э л е м е н т ы  1) Атомы;  2) атомы и ионы;  3) ионы;  4) атомы и молекулы;  5) молекулы. |

**В2.** Установите соответствие между химическим понятием и его определением.

|  |  |
| --- | --- |
| Х и м и ч е с к о е  п о н я т и е  а) Химический элемент;  б) молекула;  в) ион;  г) атом. | О п р е д е л е н и е  п о н я т и я  1) То же, что и простое вещество;  2) электронейтральная система, состоящая из ядра и электронов;  3) вид атомов;  4) нейтральная неделимая частица;  5) частица, образующаяся в результате принятия либо отдачи атомом электронов;  6) система химически взаимосвязанных атомов, способная к самостоятельному существованию. |

**В3.**Установите соответствие между характеристикой решетки и ее типом.

|  |  |
| --- | --- |
| Х а р а к т е р и с т и к а р е ш е т к и  а) Плавится в температурном интервале;  б) высокая твердость и низкая реакционная способность;  в) электропроводность растворов и расплавов;  г) высокая теплопроводность. | Т и п  р е ш е т к и  1) Атомная;  2) молекулярная;  3) ионная;  4) аморфное  вещество;  5) металлическая. |

**В4.** Установите соответствие между химическим элементом и числом атомов в молекуле простого вещества.

|  |  |
| --- | --- |
| Х и м и ч е с к и й э л е м е н т  а) Водород;  б) кислород;  в) сера;  г) фосфор. | Ч и с л о  а т о м о в   в  м о л е к у л е  п р о с т о г о  в е щ е с т в а  1) 1; 2) 2; 3) 2, 3;  4) 4; 5) 6; 6) 8. |

**В5.** Установите соответствие между свойством простого вещества и его названием.

|  |  |
| --- | --- |
| С в о й с т в а п р о с т о г о   в е щ е с т в а  а) Имеет слоистую структуру, используется при изготовлении грифелей карандашей;  б) образуется во время грозы;  в) основной компонент земной атмосферы;  г) бывает красный и белый. | Н а з в а н и е  п р о с т о г о   в е щ е с т в а  1) Озон;  2) азот;  3) графит;  4) сера;  5) фосфор;  6) кислород. |

**Выберите 3 ответа из 6.**

**В6\*.** Чтобы найти количество вещества, нужно:

1) молярную массу поделить на массу вещества;

2) массу вещества поделить на его молярную массу;

3) объем поделить на молярный объем вещества;

4) молярный объем поделить на объем вещества;

5) число молекул поделить на число Авогадро.

6) число Авогадро поделить на число молекул.

**В7\*.** Простое вещество – это:

1) сажа; 2) поташ; 3) фуллерен;

4) кварц; 5) алмаз; 6) пирит.

**В8\*.**8 г кислорода содержится в:

1) 16 г SO2; 2) 11,2 л NO2;

3) 9 г воды; 4) 10 г оксида магния MgO;

5) 1/8 моль H2SO4; 6) 11,5 г С2Н5ОН.

**В9.**Смешали 1 г водорода и 8 г кислорода. Какой объем займет эта газовая смесь (н.у.)?

(Ответ приведите с точностью до десятых.)

**В10.** Взорвали смесь 2 г водорода и 8 г кислорода. Каков объем непрореагировавшего газа   
(н.у.)? (Ответ приведите с точностью до десятых.)

***Ключ к тестовым заданиям главы 2***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 4 | 3 | 1 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 2351 | 3652 | 4135 | 2364 | 3125 | 235 | 135 | 135 | 16,8 | 11,2 |

**Глава 3. Строение атома**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**3.1. Состав атома, иона. Изотопы**

**А1.** Порядковый номер химического элемента всегда равен … в атоме:

1) числу протонов, числу нейтронов и числу электронов;

2) числу протонов и числу нейтронов;

3) числу протонов и числу электронов;

4) числу электронов и числу нейтронов.

**А2.** В каком ряду атомы расставлены в порядке увеличения чиcла протонов в ядре?

1) 40Ar, 39K, 35Cl; 2) 40Ar,35Cl, 39K;

3) 35Cl, 40Ar,39K; 4) 35Cl, 39K,40Ar.

**А3.** Ион, в составе которого 9 протонов, 10 нейтронов, 10 электронов, имеет заряд:

1) +1; 2) –1; 3) +2; 4) –2.

**А4.** Ядро атома http://him.1september.ru/2008/17/17-1.jpg содержит:

1) 23*p* и 11*n*; 2) 12*p* и 11*n*;

3) 11*p* и 12*n*; 4) 11*p* и 23*n*.

**А5.** Атом 37Cl содержит:

1) 17*p*, 17*n*, 17*e*; 2) 18*p*, 18*n*, 18*e*;

3) 17*p*, 20*n*, 17*e*; 4) 17*p*, 18*n*, 71*e*.

**А6.** По 10 электронов содержат частицы:

1) Mg2+ и F–; 2) O2– и Cl–;

3) Ne и P3–; 4) O и Mg2+.

**А7.** Если частица N3+ примет два электрона, то образуется:

1) N; 2) N5+; 3) N–; 4) N1+.

**А8.** Химическому элементу соответствует летучее водородное соединение состава RH3. Электронная конфигурация внешнего уровня этого элемента:

1) 3*s*23*p*1; 2) 3*s*23*p*2; 3) 3*s*23*p*3; 4) 3*s*23*p*5.

**А9.** Положительно заряженный ион образуется в случае, когда:

1) отрицательно заряженный ион отдает один электрон;

2) отрицательно заряженный ион принимает один электрон;

3) атом отдает один электрон;

4) атом принимает один электрон.

**А10.** У большей части природных изотопов:

1) число протонов превышает число нейтронов;

2) число нейтронов превышает число протонов;

3) число нейтронов равно числу протонов, но не равно числу электронов;

4) число протонов равно числу нейтронов и числу электронов.

**3.2. Строение электронной оболочки**

**А11.** Максимальное число электронов, которое может быть размещено на первом электронном уровне, равно 2-м, на втором – 10-ти, на третьем – …

1) 12; 2) 14; 3) 16; 4) 18.

**А12.** Чему может быть равно максимальное число электронов на 3*p*-орбитали?

1) 2; 2) 4; 3) 6; 4) 8.

**А13.** Сколько неспаренных электронов содержит атом азота в невозбужденном состоянии?

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

**А14.** Атомы серы и кислорода имеют:

1) одинаковое число электронных слоев;

2) одинаковое число электронов внешнего электронного слоя;

3) одинаковое число протонов в ядре;

4) одинаковые радиусы.

**А15.** Электронная конфигурация атома фтора – это:

1) 1*s*22*s*22*p*5; 2) 1*s*22*s*22*p*4;

3) 1*s*22*s*22*p*6; 4) 1*s*22*s*22*p*3.

**А16.** Сколько неспаренных электронов имеет атом углерода в состоянии *sp*3-гибридизации?

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

**А17.** У атома хлора на третьем электронном уровне имеется одна *s*-орбиталь, три *p*-орбитали и пять *d*-орбиталей. Максимальная валентность хлора равна:

1) четырем; 2) семи;

3) восьми; 4) девяти.

**А18.** У какого химического элемента валентность в летучем водородном соединении равна его валентности в газообразном оксиде?

1) бор; 2) углерод;

3) азот; 4) кислород.

**А19.** Электронная конфигурация 1*s*22*s*22*p*53*s*1 соответствует электронной конфигурации атома ….. в первом возбужденном состоянии.

1) Азота; 2) кислорода;

3) фтора; 4) неона.

**А20.** Если минимальная степень окисления элемента равна –3, то его электронная конфигурация:

1) 1*s*22*s*22*p*6; 2) 1*s*22*s*22*p*5;

3) 1*s*22*s*22*p*4; 4) 1*s*22*s*22*p*3.

**3.3. Строение простых и сложных ионов**

**А21.** Если ион, имеющий заряд +1, примет четыре электрона, то его заряд станет равен:

1) +5; 2) +3; 3) –1; 4) –3.

**А22.** Ион одного из изотопов химического элемента имеет 17 протонов, 18 электронов, 20 нейтронов. Этот химический элемент:

1) хлор; 2) калий;

3) сера; 4) кислород.

**А23.** В растворе были обнаружены катионы, имеющие в своем составе 10 электронов. Этот раствор не образует осадка при добавлении щелочи. Это катионы:

1) натрия; 2) магния;

3) лития; 4) бериллия.

**А24.** Электронная формула, отображающая строение иона Al3+, – это:

1) 1*s*22*s*2; 2) 1*s*22*s*22*p*2;

3) 1s2; 4) 1*s*22*s*22*p*6.

**А25.** Число неспаренных электронов в катионе Fe3+:

1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5.

**А26.** Наименьший диаметр имеет ион:

1) О2–; 2) F–; 3) Na+; 4) Mg2+.

**А27.** Число электронов, входящих в состав иона NO3–, равно:

1) 31; 2) 32; 3) 33; 4) 34.

**А28.** Электронная конфигурация иона Э2–, расположенного в шестой группе третьего периода, – это:

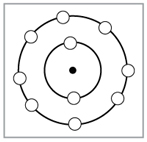
1) 1*s*22*s*22*p*63*s*2; 2) 1*s*22*s*22*p*63*s*23*p*3;

3) 1*s*22*s*22*p*63*s*23*p*5; 4) 1*s*22*s*22*p*63*s*23*p*6.

**А29.** Приведенная электронная конфигурация соответствует двухзарядному иону:

1) кислорода; 2) фтора;

3) натрия; 4) алюминия.



**А30.** Этот двухзарядный катион является элементом четвертого периода периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Для него также характерна степень окисления +1. Этот элемент:

1) кальций; 2) хром;

3) медь; 4) цинк.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  В** |

**В1.** Установите соответствие между химическим элементом и степенями окисления, проявляемыми им в химических соединениях.

|  |  |
| --- | --- |
| Х и м и ч е с к и й э л е м е н т | С т е п е н и  о к и с л е н и я |
| а) Al; | 1) –3, +3, +5; |
| б) Si; | 2) –2, +4, +6; |
| в) P; | 3) +3; |
| г) S. | 4) –3, +5; |
|  | 5) –4, +4. |

**В2.** Установите соответствие между числом нейтронов в природном изотопе химического элемента и его названием.

|  |  |
| --- | --- |
| Ч и с л о  н е й т р о н о в | Н а з в а н и е  х и м и ч е с к о г о  э л е м е н т а |
| а) 12; | 1) Алюминий; |
| б) 7; | 2) углерод; |
| в) 16; | 3) фосфор; |
| г) 20. | 4) натрий; |
|  | 5) хлор. |

**В3.** Установите соответствие между электронным подуровнем и максимальным числом электронов, которые могут на нем разместиться.

|  |  |
| --- | --- |
| О б о з н а ч е н и е  п о д у р о в н я | М а к с и м а л ь н о е к о л и ч е с т в о  э л е к т р о н о в |
| а) *p*; | 1) 2; |
| б) *s*; | 2) 6; |
| в) *d*; | 3) 8; |
| г) *f*. | 4) 10; |
|  | 5) 14. |

**В4.** Установите соответствие между формулой иона и его строением.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  и о н а | С т р о е н и е  и о н а |
| а) N+5; | 1) 1*s*22*s*22*p*6; |
| б) N+3; | 2) 1*s*22*s*22*p*3; |
| в) N0; | 3) 1*s*22*s*2; |
| г) N–3. | 4) 1*s*2; |
|  | 5) 1*s*22*s*22*p*5. |

**В5.** Установите соответствие между формулой молекулы и числом нейтронов.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а м о л е к у л ы | Ч и с л о  н е й т р о н о в |
| а) О2; | 1) 12; |
| б) NH3; | 2) 16; |
| в) C2H6; | 3) 7; |
| г) N2. | 4) 10; |
|  | 5) 14. |

**В6.** Атомы химических элементов, содержащие во внешнем электронном слое один электрон, – это:

1) калий; 2) кальций;

3) хром; 4) магний;

5) медь; 6) железо.

**В7.** Ионы химических элементов, имеющие электронную конфигурацию 1*s*22*s*22*p*6, – это:

1) Mg2+; 2) Sс3+; 3) S2–; 4) Na+; 5) Zn2+; 6) F–.

**В8.** 10 электронов содержат ионы:

1) OH–; 2) Cu+; 3) NH4+; 4) Cl–; 5) Na4+; 6) S2–.

**В9.** Природный углерод состоит главным образом из двух изотопов 12С и 13С. Сколько атомов 12С приходится на 1 атом 13С?

(Ответ округлите до целых.)

**В10.** Чему была бы равна атомная масса углерода на планете Х созвездия Кассиопея, если бы в его веществе на 25 атомов 12С приходилось бы 75 атомов 13С?

(Ответ приведите с точностью до сотых.)

***Ответы на тестовые задания главы 3***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 4 | 1 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 3512 | 4235 | 2145 | 4321 | 2315 | 135 | 146 | 135 | 99 | 12,75 |

**Глава 4. Периодический закон и периодическая система  
Д.И.Менделеева**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**4.1. Закономерности изменения свойств химических элементов**

**А1.** Свойства химического элемента и его соединений находятся в периодической зависимости от:

1) заряда атома;

2) числа протонов в ядре атома;

3) числа электронов во внешнем электронном уровне атома;

4) числа нейтронов в его ядре.

**А2.** Атомы химических элементов, имеющие одинаковое число электронных слоев, в таблице Д.И.Менделеева находятся:

1) по диагонали; 2) в одной группе;

3) в одной подгруппе; 4) в одном периоде.

**А3.** Выберите верное утверждение о химических элементах:

1) в периодах восстановительные свойства увеличиваются слева направо;

2) в главных подгруппах восстановительные свойства увеличиваются сверху вниз;

3) в периодах окислительные свойства увеличиваются справа налево;

4) в главных подгруппах восстановительные свойства увеличиваются снизу вверх.

**А4.** Наименее выражены неметаллические свойства у:

1) селена; 2) брома;

3) йода; 4) теллура.

**А5.** Наименьшую энергию надо затратить на отрыв одного электрона от атома:

1) серы; 2) кремния;

3) кальция; 4) бария.

**А6.** Число 35,453 в 17 клетке периодической таблицы означает:

1) массу атома хлора (в атомных единицах массы);

2) среднюю массу природных изотопов хлора с учетом их распространенности в земной коре;

3) массу молекулы хлора (в атомных единицах массы);

4) среднюю массу всех известных изотопов хлора.

**А7.** Электроотрицательность и энергия ионизации в ряду Te–Se–S–О соответственно:

1) возрастает, возрастает;

2) возрастает, уменьшается;

3) уменьшается, уменьшается;

4) уменьшается, возрастает.

**А8.** В каком ряду химические элементы расположены в порядке увеличения их атомных радиусов?

1) C —> N —> O —> F;

2) Sr —> Ca —> Mg —> Be;

3) Na —> Al —> P —> Cl;

4) Te —> Sb —> Sn —> In.

**А9.** В ряду химических элементов C —> Mg —> Se число электронных слоев в их атомах:

1) возрастает от 3 до 5;

2) возрастает от 2 до 4;

3) уменьшается от 4 до 2;

4) уменьшается от 5 до 3.

**А10.** Не относится к *p*-элементам:

1) германий; 2) мышьяк;

3) селен; 4) цинк.

**4.2. Закономерности изменения свойств простых веществ**

**А11.** Сильнейший окислитель – это:

1) углерод; 2) азот;

3) кислород; 4) фтор.

**А12.** Из приведенных щелочных металлов наименьшей температурой плавления обладает:

1) литий; 2) натрий;

3) калий; 4) рубидий.

**А13.** Наибольшей температурой кипения обладает:

1) фтор; 2) хлор;

3) бром; 4) кислород.

**А14.** Вещество, имеющее наиболее выраженные металлические свойства, – это:

1) сера; 2) селен;

3) кремний; 4) скандий.

**А15.** Наиболее выраженными неметаллическими свойствами обладает:

1) теллур; 2) галлий;

3) железо; 4) кальций.

**А16.** В ряду водородных соединений неметаллов PH3 – H2S – HCl:

1) кислотно-основные свойства не изменяются;

2) свойства изменяются от основных, через амфотерные, к кислотным;

3) свойства изменяются от кислотных, через амфотерные, к основным;

4) кислотные свойства усиливаются, а основные убывают.

**А17.** Бериллий и магний не относятся к щелочно-земельным металлам, т.к.:

1) их гидроксиды не растворимы в воде;

2) они не являются *р*-элементами;

3) они относятся к металлам;

4) они относятся к неметаллам.

**А18.** Наименьшей химической активностью в ряду галогенов обладает:

1) F2; 2) Cl2; 3) Br2; 4) I2.

**А19.** Наименьшей химической активностью по отношению к кислороду обладает простое вещество:

1) азот; 2) белый фосфор;

3) железо; 4) натрий.

**А20.** Наибольшее межъядерное расстояние в молекуле:

1) фтора; 2) хлора;

3) брома; 4) йода.

**4.3. Закономерности изменения свойств сложных веществ**

**А21.** Наименьшими восстановительными свойствами обладает кислота:

1) фтороводородная; 2) хлороводородная;

3) бромоводородная; 4) йодоводородная.

**А22.** Оксиды, которые проявляют только кислотные свойства, – это:

1) Na2O, MgO, Cu2O;

2) Аl2О3, SiO2, CuO;

3) P2O5, SO3, С12O7;

4) MgO, CO2, ZnO.

**А23.**Электроотрицательность кальция меньше электроотрицательности магния, потому что:

1) относительная атомная масса магния меньше относительной атомной массы кальция;

2) оба элемента принадлежат ко II группе;

3) число электронов в атоме кальция равно числу электронов в атоме магния;

4) радиус атома кальция больше радиуса атома магния при условии, что элементы находятся в одной группе, главной подгруппе.

**А24.** Среди гидроксидов II группы выберите вещество, проявляющее амфотерные свойства:

1) Zn(OH)2; 2) Mg(OH)2;

3) Ca(OH)2; 4) Sr(OH)2.

**А25.** Выберите наименее сильную кислоту:

1) Н3PO4; 2) HNO3;

3) H3AsO4; 4) H3SbO4.

**А26.** В ряду галогеноводородов наиболее сильной кислотой является:

1) HF; 2) HCl; 3) HBr; 4) HI.

**А27.** В ряду СH4–NH3–H2O–HF происходит:

1) увеличение прочности химической связи;

2) усиление восстановительных свойств;

3) ослабление кислотных свойств;

4) уменьшение полярности связи.

**А28.** Высший оксид элемента с порядковым номером 17 в периодической системе является:

1) основным; 2) кислотным;

3) амфотерным; 4) несолеобразующим.

**А29.** Высший гидроксид хрома имеет формулу:

1) Cr(OH)2; 2) Cr(OH)3;

3) H2Cr2O7; 4) Cr(OH)4.

**А30.** Среди летучих водородных соединений элементов 3-го периода наименьшие кислотные свойства проявляет:

1) SiH4; 2) PH3; 3) H2S; 4) HCl.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  В** |

**В1.** Установите соответствие между формулой оксида и его характеристикой.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  о к с и д а  а) N2O5;  б) Na2O;  в) Al2O3;  г) CO./// | Х а р а к т е р и с т и к а  о к с и д а  1) Несолеобразующий;  2) кислотный;  3) амфотерный;  4) основный. |

**В2.** Установите соответствие между знаками химических элементов и странами или континентами, в честь которых они были названы.

|  |  |
| --- | --- |
| З н а к  х и м и ч е с к о г о  э л е м е н т а  а) Ru;  б) Po;  в) Fr;  г) Ge./// | С т р а н а  и л и  к о н т и н е н т  1) Россия;  2) Германия;  3) Польша;  4) Румыния;  5) Франция./// |

**В3.** Установите соответствие между характеристикой простого вещества или химического элемента и его символом.

|  |  |
| --- | --- |
| Х а р а к т е р и с т и к а  а) Самый распространенный элемент во Вселенной;  б) самый распространенный элемент на Земле;  в) единственный жидкий неметалл;  г) единственный жидкий металл./// | С и м в о л  э л е м е н т а  1) Si;  2) H;  3) Hg;  4) Br2;  5) O./// |

**В4.** Установите соответствие между знаком химического элемента и фамилией ученого.

|  |  |
| --- | --- |
| З н а к  х и м и ч е с к о г о  э л е м е н т а  а) Rf;  б) No;  в) Md;  г) Es./// | У ч е н ы й  1) Резерфорд;  2) Курчатов;  3) Нобель;  4) Менделеев;  5) Эйнштейн./// |

**В5.** Установите соответствие между химическим элементом или простым веществом и его применением.

|  |  |
| --- | --- |
| Х и м и ч е с к и й  э л е м е н т,  п р о с т о е в е щ е с т в о  а) Pb;  б) Hg;  в) U;  г) I2./// | П р и м е н е н и е  1) Обработка ссадин;  2) автомобильные аккумуляторы;  3) лазерные диски;  4) ядерная энергетика;  5) измерение температуры./// |

**B6.** Химические элементы, оксиды которых проявляют основные свойства, – это:

1) Zn; 2) Cu; 3) Mg; 4) Al; 5) Be; 6) Ba.

**В7.** Простые вещества, являющиеся твердыми при обычных условиях, – это:

1) йод; 2) азот; 3) озон;

4) графит; 5) хлор; 6) сера.

**В8.** Элементы, содержащие два неспаренных электрона во внешнем электронном слое, – это:

1) С; 2) N; 3) S; 4) Mg; 5) Li; 6) Ti.

**B9.** Элемент образует два оксида. В одном из них массовая доля элемента составляет 50%, а в другом – 40%. Что это за элемент?

**В10.** Хлор состоит из двух изотопов 35Cl и 37Cl. Сколько атомов 35Cl приходится на 1 атом 37Cl?

(Ответ округлите до целых.)

***Ответы на тестовые задания главы 4***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 2 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | 4 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 4 | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 4 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 1 | 3 | 4 | 1 | 4 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 2431 | 1352 | 2543 | 1345 | 2541 | 236 | 146 | 134 | сера | 3 |

**Глава 5. Химическая связь**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**5.1. Электроотрицательность. Степень окисления**

**А1.** Электроотрицательность химических элементов с ростом порядкового номера в периодической системе Д.И. Менделеева в периоде и в группе соответственно:

1) увеличивается, увеличивается;

2) увеличивается, уменьшается;

3) уменьшается, увеличивается;

4) уменьшается, уменьшается.

**А2.**Элементы расположены в порядке уменьшения электроотрицательности в ряду:

1) O, H, Mg, Li; 2) C, I, B, P;

3) Sn, Se, Br, F; 4) H, Br, C, B.

**А3.** Химический элемент, который в своих соединениях проявляет только отрицательную степень окисления, это:

1) кислород; 2) фтор; 3) алюминий; 4) сера.

**А4.** Химический элемент, который в своих соединениях проявляет только положительную степень окисления, это:

1) сера; 2) азот; 3) неон; 4) магний.

**A5.** В некоторых соединениях химические элементы могут проявлять дробные степени окисления. В каком соединении степень окисления кислорода равна –0,5?

1) Na2O; 2) H2O2; 3) OF2; 4) KО2.

**А6.** Степень окисления, в которой наиболее ярко проявляются кислотные свойства элементов, обладающих переменной валентностью, – это:

1) наименьшая; 2) высшая;

3) промежуточная; 4) равна нулю.

**А7.** Формула, в которой степень окисления хлора минимальная, – это:

1) AlCl3; 2) KClO; 3) Ba(ClO3) 2; 4) Ba(ClO4)2.

**А8.** Реакции какого типа всегда протекают с изменением степени окисления?

1) Разложения; 2) замещения;

3) соединения; 4) ионного обмена.

**А9.** Степень окисления серы в соединении Na2S2O3 равна:

1) +6; 2) +4; 3) +2; 4) –2.

**А10.**Формула, в которой степень окисления хрома равна +3, – это:

1) NaCrO2; 2) K2Cr2O7; 3) CaCrO4; 4) CrO3.

**5.2. Виды химической связи**

**А11.** Химическая связь между различными неметаллами называется:

1) ковалентная полярная;

2) ковалентная неполярная;

3) ионная;

4) металлическая.

**А12.** В ряду CH3Cl – СН3Br – CH3I полярность связи С–H:

1) увеличивается;

2) уменьшается;

3) не изменяется;

4) сначала увеличивается, затем уменьшается.

**А13.** Вещества, формулы которых Cl2, HCl, KCl, образованы химическими связями соответственно:

1) ковалентной неполярной, ковалентной полярной, ионной;

2) ионной, ковалентной неполярной, ковалентной полярной;

3) ионной, ковалентной полярной, ковалентной неполярной;

4) ковалентной полярной, ионной, ковалентной неполярной.

**А14.** Химический элемент, в атоме которого электроны по уровням распределены так: 2, 8, 8, 1, образует с водородом химическую связь:

1) ковалентную полярную;

2) ковалентную неполярную;

3) ионную;

4) металлическую.

**А15.** В молекулах какого соединения полярность связи наибольшая?

1) Вода; 2) сероводород;

3) селеноводород; 4) теллуроводород.

**А16.** В молекулах какого соединения полярность связи наименьшая?

1) CH4; 2) HCl; 3) NH3; 4) H2O.

**А17.** Формула вещества, содержащего ионную связь, – это:

1) CO2; 2) HNO3; 3) (NH4)2SO4; 4) CH2Cl2.

**А18.** Вещество, плохо растворимое в воде, – это:

1) KF; 2) NH3; 3) HF; 4) CH4.

**А19.** Водородная связь образуется между молекулами:

1) С6Н6; 2) СН3СOOH;

3) СН3ОСН3; 4) СН3СООСН3.

**А20.** В молекуле H2N–CH2–COOH наиболее полярная связь между атомами:

1) H–N; 2) N–C; 3) C–O; 4) O–H.

**5.3. Кратность связи, энергия и длина связи**

**А21.** Образование химической связи – это процесс, который:

1) сопровождается выделением энергии;

2) происходит самопроизвольно в изолированных системах;

3) требует затраты энергии;

4) может происходить только под действием света.

**А22.** Низкая химическая активность молекулярного азота объясняется тем, что:

1) он имеет высокое значение электроотрицательности;

2) его молекула имеет тройную химическую связь, с высокой прочностью;

3) до завершения внешнего электронного слоя не хватает трех электронов;

4) он расположен в пятой группе второго периода.

**А23.** Прочность cвязи C–C в ряду этан–бензол–этилен–ацетилен:

1) увеличивается;

2) уменьшается;

3) сначала увеличивается, затем уменьшается;

4) сначала уменьшается, затем увеличивается.

**А24.** Длина химической связи элемент–водород в ряду соединений СН4– BH3– BeH2– LiH:

1) уменьшается;

2) увеличивается;

3) сначала увеличивается, затем уменьшается;

4) сначала уменьшается, затем увеличивается.

**А25.** В ионе метиламмония (CH3–NH3+) все химические связи:

1) ионные и ковалентные полярные;

2) ковалентные полярные;

3) ковалентные неполярные;

4) донорно-акцепторные.

**А26.** Наименее прочная химическая связь в молекуле:

1) О2; 2) N2; 3) Cl2; 4) F2.

**А27.** В ряду галогеноводородов наиболее прочная химическая связь в молекуле:

1) HF; 2) HCl; 3) HBr; 4) HI.

**А28.** Верны ли следующие суждения о химической связи?

а) Химическая связь в молекуле N2 менее прочная, чем в молекуле O2;

б) чем слабее химическая связь между атомами металла, тем выше температура плавления.

1) Верно только суждение а;

2) верно только суждение б;

3) верны оба суждения;

4) оба суждения неверны.

**А29.** Верны ли следующие суждения о строении веществ?

а) Чем меньше степень ионности связи, тем температура плавления ниже;

б) вещества с атомной кристаллической решеткой обычно более твердые, чем вещества с молекулярной решеткой.

1) Верно только суждение а;

2) верно только суждение б;

3) верны оба суждения;

4) оба суждения неверны.

**А30.** Верны ли следующие суждения о свойствах веществ?

а) Молекула СН4 имеет четыре атома водорода, но не может участвовать в образовании водородной связи;

б) температура кипения бутанола-1 ниже, чем пентана.

1) Верно только суждение а;

2) верно только суждение б;

3) верны оба суждения;

4) оба суждения неверны.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  В** |

**В1.** Установите соответствие между веществом и видом химической связи.

|  |  |
| --- | --- |
| В е щ е с т в о | В и д  с в я з и |
| а) Фосфин (PH3); | 1) Ковалентная; |
| б) хлорид натрия; | 2) ионная; |
| в) нитрат бария; | 3) водородная; |
| г) пропадиен. | 4) ионная и ковалентная. |

**В2.** Какие связи имеются в карбонате натрия? Установите соответствие между типом связи и их числом в структурной единице карбоната натрия.

|  |  |
| --- | --- |
| Т и п  с в я з и | Ч и с л о   с в я з е й |
| а) Ионная связь; | 1) 1; |
| б) -связь; | 2) 2; |
| в) -связь; | 3) 3; |
| г) металлическая связь. | 4) 4; |
|  | 5) 0. |

**В3.** Установите соответствие между химической связью и ее энергией.

|  |  |
| --- | --- |
| Х и м и ч е с к а я   с в я з ь | Э н е р г и я   с в я з и, кДж/моль |
| а) H–Cl; | 1) 298; |
| б) H–Br; | 2) 569; |
| в) H–F; | 3) 366; |
| г) H–I. | 4) 432. |

**В4.** Установите соответствие между формулой и углом между химическими связями.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а | У г о л   м е ж д у   с в я з я м и |
| а) Н2О; | 1) 107°; |
| б) C2H2; | 2) 120°; |
| в) BF3; | 3) 104,5°; |
| г) NH3. | 4) 109°; |
|  | 5) 180°. |

**В5.** Установите соответствие между химической связью и межъядерным расстоянием (длиной связи).

|  |  |
| --- | --- |
| Х и м и ч е с к а я   с в я з ь | Д л и н а  с в я з и, нм |
| а) K–Cl; | 1) 0,282; |
| б) K–Br; | 2) 0,267; |
| в) K–I; | 3) 0,217; |
| г) K–F. | 4) 0,305. |

**В6.** В каких молекулах число -связей равно четырем?

1) CCl4; 2) PH3; 3) C2H6;

4) HCOOH; 5) C2H4; 6) Na3PO4.

**В7.** В каких молекулах есть элемент, имеющий степень окисления +3?

1) PCl3; 2) HNO2; 3) H2SO3;

4) H3PO3; 5) H2Cr2O7; 6) HCN.

**В8.** Выберите верные утверждения:

1) чем межъядерное расстояние больше, тем энергия связи меньше;

2) с увеличением кратности связи ее прочность увеличивается;

3) электроотрицательность элементов уменьшается в периодах справа налево, в группах – сверху вниз;

4) чем температура плавления металла больше, тем прочность металлической связи ниже;

5) для полярной связи характерен гомолитический разрыв;

6) в ходе химической реакции сначала разрывается -связь, а затем -связь.

**В9.** Рассчитайте степень окисления азота в гидроксиде диамминсеребра [Ag(NH3)2]OH.

**В10.** Рассчитайте степень окисления углерода в соединении K2[Fe(CN)6].

***Ответы на тестовые задания главы 5***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 4 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 1241 | 2315 | 4321 | 3521 | 2143 | 146 | 124 | 123 | –3 | +2 |

**Глава 5. Реакции ионного обмена и гидролиза**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**6.1. Электролитическая диссоциация**

**А1.** Электролиты – это вещества, которые:

1) проводят электрический ток за счет электронной проводимости, как это происходит в металлах;

2) проводят электрический ток за счет дырочной и электронной проводимости, как это происходит в полупроводниках;

3) проводят электрический ток за счет ионной проводимости в твердом состоянии;

4) проводят электрический ток за счет ионной проводимости только в растворах или расплавах.

**А2.** При диссоциации какого вещества количество образующихся анионов превышает количество образующихся катионов?

1) NaCl; 2) MgSO4; 3) Na2SO4; 4) FeCl3.

**А3.** Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации сульфата железа(III) равна:

1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.

**А4.** Не является электролитом:

1) KCl; 2) H2SO4; 3) CH2O; 4) NaOH.

**А5.** Слабый электролит – это:

1) Na2SO4; 2) HCl; 3) Sr(OH)2; 4) HF.

**А6.** Каких частиц растворенного вещества больше других в водном растворе аммиака?

1) Молекул NH3; 2) ионов;

3) ионов OH–; 4) ионов H+.

**А7.** В водном растворе NaH2PO4 больше всего ионов:

1) Na+; 2) H+; 3) http://him.1september.ru/2008/23/h2po4.jpg; 4) http://him.1september.ru/2008/23/hpo2-4.jpg.

**А8.** Раствор какого вещества хуже проводит электрический ток?

1) СО2; 2) SO3; 3) Na2O; 4) HCl.

**А9.** Гидрокарбонат натрия диссоциирует в водном растворе в:

1) одну стадию полностью;

2) две стадии: по первой – полностью, по второй – частично;

3) две стадии: по первой – частично, по второй – полностью;

4) две стадии, по любой – частично.

**А10.** Схема, отвечающая диссоциации гидросульфида натрия как сильного электролита, – это:

1) NaHS= Na++ H++ S2–;

2) NaHS= Na++HS–;

3) NaHS + H2O http://him.1september.ru/2008/23/strlki.gif H2S+NaOH;

4) S2–+ H2O http://him.1september.ru/2008/23/strlki.gif HS–+OH–.

**6.2. Реакции ионного обмена**

**А11.** Для доказательства наличия хлорид-ионов в растворе к нему необходимо добавить раствор:

1) Ba(OH)2; 2) AgNO3; 3) KOH; 4) NH3.

**А12.** Выберите верное утверждение:

«Карбонат кальция растворяется в…»

1) воде;

2) гексане;

3) водном растворе гидроксида кальция;

4) водном растворе углекислого газа.

**А13.** Сокращенным ионным уравнением

2H++ http://him.1september.ru/2008/23/so23.gif= H2O + SO2

можно выразить реакцию между:

1) серной кислотой и оксидом серы(IV);

2) сернистым газом и гидроксидом кальция;

3) сернистой кислотой и гидроксидом кальция;

4) сульфитом натрия и йодоводородной кислотой.

**А14.** Реакция ионного обмена идет до конца при сливании растворов:

1) хлорида натрия и нитрата цинка;

2) нитрата калия и фосфата натрия;

3) сульфата калия и нитрата бария;

4) сульфата меди(II) и нитрата калия.

**А15.** Белый осадок, не растворимый в соляной кислоте, но растворимый в водном растворе аммиака, образуется при взаимодействии:

1) Ca(ОН)2 и НCl; 2) CuCl2 и KOH;

3) FеCl2 и Ba(OH)2; 4) FeCl3 и AgNО3.

**А16.** Нитрат кальция можно получить реакцией ионного обмена:

1) кальция с азотной кислотой;

2) оксида кальция с оксидом азота(V);

3) хлорида кальция с азотной кислотой;

4) гидроксида кальция с азотной кислотой.

**А17.** Реакция между растворами K2SiO3 и НCOOH – это реакция:

1) нейтрализации; 2) каталитическая;

3) окислительно-восстановительная;

4) необратимая.

**А18.** Пара электролитов, реакция между которыми в водном растворе невозможна, – это:

1) сульфит натрия и соляная кислота;

2) карбонат натрия и азотная кислота;

3) нитрат железа(II) и гидроксид бария;

4) хлорид натрия и гидроксид лития.

**А19.** Выберите неверное утверждение.

1) Твердое вещество, содержащее Сa2+, Fe3+, Br–, растворимо в воде;

2) твердое вещество, содержащее Fe3+, Na+, OH–, растворимо в растворе гидроксида натрия;

3) раствор, содержащий ионы K+, Na+, http://him.1september.ru/2008/23/so24.jpg, имеет нейтральную (по лакмусу) среду;

4) раствор, содержащий ионы Na+, http://him.1september.ru/2008/23/co23.gif, http://him.1september.ru/2008/23/so24.jpg, имеет слабощелочную реакцию среды.

**А20.** Способ, которым можно получить осадок, – это реакция:

1) BaCl2 + NaNO3 http://him.1september.ru/2008/23/strpr.gif … ;

2) BaCl2 + H2O + CO2 http://him.1september.ru/2008/23/strpr.gif … ;

3) Ba(OH)2 + CO2(недостаток) http://him.1september.ru/2008/23/strpr.gif … ;

4) Bа(ОН)2 + СО2 (избыток) http://him.1september.ru/2008/23/strpr.gif … .

**6.3. Реакции гидролиза**

**А21.** Взаимодействие воды с карбонатом натрия – это реакция:

1) гидролиза; 2) гидрирования;

3) гидрогенизации; 4) гидратации.

**А22.** При гидролизе сульфида алюминия образуются следующие вещества:

1) сероводород и алюминий;

2) сера и алюминий;

3) сероводород и оксид алюминия;

4) сероводород и гидроксид алюминия.

**А23.** Необратимо гидролизуются оба вещества:

1) CaC2 и Cr2S3; 2) Cr2S3и Na2S;

3) Na2S и CuS; 4) FeS и Al2S3.

**А24.** Хлорид железа(III) в растворе:

1) гидролизуется по катиону;

2) гидролизуется по аниону;

3) гидролизуется по катиону и аниону;

4) гидролизу не подвергается.

**А25.**Гидролиз и по катиону, и по аниону происходит при растворении в воде:

1) гидрокарбоната натрия;

2) хлорида калия;

3) карбоната аммония;

4) сульфата натрия.

**А26.** При щелочном гидролизе 2-метил-2-хлорпропана преимущественно образуется:

1) бутанол-2; 2) бутанол-1;

3) 2-метилпропанол-2; 4) 2-метилпропанол-1.

**А27.** Как повлияет добавление хлорида аммония к водному раствору аммиака?

1) Вызовет уменьшение степени диссоциации основания;

2) приведет к увеличению степени диссоциации основания;

3) не повлияет на концентрацию основания;

4) приведет к увеличению концентрации гидроксид-ионов.

**А28.**Соль, которая в наибольшей степени подвергается гидролизу, – это:

1) пропионат калия;

2) фосфат калия;

3) ацетат калия;

4) формиат калия.

**А29.**Вещество, являющееся основой очень красивого поделочного камня малахита, выпадает в осадок при смешении растворов сульфата меди и карбоната натрия. Формула этого вещества:

1) CuCO3; 2) Na2SO4;

3) (CuOH)2CO3; 4) NaHSO4.

**А30.** Для прекращения гидролиза хлорида алюминия(III) к водному раствору необходимо добавить раствор:

1) соляной кислоты; 2) гидроксида натрия;

3) хлорида натрия; 4) сульфата натрия.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  В** |

**В1.** Установите соответствие между формулой соли и типом гидролиза.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  с о л и | Т и п  г и д р о л и з а |
| а) AlCl3; | 1) По катиону; |
| б) (NH4)2SO3; | 2) по аниону; |
| в) (HCOO)2Zn; | 3) по катиону и аниону. |
| г) C6H5OK. |  |

**В2.** Установите соответствие между названием соли и молекулярно-ионным уравнением ее гидролиза.

|  |  |
| --- | --- |
| Н а з в а н и е  с о л и | М о л е к у л я р н о-и о н н о е   у р а в н е н и е |
| а) Сульфит натрия; | 1) Fe3+ + H2O http://him.1september.ru/2008/23/strlki.gif FeOH2+ + H+; |
| б) хлорид железа(III); | 2) С6H5–COO–+ H2O http://him.1september.ru/2008/23/strlki.gif С6H5–COOH + OH–; |
| в) сульфид калия; | 3) C6H5O– + H2O http://him.1september.ru/2008/23/strlki.gif C6H5OH + OH–; |
| г) бензоат калия. | 4) http://him.1september.ru/2008/23/so23.gif + H2O http://him.1september.ru/2008/23/strlki.gif + OH–; |
|  | 5) S2–+ H2O http://him.1september.ru/2008/23/strlki.gif HS– + OH–. |

**В3.** Установите соответствие между названиями веществ и продуктами их гидролиза.

|  |  |
| --- | --- |
| Н а з в а н и е   в е щ е с т в а | П р о д у к т ы   г и д р о л и з а |
| а) Метилбензоат; | 1) CH3COOH + C6H5CH2OH; |
| б) бензилформиат; | 2) CH3OH + HCOOH; |
| в) этилформиат; | 3) HCOOH + CH3CH2OH; |
| г) бензилацетат. | 4) CH3OH + C6H5COOH; |
|  | 5) C6H5CH2OH + HCOOH. |

**В4.** Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  с о л и | С р е д а  р а с т в о р а |
| а) K2SiO3; | 1) кислая; |
| б) CaCl2; | 2) нейтральная; |
| в) Fe(NO3)2; | 3) щелочная. |
| г) KNO3. |  |

**В5.** Установите соответствие между формулой газообразного вещества и средой его водного раствора.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а в е щ е с т в а | С р е д а р а с т в о р а |
| а) NH2–CH3; | 1) Кислая; |
| б) CO2; | 2) нейтральная; |
| в) SO2; | 3) щелочная. |
| г) CO. |  |

**В6.** Продуктами гидролиза сложных эфиров состава С4Н8О2 являются (возможны несколько вариантов ответа):

1) Метановая кислота и бутанол-1;

2) этановая кислота и пропанол-1;

3) пропановая кислота и метанол;

4) уксусная кислота и этанол;

5) масляная кислота и метанол;

6) муравьиная кислота и пропанол-2.

**В7.**Подвергаются гидролизу (возможны несколько вариантов ответа):

1) этилацетат;

2) сульфит натрия;

3) сульфит железа;

4) сульфат натрия;

5) сульфат бария;

6) нитрат натрия.

**В8.** Кислую реакцию водного раствора можно установить с помощью следующих реагентов (возможны несколько вариантов ответа):

1) карбонат натрия;

2) фенолфталеин;

3) лакмус;

4) хлорид железа(II);

5) сульфид натрия;

6) нитрат магния.

**В9.** Какой газ выделяется при разложении карбида кальция водой?

**В10.** Как называется индикатор, раствор которого окрашивается в малиновый цвет при добавлении мыла?

***Ответы к тестовым заданиям главы 6***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 1 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 1332 | 4152 | 4531 | 3112 | 3112 | 346 | 123 | 135 | Ацетилен (этин) | Фенолфталеин |

**Глава 7. Окислительно-восстановительные реакции**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**7.1. Окислители и восстановители**

**А1.** Вещество с наиболее выраженными окислительными свойствами – это:

1) HNO3; 2) N2O3; 3) NO; 4) NaNO2.

**А2.** Соединение, в котором марганец имеет степень окисления +7, – это:

1) KMnO4; 2) MnO2; 3) K2MnO4; 4) MnSO4.

**А3.** Верны ли следующие суждения о меди?

а) Медь проявляет степени окисления +2, +1;

б) медь не вытесняет водород из растворов кислот.

1) Верно только суждение а;

2) верно только суждение б;

3) верны оба суждения;

4) оба суждения неверны.

**А4.** И окислительные, и восстановительные свойства проявляет фосфор в следующем соединении:

1) PH3; 2) P2O3; 3) NaH2PO4; 4) H3PO4.

**А5.** Хлор реагирует с холодным раствором щелочи с образованием:

1) KCl + KClO + H2O;

2) KCl + KClO3 + H2O;

3) KCl +KClO4 + H2O;

4) KCl + KClO2 + H2O.

**А6.** В какой из представленных ниже реакций наиболее вероятно образование NO2?

1) Cu + HNO3 (разб.) —> … ;

2) Cu + HNO3(конц.) —> … ;

3) Mg + HNO3 (разб.) —> … ;

4) Mg + HNO3(очень разб.) —>… .

**А7.** Какая из реакций приведет к образованию соли двухвалентного железа?

1) Fe + HNO3(конц.) —> … ;

2) Fe + HNO3(разб.)—> … ;

3) Fe + H2SO4(конц.)—> … ;

4) Fe + H2SO4 (разб.)—> … .

**А8.** Медные стружки можно растворить в растворе:

1) NaNO3; 2) FeCl3; 3) Fe(NO3)2; 4) NH4NO3.

**А9.** Протекание реакции диспропорционирования сопровождается увеличением и уменьшением степени окисления одного и того же элемента. К данному типу реакций нельзя отнести реакцию:

1) 2NO2 + H2O —> HNO3 + HNO2;

2) FeCl3 + H2O http://him.1september.ru/2009/01/strlki.gif FeOHCl2 + HCl;

3) 3K2MnO4 + 2H2O —> 2KMnO4 + MnO2 + 4KOH;

4) S + 6KOH —> 2K2S + K2SO3 + 3H2O.

**A10.** Формула частицы, способной быть и окислителем, и восстановителем, – это:

1) H2; 2) S2–; 3) Pb2+; 4) http://him.1september.ru/2009/01/so24.jpg.

**А11.** Сильным восстановителем, способным участвовать в реакции «серебряного зеркала», является каждое из пары веществ:

1) глюкоза и формальдегид;

2) глюкоза и глицерин;

3) сахароза и глицерин;

4) сахароза и формальдегид.

**А12.** C концентрированной серной кислотой реагирует при комнатной температуре:

1) сахароза; 2) бензол;

3) хром; 4) алюминий.

**А13.** Формула продукта полного восстановления азотной кислоты – это:

1) NO2; 2) NH3; 3) NO; 4) N2.

**А14.** В каком случае пероксид водорода проявляет окислительные свойства?

1) K2Cr2O7 + H2O2 + H2SO4 —> … ;

2) Na2CrO4 + H2O2 + NaOH —> … ;

3) KClO3 + H2O2 —> … ;

4) PbS + H2O2 —> … .

**А15.** Что происходит при действии окислителя?

1) Нейтральные атомы превращаются в положительно заряженные ионы;

2) положительный заряд иона уменьшается;

3) отрицательный заряд иона увеличивается;

4) степень окисления атома уменьшается.

**А16.** Водород при нагревании способен окислить:

1) хлор; 2) азот; 3) ртуть; 4) натрий.

**А17.** Сумма коэффициентов в уравнении реакции, схема которой

H2SO4(конц.) + Cu http://him.1september.ru/2009/01/tk1.jpgCuSO4+ SO2+ H2O,

равна:

1) 7; 2) 8; 3) 9; 4) 10.

**А18.** Реакция, протекающая с изменением степеней окисления, – это взаимодействие:

1) железа с раствором сульфата меди;

2) кристаллического хлорида натрия с концентрированной серной кислотой;

3) оксида кальция с оксидом углерода(IV);

4) нитрата бария с концентрированной серной кислотой.

**А19.** Разложение бертолетовой соли (KClO3) – окислительно-восстановительная реакция:

1) внутримолекулярная;

2) межмолекулярная;

3) диспропорционирования;

4) конпропорционирования.

**А20.** Сильная кислота, обладающая восстановительными свойствами, – это:

1) йодоводородная; 2) хлорная;

3) хлорноватистая; 4) азотная.

**7.2. Электролиз**

**А21.** Электролиз – это:

1) окислительно-восстановительный процесс, протекающий в растворах и расплавах электролитов при пропускании электрического тока;

2) окислительно-восстановительная реакция, проходящая при смешивании растворов электролитов;

3) разложение электролитов под действием воды;

4) распад электролитов на ионы.

**А22.** Во время электролиза водного раствора хлорида натрия среда у катода становится:

1) щелочная; 2) сильнокислая;

3) слабокислая; 4) нейтральная.

**А23.** На аноде ионы:

1) окисляются;

2) восстанавливаются;

3) диссоциируют;

4) ассоциируются в молекулы.

**А24.** При полном электролизе раствора нитрата серебра с медными электродами образуется:

1) Cu(NO3)2; 2) Cu(OH)2;

3) HNO3; 4) [Ag(NH3)2]NO3.

**А25.** Соль, электролиз раствора которой приводит к окислению аниона, – это:

1) NaNO3; 2) HCOONa;

3) Na2SO4; 4) Na2CO3.

**А26.** При электролизе водного раствора нитрата калия массовая доля растворенного вещества:

1) увеличивается;

2) уменьшается;

3) не изменяется;

4) сначала уменьшается, а затем увеличивается.

**А27.** При электролизе водного раствора Na2SO4на катоде образуется:

1) водород; 2) кислород;

3) серная кислота; 4) оксид серы(IV).

**А28.** Формула соли, при электролизе водного раствора которой на катоде одновременно будут восстанавливаться катионы и металла, и водорода, – это:

1) HgSO4; 2) Fe(NO3)2; 3) MgCl2; 4) CuCl2.

**А29.** Соль, при электролизе водного раствора которой не меняется ее масса, – это:

1) хлорид калия; 2) бромид магния;

3) нитрат железа(II); 4) нитрат лития.

**А30.** С помощью электролиза можно проводить очистку металлов. При электролитической очистке меди подвергают электролизу раствор сульфата меди. При этом используют анод, изготовленный из:

1) меди; 2) никеля; 3) графита; 4) платины.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  В** |

**В1.** Установите соответствие между формулой соединения и значением степени окисления хлора в нем.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  с о е д и н е н и я | С т е п е н ь  о к и с л е н и я  х л о р а |
| а) CaCl2O; | 1) –1; |
| б) KClO3; | 2) +7; |
| в) HClO4; | 3) +3; |
| г) FeCl3. | 4) +5; |
|  | 5) –1, +1. |

**В2.** Установите соответствие между символом химического элемента и значением его возможных степеней окисления

|  |  |
| --- | --- |
| З н а к  х и м и ч е с к о г о   э л е м е н т а | С т е п е н и  о к и с л е н и я |
| а) S; | 1) –1, 0, +1, +3, +5, +7; |
| б) Cl; | 2) 0, +2, +3, +6; |
| в) Mn; | 3) –2, –1, 0, +2; |
| г) Cr. | 4) 0, +2, +4, +6, +7; |
|  | 5) –2, 0, +4, +6. |

**В3.** Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и веществом-восстановителем.

|  |  |
| --- | --- |
| С х е м а  о к и с л и т е л ь н о- в о с с т а н о в и т е л ь н о й  р е а к ц и и | В о с с т а н о в и т е л ь |
| а) NH3 + O2 —> N2 + H2O; | 1) NH3; |
| б) H2O2 + H2SO3 —> H2SO4+H2O; | 2) O2; |
| в) N2 + O2 —> NO; | 3) H2SО3; |
| г) HNO3(разб.) + Cu —> Cu(NO3)2 + NO + H2O. | 4) N2;  5) HNO3; |
|  | 6) Cu. |

**В4.**Установите зависимость между средой и продуктом восстановления перманганата калия.

|  |  |
| --- | --- |
| С р е д а | П р о д у к т |
| а) кислая;  б) нейтральная;  в) слабощелочная;  г) сильнощелочная. | 1) http://him.1september.ru/2009/01/mn24.gif;  2) MnO2;  3) Mn;  4) Mn2+. |

**В5.** Установите соответствие между раствором соли и продуктом, выделяющимся на аноде.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  с о л и | А н о д н ы й  п р о д у к т |
| а) HCOONa; | 1) CO2; |
| б) Na2CO3; | 2) SO2; |
| в) K2S; | 3) O2; |
| г) BaI2. | 4) S; |
|  | 5) I2. |

**B6.** Какие из приведенных ниже реакций протекают в водном растворе?

1) Cu + Hg(NO3)2 —> ... ;

2) Cu + FeCl3 —> ... ;

3) Cu + FeSO4 —> ... ;

4) HCl + NaNO3 —> ... ;

5) H2S + H2SO3 —> ... ;

6) Fe + Ba(NO3)2 —>... .

**В7.** Оксид меди можно восстановить до меди:

1) этиловым спиртом; 2) аммиаком;

3) водородом; 4) ртутью;

5) серебром; 6) фенолом.

**В8.** Кислород выделяется при электролизе водных растворов:

1) хлорида кальция;

2) сульфата меди;

3) бромида железа(II);

4) ацетата натрия;

5) гидроксида стронция;

6) нитрата натрия.

**В9.** В результате погружения медной пластинки в раствор нитрата серебра ее масса увеличилась на 0,304 г. Чему равна масса серебра, отложившегося на пластинке? (Ответ приведите с точностью до тысячных.)

**В10.** Сколько килограмм алюминия можно получить при электролизе 1 центнера оксида алюминия, содержащего 10% примесей?

***Ответы на тестовые задания главы 7***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 5421 | 5142 | 1346 | 4221 | 1345 | 125 | 123 | 256 | 0,432 | 47,6 |

**Глава 8. Закономерности протекания химических реакций**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**8.1. Зависимость скорости химической реакции от различных факторов**

**А1.** Скорость химической реакции – это:

1) скорость движения молекул или ионов реагирующих веществ;

2) интервал времени, за которое заканчивается химическая реакция;

3) масса вещества, вступившего в химическую реакцию за единицу времени;

4) изменение количества вещества за единицу времени в единице объема, вследствие его превращения.

**А2.** Что не оказывает влияния на скорость химической реакции в растворе?

1) Концентрация веществ;

2) природа реагирующих веществ;

3) атмосферное давление;

4) температура.

**А3.** Наибольшая скорость при комнатной температуре наблюдается в реакции:

1) железа с соляной кислотой;

2) кальция с водой;

3) раствора хлорида алюминия с раствором гидроксида натрия;

4) оксида азота(II) с кислородом.

**А4.** Скорость реакции простых веществ с хлороводородной кислотой увеличивается в ряду:

1) Na, Ca, Zn, Cr, Cu;

2) Mg, Na, Ni, Zn, Cu;

3) Na, Ba, Fe, Cu, Zn;

4) Cu, Fe, Zn, Сa, Na.

**А5.** Какой металл реагирует с 10%-м раствором серной кислоты медленнее других?

1) Zn ; 2) Mg; 3) Fe; 4) Pb.

**А6.** С какой из кислот скорость реакции железа наибольшая?

1) Соляная; 2) фосфорная;

3) муравьиная; 4) уксусная.

**А7.** Скорость реакции

2NO + O2http://him.1september.ru/2009/06/strlki.gif 2NO2

увеличится, если:

1) увеличить концентрацию оксида азота(IV);

2) понизить температуру;

3) увеличить концентрацию кислорода;

4) уменьшить давление.

**А8.** В присутствии катализатора протекает реакция, уравнение которой следующее:

1) N2 + O2 = 2NO;

2) 4NH3 +3O2 = 2N2 + 6H2O;

3) 4NH3+ 5O2 = 4NO + 6H2O;

4) 2NO + O2 = 2NO2.

**А9.** Для уменьшения скорости химической реакции

Zn (тв.) + 2НСl (г.) —> ZnCl2(тв.) + Н2(г.) + 231 кДж

необходимо:

1) увеличить концентрацию водорода;

2) увеличить массу цинка;

3) уменьшить температуру;

4) увеличить концентрацию хлороводорода.

**А10.** Выберите верное утверждение.

1) Катализаторы не принимают участия в реакции и не расходуются;

2) катализаторы не расходуются и принимают участие в реакции;

3) катализаторы принимают участие в реакции и расходуются;

4) катализаторы расходуются и не принимают участия в реакции.

**8.2. Обратимые реакции. Химическое равновесие**

**А11.** Обратимая химическая реакция – это:

1) гидролиз хлорида железа(III);

2) горение природного газа;

3) варка яйца;

4) затвердевание цемента.

**А12.** Подвергается обратимому гидролизу следующая соль:

1) сульфид железа;

2) карбид кальция;

3) сульфит натрия;

4) хлорид натрия.

**А13.** Начальная скорость растворения цинка в соляной кислоте **не** зависит от:

1) степени измельчения цинка;

2) температуры раствора HCl;

3) концентрации HCl;

4) размера пробирки.

**А14.** Состояние химического равновесия характеризуется:

1) прекращением протекания прямой и обратной химической реакций;

2) равенством скоростей прямой и обратной реакций;

3) равенством суммарной массы продуктов суммарной массе реагентов;

4) равенством суммарного количества вещества продуктов суммарному количеству вещества реагентов.

**А15.** Обратимая реакция

2NO (г.) + O2(г.)http://him.1september.ru/2009/06/strlki.gif 2NO2(г.) + *Q*

находится в состоянии равновесия. При каких условиях **скорость обратной реакции увеличится** в большей степени, чем скорость прямой реакции?

1) Понижение давления;

2) повышение температуры;

3) повышение давления;

4) применение катализатора.

**А16.** Для увеличения выхода сложного эфира в химическом процессе

CH3OH + HCOOH http://him.1september.ru/2009/06/strlki.gif HCOOCH3 + H2O – *Q*

необходимо:

1) добавить воды;

2) уменьшить концентрацию муравьиной кислоты;

3) увеличить концентрацию эфира;

4) увеличить температуру.

**А17.** По приведенному ниже рисунку для реакции А+Бhttp://him.1september.ru/2009/06/strlki.gif В определите верное утверждение.

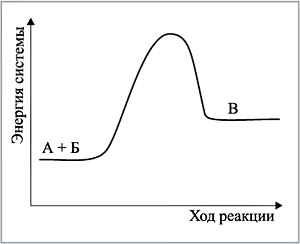
Равновесие в реакции А + Бhttp://him.1september.ru/2009/06/strlki.gif В при понижении температуры смещается:

1) вправо, т.к. это эндотермическая реакция;

2) влево, т.к. это экзотермическая реакция;

3) вправо, т.к. это экзотермическая реакция;

4) влево, т.к. это эндотермическая реакция.



**А18.** При изменении давления химическое равновесие **не** смещается в следующей реакции:

1) СО (г.) + Сl2 (г.)http://him.1september.ru/2009/06/strlki.gif СОСl2 (г.);

2) СО2(г.) + Сhttp://him.1september.ru/2009/06/strlki.gif 2СО (г.);

3) 2СО (г.) + О2(г.)http://him.1september.ru/2009/06/strlki.gif 2СО2(г.);

4) С + О2 (г.)http://him.1september.ru/2009/06/strlki.gif СО2(г.).

**А19.** При повышении давления химическое равновесие смещается в сторону:

1) эндотермической реакции;

2) экзотермической реакции;

3) уменьшения объема реакционной смеси;

4) увеличения объема реакционной смеси.

**А20.** Введение катализатора в систему, находящуюся в состоянии динамического равновесия:

1) увеличит скорость только прямой реакции;

2)?увеличит скорость только обратной реакции;

3) увеличит скорость как прямой, так и обратной реакции;

4) не оказывает влияние на скорость ни прямой, ни обратной реакции.

**8.3. Теплота химических процессов**

**А21.** При химических реакциях, происходит выделение или поглощение теплоты. Ее количество называется тепловым эффектом реакции. Величина теплового эффекта **не** зависит от:

1) природы исходных веществ и продуктов реакции;

2) массы реагирующих веществ;

3) агрегатного состояния реагентов и продуктов;

4) скорости химической реакции.

**А22.** Сколько кДж теплоты выделяется при сгорании 2 л (н.у.) бутана, если тепловой эффект реакции горения бутана составляет 2878,6 кДж/моль?

1) 128,5; 2) 257; 3) 514; 4) 1028.

**А23.** При растворении в воде нитрата калия температура водного раствора:

1) понижается, потому что энергия разрушения кристаллической решетки превышает теплоту гидратации;

2) повышается, потому что энергия разрушения кристаллической решетки превышает теплоту гидратации;

3) понижается, потому что энергия разрушения кристаллической решетки меньше теплоты гидратации;

4) повышается, потому что энергия разрушения кристаллической решетки меньше теплоты гидратации.

**А24.** Согласно термохимическому уравнению

2C2H6 + 7O2 = 4CO2 + 6H2O+ 3119,4 кДж

количество теплоты (кДж), выделившееся при сжигании 5 г этана, равно:

1) 3119,4; 2) 1559,7; 3) 519,9; 4) 260,0.

**А25.** Выберите верное утверждение.

Тепловой эффект реакций галогенов с водородом от фтора к йоду:

1) увеличивается, т.к. увеличивается энергия связи Hal–Hal и уменьшается энергия связи H–Hal;

2) уменьшается, т.к. уменьшается энергия связи Hal–Hal и увеличивается энергия связи H–Hal;

3) увеличивается, т.к. возрастает разница энергий связи H–Hal и Hal–Hal;

4) уменьшается, т.к. уменьшается разница энергий связи H–Hal и Hal–Hal.

**A26.** Тепловой эффект химической реакции **не** зависит от:

1) природы исходных веществ;

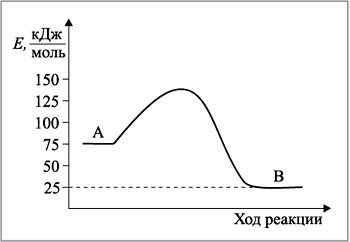
2) промежуточных продуктов;

3) агрегатного состояния исходных веществ;

4) агрегатного состояния продуктов реакции.

**А27.** Чему равен тепловой эффект (кДж/моль) перехода вещества А в В?

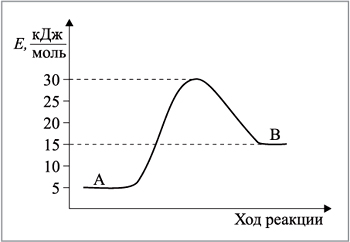
1) +50 ; 2) –75; 3) +100; 4) –25.



**А28.** Для равновесной реакции

Аhttp://him.1september.ru/2009/06/strlki.gif В

определите энергию активации превращения А в В.



1) 25; б) 15; в) 10; г) 5.

**А29.** Выберите **неверное** утверждение о термохимических уравнениях.

1) Стехиометрические коэффициенты указывают на соотношение между количествами веществ;

2) стехиометрические коэффициенты указывают на соотношение между числом молекул;

3) указанный тепловой эффект относится к 1 моль вещества;

4) тепловой эффект, указанный в уравнении, относится к количествам веществ реагентов и продуктов с учетом стехиометрических коэффициентов.

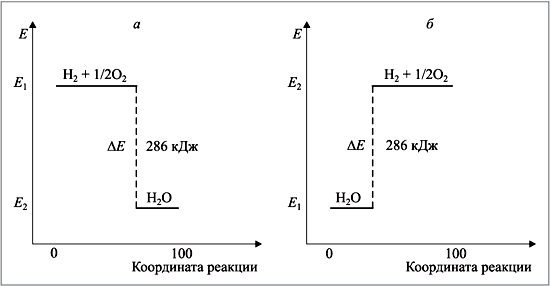
**А30.** Рассмотрите две схемы. Установите соответствие между химическим процессом и тепловым эффектом химической реакции.

1) *а* – экзотермическая, *б* – экзотермическая;

2) *а* – экзотермическая, *б* – эндотермическая;

3) *а* – эндотермическая, *б* – экзотермическая;

4) *а* – эндотермическая, *б* – эндотермическая.



|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  B** |

**В1.** Установите соответствие между уравнениями реакций и условиями, при которых они возможны.

|  |  |
| --- | --- |
| У р а в н е н и е   р е а к ц и и | У с л о в и е  п р о т е к а н и я   х и м и ч е с к о й  р е а к ц и и |
| а) N2 + O2 —> 2NO; б) 2NO + O2   —> 2NO2; в) C6H6 + 3Cl2  —> C6H6Cl6; г) 2SO2 + O2   —> 2SO3. | 1) Невозможна ни при каких условиях; 2) при газовом разряде; 3) при облучении интенсивным УФ-светом; 4) в присутствии катализатора; 5) при комнатной температуре. |

**В2.** Установите соответствие между химическими реакциями и условиями их протекания.

|  |  |
| --- | --- |
| У р а в н е н и е  р е а к ц и и | У с л о в и е  п р о т е к а н и я  х и м и ч е с к о й  р е а к ц и и |
| а) 2Na + Cl2 = 2NaCl;  б) 6CO2 + 6H2O = C6H12O6 + 6O2; в) CO + Cl2 = COCl2; г) HCOOH = H2O + CO. | 1) Необратимая химическая реакция, протекает при непосредственном контакте; 2) необратимая химическая реакция, протекает при нагревании в присутствии серной кислоты; 3) реакция невозможна; 4) обратимая химическая реакция, протекает при нагревании в присутствии катализатора; 5) необратимая в условиях фотосинтеза реакция, протекает в клетках растений. |

**В3.** Установите соответствие между химическими понятиями и их определениями.

|  |  |
| --- | --- |
| Х и м и ч е с к о е   п о н я т и е | О п р е д е л е н и е  п о н я т и я |
| а) Скорость химической реакции; б) механизм химической реакции; в) катализ; г) химическое равновесие. | 1) Минимальная энергия, которую должны получить реагенты в химической реакции, чтобы преодолеть барьер, препятствующий образованию продуктов;  2) величина, численно характеризующая интенсивность протекания химического процесса, равная отношению изменения концентрации вещества к изменению времени; 3) последовательность элементарных стадий химической реакции на пути превращения реагентов в продукты;  4) состояние обратимой реакции, когда скорость прямой реакции равна скорости обратной реакции;  5) явление ускорения химической реакции некоторыми веществами, не расходующимися в результате химического процесса. |

**В4.** Установите соответствие между процессами и их тепловыми эффектами.

|  |  |
| --- | --- |
| П р о ц е с с | Э н е р г е т и ч е с к и й э ф ф е к т |
| а) Зарядка аккумулятора; б) испарение воды; в) кристаллизация льда; г) реакция цинка с соляной кислотой. | 1) С выделением энергии; 2) с поглощением энергии. |

**В5.** Установите соответствие между процессами и их энергетическими эффектами.

|  |  |
| --- | --- |
| П р о ц е с с | Э н е р г е т и ч е с к и й  э ф ф е к т |
| а) СCl4(ж.) —> CCl4(г.); б) 2СH2О (г.) + 2О2(г.) —> 2СО2(г.) + 2Н2О (ж.); в) H2SO4(ж.) —> H2SO4(водн.); г) N2(г.) + O2(г.) —> 2NO (г.). | 1) Эндотермический; 2) экзотермический. |

**В6.** Реакции, протекающие без катализатора, – это:

1) 2С + О2 = 2СО;

2) СО + 2Н2 = СН3ОН;

3) 2KNO3 = 2KNO2 + O2;

4) C6H6 + Cl2 = C6H5Cl + HCl;

5) Р4 + 5О2 = 2Р2О5;

6) 4NH3 + 5O2 = 4NO + 6H2O.

**В7.** Необратимые реакции – это:

1) PCl3 + Cl2 = PCl5;

2) Fe + CuSO4 = FeSO4 + Cu;

3) CO + H2 = CH2O;

4) C + O2 = CO2;

5) 2H2O2 = 2H2О + O2;

6) Na2CO3 + H2O = NaHCO3 + NaOH.

**В8.**Хлор необратимо реагирует со следующими веществами:

1) водой;

2) гидроксидом кальция;

3) водородом;

4) йодидом калия;

5) угарным газом;

6) метаном при облучении светом.

**В9.** Вещества, растворение которых в воде сопровождается поглощением энергии, – это:

1) оксид кальция; 2) серная кислота;

3) хлорид натрия; 4) нитрат калия;

5) гидроксид натрия; 6) нитрат аммония.

**В10.** Вещество, обжиг которого является эндотермической реакцией, – это:

1) пирит; 2) известняк;

3) доломит; 4) цинковая обманка;

5) колчедан; 6) медный купорос.

***Ответы на тестовые задания главы 8***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 1 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 4 | 2 | 1 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 2534 | 1542 | 2354 | 2211 | 1221 | 135 | 245 | 246 | 346 | 236 |

**Глава 9. Основные классы веществ**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**9.1. Оксиды**

**А1.** Выберите наиболее полное и точное определение оксидов. Оксиды – это:

1) сложные вещества, включающие в свой состав кислород;

2) сложные вещества, состоящие из двух элементов, одним из которых является кислород;

3) сложные вещества, состоящие из двух элементов, одним из которых является кислород в степени окисления –2;

4) сложные вещества, включающие в свой состав кислород в степени окисления –2.

**А2.** Несолеобразующий оксид – это:

1) СО2; 2) SO2; 3) CO; 4) NO2.

**А3.** Элемент, образующий только два оксида, – это:

1) Н; 2) N; 3) S; 4) He.

**А4.** При обжиге CuS2 образуются оксиды:

1) CuO, SO2; 2) CuO, SO3;

3) Cu2O, SO2; 4) Cu2O, SO3.

**А5.** С каким из веществ **не** реагирует оксид углерода(II)?

1) CuO; 2) Cl2; 3) N2; 4) O2.

**А6.** Сколько г оксида магния образуется при сжигании 24 г магния?

1) 20; 2) 40; 3) 28; 4) 32.

**А7.** Из 10 г серы получили 18 г оксида серы(IV). Чему равен выход (%) продукта реакции?

1) 90; 2) 80; 3) 70; 4) 100.

**А8.** Какую массу оксида цинка (г) можно получить из 32,5 г технического цинка, содержащего 10 % примесей?

1) 48,5; 2) 40,5; 3) 36,45; 4) 16,2.

**А9.** Какой оксид легче других восстановить водородом?

1) CuO; 2) PbO; 3) FeO; 4) CaO.

**А10.** Определите формулу оксида, зная, что 7,2 г его содержат 5,6 г железа.

1) FeO; 2) Fe2O3; 3) Fe3O4; 4) FeO2.

**9.2. Кислоты и основания**

**А11.** Продуктами реакции железа с соляной кислотой являются:

1) FeCl3 + H2; 2) FeCl2 + H2;

3) FeCl3 + H2O; 4) FeCl2 + H2O.

**А12.** Кислотность почвы можно уменьшить внесением:

1) NH4NO3; 2) NaН2PO4;

3) KCl; 4) K2CO3.

**А13.** Соляная кислота реагирует с каждым из двух веществ:

1) Cu, Fe; 2) CaCO3, ZnO;

3) CO2, NaOH; 4) Cu, CuO.

**А14.** Хлорид меди(II) **не** получается при взаимодействии соляной кислоты со следующим веществом:

1) Cu(OH)2; 2) CuO;

3) (CuOH)2СО3; 4) Cu.

**А15.** В каком объеме воды (мл) следует растворить 2 г борной кислоты для получения 2 % (по массе) раствора?

1) 90; 2) 98; 3) 190; 4) 200.

**А16.** С каким из приведенных веществ **не**реагирует азотная кислота?

1) сульфид натрия; 2) гидроксид калия;

3) оксид серы(VI); 4) магний.

**А17.** Предельную одноосновную карбоновую кислоту массой 7,5 г растворили в воде. Для нейтрализации полученного раствора потребовалось 125 мл раствора гидроксида натрия, молярная концентрация которого 1 моль/л. Определите формулу кислоты.

1) C5H10O2; 2) С4H8O2;

3) C3H6O2; 4) C2H4O2.

**А18.** Рассчитайте массовую долю (%) соли в растворе, полученном при растворении 0,65 г цинка в 36,5 г 10%-го раствора соляной кислоты.

1) 1,3; 2) 7,2; 3) 3,7; 4) 4,8.

**А19.** И фосфор, и азот образуют кислоту следующего состава:

1) Н3ЭО3; 2) НЭО3; 3) Н3ЭО4; 4) НЭО4.

**А20.**С помощью кислорода, гидроксида натрия и соляной кислоты можно осуществить превращения по схеме:

1) S —>SO2 —> CaSO3 —> SO2;

2) S —> SО2 —> SO3 —> Na2SO4;

3) S —>SO2 —> Na2SO3 —>SO2;

4) S>SO2 —> Na2SO3 —>Na2SO4.

**9.3. Соли**

**А21**. Выберите наиболее полное и точное определение солей.

Солями называются:

1) кристаллические вещества, образующиеся при частичном или полном замещении атомов водорода в молекуле кислоты на атом металла (или ион аммония) или гидроксигрупп в основании на кислотный остаток;

2) электролиты, при диссоциации которых образуются катионы металлов, и гидроксиданионы;

3) сложные вещества, при диссоциации которых образуются катионы металлов, водорода и анионы кислотных остатков;

4) электролиты, при диссоциации которых образуются ионы водорода и анионы кислотных остатков.

**А22.** Формулы соли, оксида и основания соответственно – это:

1) NaNO3, BaO, Fe(OH)2;

2) SiO2, CaO, K2CO3;

3) P2O5, Na2O, CaCl2;

4) SO3, P2O5, Ca(OH)2.

**А23.** При взаимодействии серной кислоты с гидроксидом кальция в молярном отношении 1:2 образуется:

1) сульфат кальция;

2) гидросульфат кальция;

3) гидроксосульфат кальция;

4) гипс (CaSO4•2H2O).

**А24.** Сколько моль гидроксида натрия необходимо для нейтрализации 42 г пищевой соды (NaHCO3)?

1) 0,5; 2) 1; 3) 1,5; 4) 2.

**А25.** Кислые соли двухосновных кислот диссоциируют в две стадии:

1) первая стадия обратимо, вторая стадия обратимо;

2) первая стадия обратимо, вторая стадия необратимо;

3) первая стадия необратимо, вторая стадия обратимо;

4) первая стадия необратимо, вторая стадия необратимо.

**А26.** Для превращения Са(НСО3)2 в СaCO3 к нему необходимо добавить:

1) Н2О; 2) K2CO3; 3) СО2; 4) Ba(NO3)2.

**А27.** Степень диссоциации Na2SO4 в растворе – 100 %, концентрация анионов соли – 1 моль/л. Укажите концентрацию катионов в моль/л.

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

**А28.** В каком растворе самая низкая концентрация ионов Н+, если молярные концентрации солей равны?

1) Na2SO4; 2) NaCl;

3) Na2SO3; 4) ZnCl2.

**А29.** К 1 моль гидроксида кальция добавили 2 моль фосфорной кислоты. Установите формулу продукта.

1) Са3(РО4)2; 2) СаНРО4;

3) Са(Н2РО4)2; 4) (СаOH)3PO4.

**А30.** Какая масса сульфата меди (г) образовалась при прокаливании 25 г медного купороса (CuSO4•5H2O)?

1) 16; 2) 12; 3) 10; 4) 9.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  B** |

**В1.**Установите соответствие формулы оксида его типу.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  о к с и д а | Т и п  о к с и д а |
| а) NО; | 1) Кислотный; |
| б) СrО3; | 2) несолеобразующий; |
| в) BaO; | 3) основный; |
| г) BeO. | 4) амфотерный. |

**В2.**Установите соответствие формулы соли типу соли.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  с о л и | Т и п  с о л и |
| а) KAl(SO4)2; | 1) Комплексная; |
| б) Na3[Al(OH)6]; | 2) двойная; |
| в) [Fe(OH)2]2SO4; | 3) смешанная; |
| г) Fe(HSO4)3. | 4) кислая; |
|  | 5) основная. |

**В3.** Установите соответствие между формулой соли и типом гидролиза.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  с о л и | Т и п  г и д р о л и з а |
| а) CuSO4;  б) FeCl3;  в) (NH4)2CO3;  г) (HCOO)2Zn. | 1) По катиону;  2) по катиону и аниону;  3) по аниону. |

**В4.** Установите соответствие между формулой вещества и массовой долей кислорода.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  в е щ е с т в а | М а с с о в а я  д о л я    к и с л о р о д а, % |
| а) SO3; | 1) 43; |
| б) CaSO4; | 2) 89; |
| в) Ca(OH)2; | 3) 20; |
| г) H2O. | 4) 47;  5) 60. |

**В5.** Установите соответствие между веществом и качественным реактивом на него.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а в е щ е с т в а | Р е а к т и в |
| а) KCl; | 1) Крахмал; |
| б) Ba(NO3)2; | 2) серная кислота; |
| в) I2; | 3) бромная вода; |
| г) CH2O. | 4) нитрат серебра; |
|  | 5) аммиачный раствор оксида серебра. |

**В6.** Оксид углерода(IV) **не** будет реагировать со следующими веществами:

1) HNO3; 2) Na2O; 3) C(*t*);

4) NaCl; 5) Ca(OH)2; 6) P2O5.

**В7.** Установите порядок возрастания основных свойств оксидов.

1) СаО; 2) CO2; 3) SnO2;

4) SiO2; 5) K2О; 6) SO2.

**В8.** Основные оксиды образуют следующие химические элементы:

1) K; 2) Zn; 3) Cr;

4) Al; 5) Fe; 6) Be.

**В9.** В каком объеме воды (мл) следует растворить 2 г оксида серы(VI), чтобы получить раствор серной кислоты с массовой долей 1 %? Какой цвет приобретет лакмус при добавлении его в полученный раствор?

**В10.** Сколько г 15%-го раствора сульфата натрия надо добавить к 200 г воды, чтобы получить 5%-й раствор?

***Ответы на тестовые задания главы 9***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 2134 | 2154 | 1122 | 5412 | 4215 | 146 | 624315 | 135 | 243 | 100 |

**Глава 10. Водород и вода**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**10.1. Водород**

**А1.** Водород в промышленности получают:

1) электролизом раствора Na2SO4;

2)реакцией цинка с соляной кислотой (Zn + 2HCl —>);

3) электролизом раствора NaOН;

4) конверсией метана (СН4 + Н2О (пар) —>).

**А2.** Для получения водорода в аппарате Киппа лучше использовать:

1) цинк и соляную кислоту;

2) цинк и бромоводородную кислоту;

3) цинк и серную кислоту;

4) цинк и азотную кислоту.

**А3.** Для получения гремучего газа нужно смешать водород и кислород в соотношении:

1) 2:1; 2) 1:1; 3) 1:2; 4) 3:1.

**А4.** К четырем пробиркам подносят зажженную спичку. В каком из указанных ниже случаев пробирка заполнена чистым водородом?

1) Cодержимое пробирки реагирует со свистящим звуком;

2) спичка начинает гореть более интенсивно;

3) содержимое пробирки реагирует характерным хлопком;

4) спичка гаснет.

**А5.** Медную проволоку прокаливают на воздухе, она становится черной. Почерневшую медную проволоку вносят в стеклянную трубку и при нагревании над ней пропускают водород. Проволока восстанавливает красный цвет. Какое из следующих утверждений является правильным?

1) В первой части эксперимента происходит окисление меди, а во второй части – восстановление водорода;

2) в первой части эксперимента происходит окисление меди, а во второй части – окисление водорода;

3) в первой части эксперимента происходит восстановление меди, а во второй части – восстановление водорода;

4) в первой части эксперимента происходит восстановление меди, а во второй части – окисление водорода.

**А6.** Водород – это газ, плотность которого меньше плотности кислорода в:

1) 2 раза; 2) 4 раза; 3) 8 раз; 4) 16 раз.

**А7.**Известны три изотопа водорода – протий 1Н с массой 1, дейтерий 2D с массой 2 и тритий 3Т. Чему равна масса молекулы (а.е.м.) тяжелой воды D2O?

1) 18; 2) 19; 3) 20; 4) 22.

**А8.** Самый распространенный элемент во Вселенной и на Земле, соответственно:

1) О, Н; 2) H, О; 3) He, O; 4) H, Al.

**А9.** При получении аммиака водород реагирует с азотом в массовом соотношении:

1) 3:1; 2) 1:3; 3) 3:14; 4) 14:3.

**А10.** В реакции 14 г железа, содержащего 10 % примесей, с избытком разбавленной хлороводородной кислоты выделился газ, объем (в л) которого (н.у.) равен:

1) 5,04; 2) 5,6; 3) 11,2; 4) 16,8.

**10.2. Вода**

**А11.** Временная жесткость воды связана с присутствием в ней солей:

1) Ca(HCO3)2 и CaSO4;

2) CaSO4 и MgSO4;

3) MgSO4 и Mg(HCO3)2;

4) Mg(HCO3)2 и Ca(HCO3)2.

**А12.** Подберите слова, пропущенные в следующей фразе: «При нагревании растворимость твердых веществ обычно …. , а газов – ……».

1) Увеличивается, увеличивается;

2) увеличивается, уменьшается;

3) уменьшается, уменьшается;

4) уменьшается, увеличивается.

**А13.** Вода при комнатной температуре реагирует с …... . При этом образуется окрашенное в голубой цвет кристаллическое вещество.

1) Сульфатом меди(II);

2) цинком;

3) серой;

4) водородом.

**А14.** **Не**относится к кристаллогидратам:

1) кристаллическая сода;

2) медный купорос;

3) гипс;

4) пирит.

**А15.** Массовая доля какого вещества в морской воде наибольшая?

1) Хлорида натрия; 2) хлорида магния;

3) сульфата магния; 4) сульфата кальция.

**А16.** Без нагревания вода реагирует со следующим металлом:

1) серебром; 2) железом;

3) кальцием; 4) свинцом.

**А17.** Воду, исходя из ее реакций с другими оксидами, можно отнести к оксидам:

1) кислотным; 2) амфотерным;

3) осно'вным; 4) несолеобразующим.

**А18.** Часто говорят, что вода идеальный растворитель, однако не все вещества растворимы в воде. Вещество, плохо растворимое в воде, – это:

1) аммиак; 2) хлороводород;

3) кислород; 4) оксид азота(IV).

**А19.** При взрыве смеси 6 г водорода и 8 г кислорода образовалась вода массой (г):

1) 8; 2) 9; 3) 12; 4) 14.

**А20.** Электропроводность воды и водных растворов во многом определяется наличием и видом растворенных веществ. Определите, в каком случае электропроводность раствора будет наибольшей.

1) Раствор сахара в воде; 2) речная вода;

3) морская вода; 4) раствор спирта в воде.

**10.3. Растворы**

**А21.** Водородная связь **не** характерна для:

1) пропана; 2) фтороводорода;

3) аммиака; 4) спирта.

**А22.** Какой максимальный объем (в л) кислорода (н.у.) можно получить из 100 г 3,4%-го раствора пероксида водорода при добавлении к нему оксида марганца(IV)?

1) 1,12; 2) 2,24; 3) 3,4; 4) 1,7.

**А23.** Сколько г воды нужно добавить к 1 г соли, чтобы получить 5%-й раствор?

1) 19; 2) 20; 3) 38; 4) 48.

**А24.** Сколько г воды нужно взять для приготовления 125 г 20%-го раствора сахара?

1) 50; 2) 100; 3) 150; 4) 200.

**А25.** 30 г глюкозы растворили в 240 г 10%-го раствора глюкозы. Чему будет равна массовая доля глюкозы (в %) в полученном растворе?

1) 10; 2) 15; 3) 20; 4) 25.

**А26.** Смешали 50 г 60%-го раствора этанола с 100 г воды. Чему равна массовая доля вещества (в %) в полученном растворе?

1) 20; 2) 25; 3) 30; 4) 35.

**А27.** Сколько г воды необходимо для приготовления 600 г 20%-го раствора серной кислоты из 60%-го раствора серной кислоты?

1) 200; 2) 300; 3) 400; 5) 500.

**А28.** Чему равна массовая доля (в %) муравьиной кислоты в растворе, полученном при смешении 120 г ее 10%-го раствора и 40 г 50%-го раствора?

1) 15; 2) 20; 3) 25; 4) 30.

**А29.** Чему равна массовая доля сульфата меди (в %) в растворе, полученном растворением 25 г медного купороса (CuSO4•5H2O) в 150 г воды?

1) 9; 2) 11; 3) 14; 4) 17.

**А30.** Чему равна массовая доля серной кислоты (в %) в растворе, полученном растворением 80 г SO3 в 116 г воды?

1) 35; 2) 39; 3) 46; 4) 50.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  B** |

**В1.** Установите соответствие между формулой высшего водородного и кислородного соединения, учитывая, что R – неметалл.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  в о д о р о д н о г о  с о е д и н е н и я | Ф о р м у л а  к и с л о р о д н о г о  с о е д и н е н и я |
| а) RH4; | 1) R2O5; |
| б) RH3; | 2) R2O3; |
| в) RH2; | 3) RO2; |
| г) RH. | 4) R2O7; |
|  | 5) RO3. |

**В2.** Установите соответствие между названием раствора и его видом.

|  |  |
| --- | --- |
| Н а з в а н и е  р а с т в о р а | В и д  р а с т в о р а |
| а) Латунь; | 1) Твердый; |
| б) морская вода; | 2) жидкий; |
| в) стекло; | 3) газообразный. |
| г) воздух. |

**В3.** Установите соответствие между раствором и его средой.

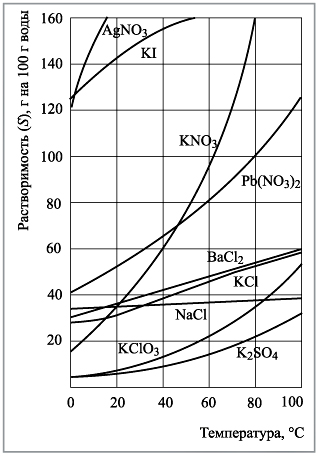
|  |  |
| --- | --- |
| Н а з в а н и е  р а с т в о р а | С р е д а р а с т в о р а |
| а) аствор нитрата магния в воде; б) раствор углекислого газа в воде; в) раствор оксида кальция в воде; г) раствор сульфата натрия в воде. | 1) Кислая; 2) нейтральная;  3) щелочная. |

**В4.** Установите соответствие между веществом и его растворимостью в воде (моль/100 г воды).

|  |  |
| --- | --- |
| В е щ е с т в о | Р а с т в о р и м о с т ь |
| а) Этанол; б) пропанол; в) бутанол; г) гексанол. | 1) 0,03;  2) 0,11;  3) без ограничений. |

**В5.** Пользуясь рисунком, установите растворимость солей (г/100 г воды) при 60 °С.

|  |  |
| --- | --- |
| С о л ь | Р а с т в о р и м о с т ь |
| а) Хлорид бария; б) нитрат калия;  в) хлорат калия;  г) сульфат калия. | 1) 96; 2) 80; 3) 49; 4) 24; 5) 15. |



**В6.** Водород может взаимодействовать со следующими веществами:

1) медью;

2) оксидом меди;

3) этиленом;

4) оксидом натрия;

5) оксидом вольфрама(VI);

6) этаном.

**В7.** Водород в лаборатории получают из:

1) гидрида кальция;

2) алюминия и щелочи;

3) пероксида водорода;

4) перманганата калия;

5) метана;

6) цинка и соляной кислоты.

**В8.** Водород входит в состав:

1) силана; 2) фосфина;

3) пирита; 4) маргарина;

5) графита; 6) фуллерена.

**В9.** Чему равна массовая доля (в %) гидроксида натрия в растворе, полученном при растворении 3,1 г оксида натрия в 6,9 г воды?

**В10.**Сколько г оксида серы(VI) нужно растворить в 60 г воды, чтобы образовался 49%-й раствор серной кислоты?

***Ответы на тестовые задания главы 10***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 4 | 1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 4 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 3154 | 1213 | 1132 | 3321 | 3145 | 235 | 126 | 124 | 40 | 40 |

**Глава 11. Щелочные и щелочно-земельные металлы**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**11.1. Щелочные металлы**

**А1.** Какой металл имеет плотность меньше плотности воды?

1) Натрий; 2) рубидий;

3) кальций; 4) цезий.

**А2.** Металл, реагирующий с азотом при комнатной температуре, – это:

1) литий; 2) натрий;

3) калий; 4) рубидий.

**А3.** Продолжите фразу. «Щелочные металлы…»:

1) проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства;

2) легко принимают электроны;

3) легко отдают и принимают электроны;

4) окисляются при комнатной температуре на воздухе.

**A4.** В реакциях щелочных металлов с водой образуются:

1) оксид металла и вода;

2) оксид металла и водород;

3) гидроксид металла и вода;

4) гидроксид металла и водород.

**А5.** Натрий в реакции с большим избытком фосфорной кислоты образует:

1) фосфат натрия;

2) гидрофосфат натрия;

3) дигидрофосфат натрия;

4) смесь гидрофосфата и дигидрофосфата натрия.

**А6.** Ацетат натрия **не** образуется в реакции:

1) натрия с уксусной кислотой;

2) оксида натрия с уксусной кислотой;

3) гидроксида натрия с уксусной кислотой;

4) хлорида натрия с уксусной кислотой.

**А7.** Гидроксид калия реагирует в водном растворе с:

1) хлоридом калия; 2) хлоридом натрия;

3) хлоридом магния; 4) хлоридом бария.

**А8.** Легче других отдает электрон с внешнего электронного уровня:

1) литий; 2) натрий;

3) калий; 4) рубидий.

**А9.** Выберите верную характеристику. «Щелочные металлы…»:

1) тугоплавкие и тяжелые;

2) тугоплавкие и легкие;

3) легкоплавкие и тяжелые;

4) легкоплавкие и легкие.

**А10.** Как щелочные металлы реагируют с водой?

1) Практически с ней не реагируют за счет пассивации поверхности;

2) бурно реагируют с водой с выделением водорода;

3) реагируют с водой при повышении температуры;

4) реагируют с водой только при добавлении кислоты.

**А11.** Реакция, протекание которой маловероятно, – это:

1) 2Na + 2H2O = 2NaOH + H2;

2) NaCl + H2O = NaOH + HCl;

3) Ca(OH)2+ Na2CO3= 2NaOH + CaCO3;

4) Na2O + H2O = 2NaOH.

**А12.** Формула кристаллической соды – это:

1) CaSO4•2H2O; 2) CaCO3;

3) NaHCO3; 4) Na2CO3•10H2O.

**А13.** Самовозгорается на воздухе:

1) литий; 2) натрий;

3) калий; 4) цезий.

**А14.** Калий **не** реагирует с:

1) этанолом; 2) этиленгликолем;

3) жидким аммиаком; 4) бензолом.

**А15.** В реакции натрия с 2-хлорпропаном образуется:

1) *н*-гексан; 2) 2-метилпентан;

3) 2,3-диметилбутан; 4) 2,2-диметилбутан.

**11.2. Щелочно-земельные металлы**

**А16.** Соединению MgCO3•CaCO3соответствует название минерала:

1) кальцит; 2) доломит;

3) ангидрит; 4) магнезит.

**А17.**Формула гашеной извести – это:

1) Са(ОН)2; 2) СаО;

3) СаSO4•0,5H2O; 4) СаSO4•2H2O.

**А18.** Формула наиболее сильного основания – это:

1) Be(OH)2; 2) Mg(OH)2;

3) Ca(OH)2; 4) Ba(OH)2.

**А19.** Амфотерные свойства проявляет гидроксид:

1) бериллия; 2) магния;

3) кальция; 4) стронция.

**А20.** Реагирует с водой при комнатной температуре следующий металл:

1) бериллий; 2) магний;

3) кальций; 4) цинк.

**А21.** В ряду химических элементов Ba —> Sr —> Ca —> Mg металлические свойства:

1) ослабевают;

2) усиливаются;

3) изменяются периодически;

4) не изменяются.

**А22.** Кальций в промышленности получают:

1) электролизом расплава CaCl2;

2) восстановлением Са из CaCl2 действием водорода;

3) восстановлением Са из CaCl2 действием кокса;

4) действием натрия на водный раствор хлорида кальция.

**А23.** Разлагается действием воды следующая соль:

1) сульфид кальция; 2) сульфат кальция;

3) фосфат кальция; 4) карбонат кальция.

**А24.** При взаимодействии водных растворов хлорида кальция и карбоната калия в осадок выпадает:

1) оксид кальция;

2) гидроксид кальция;

3) карбонат кальция;

4) гидрокарбонат кальция.

**А25.** Продуктом реакции углерода с кальцием является:

1) карбид кальция; 2) карбонат кальция;

3) карбонад кальция; 4) карбонит кальция.

**А26.** Гидроксид бария взаимодействует с каждым из веществ группы:

1) Н2SO4, H2, H3PO4;

2) SO2, HNO3, Mg;

3) SO3, NaOH, Fe(OH)3;

4) SO2, HCl, NO2.

**А27.** В схеме превращений

K2CO3 http://him.1september.ru/2009/11/27-1.jpg   BaCO3  http://him.1september.ru/2009/11/27-2.jpg   Ba(HCO3)2

буквами «А» и «Б» обозначены вещества:

1) А – ВаО, Б – HBr;

2) А – Ва(ОH)2, Б – NaBr;

3) А – ВаCl2, Б – CO2 и Н2О;

4) А – ВаСl2, Б – NaOH.

**А28.** Металл, который в реакции с водой образует оксид, – это:

1) магний; 2) кальций;

3) стронций; 4) барий.

**А29.** Известно, что гидриды используют в лаборатории для получения водорода. Выберите верное окончание следующей фразы: «По сравнению с десятью граммами гидрида кальция десять грамм гидрида натрия позволяют получить…»

1) Больший объем водорода, т.к. молярная масса гидрида натрия меньше;

2) меньший объем водорода, т.к. гидрид кальция двухосновный;

3) больший объем водорода, т.к. на единицу его массы приходится большая масса водорода;

4) меньший объем водорода, т.к. на единицу его массы приходится меньшая масса водорода.

**А30.** Известковая вода – это:

1) раствор гидроксида кальция в воде;

2) раствор гидрокарбоната кальция в воде;

3) раствор хлорида кальция в воде;

4) раствор нитрата кальция в воде.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  B** |

**В1.** Установите соответствие между металлом и температурой его плавления.

|  |  |
| --- | --- |
| М е т а л л | Т е м п е р а т у р а  п л а в л е н и я, °С |
| а) Литий;  б) натрий;  в) калий;  г) рубидий. | 1) 97,8;  2) 63,7;  3) 39,1;  4) 180,5. |

**В2.** Установите соответствие между ионом металла и окраской пламени.

|  |  |
| --- | --- |
| И о н  м е т а л л а | Ц в е т  п л а м е н и |
| а) Na+;  б) K+;  в) Rb+;  г) Ba2+. | 1) Фиолетовый;  2) красный;  3) малиновый;  4) зеленый;  5) желтый. |

**В3.** Установите соответствие между веществом (соль кальция) и продуктами его разложения при нагревании.

|  |  |
| --- | --- |
| В е щ е с т в о | П р о д у к т ы  р а з л о ж е н и я |
| а) Гидрокарбонат кальция;  б) ацетат кальция;  в) нитрат кальция;  г) формиат кальция. | 1) карбонат кальция + ацетон;  2) карбонат кальция + углекислый газ + вода;  3) карбонат кальция + формальдегид;  4) оксид кальция + диоксид азота + кислород;  5) нитрит кальция + кислород. |

**В4.** Установите соответствие между названием минерала и его формулой.

|  |  |
| --- | --- |
| М и н е р а л | Ф о р м у л а |
| а) Каменная соль;  б) чилийская селитра;  в) известняк;  г) гипс. | 1) MgCO3;  2) NaNO3;  3) CaSO4•2H2O;  4) NaCl;  5) CaCO3. |

**В5.** Установите соответствие между формулой металла и его характеристикой.

|  |  |
| --- | --- |
| М е т а л л | Х а р а к т е р и с т и к а |
| а) Li;  б) Be;  в) Mg;  г) Cs. | 1) Не реагирует с холодной водой, но реагирует с горячей водой или водяным паром;  2) реагирует при комнатной температуре с атмосферным азотом;  3) образует нерастворимый в кислотах гидроксид;  4) проявляет амфотерные свойства;  5) соли окрашивают пламя в синий цвет. |

**В6.** Металлический натрий можно получить:

1) электролизом расплавленного гидроксида натрия;

2) электролизом раствора нитрата натрия с графитовыми электродами;

3) электролизом концентрированного раствора хлорида натрия с ртутным катодом;

4) электролизом разбавленного раствора хлорида натрия с платиновыми электродами;

5) термическим разложением хлорида натрия;

6) электролизом расплава хлорида натрия.

**В7.** Магний может гореть в:

1) азоте; 2) углекислом газе;

3) хлоре; 4) неоне;

5) кислороде; 6) водороде.

**В8.** Карбонат кальция входит в состав:

1) глины; 2) известняка;

3) доломита; 4) пирита;

5) песка; 6) мрамора.

**В9.** При реакции с водой 0,347 г щелочного металла выделилось 560 мл водорода. Что это за металл?

**В10.** Сколько г гидроксида калия нужно растворить в 200 мл 1,2 М раствора соляной кислоты для полной нейтрализации? Ответ округлите до сотых.

***Ответы на тестовые задания главы 11***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 3 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 4 | 3 | 1 | 4 | 1 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 4123 | 5124 | 2143 | 4253 | 2415 | 136 | 235 | 236 | Литий | 13,44 |

**Глава 12. Элементы IIIa группы. Амфотерные вещества**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**12.1. Алюминий**

**А1.** Выберите верную характеристику алюминия.

1) Легкий серебристый металл;

2) твердый серебристый металл;

3) легкий очень прочный металл;

4) металл, обладающий высокой твердостью.

**А2.** Третий элемент по распространенности в литосфере Земли – это:

1) О; 2) Si; 3) Fe; 4) Al.

**А3.** Гидроксид алюминия реагирует с водным раствором:

1) K2CO3; 2) NaCl;

3) С2Н5ОН; 4) KNO3.

**А4.** В алюминиевой посуде нельзя хранить квашеную капусту (и другие кислые продукты), готовить мясо для шашлыка с добавлением уксусной кислоты, потому что:

1) алюминий катализирует гниение кислых продуктов;

2) алюминий взаимодействует с кислотой;

3) алюминий окисляет вещества, входящие в состав этих продуктов;

4) поверхность посуды вследствие действия на нее кислоты покрывается пленкой органических солей алюминия.

**A5.** Ошибочная характеристика алюминия – это:

1) алюминий – серебристо-белый металл, обладающий достаточно высокой электропроводностью;

2) плотность алюминия примерно втрое меньше плотности железа;

3) алюминий – достаточно прочный металл, особенно в сплавах;

4) алюминий – очень хрупкий металл.

**А6.** Наиболее бурно происходит реакция соляной кислоты с гранулами:

1) алюминия; 2) цинка;

3) магния; 4) олова.

**А7.** При контакте металлических изделий с ртутью происходит их растворение в ртути с образованием сплавов, называемых амальгамами. Амальгамированный алюминий реагирует с:

1) водой; 2) бензолом;

3) спиртом; 4) жидким аммиаком.

**А8.** Чтобы усилить гидролиз хлорида алюминия, к его водному раствору нужно добавить:

1) хлорид натрия; 2) карбонат натрия;

3) хлорид аммония; 4) нитрат калия.

**А9.** В промышленности алюминий получают электролизом расплава оксида алюминия в криолите. Проводить электролиз чистого оксида алюминия невозможно, т.к. оксид алюминия:

1) слишком дорогой;

2) очень тугоплавкое вещество;

3) очень твердое вещество;

4) слабый электролит и очень тугоплавкое вещество.

**А10.** В ряду элементов Al –—> Mg  –—> Na уменьшается:

1) атомный радиус;

2) восстановительная способность;

3) химическая активность;

4) электроотрицательность.

**А11.** Все элементы главной подгруппы III группы имеют следующую электронную конфигурацию внешнего уровня:

1) *ns*2*np*1; 2) *ns*2; 3) *ns*2*np*6; 4) *ns*2*np*7.

**А12.** Алюминий реагирует с водным раствором гидроксида натрия. При этом образуется:

1) NaAlO2 + H2; 2) NaAlO2 + H2O;

3) Na[Al(OH)4] + H2; 4) Na[Al(OH)4] + H2O.

**А13.** В четыре пробирки, содержащие растворы солей, добавили раствор гидроксида натрия.   
В одной из пробирок сначала выпал осадок, но при дальнейшем добавлении раствора щелочи он растворился. Какое вещество находилось в исследуемой пробирке?

1) AlCl3; 2) NaCl; 3) MgCl2; 4) Fe(NO3)3.

**А14.** Через водный раствор тетрагидроксоалюмината натрия пропустили газ. При этом наблюдали выпадение осадка. Используемый газ – это:

1) H2; 2) CH4; 3) NH3; 4) CO2.

**А15.** Из приведенных утверждений:

а) бор имеет более выраженные металлические свойства, чем алюминий,

б) хлор ярче проявляет неметаллические свойства, чем фосфор, –

1) верно только а;

2) верно только б;

3) верны оба суждения;

4) оба суждения неверны.

**А16.** Алюминий в отличие от бора:

1) при нагревании реагирует с кислородом;

2) при комнатной температуре реагирует со фтором;

3) химически инертен;

4) хорошо проводит электрический ток.

**А17.** Алюминий – весьма активный металл, однако он не реагирует с водой. Это объясняется тем, что:

1) на поверхности алюминия под воздействием атмосферного воздуха образуется химически инертная пленка оксида алюминия;

2) на поверхности алюминия под воздействием воды образуется химически инертная пленка гидроксида алюминия;

3) на поверхности алюминия под воздействием атмосферного воздуха образуется химически инертная пленка гидроксида алюминия;

4) на поверхности алюминия под воздействием воды образуется химически инертная пленка оксида алюминия.

**А18.** Алюминий **не** реагирует с:

1) соляной кислотой;

2) раствором гидроксида натрия;

3) раствором сульфата натрия;

4) раствором уксусной кислоты.

**А19.** Верно, что гидроксид алюминия:

1) окисляется на воздухе;

2) **не**растворяется в водных растворах щелочей;

3) **не**растворяется в водных растворах кислот;

4) разлагается при нагревании.

**А20.** Согласно термохимическому уравнению

3Fe3O4 (тв.) + 8Al (тв.) = 9Fe (тв.) + 4Al2O3(тв.) + 3330 кДж

можно утверждать, что при образовании 3 моль железа:

1) выделяется 3330 кДж;

2) поглощается 1110 кДж;

3) выделяется 1110 кДж;

4) поглощается 3330 кДж.

**12.2. Амфотерные вещества**

**А21.** В одной пробирке находится раствор хлорида магния, а в другой – нитрат цинка. Реактив, с помощью которого можно различить растворы данных солей в пробирках, – это:

1) серная кислота; 2) нитрат меди(II);

3) сульфат бария; 4) гидроксид калия.

**А22.** Амфотерным оксидом является:

1) оксид кремния; 2) оксид железа(II);

3) оксид хрома(III); 4) оксид фосфора(III).

**А23.** Процесс, характеризующий амфотерные свойства воды, – это:

1) 2H2O = 2H2 + O2;

2) H2O + CH3NH2 = OH– + CH3NH3+;

3) H2O + HCl = H3O+ + Cl–;

4) 2H2O = H3O+ + OH–.

**А24.** При сплавлении гидроксида натрия с оксидом алюминия образуется вещество, формула которого:

1) NaAlO2; 2) NaAlO3;

3) Na2AlO3; 4) Na3AlO3.

**А25.** Наиболее вероятно, что при действии избытка концентрированного водного раствора гидроксида натрия на гидроксид алюминия образуется:

1) Na[Al(OH)4]; 2) Na2[Al(OH)5];

3) Na3[Al(OH)6]; 4) Na[Al(H2O)2(OH)4].

**А26.** Чтобы осуществить превращение

Na2[Zn(OH)4]  –—> Zn(OH)2,

необходимо использовать:

1) хлорид натрия; 2) гидроксид натрия;

3) аммиак; 4) соляную кислоту.

**А27.** Амфотерные свойства аланина (2-аминопропановой кислоты) можно доказать взаимодействием его с:

1) кислотами и спиртами;

2) спиртами и солями;

3) солями и щелочами;

4) щелочами и кислотами.

**А28.** Оксид алюминия **не**реагирует с:

1) оксидом натрия;

2) оксидом углерода(II);

3) оксидом серы(VI);

4) соляной кислотой.

**А29.** Амфотерные свойства проявляет:

1) муравьиная кислота;

2) лимонная кислота;

3) щавелевая кислота;

4) 3-аминомасляная кислота.

**А30.** Ряд, содержащий хотя бы один неамфотерный гидроксид, – это:

1) Аl(ОН)3, Zn(ОН)2, Cr(ОН)3;

2) Cr(ОН)3,Ве(ОН)2, Gе(ОН)2;

3) Zn(ОН)2, Sn(ОН)4, Al(ОН)3;

4) Pb(ОН)2,В(ОН)3, Аl(ОН)3.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  B** |

**В1.**Установите соответствие между химическим элементом и степенью окисления, в которой он проявляет амфотерные свойства.

|  |  |
| --- | --- |
| З н а к  х и м и ч е с к о г о  э л е м е н т а | С т е п е н ь  о к и с л е н и я |
| а) Zn;  б) Al;  в) Cr;  г) Be. | 1) +2;  2) 0, +2;  3) +3;  4) 0, +3;  5) +4. |

**В2.**Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия.

|  |  |
| --- | --- |
| И с х о д н ы е  в е щ е с т в а | П р о д у к т ы  р е а к ц и и |
| а) ZnCl2(изб.) + KOH —> ;  б) ZnCl2+ KOH (изб.)—> ;  в) K2[Zn(OH)4] + HCl (изб.) —> ;  г) K2[Zn(OH)4] + HCl (недост.) —> . | 1) Zn(OH)2+ H2O + KCl;  2) ZnCl2+ KCl + H2O;  3) ZnCl2+ KOH + H2O;  4) K2[Zn(OH)4] + KCl;  5) Zn(OH)2 + KCl. |

**В3.** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами взаимодействия.

|  |  |
| --- | --- |
| Р е а г и р у ю щ и е   в е щ е с т в а | П р о д у к т ы   в з а и м о д е й с т в и я |
| а) Al + KOH + H2O —> ;  б) Al2O3 + KOH + H2O —> ;  в) Al2O3+ KOH http://him.1september.ru/2009/13/24-1.jpg ;  г) Al(OH)3+ KOH —> . | 1) KAlO2+ H2; |
| 2) KAlO2+ H2O; |
| 3) K[Al(OH)4]; |
| 4) K[Al(OH)4] + H2; |
| 5) K[Al(OH)4] + H2O. |

**В4.** Установите соответствие между органическим соединением и веществами, с которыми оно может реагировать.

|  |  |
| --- | --- |
| О р г а н и ч е с к о е   с о е д и н е н и е | Р е а г е н т ы |
| а) Аланин;  б) фенол;  в) муравьиная кислота;  г) метиламин. | 1) HCl; |
| 2) HCl и NaOH; |
| 3) NaOH. |

**В5.** Установите соответствие между веществом и его характеристикой по отношению к щелочам.

|  |  |
| --- | --- |
| В е щ е с т в о | Х а р а к т е р и с т и к а  в е щ е с т в а |
| 1) цинк;  2) хром;  3) гидроксид алюминия;  4) гидроксид железа(III). | 1) Растворяется в холодном растворе щелочи без выделения газообразных веществ;  2) реагирует с щелочью только при сплавлении;  3) растворяется в водном растворе щелочи только при кипячении;  4) растворяется в водном растворе щелочи с выделением водорода;  5) не реагирует со щелочами. |

**В6.** Алюминий реагирует при комнатной температуре с:

1) HNO3(конц.); 2) H2O;

3) NaOH (водн.); 4) Br2;

5) S; 6) HCl (водн.).

**В7.** Полностью разлагаются водой:

1) Al2S3; 2) Al(NO3)3; 3) Al2(CO3)3;

4) AlCl3; 5) Al4С3; 6) Al2O3.

**В8.** Оксид алюминия в природе встречается в виде:

1) кварцевого песка; 2) доломита;

3) рубина; 4) боксита;

5) глинозема; 6) мрамора.

**В9.**При растворении 3 г частично окисленного алюминия в избытке щелочного раствора выделилось 3,36 л водорода (н.у.). Чему равна масса (в г) алюминия в образце? Ответ приведите с точностью до десятых.

**В10.** К раствору, содержащему 3,42 г сульфата алюминия, добавили 5,3 г карбоната натрия. Осадок отфильтровали и прокалили в муфельной печи (температура около 1000 °С). Чему равна масса (в г) полученного вещества? Ответ приведите с точностью до сотых.

***Ответы на тестовые задания главы 12***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 1 | 4 | 1 | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 4 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 2432 | 5421 | 4323 | 2331 | 4513 | 346 | 135 | 345 | 2,7 | 1,02 |

**Глава 13. Элементы IVa группы**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**13.1. Углерод**

**А1.** История знакомства человека с этим элементом уходит далеко в глубь веков, неизвестно имя того, кто его открыл. Неизвестно, какая из его аллотропных модификаций была открыта раньше. Этот элемент – главный компонент растительного и животного мира. Встречается в природе как в свободном виде, так и в соединениях. Его атомы могут соединяться разнообразными способами между собой и с атомами других элементов. Этот элемент:

1) С; 2) Si; 3) Ge; 4) Sn.

**А2.** Оксид углерода(IV) взаимодействует с парой веществ:

1) хлороводород и гидроксид калия;

2) гидроксид кальция и оксид натрия;

3) гидроксид натрия и серная кислота;

4) азотная кислота и гидроксид бария.

**А3.** Углерод проявляет свойства восстановителя в реакции:

1) Mg + CO2 —> ;

2) FeO + СО  —> ;

3) MgO + СO2  —> ;

4) С + Н2  —> .

**А4.** Верны ли следующие суждения о химических свойствах углерода:

а) углерод в реакциях может проявлять как свойства окислителя, так и восстановителя;

б) углерод ярче проявляет неметаллические свойства, чем бериллий?

1) Верно только а;

2) верно только б;

3) верны оба суждения;

4) оба суждения неверны.

**А5.** Молекула метана тетраэдрическая, потому что:

1) атом углерода находится в *sp*3-гибридизации;

2) данная геометрическая форма соответствует минимуму энергии;

3) углерод – элемент второго периода;

4) углерод находится в возбужденном электронном состоянии.

**А6.** Газ, **не**способный гореть в атмосфере кислорода, – это:

1) оксид углерода(IV); 2) оксид углерода(II);

3) метан; 4) ацетилен.

**А7.** Конечным продуктом (Х1) в цепочке превращений

http://him.1september.ru/2009/14/15-1.jpg

является:

1) угарный газ; 2) углекислый газ;

3) карбид железа; 4) карбонат железа.

**А8.** Угарный газ в лаборатории получают разложением (в присутствии серной кислоты при нагревании):

1) уксусной кислоты; 2) муравьиной кислоты;

3) угольной кислоты; 4) формальдегида.

**А9.** Степень окисления углерода увеличивается в ряду:

1) C2H2, CO, C6H6;

2) CH3OH, H2C2O4, CO2;

3) CaC2, CaCO3, KHCO3;

4) CO, H2C2O4, CH4.

**А10.** Карбонат калия в растворе **не** взаимодействует с:

1) азотной кислотой; 2) углекислым газом;

3) сульфатом натрия; 4) хлоридом меди(II).

**А11.** **Не**разлагается при прокаливании в муфельной печи (1000 °С):

1) карбонат натрия;

2) карбонат кальция;

3) гидрокарбонат натрия;

4) гидрокарбонат кальция.

**А12.** При электролизе водного раствора ацетата натрия образуются:

1) HCOONa + CO2;

2) CH3CHO + NaOH;

3) СН4 + СО2 + NaHCO3;

4) CH3CH3 + 2CO2 + H2 + 2NaOH.

**А13.** Многие карбиды металлов легко гидролизуются водой. При электролизе какого из приведенных ниже карбидов образуется метан?

1) СаС2; 2) Mg2C3; 3) Al4C3; 4) Na2C.

**А14.** В результате прокаливания оксида алюминия с коксом образуется карбид алюминия и угарный газ. Коэффициент перед формулой восстановителя в уравнении этой реакции равен:

1) 2; 2) 5; 3) 7; 4) 9.

**А15.** 20 мл оксида углерода(II) взорваны с 20 мл кислорода. После взрыва и приведения газов к исходным условиям (25 °С, 1 атм) объем газов оказался равным:

1) 30 мл СО2 и 5 мл О2;

2) 20 мл СО2 и 10 мл О2;

3) 20 мл СО2 и 15 мл О2;

4) 15 мл СО2 и 20 мл О2.

**13.2. Кремний**

**А16.**Элемент 3-го периода, высшая степень окисления которого +4, – это:

1) фосфор; 2) алюминий;

3) сера; 4) кремний.

**А17.** Верны ли следующие суждения о химических свойствах элементов:

а) кремний проявляет бо'льшую электроотрицательность, чем углерод;

б) кремний ярче проявляет неметаллические свойства, чем сера?

1) Верно только а;

2) верно только б;

3) верны оба суждения;

4) оба суждения неверны.

**А18.** Атомную кристаллическую решетку имеет каждое из двух веществ:

1) оксид кремния(IV) и оксид углерода(IV);

2) алмаз и кремний;

3) хлор и йод;

4) хлорид калия и фторид железа(III).

**А19.** Оксид кремния **не**входит в состав:

1) кремнезема; 2) речного песка;

3) гранита; 4) доломита.

**A20.** В ряду S —>P —>Si —>Al:

1) уменьшается число электронных слоев в атомах;

2) усиливаются неметаллические свойства;

3) увеличивается число протонов в ядрах атомов;

4) возрастают радиусы атомов.

**А21.** Утверждение о том, что структурной частицей данного вещества является атом, справедливо только для:

1) углекислого газа; 2) поваренной соли;

3) оксида кремния; 4) азота.

**А22.** Сокращенное ионное уравнение

2HR+ http://him.1september.ru/2009/14/sio2.gif= Н2SiO3 + 2R–

соответствует реакции между:

1) кварцевым песком и соляной кислотой;

2) силикатом натрия и нитратом кальция;

3) силикатом натрия и муравьиной кислотой;

4) речным песком и гидроксидом калия.

**А23.** Характер оксидов от основного к кислотному изменяется в ряду:

1) Na2O  —> MgO  —> Al2O3—> SiO2;

2) Cl2O7—> SO2—> P2O5—> NO2;

3) BeO  —> B2O3 —> Al2O3—> MgO;

4) СO2—> В2O3—> А12O3—> Li2O.

**А24.** **Не**взаимодействуют друг с другом при комнатной температуре:

1) СаО и Н2O; 2) SiO2 и Н2О;

3) Na и Н2О; 4) Са и H2O.

**А25.** Полностью разлагается водой:

1) ССl4; 2) CS2; 3) SiCl4; 4) PbCl2.

**А26.** Кремний образует бинарное соединение, входящее в состав искусственных абразивных материалов. Этим соединением является:

1) карбид кремния; 2) оксид кремния;

3) нитрид кремния; 4) фторид кремния.

**А27.** Со щелочами при нагревании реагирует:

1) Si; 2) С; 3) Mg; 4) Fe.

**А28.** С оксидом кремния реагирует:

1) фтороводородная кислота;

2) хлороводородная кислота;

3) бромоводородная кислота;

4) йодоводородная кислота.

**А29.** Для получения фосфора прокаливают без доступа воздуха фосфат кальция с углем. Обязательный компонент этой смеcи:

1) SiO2; 2) Na2SiO3; 3) SiC; 4) Si.

**А30.** При пропускании углекислого газа через раствор силиката натрия наблюдается его помутнение. Формула образующегося осадка:

1) SiO2; 2) H2SiO3; 3) SiCO3; 4) NaHSiO3.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  B** |

**В1.** Установите соответствие между карбидами и органическими продуктами их реакции с водой.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  к а р б и д а | О р г а н и ч е с к и й  п р о д у к т  р е а к ц и и |
| а) Al4C3; | 1) CH4; |
| б) CaC2; | 2) C3H4; |
| в) Mg2C3; | 3) C2H2. |
| г) Na2C2. |  |

**В2.** Установите соответствие между символом химического элемента и формулами его водородного соединения и высшего гидроксида.

|  |  |
| --- | --- |
| С и м в о л э л е м е н т а | В о д о р о д н о е  с о е д и н е н и е, г и д р о к с и д |
| а) Si;  б) Te;  в) P;  г) Cl. | 1) Н4Э, Н2ЭO3;  2) НЭ, НЭО4;  3) Н2Э, Н2ЭО4;  4) НЭ, Н2ЭО4;  5) Н3Э, Н3ЭO4. |

**В3.** Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и веществом, которое является в ней восстановителем.

|  |  |
| --- | --- |
| С х е м а  р е а к ц и и | В о с с т а н о в и т е л ь |
| а) Si + C —> SiC;  б) PbS + H2O2 —> PbSO4 + H2O;  в) SnO + NO2 —> SnO2 + NO;  г) GeO2 + H2 —> Ge + H2O. | 1) Si;  2) C;  3) PbS;  4) NО2;  5) SnO;  6) H2. |

**В4.** Установите соответствие между исходными веществами и суммой коэффициентов в кратком ионном уравнении.

|  |  |
| --- | --- |
| И с х о д н ы е в е щ е с т в а | С у м м а  к о э ф ф и ц и е н т о в  в к р а т к о м  и о н н о м   у р а в н е н и и |
| а) Pb(OH)2 + HNO3(разб.) —> ;  б) HCl + Sn(OH)2 —> ;  в) SiO2 + NaOH —> ;  г) Pb + AgNO3 —> . | 1) 4;  2) 5;  3) 6;  4) 8;  5) 16. |

**В5.**Установите соответствие рисунка названию аллотропной модификации углерода.

|  |  |
| --- | --- |
| Р и с у н о к | А л л о т р о п н а я  м о д и ф и к а ц и я |
| а) http://him.1september.ru/2009/14/17-1.jpg  б) http://him.1september.ru/2009/14/17-2.jpg  в) http://him.1september.ru/2009/14/17-3.jpg  г) =С=С=С=С=С=С=С=С=С=С=. | 1) Алмаз;  2) графит;  3) фуллерен (С60);  4) карбин;  5) поликумулен. |

**В6.** Углекислый газ реагирует с:

1) гидроксидом кальция;

2) карбонатом кальция без воды;

3) карбонатом кальция в присутствии воды;

4) магнием;

5) водородом;

6) кислородом.

**В7.** Угарный газ реагирует с:

1) водой; 2) алюминием;

3) оксидом железа(III); 4) натрием;

5) железом; 6) пероксидом натрия.

**В8.** Верная характеристика кремния следующая:

1) имеет атомную кристаллическую решетку;

2) используется при изготовлении микроэлектроники;

3) широко используется при изготовлении аккумуляторов для автомобилей;

4) его оксид – главный компонент речного песка;

5) при воздействии его паров или пыли может развиться станноз – поражение легких;

6) хорошо поглощает рентгеновские лучи.

**В9.** В результате сплавления оксида кремния с избытком гидроксида натрия образовалось 9 г воды. Какая масса (в г) оксида кремния вступила в реакцию? Ответ приведите с точностью до целых.

**В10.** К 20,8 г смеси карбидов кальция и алюминия добавили избыток раствора соляной кислоты. При этом выделилось 8,96 л смеси газов. Определите массовую долю (в %) карбида кальция в смеси. Ответ приведите с точностью до десятых.

***Ответы на тестовые задания главы 13***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 1 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 1323 | 1352 | 1356 | 3323 | 2135 | 134 | 356 | 124 | 30 | 30,8 |

**Глава 14. Элементы Vа группы**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**14.1. Азот**

**А1.** О химическом элементе, а не о простом веществе азоте идет речь в выражении:

1) азот является составной частью воздуха;

2) взрывчатое вещество тротил содержит азот;

3) газообразный азот имеет меньшую плотность, чем кислород;

4) жидкий азот иногда используется для замораживания продуктов.

**А2.** Вещество, которое не содержит азота:

1) сульфат аммония; 2) целлюлоза;

3) белок; 4) нитрат натрия.

**А3.** С каким веществом реагирует концентрированная азотная кислота при комнатной температуре?

1) Сталь; 2) алюминий;

3) хром; 4) медь.

**А4.** Несолеобразующий оксид – это:

1) FeO; 2) SO3; 3) N2O; 4) N2O5.

**А5.**Гидроксид меди(II) в водном растворе реагирует с:

1) N2; 2) N2O; 3) NO2; 4) NO.

**А6.** В схеме превращений

http://him.1september.ru/2009/16/14-1.jpg

повышенная температура необходима для проведения химических реакций:

1) 1, 3, 4; 2) 1, 2, 3;

3) 1, 2, 4; 4) 2, 3, 4.

**А7.** В уравнении реакции

2AgNO3 = 2Ag +2X + O2

веществом Х является:

1) оксид азота(IV); 2) оксид азота(II);

3) азот; 4) оксид азота(III).

**А8.** Смесь водных растворов приведенных ниже веществ проявляет свойства азотной кислоты:

1) нашатырного спирта и соляной кислоты;

2) нитрата калия и серной кислоты;

3) нитрита натрия и гидроксида натрия;

4) нитрата калия и гидроксида натрия.

**А9.** Взаимодействуют друг с другом при комнатной температуре и обычном давлении:

1) диметиламин и йодоводород;

2) аммиак и кислород;

3) азот и водород;

4) кислород и азот.

**А10.** Кислотные дожди являются следствием промышленных и автомобильных выбросов. Причиной кислотных дождей являются оксиды:

1) NO2 и SO2; 2) SO2и CO;

3) CO и CO2; 4) CO2 и NO2.

**А11.** Атмосферный азот реагирует с:

1) натрием и литием;

2) литием и магнием;

3) магнием и железом;

4) железом и натрием.

**А12.** Азот **нельзя**получить в результате реакции:

1) разложения нитрита аммония;

2) горения аммиака в кислороде;

3) разложения нитрата аммония;

4) оксида меди с аммиаком.

**А13.** Смешали равные объемы газов: аммиака, азота и метиламина. Полученную смесь объемом 1,2 л пропустили через избыток раствора соляной кислоты. Чему будет равен объем газа (в л), измеренный при тех же условиях на выходе из склянки?

1) 0; 2) 0,4; 3) 0,8; 4) 1,2.

**А14.**Золото можно растворить в смеси кислот:

1) азотной и серной;

2) азотной и фосфорной;

3) азотной и соляной;

4) азотной и борной.

**А15.** Конечным продуктом (Е) в цепочке превращений

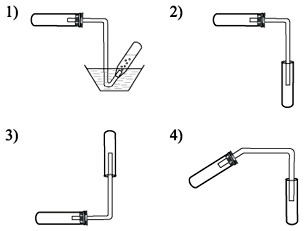
http://him.1september.ru/2009/16/15-1.jpg

является:

1) нитрит натрия; 2) нитрат натрия;

3) оксид натрия; 4) нитрид натрия.

**А16.** Получить и собрать аммиак в лаборатории можно в приборе, изображенном на рисунке:



**А17.**Азот проявляет свойства восстановителя в реакции с:

1) кислородом; 2) литием;

3) водородом; 4) магнием.

**А18.** Только восстановителем (за счет атома азота) в химических реакциях может быть вещество, формула которого:

1) NH3; 2) N2; 3) NO2; 4) HNO3.

**А19.** Азотная кислота не реагирует с веществом, формула которого:

1) CO2; 2) NaOH; 3) Al(OH)3; 4) NH3.

**14.2. Фосфор**

**А20.** Порошок красного цвета, не ядовит, не растворяется в воде, при нагревании быстро загорается с образованием «белого дыма», который жадно поглощает воду, образуя кислоту, называется:

1) оксид фосфора(V); 2) фосфор;

3) фосфорная кислота; 4) фосфат натрия.

**А21.** Плотность паров белого фосфора по водороду равна 62. Формула белого фосфора:

1) Р; 2) Р2; 3) Р4; 4) Р8.

**А22.** Фосфор отличается от азота тем, что он:

1) обладает заметной электрической проводимостью;

2) имеет 5 электронов на внешнем электронном уровне;

3) не встречается в природе в свободном состоянии;

4) хорошо растворим в воде.

**А23.** При нагревании кристаллического бромида натрия с концентрированной фосфорной кислотой выделяется газ:

1) PH3; 2) Br2O; 3) HBr; 4) Br2.

**А24.** От капли лакмуса приобретает красный цвет раствор, который получается при взаимодействии с водой:

1) оксида фосфора(V);

2) белого фосфора;

3) красного фосфора;

4) фосфида натрия.

**А25.** Проявляет большую химическую активность:

1) белый фосфор; 2) красный фосфор;

3) черный фосфор; 4) азот.

**А26.** «Блуждающие огни» на кладбищах связаны с самовоспламенением на воздухе вещества:

1) CH4; 2) HF; 3) NH3; 4) РН3.

**А27.** С каким из перечисленных ниже веществ взрывоопасны смеси фосфора?

1) Кислород; 2) гидроксид натрия;

3) бертолетова соль; 4) мышьяк.

**А28.** При нагревании хлорида фосфора(V) и последующем взаимодействии продуктов с водой образуются следующие кислоты:

1) фосфорная и соляная;

2) фосфористая и соляная;

3) фосфорная и фосфористая;

4) фосфорная, фосфористая и соляная.

**А29.** В реакции хлорида фосфора(V) с уксусной кислотой образуется:

1) CH3COCl + POCl3 + HCl;

2) CH3CHCl2 + POCl3;

3) CH3CH2Cl + PCl3 + H2O;

4) CH3CCl3 + POCl2 + HCl.

**А30.** Обычно белый фосфор получают при нагревании фосфата кальция в смеси с:

1) песком и углем без доступа воздуха;

2) песком и углем с доступом воздуха;

3) мелом и углем без доступа воздуха;

4) мелом и углем с доступом воздуха.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  B** |

**В1.**Установите соответствие между химическим элементом и степенями окисления, которые он проявляет в своих соединениях.

|  |  |
| --- | --- |
| Х и м и ч е с к и й  э л е м е н т | С т е п е н и о к и с л е н и я |
| а) N; | 1) –3, +3, +5; |
| б) P; | 2) –3, +1, +2, +3, +5; |
| в) O; | 3) –3, –2, +1,+2,+3,+4,+5; |
| г) Cl. | 4) –2, –1, +2; |
|  | 5) –1, +1, +3, +5, +7. |

**В2.** Установите соответствие между формулой кислоты и ее основностью.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  к и с л о т ы | О с н о в н о с т ь |
| а) H3PO3; | 1) одноосновная; |
| б) H3PO4; | 2) двухосновная |
| в) НРО3; | 3) трехосновная; |
| г) Н4Р2О7. | 4) четырехосновная. |

**В3.**Установите соответствие между формулами аммонийных солей и продуктами их разложения.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  с о л и | П р о д у к т  р а з л о ж е н и я |
| а) Нитрит аммония; | 1) NH3; |
| б) хлорид аммония; | 2) N2O; |
| в) нитрат аммония; | 3) N2. |
| г) дихромат аммония. |  |

**В4.** Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

|  |  |
| --- | --- |
| И с х о д н ы е  в е щ е с т в а | П р о д у к т ы  р е а к ц и и |
| а) Mg(NO3)2—>;  б) NH4NO2—>;  в) NH3 + O2 http://him.1september.ru/2009/16/16-1.jpg;  г) NH3 + O2 —>. | 1) MgO + NO2+ O2;  2) Mg + NO2 + O2;  3) N2+ H2O;  4) NO + H2O;  5) NO2+ H2O. |

**В5.** Установите соответствие между реагентами и продуктом химической реакции.

|  |  |
| --- | --- |
| Р е а г е н т ы | П р о д у к т  р е а к ц и и |
| а) Сu + HNO3(разб.) —>; | 1) NH4NO3; |
| б) Сu + HNO3 (конц.) —>; | 2) N2O; |
| в) Zn + HNO3 (разб.) —>; | 3) NO; |
| г) Zn + HNO3 (оч. разб.) —>. | 4) N2O5; |
|  | 5) NO2. |

**В6.** Аммиак при комнатной температуре реагирует с:

1) серной кислотой; 2) водой;

3) гидроксидом калия; 4) хлороводородом;

5) кислородом; 6) платиной.

**В7.** Азот в лаборатории получают:

1) окислением аммиака;

2) ректификацией воздуха;

3) разложением нитрита аммония;

4) разложением дихромата аммония;

5) разложением хромата аммония;

6) взаимодействием аммиака с оксидом меди.

**В8.** Концентрированная азотная кислота при комнатной температуре реагирует с:

1) железом; 2) алюминием;

3) медью; 4) цинком;

5) латунью; 6) хромом.

**В9.** Какая масса азотной кислоты (г) содержится в 1,5 л ее 20%-го раствора с плотностью 1,05 г/мл?

Ответ округлите с точностью до целых.

**В10.** Массовая доля фосфора в дигидрофосфате некоторого металла составляет 29,5 %. Чему равна массовая доля (в %) кислорода?

Ответ округлите с точностью до десятых.

***Ответы на тестовые задания главы 14***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 3145 | 2314 | 3123 | 1343 | 3521 | 124 | 346 | 345 | 315 | 60,9 |

**Глава 15. Элементы VIа группы**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**15.1. Кислород**

**А1.** Кислород наиболее часто проявляет степень окисления –2. Однако в некоторых соединениях, например пероксидах и надпероксидах, степень окисления кислорода другая. Укажите степени окисления, которые проявляет кислород в пероксидах и надпероксидах соответственно.

1) –1; –3; 2) –0,5; –1;

3) –1; –0,5; 4) +1; –1.

**А2.** Сколько л (н.у.) кислорода можно получить разложением 15,8 г перманганата калия?

1) 1,12; 2) 2,24;

3) 0,56; 4) 3,36.

**А3.** Сырьем для получения кислорода в промышленности служит:

1) бертолетова соль KClO3;

2) перманганат калия KMnO4;

3) воздух;

4) пероксид водорода Н2О2.

**А4.** Оксид, в котором массовая доля кислорода наименьшая, – это:

1) CО; 2) CuO;

3) H2O; 4) Na2O.

**А5.** При пропускании 20 л кислорода через озонатор 9 % кислорода превратились в озон, при этом исходный объем газа уменьшился на:

1) 2 л; 2) 0,9 л;

3) 0,18 л; 4) 0,6 л.

**А6.** В уравнении реакции горения красного фосфора в кислороде с образованием оксида фосфора(V) коэффициент перед окислителем равен:

1) 5; 2) 4; 3) 2; 4) 3.

**А7.** Объем кислорода (при н.у.), необходимый для превращения 6,2 г фосфора в оксид фосфора(V), равен:

1) 6,72 л; 2) 5,6 л;

3) 2,24 л; 4) 4,48 л.

**А8.** В химической реакции

2Cu(NO3)2 = 2CuO + 4NO2+ O2

кислород выполнил роль:

1) окислителя;

2) восстановителя;

3) и окислителя, и восстановителя;

4) и не окислителя, и не восстановителя.

**А9.** При разложении какого вещества **нельзя** получить кислород в лаборатории?

1) (NH4)2Cr2O7; 2) KNO3;

3) H2O2; 4) KMnO4.

**А10.** Пероксиды и надпероксиды щелочных металлов используют на космических станциях для обеспечения космонавтов кислородом за счет его регенерации из выдыхаемого углекислого газа. В каком массовом соотношении нужно взять пероксид и надпероксид калия, чтобы объем выделившегося кислорода оказался равным объему поглощенного углекислого газа?

1) 1:1; 2) 1:1,2;

3) 1:1,29; 4) 1:2.

**А11.** Окислительные свойства пероксид водорода проявляет в реакции с:

1) Cl2; 2) Ag2O;

3) KMnO4; 4) KNO2.

**А12.** Кристаллическая решетка твердого оксида углерода(IV):

1) ионная; 2) молекулярная;

3) металлическая; 4) атомная.

**А13.** Кислород **не вступает**в химические реакции с веществом, формула которого:

1) H2; 2) S; 3) N2; 4) SO3.

**А14.** Озон – очень сильный окислитель, однако он **не реагирует** с веществом, формула которого:

1) KI; 2) СО2; 3) PbS; 4) H2S.

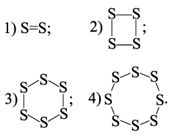
**А15.** Массовая доля кислорода в оксиде трехвалентного элемента составляет 47 %. Этот элемент:

1) алюминий; 2) азот;

3) железо; 4) хром.

**15.2. Сера и другие элементы VIа группы**

**А16.** Формула кристаллической серы:



**А17.** Для получения серы в лаборатории иногда используют химическую реакцию, не требующую нагревания. Реагентами являются:

1) H2S + SO2—> … ; 2) CaSO4 + C —> … ;

3) H2SO4 + Ca —> … ; 4) FeS2 + C —> … .

**А18.** Оксид серы(VI) взаимодействует с каждым из пары веществ:

1) вода и соляная кислота;

2) кислород и оксид магния;

3) вода и медь;

4) оксид кальция и гидроксид натрия.

**А19.** В реакции с каким веществом происходит максимальное окисление серы?

1) O2 (горение); 2) Fe;

3) HNO3; 4) Cl2.

**А20.** Сера **не реагирует**с:

1) кислородом; 2) водородом;

3) водой; 4) алюминием.

**А21.** Сероводород хороший восстановитель. При стоянии на воздухе сероводородная вода мутнеет. Выберите справедливое утверждение.

1) Происходит гидролиз сероводорода;

2) это обратимый процесс, при незначительном нагревании муть (сера) исчезает;

3) происходит необратимое окисление сероводорода кислородом воздуха;

4) сероводород вступает в реакцию с углекислым газом, имеющимся в воздухе.

**А22.** Сульфид натрия в реакции с этой солью образует характерный черный осадок. Формула соли:

1) нитрат свинца(II); 2) нитрат кальция;

3) хлорид железа(II); 4) сульфат цинка.

**А23.** В схеме реакций

http://him.1september.ru/2009/18/18-1.jpg

веществом Х3 является:

1) серная кислота; 2) олеум;

3) оксид серы(VI); 4) тиосерная кислота.

**А24.** Серная кислота – это:

1) легкая, бесцветная, маслянистая жидкость;

2) легкая, желтоватая, подвижная жидкость;

3) тяжелая, бесцветная, маслянистая жидкость;

4) тяжелая, желтоватая, маслянистая жидкость.

**А25.** В реакции концентрированной серной кислоты с цинком **не может** образоваться:

1) SO2; 2) SO3; 3) S; 4) H2S.

**А26.** Для получения тисульфата натрия (Na2S2O3) проводят следующую химическую реакцию:

1) S + Na2SO3 —> … ;

2) S + Na2SO4 —> … ;

3) SO2 + Na2SO3—> … ;

4) SO2 + Na2S —> … .

**А27.** Сероводород в аппарате Киппа получают по реакции:

1) S + H2 = H2S;

2) S2Cl2 + 2H2O = SO2 + H2S + 2HCl;

3) FeS + 2HCl = FeCl2 + H2S;

4) 4Zn + 5H2SO4 = 4ZnSO4 + H2S + 4H2O.

**А28.** Сероводород, сгорая в избытке кислорода, образует:

1) S; 2) SO2; 3) SO3; 4) смесь SO2 и SO3.

**А29.** Жидкостью при комнатной температуре является:

1) SO3; 2) SO2; 3) H2S; 4) Na2S.

**А30.** Концентрированная серная кислота **не реагирует** c:

1) Cu; 2) Au; 3) C; 4) Fe.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  Б** |

**В1.**Установите соответствие между химическим элементом и проявляемыми им степенями окисления в соединениях.

|  |  |
| --- | --- |
| Х и м и ч е с к и й  э л е м е н т | С т е п е н и  о к и с л е н и я |
| а) O; | 1) –2, +4, +6; |
| б) S; | 2) –2, +2, +4, +6; |
| в) Se; | 3) –2, –1, +2. |
| г) Te. |  |

**В2.** Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя.

|  |  |
| --- | --- |
| С х е м а  р е а к ц и и | И з м е н е н и е  с т е п е н и  о к и с л е н и я  о к и с л и т е л я |
| а) H2SO4(конц.) + Mg —>  MgSO4+ H2S + H2O; | http://him.1september.ru/2009/18/19-2.jpg  http://him.1september.ru/2009/18/19-3.jpg  http://him.1september.ru/2009/18/19-4.jpg  http://him.1september.ru/2009/18/19-5.jpg  http://him.1september.ru/2009/18/19-6.jpg |
| б) H2SO4(конц.) + S http://him.1september.ru/2009/18/tk1.jpg SO2+H2O; |
| в) S + H2—> H2S; |
| г) H2S + SO2—> S + H2O. |

**В3.** Установите соответствие между названием природного минерала серы и его формулой.

|  |  |
| --- | --- |
| Н а з в а н и е  м и н е р а л а | Ф о р м у л а  м и н е р а л а |
| а) Медный колчедан; | 1) FeS2; |
| б) пирит; | 2) CuFeS2; |
| в) горькая соль; | 3) PbS ; |
| г) глауберова соль. | 4) MgSO4•7H2O ; |
|  | 5) Na2SO4•10H2O . |

**В4.** Установите соответствие между реагентами и твердыми или газообразными продуктами химической реакции.

|  |  |
| --- | --- |
| Р е а г е н т ы | Т в е р д ы й  и л и  г а з о о б р а з н ы й  п р о д у к т |
| а) Na2S2O3 + H2SO4(разб.) —> … ; | 1) H2S; |
| б) Na2S + H2SO4(разб.) —> … ; | 2) Н2; |
| в) Na2SO3 + H2SO4(разб.) —> … ; | 3) S; |
| г) NaNO2 + H2SO4(разб.) —> … . | 4) NO + NO2; |
|  | 5) SO2. |

**В5.** Установите соответствие между реагентами и веществом, выступающим в роли восстановителя.

|  |  |
| --- | --- |
| Р е а г е н т ы | В о с с т а н о в и т е л ь |
| а) SO2 + NO2 —> … ; | 1) NO2; |
| б) Н2S + Br2—> … ; | 2) Н2S; |
| в) SO2 + H2S —> … ; | 3) Br2; |
| г) S + H2 —> … . | 4) SO2; |
|  | 5) H2. |

**В6.** Концентрированная серная кислота реагирует без нагревания с:

1) сахарозой;

2) железом;

3) алюминием;

4) сульфатом железа(II);

5) хлоридом натрия (тв.);

6) полиэтиленом.

**В7.** Определите вещества, вступающие в химическую реакцию с серой.

1) Fe; 2) H2O; 3) KOH;

4) Hg; 5) N2; 6) Аu.

**В8.** Соли, которые подвергаются гидролизу, – это:

1) FeS; 2) Na2SO4; 3) Na2S;

4) ZnS; 5) Na2SO3; 6) CuSO4.

**В9.** Соль содержит N – 12,2 %, H – 4,3 %, S – 27,8 %; O – 55,7 %. Определите молярную массу этой соли.

**В10.** Чему равна масса серы (в г), необходимая для получения 200 г 8%-го раствора SO3 в H2SO4(олеума)? Ответ округлите до целых.

***Ответы на тестовые задания главы 15***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 3 | 1 | 3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 3122 | 4253 | 2145 | 3154 | 4225 | 145 | 134 | 356 | 115 | 66 |

**Глава 16. Галогены**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**А1.** В соединениях проявляет только отрицательные степени окисления:

1) F; 2) Cl; 3) Br; 4) I.

**А2.** Хлор не вступает в реакцию с:

1) HF; 2) HBr; 3) HI; 4) H2O.

**А3.** Хлор в лаборатории нельзя получить взаимодействием соляной кислоты с:

1) KMnO4; 2) K2Cr2O7;

3) MnO2; 4) SO2.

**А4.** Промышленный способ получения хлороводорода – это:

1) NaCl + H2SO4 http://him.1september.ru/2009/20/33-1.jpg HClhttp://him.1september.ru/2009/20/sverh.gif + NaHSO4;

2) 2NaCl + H2SO4http://him.1september.ru/2009/20/33-2.jpg 2HClhttp://him.1september.ru/2009/20/sverh.gif + Na2SO4;

3) H2 + Cl2 —> 2HClhttp://him.1september.ru/2009/20/sverh.gif;

4) PCl3 + 3H2O = H3PO3 + 3HCl.

**А5.** Хлорид серебра растворяется в:

1) воде;

2) азотной кислоте;

3) растворе гидроксида натрия;

4) водном растворе аммиака.

**А6.** В водном растворе аммиака **не** растворяется:

1) AgF; 2) AgCl; 3) AgBr; 4) AgI.

**А7.** В реакции хлора с гидроксидом кальция образуется соединение, формула которого:

1) CaCl(OH); 2) CaCl2; 3) CaCl2O; 4) CaCl2O2.

**А8.** Хлорная известь используется в быту благодаря своим сильным окислительным свойствам. В результате окислительно-восстановительной реакции она превращается в соединение, формула которого:

1) CaO; 2) Ca(ОН)2; 3) CaCl2; 4) CaCl(OH).

**А9.** Хлор может образоваться при действии на хлорид натрия концентрированной кислотой:

1) фосфорной; 2) соляной;

3) серной; 4) азотной.

**А10.** Хлорирование воды на водоочистных сооружениях производят растворением в воде:

1) хлора; 2) хлорной извести;

3) хлорки; 4) хлороводорода.

**А11.** С раствором бромида натрия взаимодействует:

1) нитрат железа(II); 2) нитрат кальция;

3) хлор; 4) йод.

**А12.** Хлороводород можно получить, проведя химическую реакцию между:

1) концентрированной серной кислотой и раствором хлорида натрия;

2) концентрированной серной кислотой и твердым хлоридом натрия;

3) разбавленной серной кислотой и раствором хлорида натрия;

4) разбавленной серной кислотой и твердым хлоридом натрия.

**А13.** Бромоводород в лаборатории получают реакцией:

1) брома с хлороводородом;

2) бромида натрия с концентрированной серной кислотой;

3) бромида натрия с концентрированной фосфорной кислотой;

4) бромида натрия с концентрированной соляной кислотой.

**А14.**Царская водка представляет собой смесь концентрированных соляной и азотной кислот в соотношении:

1) 3:1; 2) 1:3; 3) 1:1; 4) 1:2.

**А15.** Соляная кислота **не** реагирует с веществом, имеющим формулу:

1) CaCO3; 2) NH3; 3) NaOH; 4) S.

**А16.** Фтор **не** реагирует при комнатной температуре с:

1) хлором; 2) водой; 3) аргоном; 4) медью.

**А17.** Среди кислот HClO, HClO2, HClO3, HClO4 в большей степени окислительные свойства выражены у:

1) HClO; 2) HClO2; 3) HClO3; 4) HClO4.

**А18.** Хлор **не** реагирует с:

1) железом; 2) йодидом калия;

3) кислородом; 4) гидроксидом натрия.

**А19.** Фтор можно получить следующим способом:

1) окислением фторид-ионов свободным хлором;

2) электролизом расплавов фторидов;

3) электролизом растворов фторидов;

4) электролизом расплавов кислородсодержащих солей фтора.

**А20.** Бром можно получить при действии на бромид натрия концентрированной кислотой:

1) фосфорной; 2) соляной;

3) серной; 4) бромоводородной.

**А21.** Происхождение названий фтора, хлора, брома, йода связано с нижеперечисленными словами соответственно:

1) самый сильный, желто-зеленый, жидкий, фиолетовый;

2) самый сильный, желто-зеленый, темно-красный, возгоняющийся;

3) всеразрушающий, желто-зеленый, зловонный, цвет фиалки;

4) всеразрушающий, желто-зеленый, зловонный, коричневый.

**А22.** Соли KClO, KClO2, KClO3, KClO4 называются соответственно:

1) гипохлорит, хлорит, хлорат, перхлорат;

2) гипохлорит, хлорат, хлорит, перхлорат;

3) хлорит, гипохлорит, хлорат, перхлорат;

4) хлорит, перхлорат, хлорат, гипохлорит.

**А23.** Вещества, формулы которых Na3AlF6, NH4Cl, KCl, Hg2Cl2, главные компоненты нижеперечисленных минералов соответственно:

1) фторапатит, караналлит, каменная соль, криолит;

2) криолит, нашатырь, сильвин, каломель;

3) фторапатит, караналлит, сильвин, криолит;

4) криолит, нашатырь, каменная соль, каломель.

**А24.** Для того чтобы осуществить превращение CaCl2O http://him.1september.ru/2009/20/34-1.jpg Cl2, необходимо:

1) нагреть хлорную известь;

2) добавить гидроксид натрия;

3) добавить SiO2;

4) добавить серной кислоты.

**А25.** В реакции хлора с масляной кислотой образуются:

1) http://him.1september.ru/2009/20/alfa.gif-хлормасляная кислота и хлороводород;

2) хлороводород и http://him.1september.ru/2009/20/bet.gif-хлормасляная кислота;

3) http://him.1september.ru/2009/20/bet.gif-хлормасляная кислота и водород;

4) водород и http://him.1september.ru/2009/20/alfa.gif-хлормасляная кислота.

**А26.** Установите молекулярную формулу алкена, если продукт его взаимодействия с хлором имеет плотность по азоту 4,54.

1) С2Н4; 2) С3Н6; 3) С4Н8; 4) С5Н10.

**А27.** Слили растворы FеCl3 и Pb(NO3)2, содержащие равные количества каждого вещества. Какие ионы содержатся в полученном растворе?

1) Fe3+, Cl–, NO3–; 2) Fe3+, NO3–;

3) Fe3+, Cl–; 4) Cl–, NO3–.

**А28.** При сгорании газообразного органического вещества образовалось 4,48 л углекислого газа, 3,6 г воды и 2 г фтороводорода. Определите формулу вещества.

1) СH3F; 2) CH2F2; 3) C2H5F; 4) C2H4F2.

**А29.** Определите продукты реакции соляной кислоты с дихроматом калия.

1) CrCl3, Cl2, KCl, H2O;

2) Cr(OH)3, Cl2, KCl, H2O;

3) KCrO2, Cl2, KCl, H2O;

4) CrCl2, Cl2, KCl, H2O.

**А30.** Установите название конечного продукта (Х2) следующей цепочки превращений:

http://him.1september.ru/2009/20/34-2.jpg

1) Ацетамид;

2) глицин (аминоуксусная кислота);

3) 2-хлорэтанамин;

4) 2-аминоэтаналь.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  Б** |

**В1.** В ряду галогенов F–Cl–Br–I установите соответствие между свойствами и характером их изменения.

|  |  |
| --- | --- |
| С в о й с т в о | Х а р а к т е р и с т и к а |
| а) Неметаллические свойства;  б) размеры атомов; | 1) Увеличиваются;  2) сначала возрастают, затем уменьшаются; |
| в) степени диссоциации галогенводородных кислот;  г) энергии связи Hal–Hal. | 3) сначала уменьшаются, затем увеличиваются;  4) уменьшаются;  5) не изменяются. |

**В2.** Установите соответствие между электронной формулой и валентностью хлора.

|  |  |
| --- | --- |
| Э л е к т р о н н о е  с т р о е н и е | В а л е н т н о с т ь |
| а) …3*s*23*p*43*d*1; | 1) 1; |
| б) …3*s*23*p*33*d*2; | 2) 3; |
| в) …3*s*13*p*33*d*3; | 3) 5; |
| г) …3*s*23*p*5. | 4) 6; |
|  | 5) 7. |

**В3.** Установите соответствие между галогеном и его внешним видом.

|  |  |
| --- | --- |
| П р о с т о е  в е щ е с т в о | В н е ш н и й  в и д |
| а) F2;  б) Cl2;  в) Br2;  г) I2. | 1) Желто-зеленый газ;  2) темно-красная жидкость;  3) бледно-желтый газ;  4) твердое вещество темно- фиолетового цвета;  5) голубая жидкость. |

**В4.** Установите соответствие между реагентами и продуктами реакции.

|  |  |
| --- | --- |
| Р е а г е н т ы | П р о д у к т ы |
| а) Сl2 + NaBr —> … ;  б) Cl2 + NaOH http://him.1september.ru/2009/20/tk1.jpg… ;  в) Cl2 + NaOH —> … ;  г) CO + Cl2 —> … . | 1) Хлорат натрия + хлорид натрия + вода;  2) хлорид натрия + бром;  3) гипохлорит натрия + хлорид натрия + вода;  4) хлорит натрия + хлорид натрия + вода;  5) фосген. |

**B5.** Установите соответствие названия кислоты ее формуле.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а | Н а з в а н и е |
| а) HClO;  б) HClO2;  в) HClO3;  г) HClO4. | 1) Хлороводородная;  2) хлорная;  3) хлористая;  4) хлорноватистая;  5) хлорноватая. |

**В6.** Хлор входит в состав:

1) поливинилхлорида;

2) хлористого метилена;

3) поваренной соли;

4) полиэтилена;

5) диоксина;

6) хлорофилла.

**В7.** Хлор при комнатной температуре реагирует с:

1) сероводородом;

2) бромом;

3) гидроксидом кальция;

4) углекислым газом;

5) фторидом натрия;

6) бромидом калия.

**В8.** Полностью гидролизуется водой:

1) NaCl; 2) SiCl4; 3) PCl3;

4) SCl2; 5) CHCl3; 6) AlCl3.

**В9.** Сколько литров хлора (н.у.) выделится, если к 200 мл 35,5%-й соляной кислоты (http://him.1september.ru/2009/20/r.gif = 1,17 г/мл) добавить при нагревании 26,1 г оксида марганца(IV)? Ответ приведите с точностью до сотых.

**В10.** К 150 г 10%-го раствора CaCl2 добавили 100 г воды. Определите массовую долю (%) CaCl2 в полученном растворе.

***Ответы на тестовые задания главы 16***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 3 | 2 | 3 | 1 | 4 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 3 | 1 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 4112 | 2351 | 3124 | 2135 | 4352 | 1235 | 136 | 234 | 6,72 | 6 |

**Глава 17. *d*-Элементы**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**А1.** Атомы каких элементов имеют по 1 электрону на внешнем занятом электронном уровне в основном состоянии?

1) Fе и Zn; 2) Zn и Cr;

3) Cr и Cu; 4) Cu и Fe.

**А2.** Какой из металлов вытесняет медь из водного раствора сульфата меди?

1) Au; 2) Fe; 3) Ag; 4) Hg.

**А3.** При прокаливании гидроксида цинка с гидроксидом калия образуется соединение, формула которого:

1) KZnO2; 2) K2ZnO; 3) KZnO; 4) K2ZnO2.

**А4.** Цинк из его оксида **нельзя** восстановить:

1) углеродом; 2) оксидом углерода(II);

3) калием; 4) железом.

**А5.** Для получения хрома из его оксида в роли восстановителя используют:

1) алюминий и кремний;

2) кремний и водород;

3) водород и углерод;

4) углерод и алюминий.

**А6.** Верны ли следующие суждения о железе и его соединениях?

а. Железо в соединениях проявляет только степень окисления + 2.

б. Оксид железа(III) проявляет окислительные свойства в реакции с оксидом углерода(II).

1) верно только А;

2) верно только Б;

3) оба суждения верны;

4) оба суждения неверны.

**А7.** Железо **не получают** по реакции:

1) 3FeO + 2Al http://him.1september.ru/2009/21/t-1.gif Al2O3 + 3Fe;

2) электролизом раствора сульфата железа по уравнению

FeSO4 + 2H2O = Fe + H2http://him.1september.ru/2009/21/sverh.gif + O2http://him.1september.ru/2009/21/sverh.gif + H2SO4;

3) восстановлением коксом

FeO + C http://him.1september.ru/2009/21/t-1.gif Fe + CO;

4) восстановлением серой

2FeO + S http://him.1september.ru/2009/21/t-1.gif 2Fe + SO2.

**А8.** Наименее вероятная реакция из происходящих в доменном процессе – это:

1) CO2 + C = 2CO;

2) 3Fe2O3 + CO http://him.1september.ru/2009/21/t-1.gif 2Fe3O4+ CO2http://him.1september.ru/2009/21/sverh.gif;

3) 3FeO + CO2 http://him.1september.ru/2009/21/t-1.gif Fe3O4+ COhttp://him.1september.ru/2009/21/sverh.gif;

4) Fe3O4 + CO http://him.1september.ru/2009/21/t-1.gif 3FeO + CO2http://him.1september.ru/2009/21/sverh.gif.

**А9.** Для доказательства наличия в растворе ионов цинка к нему необходимо добавить:

1) сульфат натрия; 2) нитрат натрия;

3) сульфид натрия; 4) хлорид натрия.

**А10.** Латунь – это сплав меди с:

1) цинком; 2) оловом;

3) никелем; 4) хромом.

**А11.** Раствор хлорида железа(III) реагирует с каждым из веществ пары:

1) Cu и KI; 2) KI и FeCl2;

3) FeCl2 и Ag; 4) Ag и Cu.

**А12.** Хромат калия в химической лаборатории можно получить действием на хромит калия:

1) пероксида водорода в щелочной среде; хлора в кислой среде;

2) пероксида водорода в щелочной среде; хлора в щелочной среде;

3) пероксида водорода в кислой среде; хлора в щелочной среде;

4) пероксида водорода в кислой среде; хлора в кислой среде.

**А13.** Выберите наиболее справедливое окончание следующего утверждения: «При добавлении к раствору хромата калия серной кислоты …»

1) хромат превращается в хромит и окраска изменяется с оранжевой на желтую;

2) хромат превращается в хромит и окраска изменяется с желтой на оранжевую;

3) хромат превращается в дихромат и окраска изменяется с оранжевой на желтую;

4) хромат превращается в дихромат и окраска изменяется с желтой на оранжевую.

**А14.** Смесь дихромата калия и концентрированной серной кислоты нередко называют хромовой смесью. Заменять концентрированную серную кислоту на концентрированную соляную кислоту**нельзя**, потому, что

1) максимальная массовая доля HCl в соляной кислоте составляет 38 %, а серная кислота бывает полностью безводной;

2) соляная кислота сама реагирует с дихроматом калия по уравнению:

K2Cr2O7 +14HCl = 3Cl2http://him.1september.ru/2009/21/sverh.gif + 2CrCl3 + 2KCl + 7H2O;

3) серная кислота обладает водоотнимающими свойствами, а соляная кислота – нет;

4) концентрированная серная кислота проявляет окислительные свойства, а концентрированная соляная кислота – нет.

**А15.** Гидроксид хрома(III) проявляет амфотерный характер, следовательно, он растворяется в:

1) воде и бензоле;

2) бензоле и соляной кислоте;

3) соляной кислоте и растворе гидроксида натрия;

4) растворе гидроксида натрия и воде.

**А16.** При окислении этанола оксидом меди(II) образуется:

1) медь;

2) оксид меди(I);

3) гидроксид меди(I);

4) гидроксид меди(II).

**А17.** Наиболее ярко окислительные свойства перманганат калия проявляет в среде:

1) сильно щелочной; 2) слабо щелочной;

3) нейтральной; 4) кислой.

**А18.** Гидроксид железа(II) на воздухе в присутствии воды:

1) разлагается с образованием FeO;

2) легко окисляется до Fe(OH)3;

3) реагирует с парами воды, образуя кристаллогидрат Fe(OH)3•*n*(H2O);

4) разлагается с образованием Fe2O3.

**А19.** Качественная реакция

FeCl3 + NH4SCN—> ...

на ионы Fe3+ является:

1) необратимой, т.к. при добавлении к раствору новой порции тиоционата аммония наблюдается усиление красной окраски;

2) обратимой, т.к. с течением времени красный цвет раствора исчезает;

3) обратимой, т.к. при добавлении гидроксида натрия к полученному раствору красная окраска исчезает и образуется бурый осадок гидроксида железа(III);

4) необратимой потому, что осадок со временем оседает на дно пробирки.

**А20.** При кипячении раствора перманганата калия с изопропилбензолом в присутствии серной кислоты образуются следующие вещества:

1) С6H5COOH + CO2 + K2SO4 + MnSO4 + H2O;

2) С6H5CH(CH2OH)2 + K2SO4 + MnSO4 + H2O;

3) С6H5COOK + K2CO3 + MnSO4 + H2O;

4) С6H5COOK + K2SO4 + MnSO4 + KOH.

**А21.** В химической лаборатории оксид хрома(III) получают разложением каждого из двух веществ, формулы которых:

1) (NH4)2Cr2O7 и K2Cr2O7;

2) K2Cr2O7и K2CrO4;

3) K2CrO4 и KCrO2;

4) KCrO2и (NH4)2CrO4.

**А22.** Оксид хрома(VI) можно получить в результате взаимодействия с концентрированной серной кислотой:

1) K2Cr2O7 и Cr2O3; 2) Cr2O3 и Cr;

3) Cr и K2CrO4; 4) K2CrO4и K2Cr2O7.

**А23.** Оксид хрома(III) входит в состав абразивных материалов (паста ГОИ), т.к. его кристаллическая решетка:

1) молекулярная; 2) ионная;

3) атомная; 4) металлическая.

**А24.** Оксид хрома(III) реагирует с каждым веществом из пары:

1) кальций и алюминий;

2) алюминий и серебро;

3) серебро и чугун;

4) чугун и кальций.

**А25.** Оксид хрома(VI) **не** реагирует с веществом, формула которого:

1) С2Н5ОН; 2) Mn2O7;

3) Cr; 4) CH3CHO.

**А26.** Аммиачный раствор оксида серебра реагирует с каждым веществом из пары:

1) NaI и KF;

2) KF и С12Н22О11 (сахароза);

3) С12Н22О11 (сахароза) и CH3CHO;

4) CH3CHO и С6Н12О6 (глюкоза).

**А27.**Верны ли следующие суждения?

а. При восстановлении перманганата калия в сильно щелочной среде образуется MnO2.

б. Восстановление марганца в кислой среде протекает до образования бесцветного иона Mn2+.

1) верно только А;

2) верно только Б;

3) верны оба суждения;

4) оба суждения неверны.

**А28.** Формула карбида железа (цементита) следующая:

1) FeC2; 2) Fe3C; 3) Fe4C3; 4) Fe2C3.

**А29.** Установите продукт взаимодействия в следующей химической реакции:

Cu2O + CO2 + O2 + H2O —> … ,

учитывая, что образуется вещество голубовато-зеленого цвета.

1) Cu(HCO3)2; 2) Cu2CO3;

3) (CuOH)2CO3; 4) CuCO3.

**А30.** При взаимодействии концентрированной серной кислоты с хлоридом железа(II) образуются:

1) сульфат железа(III) + диоксид серы + хлороводород + вода;

2) сульфат железа(II) + хлороводород + вода;

3) сульфат железа(III) + диоксид серы + хлор + вода;

4) сульфат железа(II) + хлор + вода.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь Б** |

**В1.** Установите соответствие между химическим элементом и проявляемыми им степенями окисления.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Х и м и ч е с к и й э л е м е н т | | С т е п е н и  о к и с л е н и я |
| а) Zn; | | 1) 0, +2, +3; |
| б) Cr; | | 2) 0,+1,+2,+3, +6; |
| в) Mn; | | 3) 0, +2, +3, +4, +5, +6, +7; |
| г) Fe. | | 4) 0, +2; |
|  |  | 5) 0,+2, +3, +6. |

**В2.** Установите соответствие между химическим элементом и числом неспаренных электронов в его атоме.

|  |  |
| --- | --- |
| Х и м и ч е с к и й  э л е м е н т | Ч и с л о  н е с п а р е н н ы х  э л е к т р о н о в |
| а) Cr; | 1) 1; |
| б) Cu; | 2) 3; |
| в) Mn; | 3) 4; |
| г) Fe. | 4) 5; |
|  | 5) 6. |

**В3.** Установите соответствие между формулой вещества и его окраской.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  в е щ е с т в а | Ц в е т  в е щ е с т в а |
| а) CuSO4•5H2O; | 1) Фиолетовый; |
| б) KMnO4; | 2) голубой; |
| в) Cr2O3; | 3) белый; |
| г) ZnO. | 4) зеленый; |
|  | 5) красный. |

**В4.** Установите соответствие между реагентами и хромосодержащим продуктом химической реакции.

|  |  |
| --- | --- |
| Р е а г е н т ы | П р о д у к т ы |
| а) Сr + HCl —> … ; | 1) Cr2(SO4)3; |
| б) Cr + Cl2—> … ; | 2) CrCl2; |
| в) Cr + H2SO4(разб.) —> … ; | 3) CrCl3; |
| г) Cr + H2SO4(конц.) —> … . | 4) CrO3; |
|  | 5) CrSO4. |

**В5.** Установите соответствие между оксидом и его характером.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  о к с и д а | Х а р а к т е р  о к с и д а |
| а) FeO; | 1) Основный; |
| б) CrО; | 2) амфотерный; |
| в) Cr2O3; | 3) кислотный; |
| г) Mn2O7. | 4) несолеобразующий. |

**В6.** Окрашены в красный цвет следующие вещества:

1) CrO3; 2) FeCl3; 3) Cu2O;

4) MnO2; 5) Сr(OH)2; 6) Fe(SCN)3.

**В7.** Гидроксид меди(II) реагирует с:

1) глюкозой;

2) глицерином;

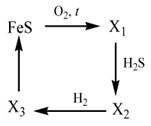
3) этиленом;

4) бромом;

5) хлороводородной кислотой;

6) метаном.

**В8.** Веществами X1, X2, X3 в следующей цепочке превращений:



являются соответственно:

1) SO2; 2) SO3; 3) S;

4) H2S; 5) H2SO3; 6) H2SO4.

**В9.** Рассчитайте массовую долю (в %) соли в растворе, полученном при растворении 1,3 г хрома в 36,5 г 10%-го раствора соляной кислоты. Ответ приведите с точностью до десятых.

**В10.** При нагревании 63,2 г перманганата калия получили 3,36 л (н.у.) кислорода. Какова массовая доля (в %) неразложившегося перманганата калия? Ответ приведите с точностью до целых.

***Ответы на тестовые задания главы 17***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 1 | 4 | 2 | 3 | 1 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 4531 | 5143 | 2143 | 2351 | 1123 | 136 | 125 | 134 | 8,1 | 25 |

**Глава 18. Комплексные соединения**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**А1.** Строение комплексных соединений наиболее просто описывается координационной теорией Вернера. Положение, которое **не относится** к координационной теории:

1) центральное положение в комплексном ионе обычно занимает положительно заряженный ион или атом, который называют комплексообразователем;

2) вокруг комплексообразователя расположены, или, как говорят, координированы, нейтральные молекулы или ионы противоположного знака, которые носят название лигандов;

3) число, показывающее, сколько лигандов удерживает комплексообразователь, называется координационным числом комплексообразователя;

4) свойства вещества определяются не только качественным составом, но и строением (порядком связи между атомами).

**А2.** Хлорид серебра растворяется в водном растворе аммиака. Продукт этой реакции называется:

1) хлорид диамминосеребра;

2) хлорид тетрамминосеребра;

3) хлорид диаминосеребра;

4) хлорид тетраминосеребра.

**А3.** Порошок железа при высоком давлении и температуре, не превышающей 100 °С, реагирует с угарным газом. При этом образуется жидкость, имеющая формулу [Fe(CO)5]. Ее химическое название:

1) пентауглеродаоксид(II) железа;

2) пентамоноуглеродаоксид железа(II);

3) пентакарбонил феррат;

4) пентакарбонилжелезо.

**А4.** Весьма распространены комплексные соединения, имеющие смешанные лиганды. Вещество, формула которого [Sn(H2O)Cl2], называется:

1) дихлороакваолово(II);

2) хлоракваолово;

3) дихлорид гидратостаннат;

4) хлорид акваолова.

**А5.** Формула хлорида гексаакваалюминия:

1) [Al(H2O)6]Cl3; 2) Cl3[Al(H2O)6];

3) AlCl3•6H2O; 4) Al(H2O)6•3Cl2.

**А6.** Вещество, имеющее формулу H2[PtCl6], называется:

1) гексахлороплатинат диводорода;

2) гексахлороплатинат(IV) водорода;

3) гексахлорид-дигидридо платина;

4) гексахлорид-диводорода платина(IV).

**А7.** Простейшим комплексным соединением является ион аммония. Выберите верное завершение следующей фразы «В молекуле хлорида аммония…»:

1) все связи образовались по донорно-акцепторному механизму;

2) имеются только ковалентные полярные связи;

3) имеются донорно-акцепторные и ионные связи;

4) имеются ионная и ковалентные полярные связи.

**А8.** При добавлении водного раствора аммиака к голубому раствору сульфата меди наблюдается:

1) обесцвечивание раствора;

2) выпадение осадка;

3) образование интенсивно окрашенного синего раствора;

4) отсутствие видимых изменений.

**А9.** Качественной реакцией на соли аммония является появление запаха аммиака при добавлении к ним растворов щелочей. Но иногда из-за низкой концентрации соли и хорошей растворимости аммиака в воде запах бывает трудно обнаружить. В этом случае можно использовать реактив Несслера. В щелочной среде с солями аммония он образует желто-бурый осадок. Формула реактива Несслера:

1) K2[HgI4]; 2) K2[HgI2];

3) K[HgI2]; 4) K[HgI4].

**А10.** В промышленности алюминий получают электролизом оксида алюминия в расплаве криолита. Формула криолита:

1) Na4[AlF6]; 2) Na3[AlF6];

3) Na[AlF4]; 4) Na2 [AlF5].

**А11.** Продуктами реакции алюминия с раствором гидроксида натрия являются:

1) NaAlO2 + H2O; 2) Na[Al(OH)4] + H2O;

3) Na[Al(OH)4] + H2http://him.1september.ru/2009/23/sverh.gif; 4) NaAlO2 + H2http://him.1september.ru/2009/23/sverh.gif.

**А12.** Для получения гидроксида цинка из Na2[Zn(OH)4] на него нужно подействовать:

1) углекислым газом; 2) гидроксидом натрия;

3) карбонатом натрия; 4) аммиаком.

**А13.** Желтая кровяная соль является качественным реактивом на катион железа(III). В этой реакции выпадает синий осадок. Согласно современным представлениям, формула осадка следующая:

1) Fe2[Fe(CN)6]3http://him.1september.ru/2009/23/svniz.gif; 2) Fe3[Fe(CN)6]2http://him.1september.ru/2009/23/svniz.gif;

3) KFe[Fe(CN)6]http://him.1september.ru/2009/23/svniz.gif; 4) Fe4[Fe(CN)6]3http://him.1september.ru/2009/23/svniz.gif.

**А14.** Доказательством амфотерности гидроксида хрома является его растворимость в растворах щелочей. Формулу образующейся комплексной соли записывают обычно двумя способами. Какие две формулы соответствуют принятому написанию этого вещества?

1) K2[Cr(OH)5] и K3[Cr(OH)6];

2) K3[Cr(OH)6] и K[Cr(OH)4];

3) K[Cr(OH)4] и K[Cr(OH)6];

4) K[Cr(OH)6] и K2[Cr(OH)5].

**А15.** Выберите правильное завершение следующего утверждения «Берлинская лазурь и турнбулева синь – это…»:

1) разные вещества;

2) вещества, которые находятся в равновесии:

Fe4[Fe(CN)6]3http://him.1september.ru/2009/23/svniz.gif http://him.1september.ru/2009/23/strlki.gif Fe3[Fe(CN)6]2http://him.1september.ru/2009/23/svniz.gif + Fe[Fe(CN)6](водн.);

3) вещества с переменным составом, относящиеся к бертоллидам;

4) одно и то же вещество, имеющее общую формулу KFe[Fe(CN)6].

**А16.** Чему равны валентность и степень окисления железа в комплексном ионе [Fe(CN)6]3–?

1) VI, +3; 2) III, +3;

3) VI, +2; 4) III, +6.

**А17.** По названию комплексного соединения – дигидрат хлорида дихлоротетрааквахрома(III) – подберите правильную формулу.

1) [Cr(H2O)4]Cl2•2H2O;

2) [Cr(H2O)2Cl2]Cl(H2O)4;

3) [Сr(H2O)4Cl2]Cl•2H2O;

4) [Cr(H2O)4Cl]Cl2?2H2O.

**А18.** Приготовили эквимолярные растворы указанных ниже веществ. Наибольшей электропроводностью будет обладать раствор:

1) [Pt(NH3)6]Cl4; 2) [PtCl2(NH3)4]Cl2;

3) [PtCl3(NH3)3]Cl; 4) [PtCl4(NH3)2].

**А19.** Чему равно координационное число комплексообразователя в *трис*(оксалато)хром(III)-анионе [Cr(C2O4)3]3–?

1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.

**А20.** В реакции этаналя с аммиачным раствором оксида серебра образуется:

1) СH3COOH + Aghttp://him.1september.ru/2009/23/svniz.gif + NH3 + H2O;

2) СH3COONH4 + Aghttp://him.1september.ru/2009/23/svniz.gif+ NH3 + H2O;

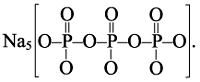
3) СH3COOH + Aghttp://him.1september.ru/2009/23/svniz.gif+ H2O;

4) СH3COOH + Aghttp://him.1september.ru/2009/23/svniz.gif+ NH4OH.

**А21.** Чему равна степень окисления комплексообразователя в соединении [Co(NH3)5Cl](NO3)2?

1) 0; 2) +1; 3) +2; 4) +3.

**А22.** Для умягчения воды в стиральные порошки добавляют комплексообразователь – триполифосфат натрия:



Триполифосфат натрия нужен для связывания ионов:

1) Ca2+ и Mg2+; 2) Mg2+ и Fe2+;

3) Fe2+ и Na+; 4) Na+ и Ca2+.

**А23.** Соединение, содержащее в своей структуре комплексный катион, – это:

1) K2[CuCl4]; 2) [Cu(NH3)4]Cl2;

3) K3[Fe(CN)6]; 4) K3[AlF6].

**А24.** Для характеристики устойчивости комплексных соединений обычно используют константу устойчивости (*K*у) или константу нестойкости (*K*н). Выберите справедливое утверждение «Чем…»:

1) меньше значение *K*у, тем прочнее комплексный ион;

2) больше значение *K*у, тем менее прочный комплексный ион;

3) меньше значение *K*н, тем прочнее комплексный ион;

4) меньше значение *K*н, тем менее прочный комплексный ион.

**А25.** При каком взаимодействии **нельзя** синтезировать комплексное соединение?

1) Fe (CN)2 + 4KCN —> … ;

2) AgCl + 2NH3 —> … ;

3) Fe(NO3)2 + 2NaOH —> … ;

4) AlCl3+ 4NaOH —> … .

**А26.** Некоторые комплексные ионы могут разрушаться при действии различных реагентов. Так K3[Fe(CN)6] разрушается при действии на него:

1) серной кислоты; 2) хлорида натрия;

3) гидроксида натрия; 4) сульфата магния.

**А27.** Механизм образования координационной связи:

1) обменный;

2) только донорно-акцепторный;

3) и донорно-акцепторный, и обменный;

4) ни донорно-акцепторый, ни обменный.

**А28.** Укажите комплексное соединение или ион, в котором платина проявляет степень окисления, отличную от ее степеней окисления в других приведенных ниже соединениях.

1) H[PtCl5]; 2) H2[PtCl6];

3) [PtСl4]2–; 4) [PtCl6]2–.

**А29.** Комплексное соединение, относящееся к http://him.1september.ru/2009/23/pi.gif-комплексам и имеющее сандвичевую структуру, – это:

1) ферроцен; 2) гемоглобин;

3) хлорофилл; 4) берлинская лазурь.

**А30.** Формула комплексона II (этилендиаминтетрауксусная кислота) – реагента, широко используемого в аналитической химии, следующая:

1) HOOCCH2–NНCH2CH2NН –CH2COOH;

2) HOOCCH2–NНCH=CHNН –CH2COOH;

3) (HOOCCH2)2NCH=CHN(CH2COOH)2;

4) (HOOCCH2)2NCH2CH2N(CH2COOH)2.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  В** |

**В1.** Установите соответствие между термином координационной химии и его определением.

|  |  |
| --- | --- |
| Т е р м и н  а) лиганд;  б) комплексообразователь;  в) координационное число;  г) дентатность. | О п р е д е л е н и е  1) Cуммарное число связей в лигандах, непосредственно присоединенных к комплексообразователю;  2) число координационных мест, которое может занимать один лиганд;  3) центральный атом или ион координационного соединения, образующий остов внутренней сферы;  4) число атомов или групп атомов, находящихся за пределами внутренней сферы;  5) атом или группа атомов, в определенном порядке координированные вокруг центрального атома или иона. |

**В2.**Установите соответствие между формулами и названиями лигандов.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  л и г а н д а  а) H2O;  б) NH3;  в) СО;  г) NO. | Н а з в а н и е  л и г а н д а  1) Аммин;  2) гидрато;  3) карбонил;  4) нитрозил;  5) аква. |

**В3.** Установите соответствие между формулой комплексного иона и степенью окисления комплексообразователя.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а к о м п л е к с н о г о  и о н а  а) [Fe(CN)6]4–;  б) [Cr(NH3)6]3+;  в) [Fe(CN6)]3–;  г) [Cu(NH3)2]+. | С т е п е н ь  о к и с л е н и я  к о м п л е к с о о б р а з о в а т е л я  1) 0;  2) +1;  3) +2;  4) +3;  5) +4. |

**В4.** Установите соответствие между формулой и названием комплексного соединения.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  к о м п л е к с н о г о c о е д и н е н и я  а) [Co(NH3)6]Cl3;  б) Na3[Co(NO2)6];  в) K3[Cr(NCS)6];  г) NH4[AuCl4]. | Н а з в а н и е  1) Хлорид гексаамминкобальта(III);  2) тетрахлорокадмиат кадмия;  3) гексанитритокобальтат(III) натрия;  4) тетрахлороаурат(III) аммония;  5) гексароданохромат(III) калия. |

**В5.** Устновите соответствие между формулой комплексного иона и его геометрическим строением.

|  |  |
| --- | --- |
| Ф о р м у л а  к о м п л е к с н о г о и о н а  а) [TiCl6]2–;  б) [Pt(NH3)6]4+;  в) [Zn(NH3)4]2+;  г) [Ni(CN)4]2–. | Г е о м е т р и ч е с к о е  с т р о е н и е  1) Плоскоквадратный;  2) тетраэдрический;  3) октаэдрический. |

**В6.** Какие ионы образовались по донорно-акцепторному механизму?

1) OH–; 2) NH4+; 3) H3O+;

4) SiF62–; 5) S2O32–; 6) CrCl63–.

**В7.** Какие из приведенных ниже координационных соединений имеют ионное строение?

1) [Cr(CO)6]; 2) K3[CrCl6];

3) [Cr(H2O)6]Cl3; 4) [Co(NH3)6]Cl3;

5) [PtCl2(NH3)2]; 6) [Cu(NH3)4]SO4.

**В8.** Выберите комплексные соединения или комплексные ионы с координационным числом комплексообразователя, равным четырем.

1) [Zn(NH3)4]Cl2; 2) [Co(NH3)3Cl3];

3) K3[Fe(SCN)6]; 4) K2[FeCl4];

5) Cs2[Ni(CN)4]; 6) [Zn(H2O)4]2+.

**В9.** Определите массу осадка в реакции 100 г 16,25%-го раствора хлорида железа(III) с избытком раствора желтой кровяной соли. Ответ приведите с точностью до десятых.

**В10.** К 100 г 16,6%-го раствора йодида калия добавили 100 г 15,9%-го раствора гидроксида диамминосеребра. Чему равна масса выпавшего осадка? Ответ приведите с точностью до десятых.

***Ответы на тестовые задания главы 18***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 4 | 1 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 3 | 1 | 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 4 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 5312 | 5134 | 3442 | 1354 | 3321 | 2346 | 2346 | 1456 | 30,7 | 23,5 |

**19. Задачи, решаемые по химическим формулам**

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  А** |

**А1.** Смешали равные объемы газов. Наиболее тяжелая газовая смесь – это смесь:

1) водорода с бутаном;

2) бутана с этаном;

3) этана с пропаном;

4) пропана с водородом.

**А2.** В воду объемом 150 мл внесли 2,3 г натрия. Массовая доля полученного в растворе вещества (в %) составит:

1) 1,51; 2) 1,53; 3) 2,62; 4) 2,67.

**А3.** Формула оксида, в котором массовая доля кислорода больше его мольной доли:

1) CuО; 2) NO2; 3) SO2; 4) P2O5.

**А4.** Массовая и мольная доли угарного газа в его смеси с неизвестным газом равны. Этим газом является:

1) хлор; 2) этан;

3) диоксид серы; 4) этилен.

**А5.** В 3 л метана (н.у.) содержится столько атомов водорода, сколько:

1) молекул водорода в порции массой 2 г;

2) атомов водорода в 2 л этана;

3) атомов кислорода в 7 л углекислого газа;

4) атомов углерода в 5 л этана.

**А6.** Относительная плотность по метану озонированного кислорода равна 2,2. Чему равна объемная доля (в %) кислорода?

1) 40; 2) 60; 3) 75; 4) 80.

**А7.** Какую температуру (в °С) имеет кислород массой 2 г, занимающий объем 2 л при нормальном давлении?

1) 35; 2) 48; 3) 117; 4) 120.

**А8.** Какой объем (в л) будут занимать 32 г метана при давлении 2 атм и температуре 127 °С?

1) 30; 2) 28; 3) 32,8; 4) 20.

**А9.** В 1 мл азота при давлении 127 590 Па и температуре 27 °С число атомов примерно равно:

1) 6?1019; 2) 4,6?1018; 3) 3?1012; 4) 4,4?1019.

**А10.** Сколько литров метана необходимо добавить, чтобы получить газовую смесь, по плотности равную гелию?

1) 1; 2) 2; 3) 4; 4) 8.

**А11.** Массовая доля кислорода в образце технической аммиачной селитры составляет 50 %. Чему равна массовая доля (в %) примесей?

1) 16,0; 2) 16,67; 3) 20,0; 4) 14,3.

**А12.** Чему равна массовая доля (в %) серной кислоты в ее растворе с концентрацией 8 моль/л, если плотность раствора равна 1,44 г/см3?

1) 25,22; 2) 43,77; 3) 38,66; 4) 54,44.

**А13.** Чему равна молярная концентрация 62%-го раствора сахарозы, если его плотность равна 1,45 г/см3?

1) 2,45; 2) 2,62; 3) 2,90; 4) 3,62.

**А14.** Растворимость сульфата меди при 30 °С составляет 25 г на 100 г воды. Масса воды, в которой нужно растворить 25 г медного купороса, чтобы при данной температуре образовался насыщенный раствор сульфата меди, равна:

1) 55; 2) 80; 3) 100; 4) 120.

**А15.** Найдите массовую долю KОН в растворе, в котором на три атома кислорода приходится пять атомов водорода.

1) 13,33; 2) 30,33; 3) 60,87; 4) 70,83.

**19.2. Задачи, решаемые по формулам и уравнениям**

**А16.** При взаимодействии 7,2 г сульфата двухвалентного металла с избытком раствора соли бария образовался осадок массой 13,98 г. Что это за металл?

1) Цинк; 2) магний; 3) медь; 4) железо.

**А17.** Для восстановления 1,16 г высшего оксида некоторого металла потребовалось 336 мл (н.у.) водорода. Укажите этот металл.

1) Хром; 2) вольфрам; 3) марганец; 4) кобальт.

**А18.** При действии кислоты на 4,66 г смеси железа и цинка получено 1,792 л (н.у.) водорода. Определите массу железа (в г) в смеси:

1) 1,60; 2) 2,80; 3) 3,20; 4) 3,36.

**А19.** Один моль смеси этилена с водородом, имеющей плотность по метану 0,75, нагрели в замкнутом реакторе над платиновым катализатором при 350 °С. Через некоторое время содержимое реактора привели к исходной температуре. При этом давление в сосуде уменьшилось на 20 % по сравнению с исходной. Чему равен выход (в %) продукта реакции?

1) 52; 2) 60; 3) 70; 4) 88,8.

**А20.** В реактор ввели смесь газообразного углеводорода с кислородом. Объем кислорода вдвое превышает необходимое количество для полного сгорания углеводорода. После приведения реактора к исходной температуре, при которой все содержимое реактора находится в газовой фазе, обнаружили увеличение давления по сравнению с исходным на 5 %. Какой углеводород был взят?

1) СН4; 2) С2Н6; 3) С3Н8; 4) С3Н6.

**А21.** Газ, выделившийся в результате обжига 12 г пирита, растворили в 80 г 10%-го раствора гидроксида натрия. Массовая доля (в %) соли в полученном растворе составляет:

1) 15,0; 2) 13,0; 3) 22,4; 4) 27,4.

**А22.** 14,2 г оксида фосфора(V) растворили в 200 г 14%-го раствора >KOH. Определите массовую долю (в %) фосфата калия в растворе.

1) 9,9; 2) 10,6; 3) 19,8; 4) 21,2.

**А23.** Некоторую массу карбоната натрия растворили в рассчитанном количестве 9,8%-й серной кислоты так, что в растворе оказалось одно вещество – сульфат натрия. Чему равна его массовая доля (в %)?

1) 10,6; 2) 12,8; 3) 13,4; 4) 14,2.

**А24.** 8,4 г карбида магния (Mg2C3) растворили в 152 г 12%-го раствора соляной кислоты. Масса (в г) выделившегося газообразного вещества равна:

1) 4,8; 2) 4,4; 3) 4,2; 4) 4,0.

**А25.** 16,8 г карбоната магния растворили в 196 г 25%-го раствора серной кислоты. Массовая доля (в %) серной кислоты в полученном растворе равна:

1) 14,41; 2) 13,82; 3) 11,28; 4) 12,00.

**А26.** Исходные концентрации азота и водорода в реакции

N2 + 3H2 http://him.1september.ru/2009/24/strlki.gif 2NH3

равны соответственно 2 и 7 моль/л. Чему равна равновесная концентрация аммиака (в моль/л), если к моменту наступления равновесия прореагировало 10 % N2?

1) 0,2; 2) 0,4; 3) 0,8; 4) 1,2.

**А27.** В закрытом сосуде при некоторой температуре в системе

2NO + O2 http://him.1september.ru/2009/24/strlki.gif 2NO2

установилось равновесие при концентрациях: оксида азота(IV) – 0,24; кислорода – 1,6; оксида азота(II) – 0,06 (моль/л). Чему равна константа химического равновесия?

1) 1,0; 2) 2,5; 3) 5; 4) 10.

**А28.** Сколько граммов Na2O необходимо растворить в 100 г 10%-го раствора NaOH для получения 20%-го раствора гидроксида натрия?

1) 8, 33; 2) 9,17; 3) 10,00; 4) 12,05.

**А29.** Медную монету опустили в раствор хлорида ртути. Через некоторое время ее, предварительно вынув из раствора и удалив воду, взвесили, обнаружив увеличение ее массы на 0,137 г. Какая масса (в г) ртути осела на монете?

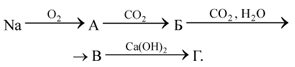
1) 0,064; 2) 0,137; 3) 0,201; 4) 0,265.

**А30.** При сжигании смеси метилового и этилового спиртов образовалось 15,68 л (н.у.) углекислого газа. А при взаимодействии такой же массы смеси с избытком металлического натрия выделилось 5,6 л водорода. Определите массу исходной смеси.

1) 9,4; 2) 14,4; 3) 16,6; 4) 18,8.

|  |
| --- |
| **Ч а с т ь  В** |

**В1.** Установите порядок образования веществ в последовательности превращений:



1) Na2CO3; 2) Ca(HCO3)2; 3) Na2O;

4) CaCO3; 5) NaHCO3.

**В2.** Установите порядок образования веществ в последовательности превращений:

http://him.1september.ru/2009/24/32-1.jpg

1) KCrO2; 2) CrCl2; 3) CrCl3;

4) K2CrO4; 5) K2Cr2O7; 6) CrO3.

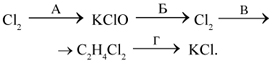
**В3.** Установите порядок образования веществ в последовательности превращений:

http://him.1september.ru/2009/24/32-2.jpg

1) H2SO4; 2) CuO; 3) Fe2O3;

4) SO2; 5) CO2; 6) CO.

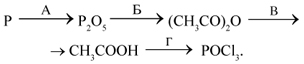
**В4.** Установите порядок действующих реагентов в последовательности превращений:



1) C2H4; 2) K2CO3(водн.); 3) KCl (водн.);

4) H2SO4; 5) C2H2; 6) KOH (спирт.).

**В5.**Установите порядок действующих реагентов в последовательности превращений:



1) CH3COOH; 2) O2; 3) H2O;

4) Cl2; 5) PCl5; 6) PCl3.

**В6.**Оксид азота(IV) реагирует с:

1) гидроксидом калия; 2) серной кислотой;

3) белым фосфором; 4) оксидом фосфора(V);

5) водородом; 6) оксидом хрома(VI).

**В7.**Оксид серы(VI) реагирует с:

1) водой; 2) йодидом калия;

3) ртутью; 4) перхлоратом калия;

5) сероводородом; 6) оксидом фосфора(V).

**В8.** Бром при комнатной температуре реагирует с:

1) бензолом;

2) этиленом;

3) серной кислотой;

4) алюминием;

5) водным раствором фтороводорода;

6) гидроксидом калия.

**В9.**13 г порошка неизвестного металла образуют 19,4 г сульфида. Какой это металл?

**В10.** В реактор ввели газообразную смесь неизвестного газообразного углеводорода с кислородом, в молярном соотношении 1:3. После того как углеводород полностью сгорел и реактор охладили до исходной температуры 25 °С, давление в реакторе снизилось в 1,6 раза. Что это за углеводород?

***Ответы на тестовые задания главы 19***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
| 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 2 |
| А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | А16 | А17 | А18 | А19 | А20 |
| 2 | 4 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 4 |
| А21 | А22 | А23 | А24 | А25 | А26 | А27 | А28 | А29 | А30 |
| 3 | 1 | 3 | 4 | 1 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 |
| В1 | В2 | В3 | В4 | В5 | В6 | В7 | В8 | В9 | В10 |
| 3154 | 3456 | 4165 | 2416 | 2135 | 135 | 125 | 246 | цинк | этин |