

ХИМИЯ (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07)

Задание № 1

Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления фосфора в данном веществе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА | СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ |
|--------------------------------|-------------------|
| А $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ | 1. -3 |
| Б Na_3P | 2. +5 |
| В PH_4I | 3. +1 |
| Г AlPO_4 | 4. +3 |

Ответ: А-2; Б-1; В-1; Г-2

Задание № 2

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом (-ами) их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| РЕАГИРУЮЩЕЕ ВЕЩЕСТВО | ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ |
|--|---|
| А Na_2O и H_2O | 1 NaOH |
| Б Na и H_2O | 2 Li_2SO_4 и H_2O |
| В LiOH и SO_3 | 3 NaOH и H_2 |
| Г H_3PO_4 и NaOH | 4 Li_2SO_4 и H_2 |
| | 5 Na_3PO_4 и H_2O |

Ответ: А-1; Б-3; В-2; Г-5.

Задание № 3

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА | ПРИЗНАК РЕАКЦИИ |
|--|---|
| А NaOH (тв.) и NH_4Cl (тв.) | 1 выделение бесцветного газа без запаха |
| Б Cu и HNO_3 (конц.) | 2 выделение бурого газа с неприятным запахом |
| В CaCO_3 и HNO_3 (конц.) | 3 выпадение синего осадка |
| Г HNO_3 и $\text{Zn}(\text{OH})_2$ | 4 выделение бесцветного газа с резким запахом |
| | 5 растворение осадка |

Ответ: А-4; Б-2; В-1; Г-5.

Задание № 4

Установите соответствие между схемой процесса, происходящего в окислительно-восстановительной реакции и названием этого процесса: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

| СХЕМА ПРОЦЕССА | НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА |
|---|-------------------|
| А $\text{Fe}^{+2} \rightarrow \text{Fe}^{+3}$ | 1 окисление |
| Б $\text{N}^{+5} \rightarrow \text{N}^{+2}$ | 2 восстановление |
| В $\text{Cl}^{+5} \rightarrow \text{Cl}^0$ | |
| Г $\text{Br}_2^0 \rightarrow 2\text{Br}^-$ | |

Ответ: А-1; Б-2; В-2; Г-1.

Задание № 5

Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества. К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

| ВЕЩЕСТВА | РЕАКТИВ |
|--|----------------------------|
| А Na_2CO_3 и Na_2SiO_3 | 1. CuCl_2 |
| Б K_2CO_3 и Li_2CO_3 | 2. HCl |
| В Na_2SO_4 и NaOH | 3. MgO |
| | 4. K_3PO_4 |

Ответ: А-2; Б-4; В-1.

Задание № 6

Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность в ответ.

Для определения принадлежности той или иной реакции к окислительно-восстановительной, необходимо сделать следующее:

1. Сделать вывод: если степени окисления слева и справа у одного элемента отличаются, то это – ОВР. Если нет, то данная реакция не проявляет окислительно-восстановительных свойств.
2. Сравнить степени окисления одного и того же элемента справа и слева;
3. Определить степени окисления каждого элемента в левой и в правой частях;

Ответ: 321

Задание № 7

Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность в ответ.

1. Пересчитать количество атомов, при необходимости действия повторить.

2. Разделить Н.О.К. на индексы – получить коэффициенты. Поставить коэффициенты перед формулами.
3. Определить, у какого элемента количество атомов меняется, найти Н.О.К.
4. Подсчитать количество атомов каждого элемента в правой и левой части.
5. Начинать лучше с атомов О или любого другого неметалла (если только О не находится в составе нескольких веществ).

Ответ: 4 3 2 1 5

Задание № 8

Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность в ответ.

Вычислить массовую долю соли (NaCl) в растворе, полученном при растворении в 475 г воды 25 г соли.

1. Вычислить массовую долю, подставив значения в формулу
2. Найти массу раствора
3. Записать формулу для нахождения массовой доли
4. Записать ответ

Ответ: 3 2 1 4

Задание № 9

Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность в ответ.

1. Определить названия заместителей и главной цепи
2. Пронумеровать с той стороны, где ближе старший заместитель
3. Найти главную (родоначальную) цепь.
4. Указать название вещества

Ответ: 3 2 1 4

Задание № 10

Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность в ответ.

1. Атомная масса элемента (атомный вес, относительная атомная масса) – это суммарная масса нейтронов, протонов и электронов в атоме, выраженная в а.е.м. У Na она 22.99.
2. Распределение электронов по слоям для Na составляет 2, 8, 1.
3. Порядковый (атомный) номер (Z) – это количество протонов и электронов у атома (для Na – 11).
4. Электронная конфигурация атома Na записывается так: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Ответ: 3 2 1 4

Задание № 11

Прочитайте задание, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

О железе как о простом веществе говорится в следующем предложении.

- 1) В кожуре яблок содержится железо.
- 2) Для получения железа оксид железа(III) нагревают с углем.
- 3) Железо входит в состав хлорида железа(III).
- 4) При малокровии употребляют лекарства, содержащие железо.

Ответ: 2. $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} = 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2 \uparrow$ — во втором предложении говорится о железе именно как о простом веществе.

Задание № 12

Прочитайте задание, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Из предложенного перечня выберите два ряда веществ, для которых характерна ковалентная полярная связь:

- 1) CO_2 , SiCl_4 , HBr
- 2) H_2 , O_2 , S_8
- 3) NaCl , CaS , K_2O
- 4) HCl , NaCl , PH_3
- 5) SiO_2 , NH_3 , HI

Решение. Ковалентная полярная связь присутствует в молекулах между атомами разных неметаллов.

Ответ: 15

Задание № 13

Прочитайте задание, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые не реагируют с оксидом алюминия:

- 1) H_2O
- 2) O_2
- 3) HNO_3
- 4) KOH
- 5) Na_2O

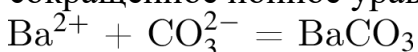
Решение. Оксид алюминия нерастворим в воде. В данном оксиде алюминий находится в высшей для себя степени окисления, поэтому не может быть дальше окислен кислородом.

Ответ: 12.

Задание № 14

Прочитайте задание, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Выберите два исходных вещества, взаимодействию которых соответствует сокращенное ионное уравнение реакции



- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 2) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

- 3) BaCl_2
- 4) CaCO_3
- 5) CO_2
- 6) Ba

Запишите номера выбранных ответов.

Решение. Это реакция между растворимой солью бария (или его гидроксидом) и растворимым карбонатом. Под это описание подходит реакция между хлоридом бария (3) и карбонатом аммония (2).

Ответ: 32.

Задание № 15

Прочитайте задание, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Выберите два вещества, при электролитической диссоциации которых образуется одинаковое число положительных и отрицательных ионов.

- 1) FeSO_4
- 2) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
- 3) BaCl_2
- 4) CuSO_4
- 5) H_2SO_4

Решение. В молекулах сульфата железа (II) и сульфата меди (II) равное количество анионов и катионов.

Ответ: 14.

Задание № 16

Прочитайте задание, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Из перечисленных суждений о влиянии антропогенных факторов на окружающую среду выберите одно или несколько верных.

- 1) Выхлопы автомобилей, работающих на бензине, негативно сказываются на состоянии атмосферы.
- 2) Внесение в почву избыточного количества минеральных удобрений вредит окружающей среде.
- 3) Самый вредный компонент выхлопных газов — CO_2 , так как это парниковый газ.
- 4) Оксиды азота образуются при взаимодействии автомобильного топлива с азотом воздуха.

Запишите в поле ответа номер(а) верных суждений.

Решение. 1. Да, основными токсичными компонентами выхлопных газов двигателей являются оксиды углерода, азота и углеводорода. Кроме того, с выхлопными газами в атмосферу поступают предельные и непредельные

углеводороды, альдегиды, канцерогенные вещества, сажа и другие компоненты.

2. Да, длительное внесение удобрений изменяет свойства почв. Применение кислых удобрений увеличивает кислотность почвы, ведет к значительным потерям гумуса. Внесение больших количеств азотных удобрений приводит к загрязнению почв, продукции и пресных вод нитратами, а атмосферу — оксидами азота. То же касается и фосфорных удобрений.

3. Нет, в выхлопном газе много различных вредных компонентов, и углекислый газ — не самый вредный из них.

4. Нет, оксиды азота не образуются при взаимодействии автомобильного топлива с азотом воздуха, ведь азот — крайне мало реакционноспособное вещество.

Ответ: 12.

Задание № 17

Прочитайте задание, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие два утверждения верны для характеристики как калия, так и алюминия?

- 1) В соединениях проявляет только положительную степень окисления.
- 2) Соответствующее простое вещество существует в виде двухатомных молекул.
- 3) На внешнем энергетическом уровне в атоме находится три электрона.
- 4) Значение электроотрицательности меньше, чем у азота.
- 5) Химический элемент образует высший оксид состава $\text{Э}_2\text{O}$.

Запишите номера выбранных ответов.

Решение. 1. Калий и алюминий проявляют в соединениях только положительную степень окисления.

2. Простые вещества калий и алюминий существуют в виде одноатомных молекул.

3. На внешнем энергетическом уровне в атоме алюминия находится три электрона, а в атоме калия — один.

4. Значение электроотрицательности калия и алюминия меньше, чем у азота.

5. Калий образует высший оксид состава $\text{Э}_2\text{O}$, а алюминий — $\text{Э}_2\text{O}_3$.

Ответ: 14.

Задание № 18

Запишите в поле ответа число электронов в основном состоянии и количество электронных оболочек химического элемента, ядро которого содержит 5 протонов.

Решение. Число электронов атома в основном состоянии равно числу протонов в ядре и равно порядковому номеру химического элемента в Периодической системе Д. И. Менделеева. 5-й элемент — бор, расположенный во втором периоде. Номер периода равен числу электронных оболочек.

Ответ: 52.

Задание № 19

Прочитайте задание, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Выберите два высказывания, в которых говорится о калии как о химическом элементе.

- 1) Воспламенившийся калий тушат содой или поваренной солью.
- 2) Калий используют как катализатор при производстве некоторых видов синтетического каучука.
- 3) При недостатке калия семена теряют всхожесть.
- 4) Инертный газ — единственная безопасная для калия среда.
- 5) Калий содержится в крови и цитоплазме клеток.

Запишите номера выбранных ответов.

Решение. О калии как о химическом элементе говорится в высказываниях 3 и 5.

Ответ: 35.

Задание № 20

Выберите два вещества, которые не проводят электрический ток.

- 1) расплав хлорида натрия
- 2) расплав оксида кремния
- 3) раствор азотной кислоты
- 4) раствор глюкозы
- 5) раствор хлорида цинка

Решение. Оксид кремния, в отличие от других приведенных неорганических веществ, является неионным соединением, поэтому его расплав не проводит электрический ток. А также глюкоза, как и большинство органических соединений, не является электролитом.

Ответ: 24

Задание № 21

Прочитайте задание, выберите правильный ответ и запишите развернутый аргументированный ответ.

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых имеются как полярные, так и неполярные ковалентные связи:

1. CCl_4 ;
2. C_6H_6 ;
3. HNO_3 ;
4. N_2O_4 ;
5. CO_2 .

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Решение. Ковалентная связь образуется между атомами неметаллов. Полярная между атомами разных неметаллов, неполярная между атомами одинаковых неметаллов.

1. В молекуле под номером 1 есть 4 связи $\text{C}-\text{Cl}$, все они полярные, но в задании нужно найти молекулу как с полярными, так и с неполярными связями.

2. В молекуле бензола (под номером 2) содержится 2 вида связей: $\text{C}-\text{C}$ неполярная и $\text{C}-\text{H}$ полярная.

3. В молекуле HNO_3 хоть и 3 кислорода, но между собой они не связаны, поэтому наблюдается 2 вида только полярных связей $\text{H}-\text{O}$, $\text{N}-\text{O}$.

4. В молекуле N_2O_4 2 типа связей: $\text{N}-\text{N}$ неполярная и $\text{N}-\text{O}$ полярная.

5. В молекуле углекислого газа CO_2 оба кислорода связаны только с углеродом, образуя только полярные связи.

Ответ: 24.

Задание № 22

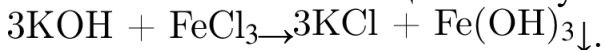
Прочитайте задание, выберите правильный ответ и запишите развернутый аргументированный ответ.

В пробирку с бесцветным раствором вещества X добавили раствор вещества Y . В результате реакции образовался окрашенный осадок. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y , которые могут вступать в описанную реакцию:

1. Na_2SO_4 ;
2. AlCl_3 ;
3. KOH ;
4. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$;
5. FeCl_3 .

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Решение. Указанные вещества вступают в реакцию:



Здесь X — KOH , а Y — FeCl_3 . Осадок бурого цвета.

Ответ: 35.

Задание № 23

Прочитайте задание, выберите правильный ответ и запишите развернутый аргументированный ответ.

Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых все атомы углерода находятся в состоянии sp^2 -гибридизации:

1. гексен-2;
2. циклогексан;
3. фенол;
4. гексан;
5. бензол.

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Решение. Отметим, какие типы гибридизации орбиталей атомов углерода встречаются в указанных молекулах:

1. гексен-2 – sp^3 и sp^2 ;
2. циклогексан – только sp^3 ;
3. фенол – только sp^2 ;
4. гексан – только sp^3 ;
5. бензол – только sp^2 .

Ответ: 35.

Задание № 24

Прочитайте задание, выберите правильный ответ и запишите развернутый аргументированный ответ.

Из предложенного перечня выберите все вещества, с которыми реагирует фенол:

1. HCl ;
2. HNO_3 ;
3. NH_3 ;
4. CH_2O ;
5. CH_4 .

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Решение. Фенол реагирует с щелочными металлами, щелочами, с карбонатами, с водородом, с хлоридом железа (III) обесцвечивает бромную воду, вступает в реакции электрофильного замещения с серной и азотной кислотами. Вступает в реакцию с формальдегидом.

Ответ: 24.

Задание № 25

Прочитайте задание, выберите правильный ответ и запишите развернутый аргументированный ответ.

Из предложенного перечня выберите два утверждения, которые верны для крахмала и целлюлозы.

1. Имеют одинаковую степень полимеризации.
2. Являются природными полимерами.
3. Вступают в реакцию «серебряного зеркала».
4. Не подвергаются гидролизу.
5. Состоят из остатков молекул глюкозы.

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Решение. Крахмал и целлюлоза — это полисахариды, структурным звеном которых является остаток молекулы глюкозы, молекулы целлюлозы более длинные, то есть имеют большую степень полимеризации и линейные. В составе циклической глюкозы отсутствует альдегидная группа, поэтому реакция «серебряного зеркала» отсутствует.

Ответ: 25.

Задание № 26

Установить соответствие между химическим элементом и его положением в Периодической системе.

| <i>Элемент:</i> | <i>Положение в периодической системе:</i> |
|-----------------|---|
| 1) Fe | а) IV период, VII группа, главная (А) подгруппа |
| 2) F | б) IV период, VII группа, побочная (Б) подгруппа |
| 3) Mn | в) II период, VII группа, главная (А) подгруппа |
| 4) Br | г) IV период, VIII группа, побочная (Б) подгруппа |

Ответ: 1г,2в, 3б,4а

Задание № 27

Установить соответствие между распределением электронов по энергетическим уровням и формулами химических частиц.

| <i>Распределение электронов по уровням:</i> | <i>Формулы частиц:</i> |
|---|------------------------|
| 1) 2, 8, 3 | а) S^{2-} |
| 2) 2, 8, 8 | б) Ne |
| 3) 2, 8 | в) Al |
| 4) 2, 5 | г) N |

Ответ: 1в,2а, 3б,4г