

## 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 $\text{Na}_3\text{P}$	2. +5
В $\text{PH}_4\text{I}$	3. +1
Г $\text{AlPO}_4$	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 $\text{Na}_2\text{O}$ и $\text{H}_2\text{O}$	1 $\text{NaOH}$
Б $\text{Na}$ и $\text{H}_2\text{O}$	2 $\text{Li}_2\text{SO}_4$ и $\text{H}_2\text{O}$
В $\text{LiOH}$ и $\text{SO}_3$	3 $\text{NaOH}$ и $\text{H}_2$
Г $\text{H}_3\text{PO}_4$ и $\text{NaOH}$	4 $\text{Li}_2\text{SO}_4$ и $\text{H}_2$
	5 $\text{Na}_3\text{PO}_4$ и $\text{H}_2\text{O}$

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 $\text{NaOH}$ (тв.) и $\text{NH}_4\text{Cl}$ (тв.)	1 выделение бесцветного газа без запаха
Б $\text{Cu}$ и $\text{HNO}_3$ (конц.)	2 выделение бурого газа с неприятным запахом
В $\text{CaCO}_3$ и $\text{HNO}_3$ (конц.)	3 выпадение синего осадка
Г $\text{HNO}_3$ 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 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ и $\text{Na}_2\text{SiO}_3$	1. $\text{CuCl}_2$
Б $\text{K}_2\text{CO}_3$ и $\text{Li}_2\text{CO}_3$	2. $\text{HCl}$
В $\text{Na}_2\text{SO}_4$ и $\text{NaOH}$	3. $\text{MgO}$
	4. $\text{K}_3\text{PO}_4$

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)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SiCl}_4$ ,  $\text{HBr}$
- 2)  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{S}_8$
- 3)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaS}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$
- 4)  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{PH}_3$
- 5)  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HI}$

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)  $\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{O}_2$
- 3)  $\text{HNO}_3$
- 4)  $\text{KOH}$
- 5)  $\text{Na}_2\text{O}$

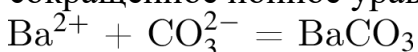
Решение. Оксид алюминия нерастворим в воде. В данном оксиде алюминий находится в высшей для себя степени окисления, поэтому не может быть дальше окислен кислородом.

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)  $\text{BaCl}_2$
- 4)  $\text{CaCO}_3$
- 5)  $\text{CO}_2$
- 6)  $\text{Ba}$

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)  $\text{FeSO}_4$
- 2)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
- 3)  $\text{BaCl}_2$
- 4)  $\text{CuSO}_4$
- 5)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

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 —  $\text{CO}_2$ , 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.  $\text{CCl}_4$ ;
2.  $\text{C}_6\text{H}_6$ ;
3.  $\text{HNO}_3$ ;
4.  $\text{N}_2\text{O}_4$ ;
5.  $\text{CO}_2$ .

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  $\text{HNO}_3$  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  $\text{N}_2\text{O}_4$  2 типа связей:  $\text{N}-\text{N}$  неполярная и  $\text{N}-\text{O}$  полярная.

5. В молекуле углекислого газа  $\text{CO}_2$  оба кислорода связаны только с углеродом, образуя только полярные связи.

Ответ: 24.

### Задание № 22

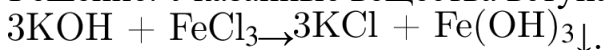
Прочитайте задание, выберите правильный ответ и запишите развернутый аргументированный ответ.

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.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;
2.  $\text{AlCl}_3$ ;
3.  $\text{KOH}$ ;
4.  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ;
5.  $\text{FeCl}_3$ .

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

Решение. Указанные вещества вступают в реакцию:



Здесь  $X$  —  $\text{KOH}$ , а  $Y$  —  $\text{FeCl}_3$ . 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