

### **Задания 7-8 класса**

#### **Задача № 8-1**

Определите химические элементы по их характеристике, расположенных в периодической системе химических элементов с 1 по 20:

1. Химический элемент, имеющий сумму протонов и электронов равную 60;
2. Химический элемент, имеющий 4 s и 4 p электронов;
3. Химический элемент, имеющий изотоп – тритий Т;
4. Химический элемент, преобладающий в составе воздуха;
5. Химический элемент, металл, входящий в состав поваренной соли;
6. Химический элемент, в переводе с латыни «известь», «мягкий камень»;
7. Химический элемент, в английском языке «потасий»;
8. Химический элемент, образующий простое вещество, газ желто-зеленого цвета.

#### **Задача № 8-2**

Для хранения продуктов питания и мороженного используют вещество, известное как «сухой лед». Молекула данного вещества состоит из двух видов атомов. Массовое содержание элемента А составляет 27,27%. В составе атома элемента Б имеется 8 протонов.

1. *Определите элементы А и Б.*
2. *Установите формулу «сухого льда»;*
3. *Дайте иные названия данного вещества;*

#### **Задача № 8-3**

Для ученика 8 класса частота дыхания составляет 20 раз в минуту. При этом выделяется 0,336 л углекислого газа.

1. *Определите время, за которое при дыхании образуется 0,1 кг углекислого газа.*
2. *Сколько моль углекислого газа выделяется за сутки.*

#### **Задача № 8-4**

Молекула вещества имеет массу  $4,934 \cdot 10^{-22}$  г. Известно, что в молекуле данного вещества имеется бром.

1. *Определите формулу вещества.*
2. *Напишите уравнение реакции получения данного вещества из простых веществ. Дайте название простым веществам*

**Задача № 8-5**

На полке в пяти банках находятся следующие вещества:

$\text{CaO}$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{BaSO}_4$ .

*1. Дайте названия данным веществам.*

*2. Установите, в каком порядке стоят вещества, если известно:*

*1) В центре стоит не оксид; 2) Первое, третье и пятое вещества белого цвета; 3) Второе вещество черного цвета; 4) Первое вещество вступает в реакцию с водой; 5) Пятое вещество не растворяется в воде.*

*3. Напишите уравнение реакции первого вещества с водой.*

### **Задания 9 класса**

#### **Задача № 9-1**

10,0 г безводного хлорида железа (II) добавили к 40,0 г его насыщенного раствора. Полученную смесь нагрели до полного растворения и затем охладили до исходной температуры, при этом выпало 24,3 г осадка кристаллогидрата.

*Установите формулу выпавшего кристаллогидрата хлорида железа (II), если насыщенный раствор при исходной температуре содержит 38,5 мас. %  $\text{FeCl}_2$ .*

#### **Задача № 9-2**

Молекула вещества имеет массу  $4,934 \cdot 10^{-22}$  г. Известно, что в молекуле данного вещества имеется бром.

- 1. Определите формулу вещества.*
- 2. Напишите уравнение реакции получения данного вещества из простых веществ. Дайте название простым веществам*

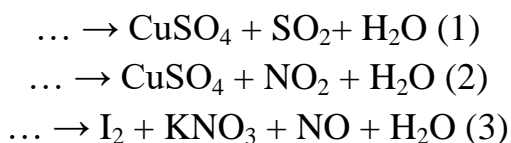
#### **Задача № 9-3**

В две пробирки налили водный раствор хлорида железа (III). В первую пробирку добавили избыток раствора карбоната натрия, а во вторую – стружку магния. В первой пробирке, а спустя некоторое время и во второй пробирке образуется осадок одного и того же вещества А и наблюдается выделение газа. Экспериментально доказано, что вещество А растворяется в разбавленной хлороводородной кислоте и концентрированном растворе гидроксида калия, но не растворяется в разбавленном растворе щелочи.

- 1. Определите вещество А и объясните причину его образования в каждом из двух случаев.*
- 2. Напишите уравнения всех химических реакций описанных в тексте.*

#### **Задача № 9-4**

Какие два вещества вступили в реакцию, если в результате образовались следующие вещества:



Составьте уравнения реакций и расставьте коэффициенты.

**Задача № 9-5**

Минерал **A**, представляющий собой соединение неметалла **X** с железом (46,6 % Fe по массе), сожгли в избытке кислорода. При этом выделился газ **B** и образовалось твердое вещество **C** массой 32 г. Вещество **C** прокалили с 18,1 г алюминия.

- 1. Установите формулу и название минерала **A** и определите его исходную массу.*
- 2. Напишите уравнения протекающих реакций.*
- 3. Составьте термохимические уравнения реакций, если теплоты образования веществ при данной температуре равны: для минерала **A** – 174 кДж/моль, газа **B** – 297 кДж/моль, вещества **C** – 824 кДж/моль, оксида алюминия – 1675 кДж/моль.*
- 4. Какое количество теплоты выделилось в каждой из этих реакций с учетом масс реагирующих веществ?*

## **Задания 10 класса**

### **Задача № 10-1**

Жидкое и твёрдое соединения углерода, содержат массовые доли кислорода соответственно по 69,565 % и 71,111 %, водорода по 4,348 % и 2,222 %. Молярная масса второго соединения больше молярной массы первого в 1,956522 раза. Оба соединения хорошо растворимы в воде, а полученные растворы имеют кислую среду, а при реакции с перманганатом или карбонатом калия дают диоксид углерода. Если под давлением пропускать монооксид углерода через нагретый до 130°C гидроксид натрия, то получится соль первого соединения, которая при резком нагревании с выделением водорода переходит в соль второго соединения.

На основании данных условия задачи попытайтесь предпринять следующие действия:

- 1. рассчитать элементный состав и написать формулы соединений углерода;*
- 2. рассчитать молярные массы этих соединений;*
- 3. нарисовать их структурные формулы;*
- 4. дать им названия;*
- 5. написать уравнения всех реакций взаимодействия этих соединений с перманганатом и карбонатом калия;*
- 6. написать уравнения реакций монооксида углерода с гидроксидом натрия и перехода образующейся соли в результате термического разложения в другую соль, с обязательным указанием названий солей.*

### **Задача № 10-2**

При гидрировании углеводорода **А** над платиновым катализатором в мягких условиях образуется вещество **Б**. При сжигании навески вещества **Б** образуется 5,0 г  $\text{CO}_2$  и 2,05 г  $\text{H}_2\text{O}$ . Эквимольная смесь паров **А** и **Б** имеет относительную плотность по воздуху 2,86.

Углеводород **В** легко получается при каталитическом дегидрировании веществ **А** и **Б**. По данным ЯМР-спектроскопии все атомы углерода веществ **Б** и **В** являются эквивалентными.

- 1. Определите вещества **А**, **Б** и **В**.*
- 2. Напишите уравнения реакций получения веществ **Б** и **В**.*

### Задача № 10-3

В две пробирки налили водный раствор хлорида железа (III). В первую пробирку добавили избыток раствора карбоната натрия, а во вторую – стружку магния. В первой пробирке, а спустя некоторое время и во второй пробирке образуется осадок одного и того же вещества А и наблюдается выделение газа. Экспериментально доказано, что вещество А растворяется в разбавленной хлороводородной кислоте и концентрированном растворе гидроксида калия, но не растворяется в разбавленном растворе щелочи.

- 1. Определите вещество А и объясните причину его образования в каждом из двух случаев.*
- 2. Напишите уравнения всех химических реакций описанных в тексте.*

### Задача № 10-4

Газ, полученный при прокаливании 4,9 г бертолетовой соли, смешали в сосуде вместимостью 4 л с газом, выделившимся при взаимодействии 6,0 г металлического кальция с водой.

- 1. Напишите уравнения химических реакций, описанных в задаче.*
- 2. Определите давление газовой смеси в сосуде при температуре 27°C*

### Задача № 10-5

Обратимую реакцию  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$  проводят в замкнутом реакторе объемом 250 мл под давлением при температуре 727°C. Некоторое количество монооксида углерода и воды закачали в реактор. В момент установления равновесия в реакторе находится 1,12 г CO, 1,44 г H<sub>2</sub>O, 3,52 г CO<sub>2</sub>, 0,16 г H<sub>2</sub>.

- 1. Определите равновесные концентрации компонентов, константу равновесия и давление газовой смеси в реакторе.*
- 2. Вычислите исходные массы монооксида углерода и воды.*
- 3. В реактор закачали 0,46 г водорода. Рассчитайте массы компонентов после установления равновесия в системе.*
- 4. Рассчитайте, какой объем займет равновесная газовая смесь, указанная в условии задания, при температуре 100°C и нормальном давлении 760 мм рт.ст. Как изменится объем при установлении химического равновесия в системе при данных условиях?*

### **Задания 11 класса**

#### **Задача №11-1**

В промышленности вещество  $X_1$  (9,36 мас. % В) получают пропуская газообразного галогена  $X_2$  над раскаленной смесью угля и оксида бора (*реакция 1*). Однако в лабораторных условиях  $X_1$  можно получить и взаимодействием простых веществ (*реакция 2*).

При нормальных условиях  $X_1$  бесцветная жидкость, которая кипит при 12,6°C. При взаимодействии с водой образует две кислоты  $X_3$  и  $X_4$  (*реакция 3*), одна из которых может использоваться в качестве компонента удобрений или поглотителя нейтронов в ядерных реакторах. Взаимодействие  $X_1$  с раствором гидроксида натрия приводит к образованию двух солей кислот  $X_3$  и  $X_4$  (*реакция 4*).

Вещество  $X_1$  может использоваться для получения «чистого» бора путем восстановления  $X_1$  металлическим натрием (*реакция 5*) или оксида бора из кислоты  $X_3$  (*реакция 6*).

*Напишите формулы веществ  $X_1$ – $X_4$  и уравнения химических реакций описанных в тексте задачи.*

#### **Задача № 11-2**

Углеводород состава  $C_9H_8$  может присоединить 4 атома брома; не дает осадка с аммиачным раствором хлорида меди (I), а при гидратации в условиях реакции Кучерова образует два изомера состава  $C_9H_{10}O$ .

- 1. Установите структурную формулу углеводорода.*
- 2. Напишите уравнения описанных в тексте химических реакций.*

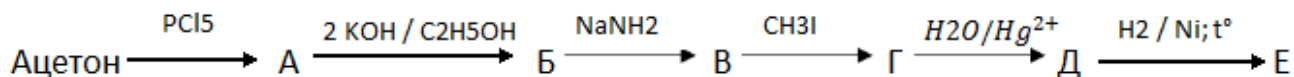
#### **Задача № 11-3**

При нагревании смеси безводных оксалатов магния и кальция массой 64 грамма получили 49,25 г смеси карбонатов и газ, объем которого при 23°C и 101,07 кПа составил 12,827 л. Пропускание полученного газа через водный раствор хлорида палладия (II) привело к осаждению металлического порошка.

*Определите выделившийся газ, напишите уравнение его взаимодействия с хлоридом палладия, укажите функцию выполняемую газом при этой реакции.*

*Рассчитайте массовые доли оксалатов в исходной смеси двумя способами по массе карбонатов и по объему выделившегося газа.*

**Задача № 11-4**



1. Напишите уравнения реакций, используя структурные формулы веществ.
2. Дайте названия веществ (А–Е).

**Задача № 11-5**

Обратимую реакцию  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$  проводят в замкнутом реакторе объемом 250 мл под давлением при температуре 727°C. Некоторое количество монооксида углерода и воды закачали в реактор. В момент установления равновесия в реакторе находится 1,12 г CO, 1,44 г H<sub>2</sub>O, 3,52 г CO<sub>2</sub>, 0,16 г H<sub>2</sub>.

1. Определите равновесные концентрации компонентов, константу равновесия и давление газовой смеси в реакторе.
2. Вычислите исходные массы монооксида углерода и воды.
3. В реактор закачали 0,46 г водорода. Рассчитайте массы компонентов после установления равновесия в системе.
4. Рассчитайте, какой объем займет равновесная газовая смесь, указанная в условии задания, при температуре 100°C и нормальном давлении 760 мм рт.ст. Как изменится объем при установлении химического равновесия в системе при данных условиях?