

**Решение заданий очного отборочного тура Многопрофильной
олимпиады РГУ МИРЭА по химии 10 класс
Вариант 1**

Задача 1

Ядро атома элемента X массой $66,44 \cdot 10^{-24}$ г содержит 22 нейтрона. Определите элемент X. В ответе укажите число всех р-электронов на всех энергетических уровнях атома этого элемента в основном состоянии.

Решение

1) Относительная масса атома: $66,44 \cdot 10^{-24} : 1,66 \cdot 10^{-24} = 40$

2) Число протонов в ядре: $40 - 22 = 18$.

Элемент Ar.

3) Электронная формула $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Ответ: 12

Задача 2

Определите объём (л, н.у.) 8,4 г газовой смеси этена, угарного газа, азота. Эту смесь пропустили через бромную воду. Объём газа стал равен 4,48 л (н.у.). Далее этот газ пропустили над нагретым оксидом меди CuO и через раствор гидроксида кальция. В результате из раствора выпал осадок массой 10,0 г. Определите массовую долю азота в исходной газовой смеси. В ответе укажите только число с точностью до десятых долей.

Решение

1) Молекулярные массы газов равны 28 г/моль.

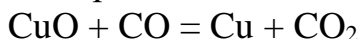
Количество газов 0,3 моль.

2) Суммарный объём газовой смеси: $22,4 \times 0,3 = 6,72$ л.

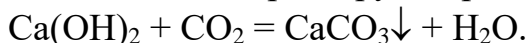
3) Бромной водой поглощается 2,24 л этена.

Количество этена: 0,1 моль.

4) С нагретым оксидом меди реагирует угарный газ:



5) Углекислый газ реагирует в растворе с гидроксидом кальция:



10,0 г CaCO₃ 0,1 моль.

Следовательно, количество угарного газа также 0,1 моль.

6) Количество азота в смеси: $0,3 - 0,1 - 0,1 = 0,1$ моль.

Масса 2,8 г.

7) Массовая доля азота в смеси 33,3 %.

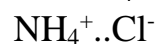
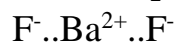
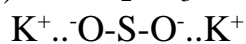
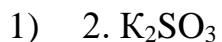
Ответ: 33,3

Задача 3

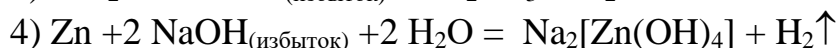
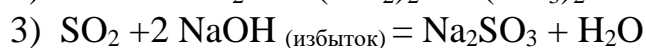
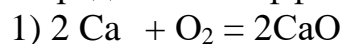
Приведите структурные формулы соединений. В ответе дайте

1) Сумму ионных связей в этих соединениях,

1. H₂SO₄. 2. Сульфит калия. 3. Этин. 4. Фторид бария. 5. Хлорид аммония.

Решение:2) Сумма ионных связей: $2 + 2 + 1 = 5$ **Ответ: 5****Задача 4**

Определите коэффициенты в уравнениях реакций.



В ответе дайте сумму коэффициентов в этих уравнениях.

РешениеСумма коэффициентов: $5 + 5 + 8 + 7 = 25$.**Ответ 25.****Задача 5**

При пропускании над никелевым катализатором газовой смеси веществ А и В, имеющей плотность по водороду $D=7,5$, образовалось соединение С, объём газа уменьшился в два раза. Определите вещества А, В, С. Подтвердите это расчётами. Напишите уравнение реакции.

Решение1) Средняя молекулярная масса газовой смеси: $M_{cp} = 15$ г/моль.

В состав смеси должен входить газ А - водород.

2) В реакции с водородом вступают алкены и алкины.

3) Уменьшение объёма смеси в два раза указывает на реакцию присоединения в соотношении 1:1.

4) Определим вещество В:

$$M_{cp} = (M_B + 2)/2 = 15. M_B = 28 \text{ г/моль.}$$

В - это этилен.

**Ответ: H_2 , C_2H_4 , C_2H_6** **Задача 6**

Напишите молекулярные уравнения возможных реакций указанных ниже веществ с бромом. В ответе укажите сумму коэффициентов в уравнениях этих реакций.

1. Аммиак 2. Циклопропан 3. $MgCl_2$ 4. Cu

Задача 10

В раствор хлорида железа (II) погрузили цинковую пластинку массой 6,54 г. Масса раствора 127,0 г, массовая доля FeCl_2 в растворе 10,0 %. Определите массу пластинки после завершения реакции.

Решение

1) Количество цинка: 0,1 моль.

2) Масса FeCl_2 : 12,7 г.

3) Количество FeCl_2 : 0,1 моль.

4) $\text{FeCl}_2 + \text{Zn} = \text{ZnCl}_2 + \text{Fe}$

0,1 0,1 0,1 0,1

5) Цинк растворится.

6) Восстановится железо массой: 5,6 г.

Ответ: 5,6 г.