**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ**

**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП**

**2023-2024 УЧЕБНЫЙ ГОД**

**8 КЛАСС**

Максимальное время выполнения задания: 240 мин.

Максимально возможное количество баллов: 100

**Задача 1.** **А много ли металла?**

Рассчитаем массовые доли элементов-металлов в представленных соединениях.

**CsAl(SO4)2·12H2O:**

**Cr2S3:**

**SrAl2O4:**

**Y3Al5O12:**

**K2(UO2)2(VO4)2:**

**Задача 2**. **Неизвестный купорос**

1. Исходя из описания свойств вещества **Х**, можно сделать вывод, что **X** – CuSO4·5H2O, медный купорос. Это и подтверждает представленная в задаче электронная конфигурация иона Cu2+ - 1s22s22p63s23p63d9. Кроме того, в задаче сказано, что масса воды в 1 моле **Х** больше массы металла в 1,4 раза: M(H2O)) = 64\*1,4 = 90 г или 90:18 = 5 молекул воды.
2. 3 грамма вещества **Х** растворили в 8 моль воды. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе.

n(CuSO4·5H2O) = m/M = 3/249,69 = 0,012 моль

n(CuSO4) = n(CuSO4·5H2O) = 0,012 моль

m(CuSO4) = M(CuSO4)·n(CuSO4) = 159,6 г/моль · 0,012 моль = 1,92 г

m(H2O) = n(H2O) ·M(H2O) = 8 моль · 18 г/моль = 144 г

ω(CuSO4) = m(CuSO4)/(m(CuSO4 + m(H2O)) = (1,92 г/(144+3)) ·100% = 1,3 %

**Задача 3**. **Легкий электрон**

1. 1 протон имеют массу равную 1 а.е.м.

Атомная единица массы (а.е.м.) – это двенадцатая часть массы одного атома изотопа углерода-12:

1 а.е.м = 1/12 m(12C) = 1/NА = 1/ 6,02·1023 = 1,66·10-24 г

Масса электрона в граммах составляет = 1,66·10-24 г /1836 ≈ 9·10-28 г

Заряд электрона e = F/NA = 96500 Кл/моль / 6,02·1023 моль-1 = -1,6·10-19 Кл (знак «минус» указывает на отрицательный заряд электрона)

Электрический заряд протона равен по абсолютной величине и противоположен по знаку заряду электрона => p = 1,6·10-19 Кл

1. n(X) = V/Vm = 5,6/22,4 =0,25 моль

n(e) =15,05·1023/ 6,02·1023 = 2,5 моль

Получается, что на 1 моль газа приходит 10 электронов, что соответствует неону, его молярная масса 20 г/моль.

**Задача 4. Берегите уравнения реакций!**

1. CuO + H2SO4 → CuSO4 + H2O (реакция обмена)

2. 2Al + 3I2 → 2AlI3 (реакция соединения)

3. Zn(OH)2 → ZnO + H2O (реакция разложения)

4. 3Mg + N2 → Mg3N2 (реакция соединения)

5. 2CO + O2 → 2CO2 (реакция соединения)

6. 4Eu + 3O2→ 2Eu2O3 (реакция соединения)

7. 2SO2 + O2 = 2SO3 (реакция соединения)

8. 2Al + Fe2O3 = 2Fe + AI2O3 (реакция замещения)

9. СuSO4 + Fe → FeSO4 + Cu (реакция замещения)

10. Fe + P → FeP (реакция соединения)

{\displaystyle {\mathsf {Xe+2F\_{2}\rightarrow XeF\_{4}}}}{\displaystyle {\mathsf {Xe+3F\_{2}\rightarrow XeF\_{6}}}}

**Задача 5**. **А много ли здесь электронов?**

S8: 8·16 = 128 e

Ce3+: 58-3 = 55 e

NO2: 7+16 = 23 e

C60: 6·60 = 360 e

OsO4: 76 + 4·8= 108 e

TiO2: 22 + 8·2= 38 e

SiH4: 14+4= 18 e

Eu2+: 63 – 2 = 61 e

He2+: 0 e

VO2+: 23 + 8·2 - 1 = 38 e.