**Всероссийская олимпиада школьников по химии**

**Школьный этап, 9 класс**

**2020-2021 год**

**Решения задач и указания к оцениванию.**

**Задание 1**

Ответ: а) Mo-S-Co-W или Mo-Sc-O-W

б) C-Ar-B-O-N

в) W-At-Er

г) Re-Ac-Ti-O-N

Примеры других слов:

Brain: B-Ra-I-N

Physics: P-H-Y-Si-C-S

Genius: Ge-N-I-U-S

Silicon: Si-Li-Co-N

Algebra: Al-Ge-B-Ra

При решении можно использовать символы изотопов водорода: D и T. В условии это специально не оговаривается, однако, если слово с этими символами написано, например Mo-T-H-Er, его надо принимать как правильное. По 1 баллу за каждое слово.

**Задание № 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответ | | Разбаловка |
| 3 H2S  +  K2Cr2O7  +   4 H2SO4  = 3 S + Cr2(SO4)3 + K2SO4 + 7H2O | | 1 балл |
| S2-   -  2e-  =S0 | 3 | 2 балла |
| Cr+6 + 3 e- = Cr+3 | 2 |
| H2S   - восстановитель | K2Cr2O7 - окислитель | 2 балла |
| **ИТОГО** | | **5 *б*** |

**Задание 3.** Одинаково ли число молекул при одинаковых условиях содержится в смесях 1,1 г CO2 c 2,4 г O3 и 1,32 г CO2 c 2,16 г O3?

**Решение.**

; ;

;

моль; моль

Количество молей одинаково, поэтому число молекул тоже одинаково и равно:

|  |  |
| --- | --- |
| Расчет количества каждого вещества (по 1 баллу) | 1\*4=4 б. |
| Расчет общего количества вещества в смесях (по 1, 5 баллу за каждую смесь) | 1,5\*2=3 б. |
| Вывод о равенстве числа молекул | 2 б. |
| Расчет числа молекул | 1 б. |
| **ИТОГО** | **10 б** |

**Задание 4.**

Для демонстрации способности щелочного металла активно реагировать с водой при нормальных условиях учитель поместил 3,45 г металлического натрия в чашку, содержащую 100 мл воды. Если в получившийся при этом раствор добавить фенолфталеин, то раствор приобретает яркое окрашивание.

1.Запишите уравнение описанной реакции, назовите образовавшиеся продукты.

2.Укажите цвет, который приобретает фенолфталеин в полученном растворе.

3.Определите массовые доли веществ в полученном растворе (без фенолфталеина).

**Решение:**

2Na + 2H2 O → 2NaOH + H2↑

Продукты: NaOH – гидроксид натрия, H2 – водород.

Образовавшийся раствор имеет щелочную среду и окрашивает фенолфталеин в малиновый цвет.

n(Na) = 3,45/ 23 =0,15 моль

Согласно УХР, n(NaОН) = n(Na) = 0,15 моль

m(NaОН) = 0,15·40 = 6 г

Масса образовавшегося раствора mp-pa = m(Na) + m (H2O) – m(H2)

m (H2O) = ρ·v ; m (H2O) = 100 мл ·1г/мл= 100 г

n(Н2) = n(Na) = 1/2·0,15 моль = 0,075 моль ; m (H2) = 2 · 0,075 = 0,75 г

mp-pa = 3,35 + 100 – 0,75 = 102,7 г

Массовые доли веществ в растворе

W(NaОН) = 6 / 102,7 = 0,058 или 5,8%

W(H2O) = 94,2%

Указания к оцениванию:

|  |  |
| --- | --- |
| **Элемент решения** | **Баллы** |
| За правильное написание уравнения реакции | **5** |
| Названия продуктов | **2** |
| Указан цвет фенолфталеина | **1** |
| |  | | --- | | Определение массы NaOH | | **2** |
| Расчет массы воды, водорода и образовавшегося раствора  Определение массовых долей | **6**  **4** |
| **Итого** | **20** |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Задание №5**

Составьте уравнения реакций в соответствии со схемой:



Известно, что реакция 1 –замещения; 2 – соединения; 3,5,6,7 – обмена; 4,8 – разложения.

(20 баллов)

**Решение:**

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

(7)

(8)

Возможны другие варианты уравнений.

Разбаловка

|  |  |
| --- | --- |
| Написание уравнений (каждое по 2,5 балла) | 8\*2,5 б. = 20 б. |
| ИТОГО | 20 *б.* |

**Задание №6** Студенистое голубое вещество А нейтрализуется бесцветным веществом Б с образованием голубого раствора вещества В. При выпаривании раствора и прокаливании осадка образуются: газ бурого цвета Г, газ Д (бесцветный, в котором вспыхивает тлеющая лучинка) и твердое вещество Е черного цвета, которое может вступать в реакцию с веществом Б с образованием вещества В. Определите вещества А, Б, В, Г, Д и Е и приведите уравнения соответствующих реакций.

**Решение.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Элементы решения | баллы |
| 1 | Студенистое голубое вещество А – Cu(OH)2 | 5 |
| 2 | бесцветное вещество Б – HNO3 | 5 |
| 3 | Cu(OH)2 + 2HNO3 = Cu(NO3)2 + 2H2O | 5 |
| 4 | t0 t0ttВВ В Cu(NO3)2 раствор этого вещества имеет голубую окраску. При  прокаливании кристаллов этой соли образуются 3 вещества:  2Cu(NO3)2 = 2CuO + 4NO2 + O2 | 5 |
| 5 | CuO (в CuO (вещество Е черного цвета) | 5 |
| 6 | NO2 (г NO2 (газ Г бурого цвета) | 5 |
| 7 | O2 (бес O2 (бесцветный газ Д, в котором вспыхивает тлеющая лучинка) | 5 |
| 8 | Вещест Вещество Е реагирует с веществом Б с образованием вещества В  CuO + CuO + 2HNO3 = Cu(NO3)2 + H2O | 5 |
|  | Макси **Максимальный балл** | **40 баллов** |