**Материалы для педагогов**

**Ответы к заданиям**

**Максимальный балл – 50**

**Задание 1**

Восстановите левую часть уравнений:

 → 3H2[SnCl6] + 4 NO + 8 H2O

 → [Mg(NH3)6]Cl2 + H2

 → 4 H3PO4 + 10 Cu + 10 H2SO4

**3 балла**

**Решение**

|  |  |
| --- | --- |
| 3Sn + 4 HNO3 + 18 HCl → 3H2[SnCl6] + 4 NO + 8 H2O | 1 балл |
| 4NH3 + 2NH4Cl + Mg → [Mg(NH3)6]Cl2 + H2 | 1 балл |
| P4 + 16H2O + 10 CuSO4 → 4 H3PO4 + 10 Cu + 10 H2SO4 | 1 балл |
| **Всего** | **3 балла** |

**Задание 2**

Дана смесь газов: СО2, СО, СН4 массой 18 г. Отношение в смеси атомов углерода, кислорода и водорода соответственно 2 : 1 : 5. Найдите массовые доли (%) веществ в смеси.

**9 баллов**

**Решение**

|  |  |
| --- | --- |
| Пусть n – количество вещества СО2, ν – количество вещества СО,  α – количество вещества СН4Тогда количество атомов (С) будет (n + ν + α)количество атомов (О) будет (2n + ν)количество атомов (Н) будет 4α = 5(2n + ν) | 1 балл |
| количество вещества СН4 будет 5(2n + ν) : 4 = 2,5 n + 1,25νколичество атомов (С) в СН4 (2,5 n + 1,25ν) | 1 балл |
| количество атомов (С) всего (n + ν + 2,5 n + 1,25ν) = (3,5 n + 2,25ν) | 1 балл |
| С : О = 2 : 1 ⇒ (3,5 n + 2,25ν) = 2(2n + ν) ⇒ ν = 2n  | 1 балл |
| Находим массы веществm(СО2) = 44 n m(СО) = 28ν m(СН4) = 16(2,5n + 1,25ν)  | 1 балл |
| Находим массу смеси18 = 44 n + 28ν + 16(2,5n + 1,25ν) 14n + 8ν = 3  | 1 балл |
| Заменяем ν 14n + 16n = 3 n = 0,1 моль | 1 балл |
| m(СО2) = 44×0,1 = 4,4г m(СО) = 28× 0,2 = 5,6г m(СН4) = 16 × 0,5 =8г  | 1 балл |
| ω(СО2) = 4,4 : 18×100 = 24,44% ω(СО) = 31,11% ω(СН4) = 44,45% | 1 балл |
| **Всего**  | **9 баллов** |

**Задание 3**

Стакан с водой и чашку с сульфатом меди (II) (массой 8г) закрыли колпаком. Когда вся соль поглотила воду, в стакане с оставшейся водой растворили при нагревании карбонат натрия до получения насыщенного раствора. После охлаждения раствора до 200С, выпало 2,86г кристаллогидрата и осталось 20г насыщенного раствора карбонат натрия. Определите первоначальную массу воды в стакане. Растворимость карбоната натрия при 200С равна 21,8г.

**8 баллов**

**Решение**

|  |  |
| --- | --- |
| М(CuSO4 × 5H2O)=250г/моль m(CuSO4 × 5H2O) = 250×8:160 = 12,5г  | 1 балл |
| m(H2O) = 12,5 – 8 = 4,5г поглотилось | 1 балл |
| M(Na2CO3×10H2O) = 286 г/моль m(Na2CO3) = 106 × 2,86 : 286 = 1,06г | 1 балл |
| m(H2O) = 2,86 – 1,06 = 1,8г ушло с кристаллогидратом | 1 балл |
| ω(насыщенного раствора) = 21,8 : 121,8 ×100 = 17,9% | 1 балл |
| m(Na2CO3) в насыщенном растворе = 20 × 17,9 : 100 = 3,58г | 1 балл |
| m(H2O) в насыщенном растворе = 20 – 3,58 = 16,42г | 1 балл |
| m(H2O) была первоначально = 4,4 + 1,8 + 16,42 = 22,72г | 1 балл |
| **Всего**  | **8 баллов** |

**Задание 4**

Массовая доля углерода, кислорода, водорода в органическом веществе соответственно равна 26,67%, 71,11%, 2,22%. Определите молекулярную формулу органического вещества. Составьте возможную его структурную формулу. Напишите уравнение реакции данного вещества с избытком щелочи.

**6 баллов**

**Решение**

|  |  |
| --- | --- |
| Проверить на 100% | 1 балл |
| С : О : Н ⇒ 26,67/12 : 71,11/16 : 2,22/1 ⇒ 1 : 2 : 1 ⇒ СНО2 | 1 балл |
|  С2Н2О4 | 1 балл |
|  | 1 балл |
|  | 2 балла |
| **Всего**  | **6 баллов** |

**Задание 5**

Установите соответствие между названием химического элемента и автором его открытия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

|  |  |
| --- | --- |
| СХЕМА РЕАКЦИИ  | ПРОДУКТ РЕАКЦИИ |
| А) кислородБ) натрийВ) водородГ) калийД) фторЕ) германийЖ) алюминийЗ) бром И) никельК) фосфорЛ) азотМ) титанН) литийО) селенП) хлорР) барийС) йодТ) кальций  | 1) К. Шееле и Й. Ган2) А.Балар3) К. Винклер4) Б. Куртуа5) Г. Деви 6) К. Мосандер7) Г. Кавендиш8) А. Дюамель де Монсо9) Й. Берцелиус и Й. Ган10) К. Шееле11) А. Кронстедт12) Х. Бранд13) И. Глаубер14) А. Маргграф15) Й. Арведсон16) У. Грегор17) У. Крукс18) М. Клапрот  |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | К | Л | М | Н | О | П | Р | С | Т |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**9 баллов**

**Решение**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г | Д | Е | Ж | З | И | К | Л | М | Н | О | П | Р | С | Т |
| 10 | 8 | 7 | 8 | 10 | 3 | 14 | 2 | 11 | 12 | 10 | 16 | 15 | 9 | 13 | 1 | 4 | 5 |

За каждое совпадение по 0,5 балла

**Всего 9 баллов**

**Задание 6**

Сделайте расчеты для приготовления 100г 3%-го раствора сульфата меди (II). Вам даны 0,1М раствор сульфата меди (II) (ρ=1,015г/мл) и медный купорос. Опишите все шаги измерения объема жидкости и взвешивания сыпучих веществ в соответствии с требованиями.

**15 баллов**

 **Решение**

|  |  |
| --- | --- |
| mр = 1000×1,015 = 1015г  | 1 балл |
| ν = 0,1× mр : 1015 | 1 балл |
| mв = 0,1× mр : 1015 ×160 = 0,01576 mр | 1 балл |
| mр + mкр =100 mкр = 100 - mр | 1 балл |
| mв(в итоговом р-ре)=3г | 1 балл |
| mв(в кристаллогидрате) = 160× mкр : 250 = 0,64 mкр | 1 балл |
| 0,01576 mр + 0,64 mкр = 3 0,01576 mр + 0,64(100 - mр) = 3 | 1 балл |
| mр = 97,7г mкр = 2,3г | 1 балл |
| Правильно выполнено взвешивание | 3 балла |
| Правильно выполнено измерение объема  | 2 балла |
| Правильно выполнено приготовление раствораСоблюдены правила техники безопасности | 2 балла |
| **Всего**  | **15 баллов** |