**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 СН4  Тогда 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 + 1,25ν  количество 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 веществ  m(СО2) = 44 n m(СО) = 28ν m(СН4) = 16(2,5n + 1,25ν) | 1 балл |
| Находим массу смеси  18 = 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) кислород  Б) натрий  В) водород  Г) калий  Д) фтор  Е) германий  Ж) алюминий  З) бром  И) никель  К) фосфор  Л) азот  М) титан  Н) литий  О) селен  П) хлор  Р) барий  С) йод  Т) кальций | 1) К. Шееле и Й. Ган  2) А.Балар  3) К. Винклер  4) Б. Куртуа  5) Г. Деви  6) К. Мосандер  7) Г. Кавендиш  8) А. Дюамель де Монсо  9) Й. Берцелиус и Й. Ган  10) К. Шееле  11) А. Кронстедт  12) Х. Бранд  13) И. Глаубер  14) А. Маргграф  15) Й. Арведсон  16) У. Грегор  17) У. Крукс  18) 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 раствора  Соблюдены правила техники безопасности | 2 балла |
| **Всего** | **15 баллов** |