Всероссийская олимпиада школьников 2020-2021 учебный год

Школьный этап. Химия, 9 класс, **ответы**

Время выполнения 120 мин. Максимальное кол-во баллов – 100

*Разработчик* Гордеева Юлия Николаевна, учитель МАОУ СШ № 151

**Задание 1.**

|  |
| --- |
| Представлено вычисление числа электронов в атоме элемента Э:  Число электронов в атоме элемента равно порядковому номеру элемента в таблице Менделеева: N(e-) = 34 – (2•8 +1) = 17, № = 17. |
| Указан неизвестный элемент Э - хлор |
| Записан анион – ClО2- |
| Приведена структурная формула кислоты: Н-О-Cl=О |
| Указана степень окисления хлора в данном анионе Cl+3 |
| Приведено название кислоты НClО2– хлористая кислота |
| Приведено название иона ClО2-- хлорит-ион |

**Задание 2.**

Пусть общая масса смеси **m** г. Пусть **х** - массовая доля глауберовой соли в смеси, тогда масса глауберовой соли - **mх** г и **(m – mx)** г - масса гипса.

М(H2O) = 18 г/моль; М(Na2SO4∙10H2O)=322 г/моль; М(СаSO4∙2H2O)=172г/моль.

Масса воды в **m** г смеси должна составлять **0,27m** г.

Масса воды в **mх** г глауберовой соли Na2SO4∙10H2O равна (mx ∙ ) г

Масса воды в **(m – mx)** г гипса СаSO4∙2H2O равна ((m – mx) ∙ ) г

Исходя из того, что масса воды в смеси равна сумме масс воды, входящей в состав глауберовой соли и гипса, запишем уравнение:

mx ∙ + (m – mx) ∙ = 0,27m

0,559mx + 0,209m – 0,209mx = 0,27m

0,559mx – 0,209mx = 0,27m – 0,209m

0,35mx = 0,061m

= 0,17

Состав смеси в процентах: Na2SO4∙10H2O 17%; СаSO4∙2H2O 100 – 17 = 83%

**Задание 3.**

|  |
| --- |
| (1) Fe + 2HCl → FeCl2 + H2  (2) Fe2O3 + 6HCl → 2FeCl3 + 3H2O  (3) H2 + CuO → Cu + H2O |
| m(р-ра HCl) = V∙ρ = 154 ∙ 1.096 = 168.78 г |
| m(HCl) = ԝ ∙ m(р-ра) = 0,2 ∙ 168.78 = 33,756г |
| n(HCl) = = = 0.92 моль |
| По УХР (1) и (3):  n(H2) = n(Fe) = n(H2O) = = = 0,2 моль |
| n(HCl)(1) = 2 ∙ n(Fe) = 2 ∙ 0,2 = 0.4 моль |
| n(HCl)(2) = n(HCl) - n(HCl)(1) = 0.92 – 0.4 = 0.52 моль |
| По УХР (2):  n(Fe2O3) = ∙ n(HCl)(2) = ∙ 0,52 = 0,087 моль |
| Находим массу веществ:  m(Fe) = n ∙ M = 0.2 ∙ 56 = 16.8 г  m(Fe2O3) = n ∙ M = 0.087 ∙ 160 = 13,92 г |
| m(смеси) = 16,8 + 13,92 = 30,72 г  w(Fe) = ∙ 100% = 54.69%  w(Fe2O3) = ∙ 100% = 45.31% |

**Задание 4.**

|  |
| --- |
| Находим неизвестный металл:  w(O) = 100% - 71,5% = 28,5%  Используем формулу w(Ме) = ; w(О) =  Выразив , получим соотношение: = ; Ar(Ме) = 40  Это Са - кальций |
| Записываем формулы соединений:  СаО – оксид кальция  СаСl2 – хлорид кальция  СаСO3 – карбонат кальция  Са(НСO3)2 – гидрокарбонат кальция  Са(ОН)2 – гидроксид кальция |
| Составлена цепочка превращений (могут быть разные варианты):  (Знак «↔» подразумевает два уравнения реакций) |
| Составлены соответствующие уравнения химических реакций:  2Сa + O2 → 2CaO  CaO + CO2 → CaCO3  CaCO3 → CaO + CO2  CaCO3 + CO2 + H2O → Са(НСO3)2  Са(НСO3)2 + Са(ОН)2 → 2CaCO3  СаO + Н2О→ Са(ОН)2  Са(ОН)2 + СО2 → CaCO3 + H2O  CaCO3 + 2HCl → СаCl2 + CO2 + H2O |

**Задание 5.**

|  |
| --- |
| Определено содержимое склянок А, Б, В и Г:  А - KOH; Б – HCl; В – Na2CO3; Г – Al2(SO4)3. |
| Приведены молекулярное и сокращенное уравнение реакции:  КОН + HCl → KCl + H2O  H+ + OH- → H2O |
| 2HCl + Na2CO3 → 2NaCl + CO2 + H2O  2H+ + CO32- → CO2 + H2O |
| 3Na2CO3 + Al2(SO4)3 + 3H2O → 2Al(OH)3 + 3CO2 + 3Na2SO4  3CO32-+ 2Al3+ + 3H2O → 2Al(OH)3 + 3CO2 |
| Al(OH)3 + KOH → K[Al(OH)4] |
| 6КОН + Al2(SO4)3 → 2Al(OH)3 + 3K2SO4  Al3+ + 3OH- → Al(OH)3 |