Всероссийская олимпиада школьников 2020-2021 учебный год

Школьный этап. Химия, 11 класс, **ответы**

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

*Разработчик:* Фиронова Милия Александровна, учитель МБОУ СШ № 6

**Задача 1.**

1)Определение молярных масс углеводородов:

М=D*возд*. (С*x* H *y* ) \*29;

М1 = 0,96\*29 = 28

М2 = 1,45\*29 = 42

М3 = 1,93\*29 = 56

2) Определение простейшей формулы искомых углеводородов:

w(Н) = 100%-85,7% = 14,3%

100 г вещества С*x*Н*y* содержат 85,7 г углерода и 14,3 г водорода. Соотношение количества вещества углерода и водорода для искомых углеводородов составляет:

x : y = 85,7/12: 14,3/1 = 7,14: 14,3 = 1:2

Следовательно, простейшая формула искомых углеводородов СН2; М(СН2) = 14 г/моль

3) Определение молекулярных формул искомых углеводородов и приведение структурных формул их изомеров:

1-й углеводород

28 : 14 = 2; n = 2 , следовательно, углеводород - С2Н4 – этилен. Структурная формула: СН2=СН2. Изомеров не имеет.

2-й углеводород

42 : 14 = 3; n = 3 следовательно углеводород - С3Н6

Изомеры С3Н6:

CH2=СН–СН3 – пропен

 – циклопропан

3-й углеводород

56 : 14 = 4; n = 4, следовательно, углеводород - С4Н8

Изомеры:

СН3 – СН2 – СН = СН2 – бутен-1





**Задача 2.**

1. Вещество, обнаруженное Хеннигом – белый фосфор Р.
2. Написаны уравнения реакций:

4Р + 5О2 = 2Р2О5

Р2О5 + 3Н2О = 2Н3РО4

2Н3РО4 + 3Ва(ОН)2 = Ва3(РО4)2↓ + 3Н2О

1. Рассчитана m(P)теор:

n(Ва3(РО4)2) = m(Ва3(РО4)2)/M(Ва3(РО4)2) = 30/601 = 0,05 моль

Согласно уравнениям реакций:

n(P) = 2• n(Ва3(РО4)2) = 2•0,05 = 0,1 моль

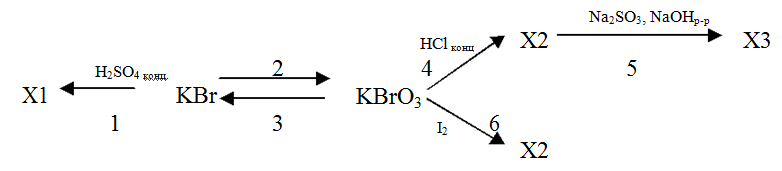
m(P)теор. = n(P) ∙ M(P) = 0,1 ∙ 31 = 3,1 г

1. Рассчитана масса «светоносца» с учетом примесей: m(P)практ.= m(P)теор./ω(P) = 3,1/0,97= 3,2 г.
2. Предложен современный способ получения фосфора, например, в электрических печах, восстанавливая апатит углём в присутствии кремнезёма:

1000C

Ca3(PO4)2 + 5C + 3SiO2 → 2P + 3CaSiO3 + 5CO

**Задача 3.**



Определены вещества: X1 – HBr, X2 – Br2, Х3 – NaBr.

Уравнения реакций:

1. KBr + H2SO4 конц → HBr + KHSO4
2. KBr + Cl2 + 6KOH → KBrO3 + 6KCl + 3H2O
3. KBrO3 → 2KBr + 3O2
4. 2KBrO3 + 12HCl конц → Br2 + 5Cl2 + 2 KCl + 6 H2O
5. Br2+ Na2SO3 + 2NaOHp-p → 2NaBr + Na2SO4 + H2O

Br20 +2e →2Br -1 │ 1

S +4 -2e → S+6 │ 1

Br20 – окислитель, Na2SO3 – восстановитель.

1. 2KBrO3 + I2→2KIO3 + Br2

**Задача 4.**

Таблица парных взаимодействий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Сa(OH)2 | HCl | Na2CO3 | NH4Br | AgNO3 |
| Сa(OH)2 |  | - | ↓ белый | ↑ с резким запахом | ↓ серый |
| HCl | - |  | ↑ бесцветный, без запаха, «вскипание» раствора | - | ↓ творожистый белый |
| Na2CO3 | ↓ белый | ↑ бесцветный, без запаха, «вскипание» раствора |  | - | ↓белый |
| NH4Br | ↑ с резким запахом | - | - |  | ↓желтоватый |
| AgNO3 | ↓ серый | ↓ творожистый белый | ↓белый | ↓желтоватый |  |

Уравнения реакций:

1. 2HCl + Ca(OH)2 → CaCl2 + 2H2O (видимых признаков реакции нет)

2. 2 NH4Br + Ca(OH)2 → CaBr2 + 2NH3 + 2H2O (выделяется газ с резким запахом)

3. 2AgNO3 + Ca(OH)2 → Ca(NO3)2 + Ag2O + H2O (выпадает серый осадок)

4. Na2CO3 + 2HCl → 2NaCl + CO2 + H2O (выделяется бесцветный газ без запаха, происходит «вскипание» раствора)

5. AgNO3 + HCl → AgCl + HNO3 (выпадает белый творожистый осадок)

6. 2AgNO3 + Na2CO3 → Ag2CO3 + 2NaNO3 (выпадает белый осадок)

7. AgNO3 + NH4Br → AgBr + NH4NO3 (выпадает желтоватый осадок)

Анализ полученной таблицы:

Нитрат серебра образует 4 осадка.

Газ с резким запахом образуется в пробирке с бромидом аммония

«Вскипание» раствора происходит в пробирке с карбонатом натрия.