**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии**

**2016-2017 учебный год**

**10 класс**

**Ответы и решения.**

**ЗАДАНИЕ1 (ТЕСТ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Г | Г | Г | Б | В | Б | Б | А | Б |

**По 1 баллу** **– за каждый верный ответ.**

**Всего 9 баллов.**

**ЗАДАНИЕ 2**

1. Составлена формула «крепкой водки» (HNO3) и записано название (азотная кислота) – **0,5 балла**.
2. Составлено уравнение реакции концентрированного раствора «крепкой водки» с медью – **1 балл**.

4HNO3 + Cu → Cu(NO3)2 + 2NO2 + 2H2O

1. Составлено уравнение реакции разбавленного раствора «крепкой водки» с медью – **1 балл**.

8HNO3 + 3Cu → 3Cu(NO3)2 + 2NO2 + 4H2O

1. Приведена формула (H2SO4) и(или) дано название серной кислоты как жидкости, способной растворить медь при нагревании – **0,5 балла**.
2. Составлено уравнение концентрированной серной кислоты с медью – **1 балл**.

2H2SO4 + Cu → CuSO4 + SO2 + 2H2O

1. Составлено уравнение химической реакции, доказывающее, что выданная соль – селитра – **1 балл** за любой способ.
   1. Нужно растворить селитру в растворе серной кислоты и добавить металл, стоящий в ряду напряжения правее водорода, например, медь. При этом произойдёт следующая химическая реакция:

8HNO3 + 3Cu → 3Cu(NO3)2 + 2NO2 + 4H2O

* 1. Все нитраты разлагаются с выделением O2. Соль нужно нагреть в пробирке и внести тлеющую лучинку. При выделении O2 она вспыхнет.

2NaNO3 2NaNO2 + O2↑

1. Рассчитан тепловой эффект реакции нейтрализации, кДж/моль –**1 балл**.

HNO3 + OH–→ H2O + NO3–

ν(HNO3) = 6,3/63 = 0,1 моль

Qнейтрал.= 5,59 кДж / 0,1 моль = 55,9 кДж/моль

**Всего 6 баллов.**

**ЗАДАНИЕ 3**

1. 3Ca + 2P → Ca3P2 **1 балл**
2. Ca3P2 + 6H2O → 3Ca(OH)2 + 2PH3 **1 балл**
3. PH3 + 8NO3→ H3PO4 + 8NO2 + 4H2O **1 балл**
4. 3Ca(OH)2 + 2H3PO4→Ca3(PO4)2 + 6H2O **1 балл**
5. 2Ca3(PO4)2 + 10C + 6SiO2→ P4 + 10CO + 6CaSiO3 **1 балл**
6. X1 – фосфид кальция, X2 – фосфин, X3–ортофосфорная кислота – **1 балл**.

**Всего 6 баллов.**

**ЗАДАНИЕ 4**

1. 2NaCl 2Na + Cl2↑

расплав

1. 3C + 4Al Al4C3
2. Al4C3 + 12H2O → 4Al(OH)3 + 3CH4↑
3. CH4 + Cl2 CH3Cl + HCl
4. 2CH3Cl + 2Na CH3CH3 + 2NaCl
5. CH3CH3 + Cl2 CH3CH2Cl + HCl
6. CH3CH2Cl + 2Na + CH3Cl CH3CH2CH3 + 2NaCl

побочные продукты: C2H6, C4H10

1. CH3CH2CH3 CH2=CH–CH3 + H2
2. *n*CH2=CH–CH3

**По 1 баллу** **– за каждое уравнение.**

**Всего 9 баллов.**

**ЗАДАНИЕ 5**

1. CnH2n + Br2→ CnH2nBr2 **1 балл**
2. CnH2n-2 + 2Br2→ CnH2nBr4 **1 балл**

νсм. = 7,84 / 22,4 = 0,35 моль ┐

ν(Br2) = 80 / 160 = 0,5 моль ┘**1 балл**

mсм. = 94,4 – 80 = 14,4 г **1 балл**

По первому уравнению: ┐

ν(CnH2n) =ν1(Br2) =xмоль │

По второму уравнению: ├**2 балла**

ν(CnH2n-2) :ν2(Br2) = 1:2; │

если ν(CnH2n-2) = y моль, то ν2(Br2) = 2 y моль ┘

Составим и решим систему:

x = 0,2; y = 0,15. **1 балл**

Выразим массы углеводородов через их молярные массы и количества веществ:

m(CnH2n) = 14n \* 0,2 = 2,8n ┐

m(CnH2n-2) = (14n – 2) \* 0,15 = 2,1n – 0,3 ┘**1 балл**

2,8n + 2,1n – 0,3 = 14,4

n = 3 => CH2=CH–CH3 пропен ┐

CH≡C–CH3 пропин ┘**1 балл**

m(C3H6) = 2,8 \* 3 = 8,4 г

ω(C3H6) = 8,4 / 14,4 = 0,583 (=58,3%) ┐

ω(C3H4) = 1 – 0,583 = 0,417 (=41,7%) ┘**1 балл**

**Всего 10 баллов.**

**Максимальный общий балл за 5 заданий – 40.**

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии**

**2016/2017 учебный год**

**10 класс**

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ**

В пронумерованных сосудах даны растворы: карбоната натрия, сульфата натрия, хлорида алюминия. Распознать вещества, используя минимальное количество реактивов. Составить уравнения всех реакций, отметить наблюдения.

Оборудование: 3 стаканчиков с солями, 7 пробирок, стеклянные трубочки или пипетки (5 штук).

Реактивы: соляная кислота, гидроксид натрия (раствор).

**Ход эксперимента**

1. Необходимо взять пробы из каждого стаканчика и добавить к ним раствор щелочи NaOH.

AlCl3 + 3NaOH →Al(OH)3↓ + 3NaCl **2 балла**

белый, студенистый

Al(OH)3 + NaOH→Na[Al(OH)4] (растворение осадка) **2 балла**

Определен AlCl3

1. К пробам из 2 оставшихся растворов добавляется HCl:

Na2CO3 + 2HCl→ 2 NaCl + CO2↑ + H2O (выделение газа) **2 балла**

Na2SO4 + HCl↛

Пробирки: №1 AlCl3

№2 Na2CO3

№3 Na2SO4

**По 2 балла** – за каждое уравнение реакции, **2 балла** – за описание хода анализа (возможна таблица), **2 балла** – за описание наблюдений.

**Всего 10 баллов.**