|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  И НАУКИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ  Государственное бюджетное образовательное учреждение  дополнительного образования детей  «ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ»  350000 г. Краснодар,  ул. Красная, 76  тел. 259-84-01  E-mail: cdodd@mail.ru |  | **Всероссийская олимпиада школьников**  **по химии**  **2015-2016 учебный год**  **Муниципальный этап**  **7-8 класс, ответы** Председатель предметно-методической комиссии: Фалина И.В., к.х.н., доцент |

**Задача 1. (5 баллов)**

Средний объем вдыхаемого человеком воздуха 500 мл. Рассчитайте сколько при этом человек вдыхает молекул (в приближении, что объем газа измерен при н.у.) кислорода и углекислого газа, если в состав воздуха входит (% по объему) кислород – 21%, углекислый газ – 0,03

**Решение**

**Автор Колоколов Ф.А.**

1. Рассчитаем количество кислорода и углекислого газа

V(O2) = 0,5 л ⋅ 0,21 = 0,105 л *(0,5 баллов)*

ν(O2) = 0,105 / 22,4 = 0,0047 моль  *(0,5 балла)*

V(CO2) = 0,5 л ⋅ 0,03 = 0,015 л *(0,5 балла)*

ν(CO2) = 0,105 / 22,4 = 0,00067 моль  *(0,5 балла)*

2. Определим количество молекул

N(O2) = 0,0047 ⋅ 6,02⋅1023 = 2,8 1021 молекул *(1 балл)*

N(CO2) = 0,00067 ⋅ 6,02⋅1023 = 4 1020 молекул *(1 балл)*

N(O2+ CO2) = 3,2 1021 молекул *(1 балл)*

**Задача 2. (10 баллов)**

Составьте формулы веществ, укажите, к какому классу неорганических веществ они относятся и какие из них растворимы в воде или реагируют с ней: 1) Пищевая сода; 2) Фтороводород; 3) Поваренная соль; 4) Графит; 5) Оксид азота(V); 6) Угарный газ; 7) Хлор; 8) Угольная кислота; 9) Оксид серебра; 10) Кальций

**Решение**

**Автор Колоколов Ф.А.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Формула | Класс | Доп. классификация | Растворимость в воде |
| Пищевая сода | NaHCO3  *(0,25 баллов)* | Соль  *(0,25 баллов)* | Кислая  *(0,25 баллов)* | да  *(0,25 баллов)* |
| Плавиковая кислота | HF  *(0,25 баллов)* | Кислота  *(0,25 баллов)* | Бескислородная  *(0,25 баллов)* | да  *(0,25 баллов)* |
| Поваренная соль | NaCl  *(0,25 баллов)* | Соль  *(0,25 баллов)* | Средняя  *(0,25 баллов)* | Да  *(0,25 баллов)* |
| Графит | C  *(0,25 баллов)* | простое вещество  *(0,25 баллов)* | Неметалл  *(0,25 баллов)* | Нет  *(0,25 баллов)* |
| Оксид азота(V) | N2O5  *(0,25 баллов)* | Оксид  *(0,25 баллов)* | Кислотный  *(0,25 баллов)* | Реагирует  *(0,25 баллов)* |
| Угарный газ | CO  *(0,25 баллов)* | Оксид  *(0,25 баллов)* | Несолеобразующий  *(0,25 баллов)* | плохо, не реагирует  *(0,25 баллов)* |
| Хлор | Cl2  *(0,25 баллов)* | Хлор  *(0,25 баллов)* | Неметалл  *(0,25 баллов)* | плохо, реагирует  *(0,25 баллов)* |
| Угольная кислота | H2CO3  *(0,25 баллов)* | Кислота  *(0,25 баллов)* | слабая двухосновная  *(0,25 баллов)* | Да  *(0,25 баллов)* |
| Оксид серебра | Ag2O  *(0,25 баллов)* | Оксид  *(0,25 баллов)* | Основной  *(0,25 баллов)* | Нет  *(0,25 баллов)* |
| Кальций | Ca  *(0,25 баллов)* | простое вещество  *(0,25 баллов)* | Металл  *(0,25 баллов)* | Реагирует  *(0,25 баллов)* |

**Задача 3. (9 баллов)**

Закончите уравнение реакции и укажите, к какому типу она относится:

1. CaO + H2SO4 →
2. Zn + HCl →
3. Cu(OH)2 → (нагревание)
4. CuO + H2 →
5. C + O2 →
6. NaNO3 → (нагревание)

**Решение**

**Автор Колоколов Ф.А.**

1. CaO + H2SO4 → CaSO4 + H2O *(1 балл)*

Обмена *(0,5 баллов)*

1. Zn + 2HCl → ZnCl2 + H2 *(1 балл)*

Замещения *(0,5 баллов)*

1. Cu(OH)2 → CuO + H2O *(1 балл)*

Разложения *(0,5 баллов)*

1. CuO + H2 → Cu + H2O *(1 балл)*

Замещения *(0,5 баллов)*

1. C + O2 → CO2 *(1 балл)*

Соединения *(0,5 баллов)*

1. 2NaNO3 → 2NaNO2 + O2 *(1 балл)*

Разложения *(0,5 баллов)*

**Задача 4. (8 баллов)**

Запишите формулы веществ, рассчитайте массовые доли фосфора в соединениях и расположите их в порядке возрастания:

1. Оксид фосфора(III)
2. Ортофосфорная кислота
3. Фосфат кальция
4. Дигидрофосфат калия
5. Гидрид фосфора

**Решение**

**Автор Колоколов Ф.А.**

1. Оксид фосфора(III)

P2O3 *(1 балл)*

ω(P) = 2 ⋅ 31 / (2 ⋅ 31 + 3 ⋅ 16) = 56,4% *(0,5 баллов)*

1. Ортофосфорная кислота

H3PO4 *(1 балл)*

ω(P) = 31 / (3 ⋅ 1 + 31 + 4 ⋅ 16) = 31,6% *(0,5 баллов)*

1. Фосфат кальция

Ca3(PO4)2 *(1 балл)*

ω(P) = 31·2 / (40 ·3 + (31 + 4 ⋅ 16)·2) = 20 % *(0,5 баллов)*

1. Дигидрофосфат калия

KH2PO4 *(1 балл)*

ω(P) = 31 / (39 + 2 ⋅ 1 + 31 + 4 ⋅ 16) = 22,8% *(0,5 баллов)*

1. Гидрид фосфора

PH3 *(1 балл)*

ω(P) = 31 / (31 + 3 ⋅ 1) = 91,2% *(0,5 баллов)*

Ряд по возрастанию содержания фосфора:

Ca3(PO4)2 < KH2PO4 < H3PO4 < P2O3 < PH3 *(0,5 балла)*

**Задача 5. (10 баллов)**

В лаборатории имеется смесь следующих веществ: железо, медь, поваренная соль и сера. Предложите схему их разделения и выделения в чистом виде.

**Решение**

**Автор Колоколов Ф.А.**

Для разделения данной смеси воспользуемся следующей схемой:

1. Поместим смесь в воду, при этом поваренная соль раствориться в ней, сера будет плавать на поверхности, а железо и медь – останутся на дне. Серу собираем с поверхности, железо и медь – отделяем фильтрованием.
2. Для выделения поваренной соли – раствор выпариваем.
3. Смесь металлов заливаем соляной кислотой, при этом железо растворяется, а медь – нет. Медь отделяем фильтрованием.

Fe + 2HCl → FeCl2 + H2

Другой вариант отделение железа от меди с использованием магнита.

1. Железо из образовавшегося раствора хлорида железа(II) можно выделить электролизом, восстановлением или вытеснением более активным металлом

FeCl2 + Zn → ZnCl2 + Fe

Система оценивания: за отделение каждого компонента – *1 балл (всего 4 балла)*, за выделение каждого компонента в чистом виде (с указанием процессов) – *1 балл (всего 4 балла)*, каждое уравнение реакции - – *1 балл (всего 2 балла)*.

**Максимальный балл - 42**