**10 класс**

**Задача 1**

*Из-за сильной цитотоксичности для живых существ угарный газ относится к группе химических загрязнителей и крупнейших загрязнителей воздуха.*

Из материалов Википедии

Оксид иода (V) – порошок белого цвета, используется как реактив на угарный газ. 10 л (н.у.) смеси угарного и углекислого газов, в которой атомное соотношение углерода к кислороду составляет 10/17, пропустили над оксидом иода (V).

На основании условий задачи:

1. Определите объемное содержание угарного газа в исходной смеси.
2. Приведите уравнение протекающей реакции.
3. Объясните, почему оксид иода (V) используется как реактив на угарный газ.

4) Установите массу оксида иода (V), вступившего в реакцию. ***15 баллов***

**Задача 2**

*О, камни, вы храните суть  
Того, что называют мирозданьем*

Л. Вильд

Навеску неизвестного минерала массой 4,44 г прокалили, при этом его масса уменьшилась на 28% и выделилось 0,448 л газа (н.у.) с плотностью по воздуху примерно 1,52. Такую же навеску минерала растворили в серной кислоте, при этом выделился этот же газ в таком же количестве. К образовавшемуся голубому раствору, содержащему только один вид катионов и анионов, добавили избыток раствора сульфида натрия; образовавшийся осадок отфильтровали и высушили без доступа воздуха. Его масса составила 3,84 г. На основании приведенных количественных и качественных данных определите состав минерала (приведите формулу). Опишите ход ваших рассуждений. Как называется минерал? Приведите уравнения всех протекающих реакций. ***24 балла***

**Задача 3**

*Случается не редко нам*

*И труд, и мудрость видеть там,*

*Где стоит только догадаться,*

*За дело просто взяться*

И.А. Крылов

До начала XIX века считалось, что органические вещества синтезируются только в живых организмах под действием жизненной силы*vitale*. В 1828 году Фридрих Велер синтезировал мочевину (карбамид) из цианата аммония, и вскоре были получены также некоторые другие органические вещества из неорганических, что дало мощный толчок развитию органической химии. В числе первых синтезированных органических веществ были вещества **В** и **Г**.

Неорганические вещества **А** и **Б** в определенных условиях реагируют друг с другом с образованием органических веществ **В** и **Г** в соответствие с уравнениями

**А + 2Б = В** (1)

**А + 3Б = Г + Д** (2)

Вещество **В** может быть получено в две стадии из вещества **Г**. При сгорании смеси веществ **А** и **Б** получаются те же продукты, что и при сгорании веществ **В** и **Г**. Один из продуктов сгорания – вещество **Д**, которое образуется также в реакции (2). Второй продукт сгорания – газ **Е**, пропускание которого через известковую воду вызывает ее помутнение. Определите формулы (приведите рассуждения) и назовите веществ **А** – **Е**, приведите уравнения реакций (1) и (2), а также всех описанных в задаче реакций. ***18 баллов***

**Задача 4**

*Человек не может обойтись без металлов. Если бы не было металлов, люди влачили бы самую омерзительную и жалкую жизнь среди диких зверей.*

Г. Агрикола, 1556 г

Ниже приведена схема превращений металла **X**. Определите этот элемент (подкрепите ваш вывод рассуждениями) и напишите уравнения всех химических реакций. Где применяется металл **X**? ***23 балла***

XCl2

XCl3

X

to HCl

XC2O4 XCl2

Cl2

XI2  XCl3

HI Br2, KOH

K2XO4

HCl

XCl3

**Задача 5**

Лаборант, наводивший порядок в кабинете химии после снятия карантина, обнаружил 4 банки с белыми порошками. Рядом валялись 4 оторванных этикетки: KOH, K2CO3, Al(NO3)3, CaCl2. Для того, чтобы идентифицировать вещества, он взял пробы из все 4 банок и растворил их в минимальном количестве воды. Затем он провел попарные сливания растворов. Результаты этих опытов лаборант занес в таблицу:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Реактив** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| **1** |  | **↓** | **−** | **↓↑** |
| **2** | **↓** |  | **↓** | **−** |
| **3** | **−** | **↓** |  | **↓** р |
| **4** | **↓↑** | **−** | **↓** |  |

**Обозначения:** в столбцах представлен номер взятого реактива,

в строках – номер добавляемого реактива,

**↓ -** выпадение осадка, **↑ -** выделение газа,p – растворение образовавшегося осадка,

**↓**р – выпадение осадка и растворение его в избытке добавляемого реактива,

**↓↑ -** выпадение осадка и выделение газа,

«–» - видимые изменения отсутствуют.

Определите содержимое банок 1 – 4. Напишите уравнения всех проведенных реакций и объясните фиксируемые в таблице наблюдения. Объясните, почему при сливании растворов 3 и 4 наблюдения зависят от порядка сливания. ***20 баллов***