Всероссийская олимпиада школьников по химии

Муниципальный этап

2023 – 2024 уч. г.

7-8 класс

В итоговую оценку из 6 задач засчитываются 5 решений, за которые участник набрал наибольшие баллы, то есть одна из задач с наименьшим баллом не учитывается.

Задача 1

Во всех реакциях символом **Ы** обозначено одно и то же соединение, а многоточиями – другие вещества.

… = 2CuO + **Ы** + CO_2;

$(NH_4)_2Cr_2O_7 = N_2 + 4$**Ы** + …;

$2Al(OH)_3 + 3… = Al_2(SO_4)_3 + 6$**Ы**;

$Mg(HCO_3)_2 =$ … + **Ы** + CO_2;

2**Ы** + $4NO_2 + O_2 = 4…$;

$4… + 5O_2 = 4NO + 6$**Ы**.

1. Определите вещество **Ы**.
2. Восстановите пропуски в уравнениях реакций, не изменяя коэффициенты.
3. Определите (если это возможно) тип каждой реакции.

Задача 2

Витамин B12 участвует в синтезе ДНК, производстве энергии, принимает участие в образовании кровяных клеток — эритроцитов, поддерживает нормальную работу нервной системы и обмен веществ. Он также контролирует уровень гомоцистеина. Формулу данного витамина можно представить как $C_{63}H_{88}CoN_{14}O_{14}P$.

В день человек должен получать суточную норму витамина, соответствующую 0,1 мкг кобальта.

1. Рассчитайте суточную норму витамина B12.

Один из наиболее богатых данным витамином продукт – говяжья печень. Содержание B12 в печени составляет 96 мкг на килограмм продукта.

2. Рассчитайте сколько говяжьей печени нужно употреблять для поддержания нормального уровня B12 в организме.

Помимо указанного выше, говяжья печень содержит множество других полезных веществ, одним из которых является витамин А. Элементный состав витамина А приведен в таблице.

Элемент	C	O	H
Массовая доля, %	83,9	5,6	10,5

3. Определите брутто-формулу витамина А.

Задача 3

Массовая доля хлорида некоторого трехзарядного катиона металла в насыщенном водном растворе составляет 31,5%. Из 40 г этого раствора при постоянной температуре испарилось 4 г воды, в результате чего выпало в осадок 5,3 г кристаллогидрата состава $MeCl_3 \cdot 6H_2O$. Определите, какой металл входил в состав соли.

Задача 4

В образце сплава алюминия и цинка массой 13,4 г содержится столько же электронов, сколько в 12,6 г азотной кислоты. Рассчитайте массовые доли алюминия и цинка в сплаве.

Задача 5

Металл **А** почти в два раза легче воды и способен взаимодействовать с газом **Б** при комнатной температуре с образованием соединения **В** (**реакция 1**). Полученное соединение реагирует с водой с образованием вещества **Г** и газа **Д** с резким запахом (**реакция 2**). Газ **Г** также может быть получен в ходе реакции газа **Б** с водородом с использованием катализатора на основе железа (**реакция 3**), а вещество **Г** – взаимодействием металла **А** с водой (**реакция 4**). Соединение **В** реагирует с фосфорной кислотой с образованием нерастворимой в воде соли **(реакция 5).**

Установите соединения **А-Д**, а также напишите уравнения **реакций 1-5**.

Задача 6

К 500 г раствора, содержащего нитраты свинца и никеля добавили 50 г 37% раствора сульфата натрия. Масса образовавшегося при этом **осадка 1** составила 39,4 г. В раствор,

оставшийся после проведения первого опыта, добавили сульфид натрия до прекращения выпадения **осадка 2**, масса которого после сушки составила 43,3 г.

Определите количественный и качественный состав **осадков 1 и 2**, если известно, что массы нитрата свинца и нитрата никеля в первоначальном растворе равны.