

Школьный этап

Всероссийская олимпиада школьников по химии

2020-2021 учебный год

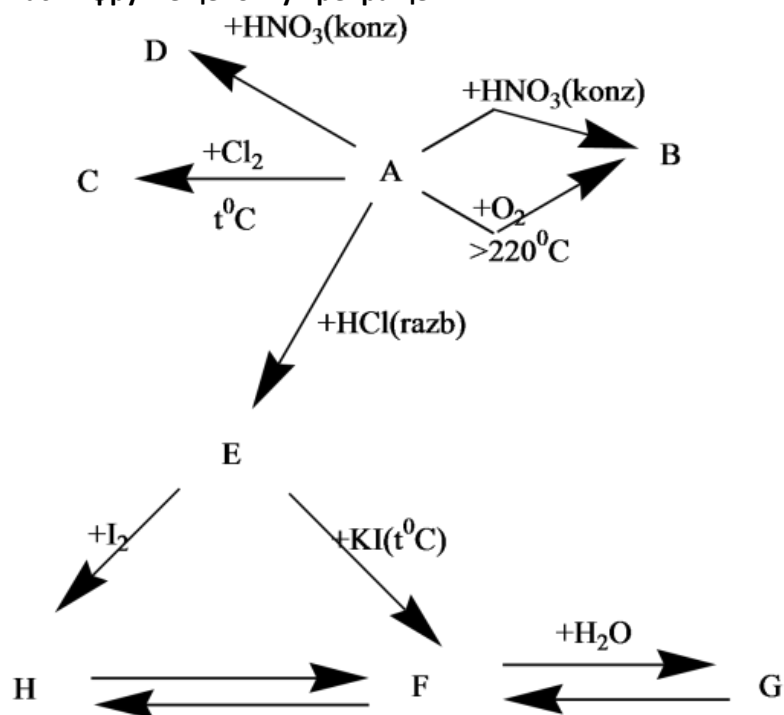
Задания для 10 класса

Продолжительность олимпиады – 180 минут

Максимальное количество баллов – 42

Задача 1

Расшифруйте цепочку превращений



A- легкий металл, серебристо-белого цвета, образованный элементом X В переводе с латыни "....." - означает крепкий, прочный. Тем удивительнее, что носить это название выпала честь металлу мягкому, довольно легкому, пластичному и легкоплавкому.

B- минерал, одно из названий которого касситерит

C- алхимики называли это вещество spiritus fumans

D- температура плавления соли 20°C

E- пищевая добавка E512, придающая кисловатый вкус

F – оранжевый осадок, красные кристаллы

G- продукт гидролиза F

H- при н.у. желтые кристаллы

Соединение	A	B	C	D	E	F	G	H
W(X) %	100	78,77	45,53	48,91	62,9	31,87	23,4	18,95

1? Определите все указанные вещества A-H

2? Напишите все уравнения реакций

Задача 2

Органические соединения содержат в своем составе так называемые функциональные группы: группы атомов, которые определяют принадлежность соединения к тому или иному классу соединений. В таблице ниже приведены некоторые функциональные группы и названия классов, которым они соответствуют с примером. В одной молекуле при этом могут содержаться одновременно разные функциональные группы.

Функциональная группа	Название класса	Пример
	кетон	
	альдегид	
	алкен	

1. Приведите структурную формулу соединения, содержащего две альдегидные группы, с наименьшей молярной массой.
2. Приведите структурную формулу соединения, одновременно являющегося кетоном и альдегидом, с наименьшей молярной массой.
3. Приведите структурную формулу соединения, одновременно являющегося алкеном, кетоном и альдегидом, с наименьшей молярной массой.

Задача 3

Петя предложил использовать раствор $\text{Ca}(\text{OH})_2$ для поглощения углекислого газа, выделяющегося при сгорании бензина. Для проведения пробного опыта он взял 100 г бензина, содержащего 95% C_8H_{18} по массе и 5% C_7H_{16} , сжег его в избытке кислорода, и все полученные продукты пропустил через 3 кг 20%-ного раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

1. Напишите уравнения реакций сгорания компонентов модели бензина Пети и поглощения CO_2 раствором.
2. Рассчитайте массу выпавшего в опыте осадка, массу оставшегося раствора и массовую долю растворенного вещества в растворе. Не забудьте учесть, что раствор поглощает и воду, образовавшуюся при сжигании.

Задача 4

Ночной кошмар крысиного короля.

Элемент **X** известен тем, что в древности его соединения использовали в качестве ядов, а во время I мировой войны на основе этого элемента были синтезированы боевые отравляющие вещества. В наши дни элемент **X** имеет широкое применение в электронике.

При обжиге сульфидного минерала **A** ($w(\text{X}) = 70,06\%$; $M(\text{A}) = 428$ г/моль) образуется оксид **B** (реакция 1), при дальнейшем обжиге которого образуется оксид **C** (реакция 2). Навеску порошка **B** помещают в пробирку с соляной кислотой и добавляют металлический цинк (реакция 3). Выделяющийся газ **D** ($w(\text{X}) = 96,1\%$) пропускают через раскаленную трубку, на стенках трубки остается зеркало из **X** (реакция 4).

Взаимодействие **X** с расплавом гидроксида натрия приводит к образованию вещества **E** ($w(\text{Na}) = 35,96\%$) (реакция 5). При добавлении водного раствора **E** к раствору сульфата меди можно

наблюдать выпадение зеленого осадка **F** ($w(X) = 39.97\%$) (реакция 6), простейшая формула которого представляет собой кислую соль меди. Вещество **F** (Зелень Шееле) – зеленый пигмент, который по одной из версий послужил причиной смерти Наполеона. До конца 19 века ее применяли для покраски стен, тканей и бумаги.

1. Определите элемент **X** и вещества **A-F**.
2. Напишите уравнения реакций 1-6.
3. Изобразите структуру минерала **A**, если известно, что в нем есть 2 связи **X-X** и 8 связей **X-S**. Приведите тривиальное название этого минерала.