

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

Муниципальный этап

Иркутск, 2022-23 уч. г.

11 класс

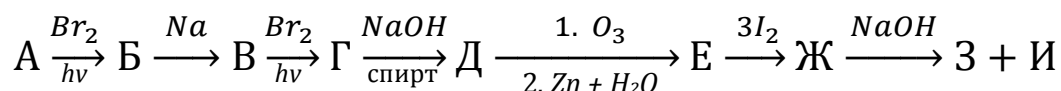
ЗАДАЧА 11-1

В пробирках без этикеток находятся растворы следующих органических веществ: бензальдегид, метановая кислота, этановая кислота, фенол, этинилбензол (фенилацетилен), гидрохинон (пара-гидрокси-фенол), этенилбензол (стирол, винилбензол). Предложите наиболее оптимальный способ определения этих веществ. Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите характерные изменения.

В качестве реактивов можно использовать раствор хлорида железа (III), нитрат серебра, гидроксид натрия, водный раствор аммиака, лакмус.

ЗАДАЧА 11-2

Расшифруйте следующую схему превращений:



Установите структурные формулы всех соединений, если известно:

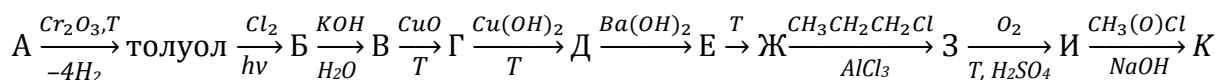
а) А – насыщенный углеводород (алкан);

б) масса вещества Г на 91.86 % больше массы вещества В;

Напишите уравнения соответствующих реакций и дайте необходимые пояснения.

ЗАДАЧА 11-3

Расшифруйте следующую схему реакций



Напишите уравнения соответствующих реакций и дайте необходимые пояснения.

ЗАДАЧА 11-4

Во время раскопок в пещере Ласко были обнаружены наскальные изображения, нарисованные с использованием красящего вещества, которым оказался минерал пиролюзит-**X**. Это соединение **X** легко получается в лаборатории либо при разложении вещества **A** с выделением кислорода и вещества **B**, либо при взаимодействии вещества **A** с сульфитом натрия в нейтральной среде с образованием сульфата натрия и гидроксида калия. При взаимодействии вещества **A** с сульфитом натрия в присутствии серной кислоты образуется вещество **B**, сульфат натрия и сульфат калия. При взаимодействии вещества **A** с сульфитом натрия в присутствии гидроксида калия образуется вещество **B**, сульфат натрия и вода. Кроме того, при взаимодействии 4,35г вещества **X** с серной кислотой образуется 7,55г вещества **B**, вода и выделяется 0,56л кислорода (н.у.), стехиометрическое соотношение веществ $X:B:O_2 = 2:2:1$. Определите формулы веществ **A**-**B**, **X**, если известно, что при разложении вещества **A**, массой 7,9 г выделяется 0,56 л кислорода (н.у.), причем при разложении 2 моль вещества **A** образуется 1 моль кислорода. Напишите реакции и уравняйте методом электронного или электроно-ионного баланса.

ЗАДАЧА 11-5

В конце 19го – начале 20го веков свое применение нашел *коксовый газ*. Первоначально, этот газ был побочным продуктом при коксовании углей, т.е. при нагревании их до температур 900-1100°C без доступа воздуха. Со временем получаемый газ все больше и больше стал использоваться для освещения, обогрева и приготовления пищи. Состав газа зависит от вида использованного угля и от температуры процесса.

При коксовании каменного угля был получен газ ($\rho = 0,460 \text{ кг/м}^3$), состоящий из водорода ($\rho = 0,0898 \text{ кг/м}^3$), азота ($\rho = 1,250 \text{ кг/м}^3$), метана ($\rho = 0,714 \text{ кг/м}^3$), угарного газа ($\rho = 1,25 \text{ кг/м}^3$), этилена ($\rho = 1,178 \text{ кг/м}^3$) и углекислого газа ($\rho = 1,980 \text{ кг/м}^3$). Определите процентный состав (по объему при н.у.), если известно, что:

- массовая доля водорода в коксовом газе составляет 11,2%,
- массовая доля диоксида углерода в коксовом газе составляет 23,7%,
- в 200 л коксового газа содержится 2,375 моль метана,
- в 400 г коксового газа содержится такое количество этилена, которое способно присоединить 74,1065 г брома,
- мольная доля угарного газа в коксовом газе при н.у. составляет 7,11 %.

Определите количество теплоты, которое выделится при сгорании $2,5 \text{ м}^3$ этого коксового газа, если известно, что:

- при сгорании 2 г водорода выделяется 280 кДж теплоты,
- при сгорании 2 моль метана выделяется 1780 кДж теплоты,
- при сгорании 50,4 г монооксида углерода выделяется 522 кДж теплоты,
- при сгорании 2,383 л этилена выделяется 150 кДж теплоты.