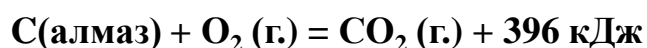




ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ 2020 – 2021 УЧЕБНОГО ГОДА Адмиралтейского района Санкт-Петербурга 11 класс

Время выполнения 90 минут

1. В поисках ответа на вопрос о природе драгоценного камня алмаз английский химик Смитсон Теннант в 1797 г. осуществил дорогостоящий опыт. Он сжег алмаз массой 0,033 г в плотно закрытом золотом тигле с отводной трубкой и по количеству выделившегося углекислого газа сделал вывод, что камень целиком состоит из углерода и при нагревании сгорает точно так же, как уголь и графит. Рассчитайте тепловой эффект реакции, проведенной Теннантом. Определите какой также объем выделившегося диоксида углерода (при н.у.). Термохимическое уравнение горения алмаза в кислороде имеет вид



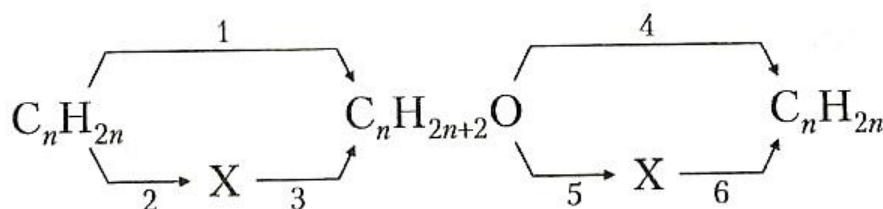
(Точные данные были получены намного позже).

2. Определите массовую долю (в %) меди в латуни, если при обработке образца сплава массой 85 г избытком концентрированного раствора гидроксида натрия выделился газ, который полностью прореагировал с 19,22 г циклопропана. При решении задачи считать, что сплав состоит из двух металлов.

3. При изготовлении зубных паст с «активным фтором» в качестве источника фтора, как правило используют фторфосфат натрия $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ и фторид натрия. Общее содержание фтора в некой марке зубной пасты составляет 0,100% (по массе); входящий в ее состав фтор поровну распределен между фторфосфатом натрия и фторидом натрия. Изобразите структурную формулу фторфосфат-аниона (PO_3F^{2-}). Определите процентное содержание фторида натрия и фторфосфата натрия в этой марке зубной пасты (по массе).

4. Имеется смесь железа, меди и оксида меди (II) с молярным соотношением 2:3:4. Определите объем 60%-го раствора азотной кислоты ($\rho = 1,365$ г/мл), необходимый для полного растворения 12,48 г такой смеси при нагревании, а также объем выделившегося оксида азота (IV).

5. Расшифруйте схему превращений и напишите уравнения соответствующих реакций (буквами X, Y и т.д. обозначены разные вещества).



УСПЕХОВ!