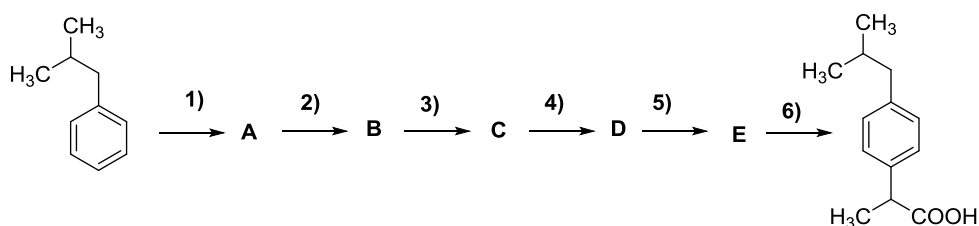


ТЕКСТЫ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭТАПА
ВСЕРОССИЙКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ
ДЛЯ УЧАСТНИКОВ 11 класса

2024-2025 уч.год

Задача 11.1.

Практически в любой аптечке имеется лекарство, которое успешно используют для устранения головной боли, мигрени, зубной боли, боли в спине, мышечной боли, ревматической боли и боли в суставах; а также при лихорадочном состоянии при гриппе и простудных заболеваниях. Оно выпускается в виде таблеток, суспензии, капсул и называется «Нурофен». Действующим веществом Нурофена является ибупрофен – хиральное производное пропионовой кислоты, относящееся к классу нестероидных противовоспалительных препаратов. В настоящее время существует несколько способов получения ибупрофена. Одна из возможных схем синтеза этого лекарственного препарата предложена ниже:



1) Расшифруйте схему получения ибупрофена. Для этого расставьте в схеме приведенные ниже реагенты в правильном порядке:

- (а) H_2 , никелевый катализатор;
- (б) H_3PO_4 конц., нагревание;
- (в) CH_3COCl , AlCl_3 , затем разделение смеси изомеров;
- (г) Mg в эфире;
- (д) HBr ;
- (е) CO_2 , затем HCl разб.

Приведите структурные формулы всех органических продуктов.

2) Приведите определение для термина «хиральность» и объясните, почему ибупрофен является хиральным производным.

3) Каким видом изомерии обладают хиральные молекулы и какое значение имеет такая изомерия для лекарственных веществ?

Задача 11.2

Юный химик решил исследовать поведение этилформиата при его нагревании с серной кислотой. Для этого он взял трехгорлую круглодонную колбу, снабженную обратным холодильником, термометром и мешалкой. В колбу он поместил раствор этилформиата в изопропанол, добавил концентрированную серную кислоту, полученную смесь нагревал продолжительное время при постоянном перемешивании. После

окончания взаимодействия он охладил реакционную смесь до комнатной температуры и попытался идентифицировать продукты.

1. Помогите юному химику. Выскажите предположения, какие вещества могли образоваться в реакционной смеси? Приведите объяснения и напишите соответствующие уравнения реакций. Дайте названия образующимся органическим веществам.

2. Какие из образовавшихся органических веществ останутся в колбе, если учесть, что колба имеет сообщение с окружающей средой (с атмосферой)?

3. Зачем юный химик использовал в своей установке обратный холодильник? Почему его называют обратным?

Задача 11.3

Некоторая реакция $A + B = 2C$ имеет энергию активации равную 60,00 кДж/моль

Выполните следующие задания:

1. Определите, как изменится скорость реакции, если изменить температуру ее протекания от 30 до 60°C.

2. Дайте определение понятию кинетическое уравнение и запишите кинетическое уравнение данной реакции.

3. Укажите, изменение каких параметров, кроме температуры, может изменить скорость реакции. Ответ поясните.

Воспользуйтесь для решения задачи уравнением Аррениуса. Уравнение Аррениуса:

$$k = k_0 e^{-E_A/RT},$$

где k – константа скорости химической реакции;

k_0 - *предэкспоненциальный множитель (постоянная величина для данной реакции, не зависит от температуры);*

E_A - *энергия активации;*

$R = 8,314 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{K)}$ – *универсальная газовая постоянная.*

Задача 11.4

Андрадит - минерал из группы гранатов, со стеклянным или алмазным блеском, зеленого, желто-зеленого, красного, красно-коричневого, бурого и черного цвета, очень редко встречаются переливающиеся радужные кристаллы. Используется в ювелирном деле.

Определите формулу андрадита, состоящего из двух металлов II А группы (X) и VIII группы (Y) с соотношением атомных весов ($X:Y = 1:1,3934$). Металл X является самым распространенным в природе среди элементов II А группы. Массовые доли в минерале $X - 23,66\%$ и $Y - 21,98\%$. Минерал содержит ещё два неметалла в массовом соотношении 1:2,28, один из которых – кислород.

Задача 11.5

Имеются водные растворы солей: $MnSO_4$, $ZnCl_2$, $AlCl_3$, $FeCl_3$, $KMnO_4$, $K_3[Al(OH)_6]$, $K_4[Fe(CN)_6]$, $Na_2[Zn(OH)_4]$. В результате взаимодействия двух солей, в состав которых входит один и тот же металл, выпал осадок. Укажите, возможные взаимодействия между веществами. Напишите уравнения химических реакций и опишите признаки этих реакций.