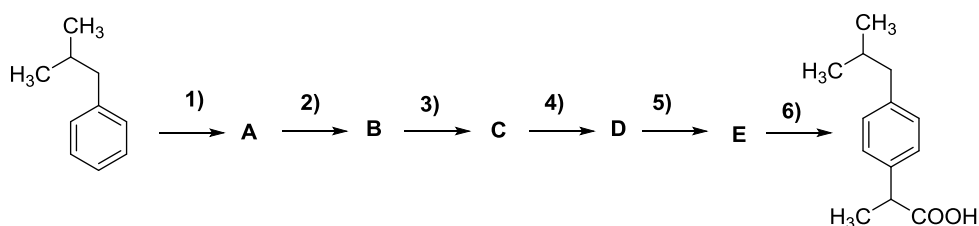


ТЕКСТЫ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭТАПА  
**ВСЕРОССИЙКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ**  
**ПО ХИМИИ**  
**ДЛЯ УЧАСТНИКОВ 11 класса**

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)  $\text{H}_2$ , никелевый катализатор;
- (б)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  конц., нагревание;
- (в)  $\text{CH}_3\text{COCl}$ ,  $\text{AlCl}_3$ , затем разделение смеси изомеров;
- (г)  $\text{Mg}$  в эфире;
- (д)  $\text{HBr}$ ;
- (е)  $\text{CO}_2$ , затем  $\text{HCl}$  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.