

10 класс
Вариант 6

Задание №1

На смесь хрома и алюминия массой 1,5 г подействовали водным раствором гидроксида калия. При этом выделился газ объемом 784 мл.

Определите массовую долю (в %) хрома в исходной смеси.

Решение:

Вещество	Al
M, г/моль	27



$$784_{\text{мл}} = 0,784 \text{ л}, \nu(\text{H}_2) = \frac{0,784_{\text{л}}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,035 \text{ моль}$$

По уравнению (2) 2 моль Al — 3 моль H₂

По расчету X моль Al — 0,035 моль H₂, откуда X = 0,023 моль
тогда m(Al) = 27 г/моль · 0,023 моль = 0,63 г

Масса хрома: 1,5 г – 0,63 г = 0,87 г

$$\text{Массовая доля хрома в исходной смеси: } \omega = \frac{0,87_{\text{г}}}{1,5_{\text{г}}} \cdot 100\% = 58\%.$$

Ответ: Массовая доля хрома в исходной смеси 58%.

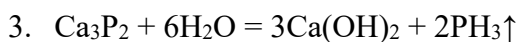
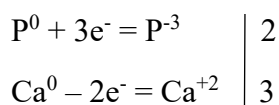
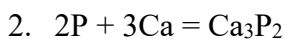
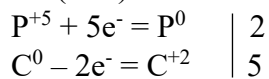
Задание №2

Простое вещество, полученное при нагревании фосфата кальция с коксом и оксидом кремния, сплавили с кальцием. Продукт реакции обработали водой, а выделившийся газ пропустили через раствор соляной кислоты.

Запишите четыре уравнения указанных превращений.

Окислительно-восстановительные реакции уравнийте методом электронного баланса.

Решение:

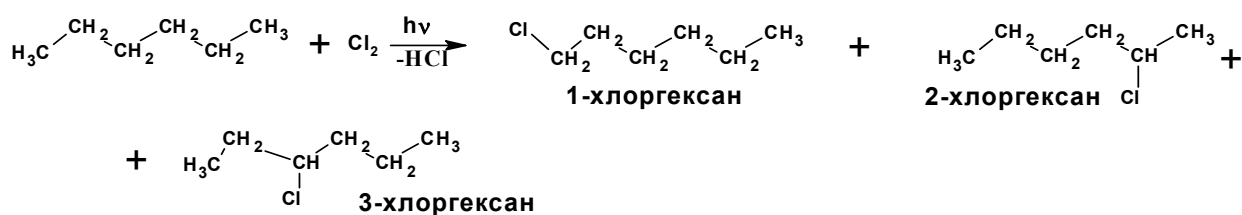


Задание №3

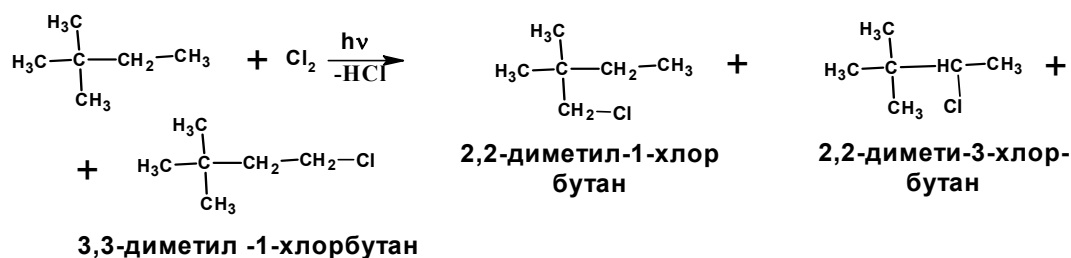
Алкан А имеет молярную массу 86 г/моль и температуру кипения 68,7°C. Алкан В имеет такую же молярную массу и температуру кипения 49,7 °С. Оба алкана при монохлорировании образуют по три изомерных хлоралканов. Дайте строение алканов.

Решение:

Равенство молярных масс двух алканов указывает на то, что это два изомера. Один изомер имеет нормальное строение, второй - изомерное строение. Алканом с молярной массой 86 г/моль и температурой кипения 68,7 °С является гексан. При монохлорировании гексана возможны три продукта:



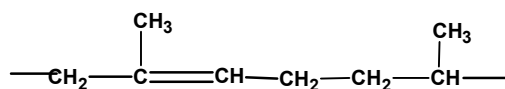
Системой изомерной гексану, и способную образовать три продукта монохлорирования - является 2,2-диметилбутан:



Ответ: алкан А - гексан; алкан В - 2,2-диметилбутан.

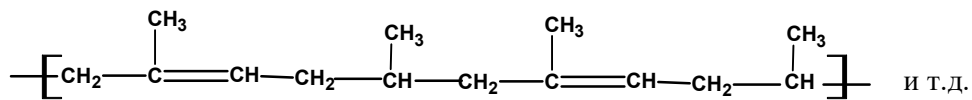
Задание №4

Какое вещество получится при озонировании сополимера 2-метилбутадиена-1,3 и пропилена, мономерное звено которого имеет следующее строение:

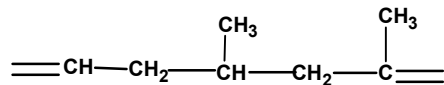


Решение:

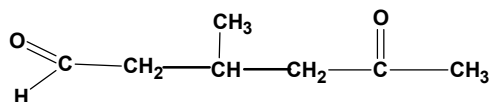
Озонированию подвергаются двойные связи. В макромолекуле полимера вследствие чередования мономерных звеньев будут систематически чередоваться двойные связи:



выделим участок макромолекулы, ограниченный двумя двойными связями:



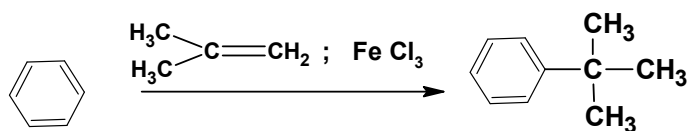
В процессе озонирования двойные связи разрушаются. Атомы углерода, соединенные двойными связями, соединяются с атомами кислорода:



Ответ: 3-метил-5-оксогексаналь.

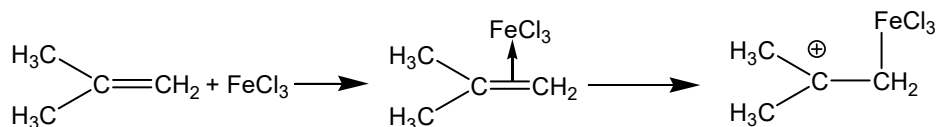
Задание №5

Предложите схему механизма следующей реакции:

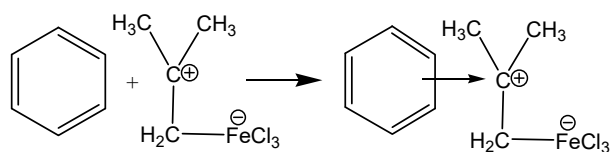


Решение:

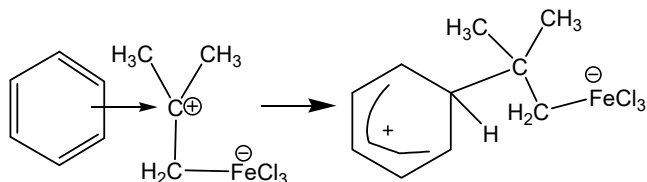
1. На первой стадии – взаимодействие алкена с кислотой Льюиса:



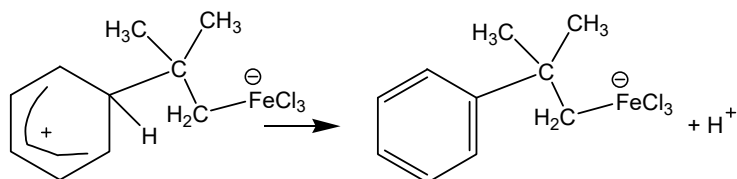
2.



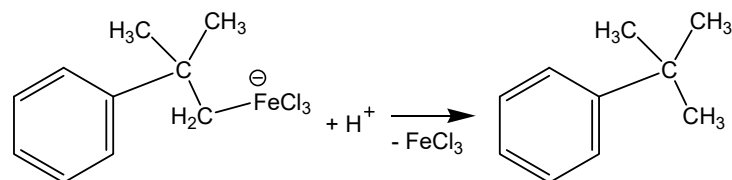
3.



4.



5.



Задание №6

Олеиновая и элаидиновая кислоты имеют одну и ту же структурную формулу $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$. Чем обусловлено различие их физических свойств (олеиновая кислота плавится при $+14^\circ$, а элаидиновая при $50-51^\circ\text{C}$)?

Решение:

Различие температур плавления указывает на различие в строении кислот. Олеиновая и элаидиновая кислоты являются ненасыщенными. Двойная связь в структуре молекул кислот имеет по одному заместителю по концам двойной связи. Следовательно, для этих кислот возможны *цис*- и *транс*- изомеры.

Из двух *цис*- и *транс*- изомеров более низкая температура плавления у более напряженного за счет отталкивания заместителями *цис*-изомера. Следовательно, олеиновая кислота является *цис*-изомером, а элаидиновая кислота – *транс*-изомером.

Ответ: олеиновая кислота – *цис*-9-октадеценовая кислота; элаидиновая кислота – *транс*-9-октадеценовая кислота.

Ответ: олеиновая кислота – *цис*-изомер; элаидиновая кислота – *транс*-изомер.