ОРГАНИЧЕСКИЕ ЦЕПОЧКИ

33 линия ЕГЭ по химии

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{этилен} \rightarrow X_1 \xrightarrow{\text{KOH (спирт.)}} \text{ацетилен} \rightarrow X_2 \xrightarrow{KMnO_4,\ KOH} X_3 \rightarrow \text{метан}$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$C_2H_2 \xrightarrow{C(\text{акт.}),\ t^\circ} X_1 \xrightarrow{\text{изб. } H_2,\ \text{кат.}} X_2 \xrightarrow{Cl_2,\ h\nu} X_3 \longrightarrow \text{циклогексен} \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2O} X_4$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}COONa \xrightarrow{NaOH,\ t} X_1 \xrightarrow[\text{свет}]{Br_2} X_2 \xrightarrow[\text{спирт}]{KOH} X_3 \xrightarrow{H_2O,\ H^+} X_4 \xrightarrow{H_2SO_4,\ KMnO_4} X_5$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$C_2H_5Br \xrightarrow{Na} X_1 \xrightarrow{AlCl_3,\ t^\circ} X_2 \xrightarrow{Pd,\ t^\circ} X_3 \xrightarrow{Cl_2,\ t^\circ} X_4 \xrightarrow[H_2O]{KOH} \text{2-метилпропен-2-ол-1}$$

В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{1-хлорпентан} \xrightarrow[\text{сп. р-р}]{\text{KOH}} X_1 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} X_2 \longrightarrow$$

$$\xrightarrow{\text{NaOH}} X_3 \xrightarrow[\text{раствора}]{\text{электролиз}} X_4 \longrightarrow C_6H_6$$

В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{циклопентан} \xrightarrow{Br_2} X_1 \xrightarrow{KOH,\ H_2O} X_2 \xrightarrow{H_2SO_4\ (\text{конц.}),\ 180\ ^\circ C} X_3 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4,\ t\ ^\circ C}$$

$$\rightarrow HOOC(CH_2)_3COOH \xrightarrow{\text{пропанол-2 (изб.)}} X_4$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{1,3-дибромпропан} \longrightarrow \text{циклопропан} \xrightarrow{\text{HCl, t}^\circ} X_1 \longrightarrow \text{пропен} \longrightarrow \text{пропандиол-1,2} \xrightarrow{\text{HBr (изб.)}} X_2$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{циклопентан} \xrightarrow{Br_2} X_1 \xrightarrow{KOH,\ H_2O} X_2 \xrightarrow{H_2SO_4,\ 180\ ^\circ C} X_3 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} X_4 \xrightarrow{\text{пропанол-2 (изб.)}} X_5$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения.

$$\text{Пропанол-1} \longrightarrow \text{пропен} \xrightarrow[0^\circ\ C]{KMnO_4} X_1 \xrightarrow{HBr\ \text{изб.}} X_2 \xrightarrow[\text{спирт},\ t]{KOH(\text{изб.})} \text{пропин} \xrightarrow{[Ag(NH_3)_2]OH} X_3$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{1,3-дибромпропан} \xrightarrow{Na} X_1 \xrightarrow{HCl} X_2 \xrightarrow{KOH(\text{спирт.}),\ t^\circ} X_3 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2O} X_4 \xrightarrow{HBr(\text{изб.})} X_5$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

$$\text{циклогексанол} \xrightarrow{H_2SO_4} X_1 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} X_2 \xrightarrow{NaOH(\text{изб}),\ H_2O} X_3 \xrightarrow{NaOH,\ t^\circ} X_4 \longrightarrow CH_3COOH$$

В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_3CH_2CH_2COONa \rightarrow C_3H_8 \rightarrow X_1 \rightarrow \text{пропен} \rightarrow \text{пропанол-2} \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4} X_2$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3 \xrightarrow{Br_2,\ h\nu} X_1 \xrightarrow{KOH\ (спирт.),\ t^\circ} X_2 \xrightarrow{Br_2}$$

$$\rightarrow X_3 \xrightarrow{KOH\ (спирт.),\ изб.,\ t^\circ} CH_3C{\equiv}CCH_3 \xrightarrow{H_2O,\ Hg^{2+}} X_4$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Решение.

Проверить их можно на сайте: stepenin.ru/tasks/organic/test527

Цепочки по теме «Алкины»

1. этанол $\xrightarrow{H_2SO_4,\ 180^\circ C}$ $X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow$ ацетилен $\rightarrow C_4H_4 \xrightarrow{HCl,\ 1:1} X_3 \rightarrow$ каучук

2.

$\xrightarrow{HBr,\ t^\circ} X_1 \xrightarrow{Br_2,\ свет} X_2 \xrightarrow{KOH,\ спирт.\ р\text{-}р} X_3 \xrightarrow{H_2O,\ Hg^{2+}} X_4$

3. $X_1 \xrightarrow{Zn,\ t^\circ}$ пропин $\xrightarrow{H_2O,\ Hg^{2+}} X_2$; $\xrightarrow{Na\ (NaNH_2)} X_3 \rightarrow$ бутин-2 $\rightarrow CH_3COOH$; $\xrightarrow{C_{акт},\ t^\circ} X_4$

4. $CaO \rightarrow CaC_2 \xrightarrow{HCl\ р\text{-}р} X_1 \xrightarrow{C_{акт},\ t^\circ} X_2$; $\xrightarrow{HCl,\ 1\ экв.} X_3 \rightarrow$ полимер

5. $C_5H_8 \xrightarrow{KMnO_4,\ KOH,\ t^\circ C} C_3H_2O_4K_2 \rightarrow CH_4 \rightarrow C_2H_2 \xrightarrow{Br_2\ (изб.)} X_1$; $\xrightarrow{KMnO_4,\ H_2O,\ 0^\circ C} X_2$

6. ацетилен $\xleftarrow{H_2O,\ 1:1} X_1 \xrightarrow{C_2H_5Br} X_2 \rightarrow CH_3CH_2COOH$; $\xrightarrow{HCl\ (изб.)} X_3$; $\xrightarrow{H_2O,\ Hg^{2+}} X_4$

7. $X_1 \xrightarrow{H_2O} CH_4 \rightarrow$ ацетилен $\rightarrow C_4H_4$; $\rightarrow X_2 \rightarrow$ этиленгликоль; $\rightarrow C_6H_6$

8. $C_2H_2 \xrightarrow{[Ag(NH_3)_2]OH} X_1 \rightarrow$ бутин-2 $\xrightarrow{H_2,\ изб.} X_2 \downarrow CH_3COOH$

9. $C_4H_{10} \rightarrow C_4H_{10} \xrightarrow{Cr_2O_3,\ t^\circ} X_1$; $X_2 \xrightarrow{KOH\ (спирт.),\ 1:1} X_3 \xrightarrow{H_2O,\ Hg^{2+}}$; $\rightarrow$ ацетон

10. $CH_3COONa \rightarrow X_1 \xrightarrow{Cr_2O_3,\ t^\circ} X_2 \rightarrow X_3 \xrightarrow{KOH\ (спирт.)} C_2H_2 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4,\ t^\circ} \ldots$

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$C_6H_6 \xrightarrow{C_2H_4} X_1 \xrightarrow{Cl_2,\ hv} X_2 \longrightarrow \text{стирол} \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} X_3 \xrightarrow{CH_3OH,\ H^+} X_4$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_3COONa \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow X_3 \xrightarrow{KMnO_4,\ KOH} C_6H_5COOK$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{бензол} \xrightarrow{H_2,\ Pt} X_1 \xrightarrow{Cl_2,\ h\nu} X_2 \rightarrow \text{циклогексанол} \xrightarrow{H_2SO_4,\ (\text{конц.}),\ 160\ ^\circ C} X_3 \rightarrow HOOC(CH_2)_4COOH$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

сложная

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_2{=}CHCl \xrightarrow{HCl} X_1 \xrightarrow[\text{спирт. р-р}]{KOH(\text{изб.})} X_2 \xrightarrow{t,\ C} X_3 \longrightarrow$$

$$\xrightarrow[H_2SO_4]{HNO_3} X_4 \longrightarrow C_6H_5NH_3Cl$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{бензол} \xrightarrow{H_2} X_1 \xrightarrow[\text{свет}]{Cl_2} X_2 \xrightarrow[(H_2O)]{NaOH} X_3 \xrightarrow[180\ ^\circ C]{H_2SO_4} X_4 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} X_5$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_4 \xrightarrow{t^\circ} X_1 \xrightarrow{C(\text{акт.}),\ t^\circ} X_2 \longrightarrow \text{толуол} \xrightarrow{Cl_2,\ h\nu} X_3 \xrightarrow{Na} X_4$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_4 \xrightarrow{t^\circ} X_1 \xrightarrow{C(\text{акт.}),\ t^\circ} X_2 \longrightarrow \text{толуол} \xrightarrow{Cl_2,\ h\nu} X_3 \xrightarrow{Na} X_4$$

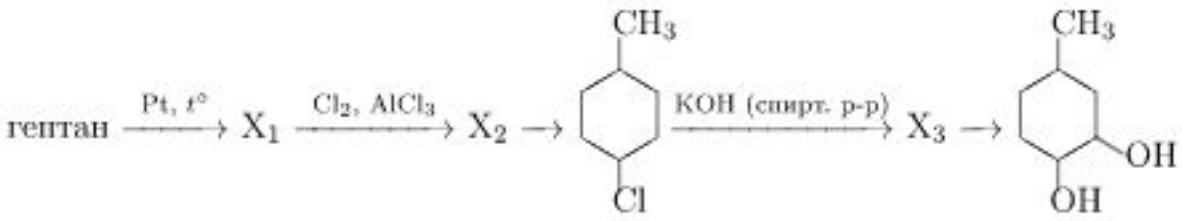
При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$X_1 \xrightarrow{C(\text{акт.}),\ t^\circ} C_6H_6 \xrightarrow{CH_3Cl,\ AlCl_3} X_2 \xrightarrow{HNO_3,\ H_2SO_4} X_3 \xrightarrow{2Cl_2,\ h\nu} X_4 \longrightarrow \text{пара-нитробензальдегид}$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

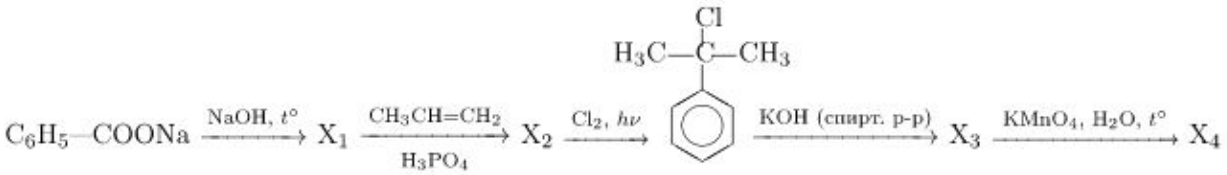


При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Решение.

сложная

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

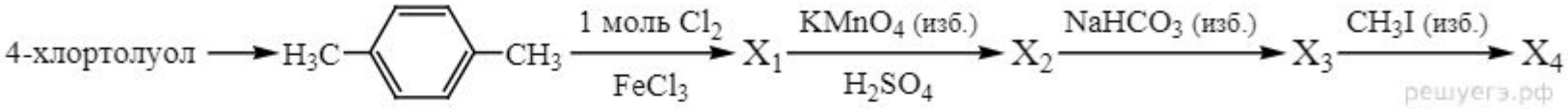
Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{пропан} \xrightarrow{C_2O_3,\ t^\circ} X_1 \xrightarrow{Cl_2} X_2 \longrightarrow \text{пропин} \longrightarrow \text{1,3,5-триметилбензол} \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} X_3$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Решение.

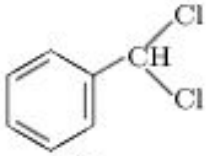
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения.

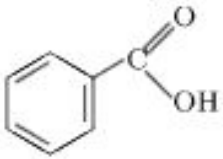
$$C_6H_5CH{=}CH_2 \xrightarrow{HB} X_1 \xrightarrow{KOH(водн.)} X_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4,\ t^\circ} X_3 + CO_2 \xrightarrow[изб.]{KOH(водн.)} X_4 \xrightarrow{KOH(тв.),\ изб.,\ t^\circ} X_5$$

В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

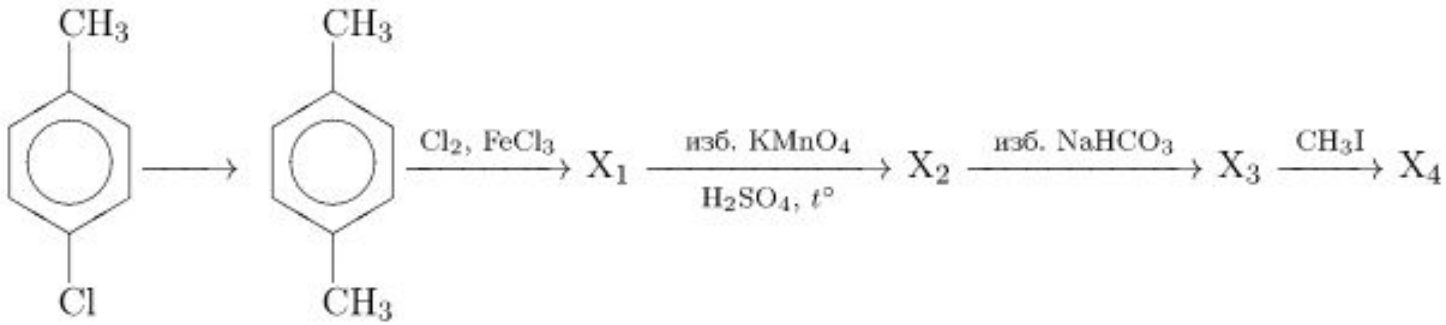
Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

бензол $\xrightarrow{CH_3Cl,\ AlCl_3}$ X_1 $\rightarrow$  $\xrightarrow{KOH\ (водн.\ р\text{-}р),\ t^\circ}$ X_2 $\xrightarrow{K_2C\ _2O_7,\ H_2SO_4,\ t^\circ}$

$\rightarrow$  $\xrightarrow{CH_3OH,\ H_2SO_4\ (конц.),\ t^\circ}$ X_3

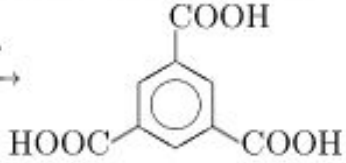
Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{пропан} \xrightarrow{\text{Pt, t}^\circ} X_1 \longrightarrow \text{1,2-дибромпропан} \xrightarrow{\text{NaOH(спирт. р-р)}}$$

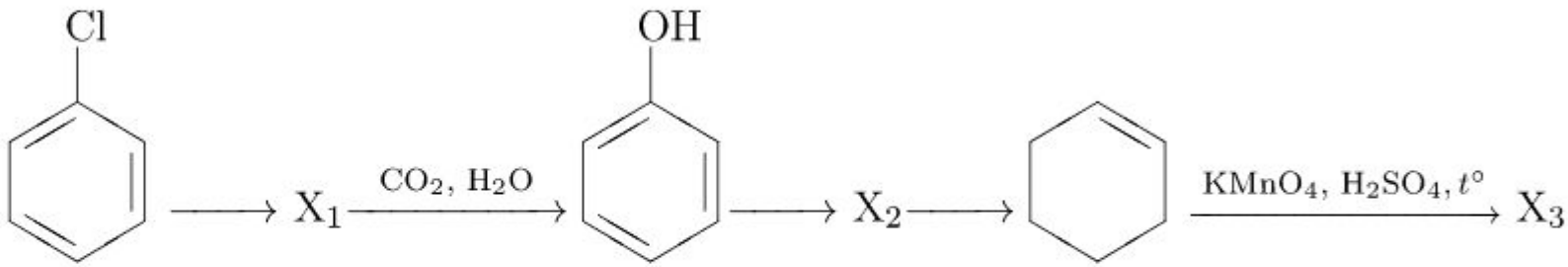
$$\longrightarrow X_2 \xrightarrow{\text{t}^\circ\text{, кат.}} X_3 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4,\ t^\circ}$$



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращени



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся прод используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{пропаналь} \xrightarrow{H_2,\ t^\circ,\ \text{кат.}} X_1 \xrightarrow{HBr} X_2 \longrightarrow \text{пропен} \xrightarrow{C_6H_6,\ \text{кат.}} X_3 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} X_4$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

$$\underset{OH}{CH_2}-\underset{OH}{CH_2} \longrightarrow X_1 \longrightarrow X_2 \longrightarrow NaC{\equiv}CNa \longrightarrow X_3 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} CH_3COOH$$

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{бутен-2} \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2O} X_1 \xrightarrow{HBr\ (\text{изб.})} X_2 \xrightarrow{KOH\ (\text{спирт.})} X_3 \longrightarrow \text{бутанон} \xrightarrow{H_2,\ t^\circ,\ \text{кат.}} X_4$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{пропен} \xrightarrow{\text{HB}} X_1 \xrightarrow{\text{KOH, } H_2O} X_2 \xrightarrow{H_2SO_4,\ 180\ ^\circ C} X_3 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} X_4 \rightarrow \text{этилацетат}$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Решение.

решуегэ.рф

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{бутанон} \xrightarrow{H_2,\ \text{кат.},\ t^\circ} X_1 \xrightarrow[180^\circ C]{H_2SO_4} X_2 \xrightarrow[H_2SO_4]{KMnO_4,\ t^\circ} X_3 \rightarrow \text{ацетат натрия} \xrightarrow{NaOH(\text{тв}),\ t^\circ} X_4$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{этилацетат} \xrightarrow{H_2O} X_1 \rightarrow \text{хлорэтан} \rightarrow X_2 \rightarrow \text{этиленгликоль} \xrightarrow{CH_3COOH,\ H^+} X_3$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_3C{\equiv}CH \xrightarrow{H_2O,\ Hg^{2+}} X_1 \xrightarrow[t^\circ,\ Ni]{H_2} X_2 \xrightarrow{HCl} X_3 \xrightarrow[AlCl_3]{C_6H_6} X_4 \rightarrow \text{бензойная кислота}$$

В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{циклопропан} \longrightarrow C_3H_7Br \xrightarrow{\text{KOH, спирт}} X_1 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} X_2 \longrightarrow \text{ацетат бария} \xrightarrow{t^\circ} X_3$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$CH_3COOCH_3 \longrightarrow Ca(CH_3COO)_2 \xrightarrow{t^\circ} X_1 \xrightarrow{H_2,\ t^\circ,\ кат.} X_2 \longrightarrow C_3H_6 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2O} X_3$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{циклопропан} \longrightarrow C_3H_7Br \xrightarrow{\text{KOH, спирт}} X_1 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} X_2 \longrightarrow \text{ацетат бария} \xrightarrow{t^\circ} X_3$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Р

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{бутен-2} \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} X_1 \longrightarrow \text{ацетат кальция} \xrightarrow{t^\circ} X_2 \xrightarrow{H_2,\ t^\circ,\ \text{кат.}} X_3 \longrightarrow C_3H_6$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{метилацетат} \xrightarrow{Ca(OH)_2} X_1 \xrightarrow{t^\circ} X_2 \xrightarrow{H_2,\ t^\circ,\ \text{кат.}} X_3 \longrightarrow \text{пропен} \longrightarrow \text{уксусная кислота}$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{бутадиен-1,3} \rightarrow \text{бутен-2} \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} X_1 \xrightarrow{C_2H_5OH,\ H^+} X_2 \xrightarrow{Ca(OH)_2} X_3 \longrightarrow \text{ацетон}$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{ацетат натрия} \rightarrow \text{метан} \xrightarrow{\text{1 моль } Cl_2\text{, свет}} X_1 \xrightarrow{NaOH\text{(водн.), t}^\circ} X_2 \rightarrow$$

$$\rightarrow \text{метаналь} \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} X_3$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$C_2H_2 \rightarrow \text{ацетальдегид} \xrightarrow[\text{KOH}]{\text{KMnO}_4} X_1 \xrightarrow{\text{2-бромпропан}} X_2 \rightarrow \text{пропанол-2} \xrightarrow{\text{CuO, t}^\circ} X_3$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

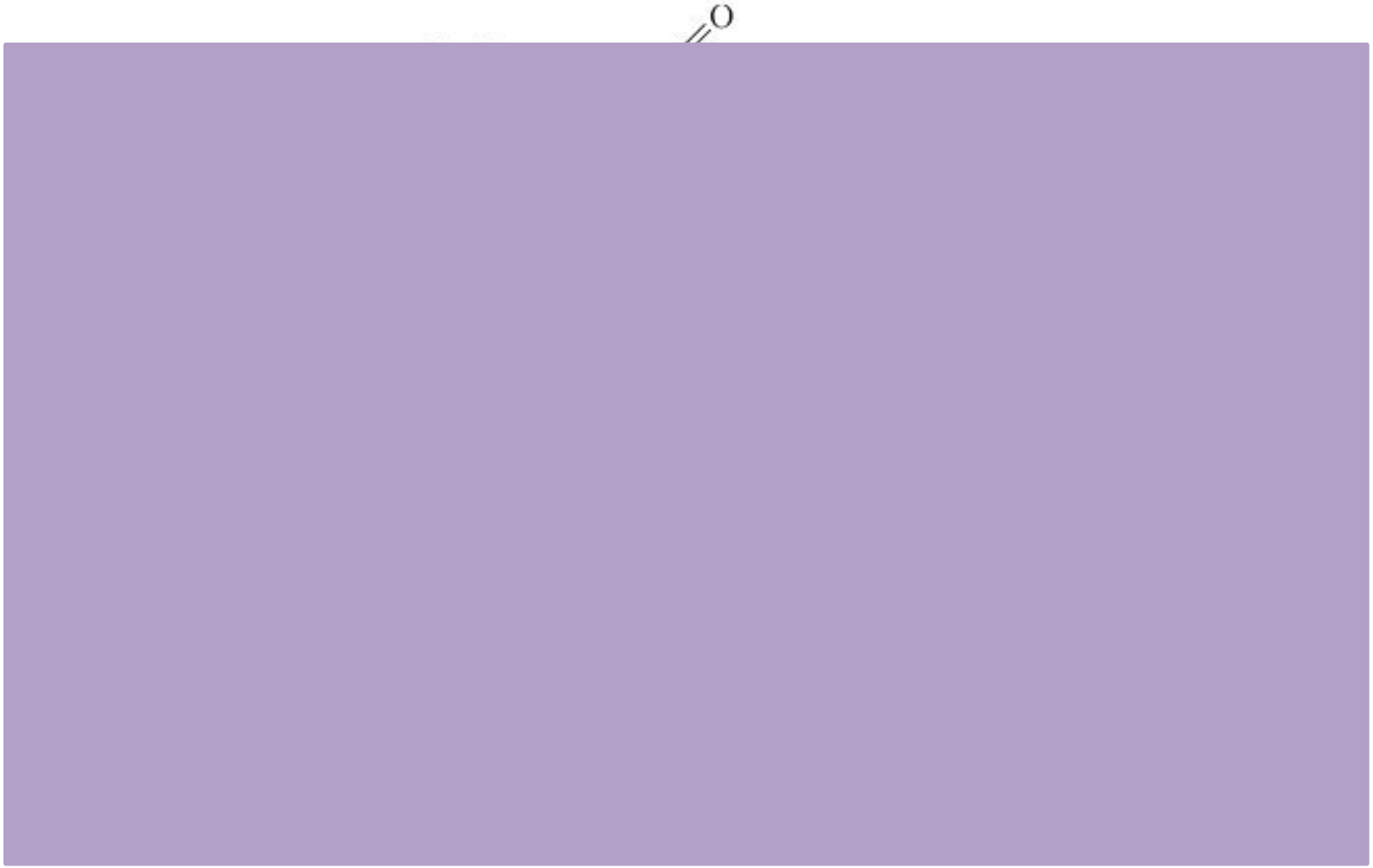
Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\text{этанол} \xrightarrow{Cu,\ t^\circ} X_1 \xrightarrow{Cu(OH)_2,\ t^\circ} X_2 \xrightarrow{Ca(OH)_2} X_3 \xrightarrow{t^\circ} X_4 \xrightarrow{H_2,\ \text{кат.}} \text{пропанол-2}$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Решение.



сложная

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$C_2H_2 \xrightarrow[Hg^{2+}]{H_2O} X_1 \xrightarrow{HCN} X_2 \xrightarrow{H_2O,\ HCl} X_3 \xrightarrow{H_2SO_4,\ t^\circ} X_4 \longrightarrow C_3H_5O_2Br$$

В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$$\begin{tikzcd}
CH_3CH(Cl)CH_2Cl \arrow[r, "Zn,\ t^\circ"] & X_1 \arrow[r, "H_2O,\ H^+"] \arrow[d, "KMnO_4"', "H_2SO_4"] & X_2 \arrow[r, "X_3", "H_2SO_4"'] & X_4 \arrow[r] & C_2H_3O_2K \\
& X_3 & & &
\end{tikzcd}$$

В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

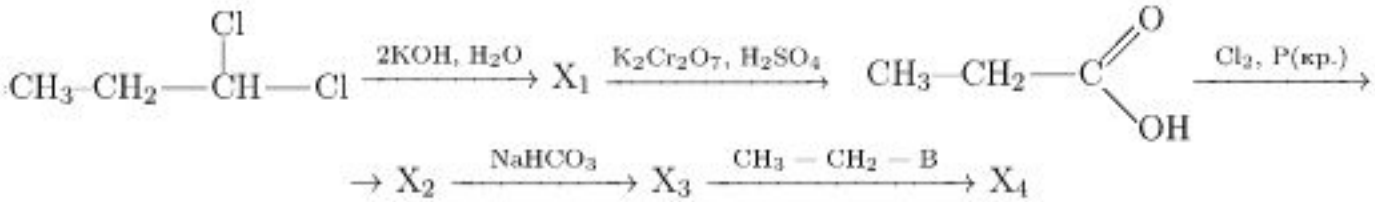
$$C_4H_8Br_2 \longrightarrow \text{бутен-1} \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} X_1$$

$$\xrightarrow{Br_2,\ P\text{кр}} X_2 \xrightarrow[\text{спирт. р-р}]{KOH(\text{изб})} X_3 \xrightarrow{HCl(\text{изб})} X_4$$

При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

Решение.

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения.

$$Br(CH_2)_5Br \xrightarrow{Zn,\ t^\circ} X_1 \xrightarrow{Cl_2,\ h\nu} X_2 \xrightarrow{KOH\ (сп.\ р\text{-}р)} X_3 \xrightarrow{KMnO_4,\ H_2SO_4} X_4 \xrightarrow{P_2O_5} X_5$$

В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

Решение