**Формулировка задания:** «Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения. При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.»

## 2021

| <u>a</u> | $KMnO_4, H_2O, t^0$ $CH_3$ — $CH$ = $CH_2$  |
|----------|---|
| 0        | Толуол $X_1 \longrightarrow X_2 \longrightarrow X_3$ бензол $X_1 \longrightarrow X_2 \longrightarrow X_3$   |
|          | $\longrightarrow$ X <sub>2</sub> $\longrightarrow$ 2,4,6-трибромфенол   |
|          | $CH_3-CH=CH_2\xrightarrow{C_6H_6}X_1\longrightarrow \bigcirc$   |
| X        | $\longrightarrow X_2 \longrightarrow \underbrace{KMnO_4, H_2SO_4, t^o}_{X_3}$   |
|          | $CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 \longrightarrow X_1 \longrightarrow CH_3-CH-CH_2-CH_3 \longrightarrow Br$  |
| Ē        | $\longrightarrow X_2 \longrightarrow CH_3 \xrightarrow{\text{CM}_3} \frac{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4, t^0}{} X_3$   |
| 4.       | циклопропан $\longrightarrow$ $X_1$ $\longrightarrow$ бромид пропиламмония $\longrightarrow$  |
| Ö        | $\longrightarrow$ X <sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{HNO}_2}$ X <sub>3</sub> $\xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4, t^o}}$ пропаналь |
| 51.      | $NaC = CNa \xrightarrow{\hspace{1cm}} X_1 \xrightarrow{\hspace{1cm}} CH_3 - CH - C1 \xrightarrow{\hspace{1cm}} C1$  |
| >        | $\longrightarrow X_2 \longrightarrow CH_3COONH_4 \xrightarrow{Ba(OH)_{2(p-p)}} X_3$   |

 $CH_3$ **6.** гептан  $\longrightarrow$   $X_1 \longrightarrow X_2 \xrightarrow{\text{Fe, HCl}} X_3 \longrightarrow$ NH<sub>3</sub>NO<sub>3</sub> бутан  $\longrightarrow$   $X_1$   $\longrightarrow$   $CH_3$   $\stackrel{CH_3}{\longrightarrow}$   $CH_3$   $\stackrel{Fe, HCl}{\longrightarrow}$ VK. COIP/@Xampto  $NO_2$  $\longrightarrow$   $X_2 \longrightarrow CH_3 - CH_3 \longrightarrow X_3$ 1-хлорпропан  $\longrightarrow$  X<sub>1</sub>  $\longrightarrow$  н-пропиламин  $\longrightarrow$  $\longrightarrow$  X<sub>2</sub>  $\longrightarrow$  пропановая кислота  $\xrightarrow{X_2}$  X<sub>3</sub> фенол  $\longrightarrow$  X<sub>1</sub>  $\longrightarrow$  циклогексен  $\stackrel{\text{KMnO}_4, \text{ H}_2\text{SO}_4, t^o}{\longrightarrow}$  $\longrightarrow$  X $_2$   $\longrightarrow$  бутан  $CH_3$  KMnO<sub>4</sub> (водн. p-p),  $t^0$   $X_1 \longrightarrow X_2 \longrightarrow$  $Cl_2 \longrightarrow X_3 \longrightarrow$  $CH = CH_2$  $CH_2-CH_3$  $KMnO_4, H_2SO_4, t^o$ O-CH<sub>3</sub>  $\longrightarrow$   $X_2 \longrightarrow X_3 \xrightarrow{CH_3OH}$ 

|              | Задание 32 EI Э по химии (vk.com/examtop)  |
|--------------|--|
| 12.          | $C_{2}H_{5}C1 \longrightarrow X_{1} \xrightarrow{KMnO_{4}, H_{2}SO_{4}, t^{o}} X_{2} \longrightarrow$ $COOH \xrightarrow{NaOH (p-p)} X_{3} \xrightarrow{NaOH, t^{o}} X_{4}$ $NO_{2}$   |
|              | изобутан $\xrightarrow{Br_2}$ $X_1$ $\longrightarrow$ $CH_3$ $\xrightarrow{C}$ $CH_2$ $\xrightarrow{KMnO_4, H_2SO_4, t^0}$ $\xrightarrow{CH_3}$ $\xrightarrow{CH_3}$ $\xrightarrow{CH_3}$ $\xrightarrow{CH_3}$ диизопропиловый эфир      |
|              | циклопентан $\xrightarrow{\text{Cl}_2}$ $X_1$ $\longrightarrow$ циклопентен $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{ H}_2\text{SO}_4, t^o}$ $\longrightarrow$ $X_2$ $\longrightarrow$ пропан  |
| <b>1</b> 5.  | этен $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ $X_1 \longrightarrow X_2 \longrightarrow$ $\longrightarrow \text{бутен-2} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{ H}_2\text{SO}_4, t^o} X_3 \xrightarrow{\text{Cl}_2, \text{ P}_{\text{красн.}}} X_4$ |
| <b>E</b> 16. | пропановая кислота $\xrightarrow{\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2}$ $X_1$ $\longrightarrow$ пентанон-3 $\longrightarrow$ $X_2$ $\longrightarrow$ пентен-2 $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4, t^o}}$ $X_3 + X_4$                |
| \frac{1}{2}  | $CH_{3}-CH_{2}-CH_{2}-ONa \longrightarrow X_{1} \longrightarrow CH_{3}-CH_{2}-C \bigvee_{H} \xrightarrow{[Ag(NH_{3})_{2}]OH} \longrightarrow X_{2} \longrightarrow X_{3} \longrightarrow CH_{3}-CH_{2}-C-CH_{2}-CH_{3}$                  |
| 18.          | $CH_{2}-CH_{2}-CH_{2}\longrightarrow X_{1}\longrightarrow CH_{3}-CH_{2}-CH_{2}-CI\longrightarrow$ $Br$ $Br$ $KMnO_{4}, H_{2}SO_{4}, t^{o}$ $X_{3}\longrightarrow CH_{3}-CH_{2}-C$ $O$  |

|     | Зиоиние 32 E1 Э по химии ( <b>vk.com/examtop)</b>   |
|-----|---|
| 19. | $Cl$ КОН (водн. p-p) $X_1$ $H_2SO_4$ , $t^o$  |
|     | $\longrightarrow$ X <sub>2</sub> $\longrightarrow$ OH CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH (изб.) $\longrightarrow$ X <sub>3</sub>  |
| 20. | пропан $\longrightarrow X_1 \longrightarrow$ изопропилбензол $\longrightarrow$  |
|     | $\longrightarrow$ X <sub>2</sub> $\longrightarrow$ циклогексанол $\xrightarrow{\text{HCOOH, H}_2\text{SO}_4, t^o}$ $X_3$  |
| 21. | изопропилбензоат $\xrightarrow{\text{NaOH, H}_2\text{O, }t^{\text{o}}} X_1 \longrightarrow$   |
| J   | $\longrightarrow$ пропен $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{ H}_2\text{SO}_4, t^o}$ $X_2 \longrightarrow X_3 \longrightarrow \text{этан}$   |
| 22. | пропионат калия $\longrightarrow X_1 \longrightarrow$ изобутан $\stackrel{\operatorname{Br}_2}{\longrightarrow}$  |
| 9   | $\longrightarrow X_2 \longrightarrow X_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4, t^0} \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3$  |
| 23. | пропилбензоат $\xrightarrow{\text{NaOH, H}_2\text{O, }t^{\text{o}}}$ $X_1 \longrightarrow$ пропаналь $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{KOH}}$ $X_2 \longrightarrow X_3 \longrightarrow$ изобутан |
| 24. | $X_1 \xrightarrow{H_2, Pt} X_2 \xrightarrow{Br} \xrightarrow{KOH_{(cпирт. p-p)}, t^o}$  |
| 25. | $\longrightarrow X_3 \longrightarrow \bigcup_{OH} \frac{\text{Na}_{\text{(избыток)}}}{\text{OH}} X_4$   |
| 25. | $Ag_2C_2$ $\longrightarrow$ Утаналь $\frac{KMnO_4, H_2SO_4}{}$  |
|     | $\longrightarrow X_2 \xrightarrow{\text{NaOH}} X_3 \longrightarrow \text{этан}$   |

**26.** OH  $CH_3COOH$  (избыток)  $X_3$  $\longrightarrow$   $X_2 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, H_2O}$ (am)  $CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH-CH_3 \longrightarrow X_1 \xrightarrow{Br_2} X_2 \longrightarrow Br$  $\rightarrow$  CH<sub>3</sub>  $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}}$   $X_3$ 1,3-дибромпропан  $\xrightarrow{Zn} X_1 \longrightarrow X_2 \longrightarrow$  $\longrightarrow$  пропанол-1  $\xrightarrow{\text{KMnO}_4}$   $\xrightarrow{\text{KMnO}_4}$   $\xrightarrow{\text{V}}$  изопропилпропионат 2020 этилен  $\longrightarrow$   $X_1 \xrightarrow{\text{КОH}_{(спирт.)}, t^0}$  ацетилен  $\longrightarrow$  $\longrightarrow$   $X_2 \xrightarrow{KMnO_4, KOH} X_3 \longrightarrow$  метан  $\sim$  CH<sub>2</sub>Br  $\xrightarrow{\text{Na}}$  X<sub>1</sub>  $\xrightarrow{\text{Cl}_2, hv}$  X<sub>2</sub>  $\longrightarrow$ -CH=CH $\longrightarrow$   $\frac{\text{KMnO}_4}{\text{H}_2\text{SO}_4, t^0}$   $\times$   $X_3$   $\longrightarrow$  C O O O Oбутен-1 → Х<sub>1</sub> → бутин-1 →

 $X_2$   $\longrightarrow$  гексин-3  $X_2$   $X_3$ 

$$\longrightarrow X_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4, t^0} \text{CH}_3 - \text{C} \xrightarrow{\text{OH}}$$

$$CH_{3}-CH_{2}-CH \xrightarrow{Br} X_{1} \xrightarrow{K_{2}Cr_{2}O_{7}, H_{2}SO_{4}, t^{o}} CH_{3}-CH_{2}-C \xrightarrow{O} CH_{2}$$

$$\longrightarrow X_{2} \xrightarrow{X_{3}} X_{3} \xrightarrow{H_{2}, Pt} CH_{3}-CH_{2}-CH-CH_{2}-CH_{3}$$

$$OH$$

1-бромбутан 
$$\longrightarrow$$
 X<sub>1</sub>  $\stackrel{\text{HBr}}{\longrightarrow}$  2-бромбутан  $\stackrel{\text{Na}}{\longrightarrow}$ 

$$\longrightarrow$$
  $X_2$   $\longrightarrow$   $X_3$   $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4, t^0}$   $\xrightarrow{\text{OH}}$   $\xrightarrow{\text{OH}}$   $\xrightarrow{\text{OH}}$ 

октан 
$$\xrightarrow{\text{Pt}}$$
  $X_1$   $\xrightarrow{\text{CH}_2-\text{CH}_3}$   $X_2$   $\xrightarrow{\text{NO}_2}$ 

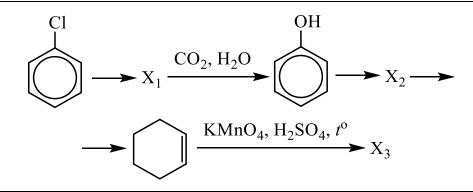
KK. COM/@Xampto

$$CH_{3} \xrightarrow{CH} \xrightarrow{CH_{2}} \xrightarrow{X_{1}} X_{2} \xrightarrow{KMnO_{4}, H_{2}SO_{4}, t^{0}} X_{2} \xrightarrow{CH_{2}} CH_{2} \xrightarrow{CH_{2}} CH_{3} \xrightarrow{CH_{2}} X_{4}$$

$$CH_{3}-CH-CI \longrightarrow X_{1} \xrightarrow{H_{2}O, \text{ KaT.}} X_{2} \longrightarrow$$

$$CH_{3}-C \xrightarrow{O} X_{3} \longrightarrow CH_{3}-C-CH_{3}$$

$$ONH_{4} \longrightarrow X_{3} \longrightarrow CH_{3}-C-CH_{3}$$



$$CH_3-CH_2-CH-CH_2\longrightarrow X_1\longrightarrow X_2\xrightarrow{KMnO_4, H_2SO_4, t^o}$$

$$OH OH$$

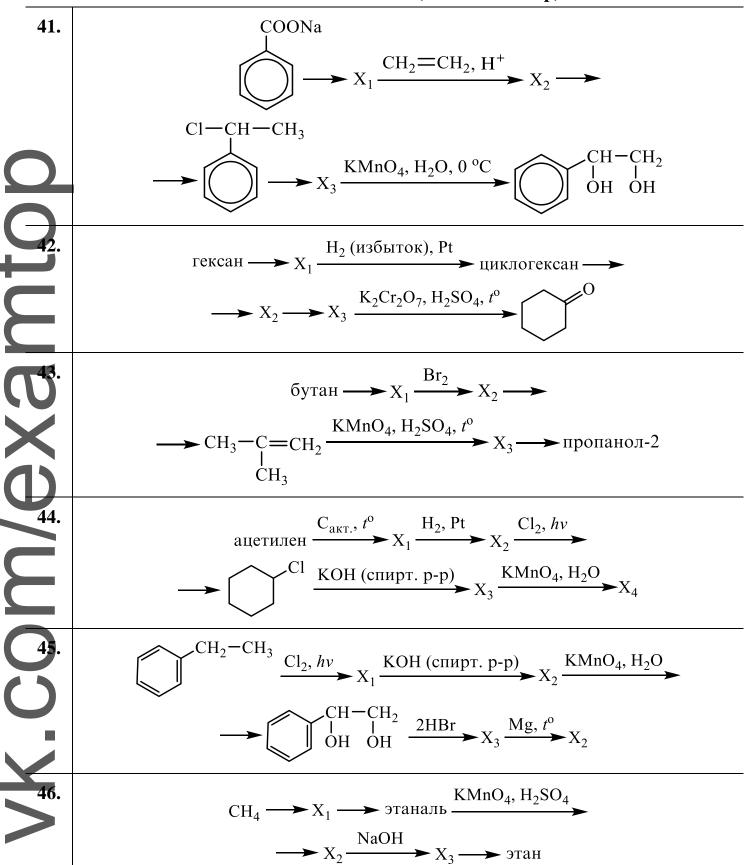
$$\longrightarrow CH_3 - CH_2 - C \bigcirc O \longrightarrow X_3 \longrightarrow CH_3 - CH - C \bigcirc O \longrightarrow NH_2$$

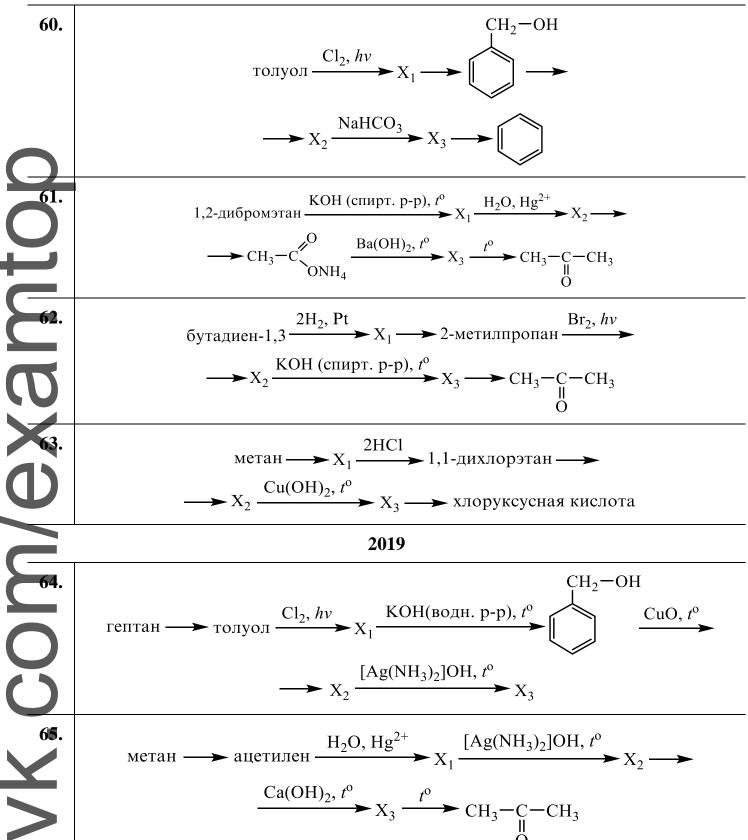
# VK. COM/exampto

$$CH_2-CH_3$$

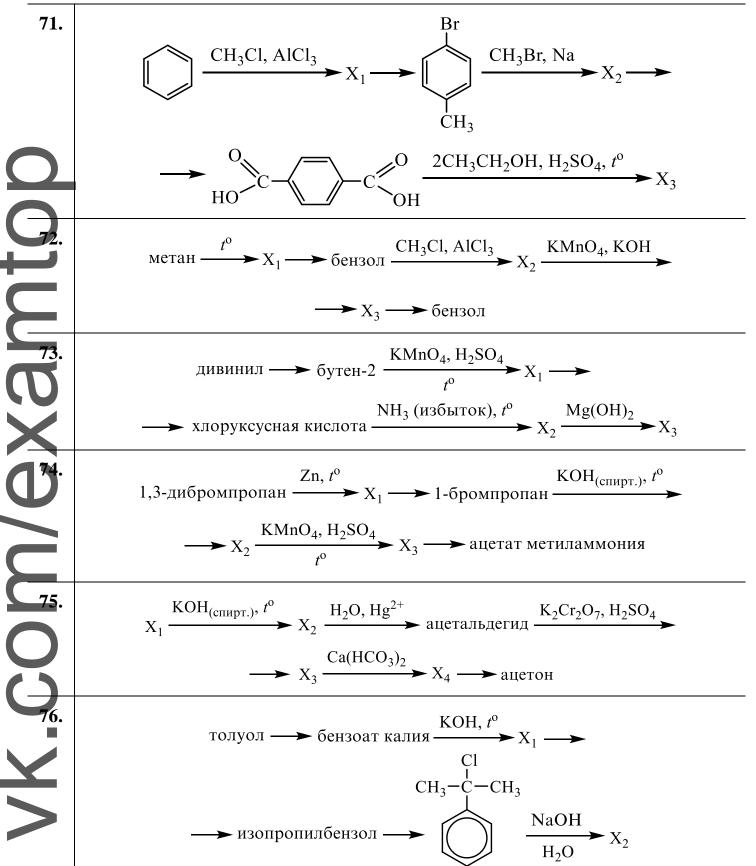
$$X_1 \xrightarrow{HNO_3, H_2SO_4, t^0} X_2 \xrightarrow{C} O$$

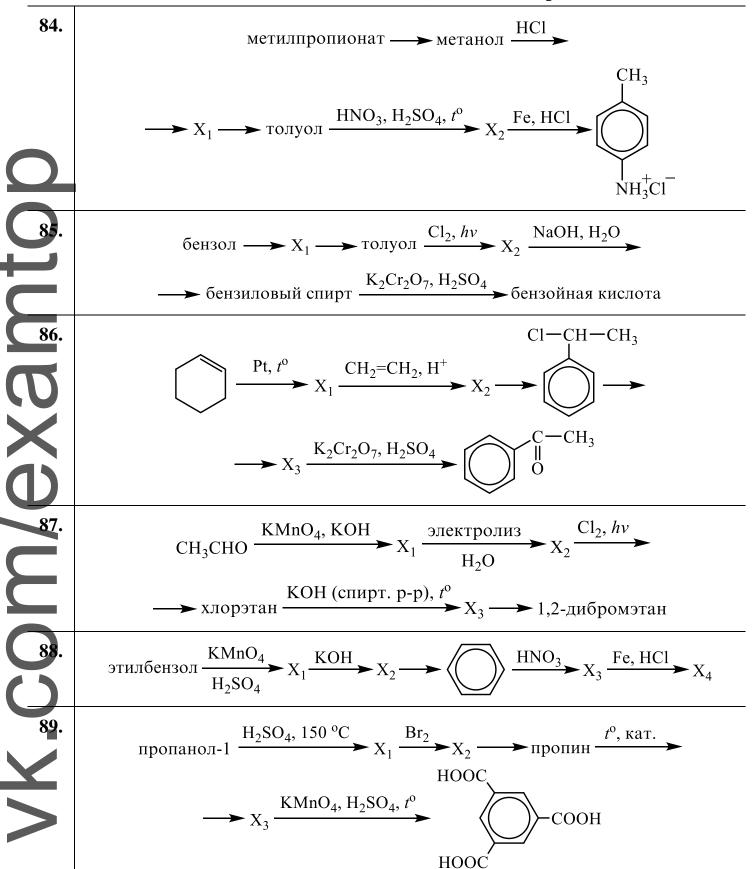
$$X_3 \xrightarrow{CH_3OH} X_4 \xrightarrow{NH_2} NH_2$$





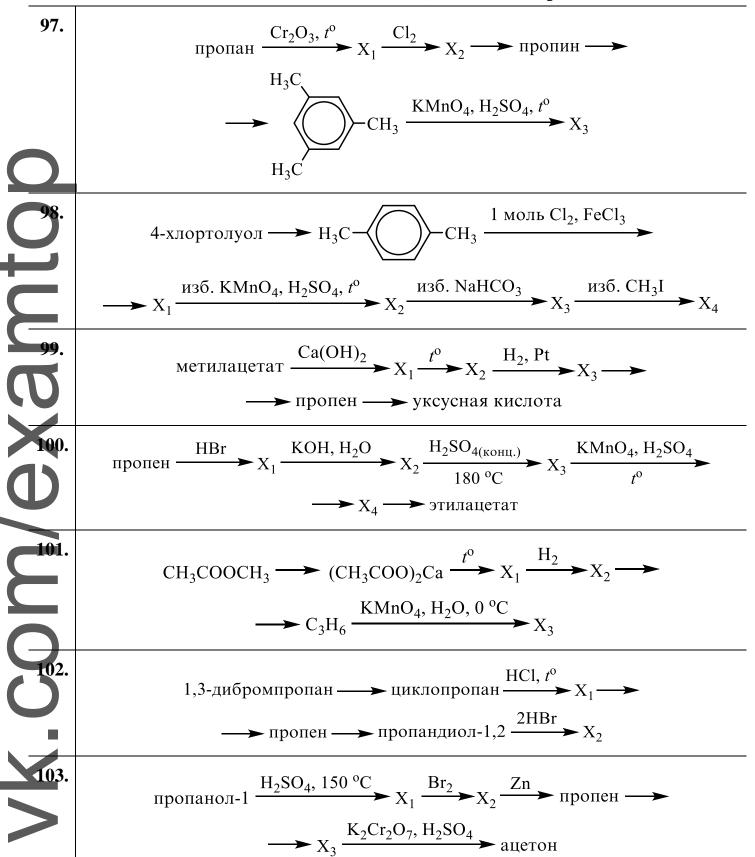
→ пропановая кислота  $\xrightarrow{\text{Cl}_2, \text{ P}_{\text{красн.}}} X_2 \xrightarrow{\text{NaHCO}_3} X_3 \xrightarrow{\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{I}} X_4$ 





Задание 32 ЕГЭ по химии (vk.com/examtop) **90.**  $CH_3COOK \xrightarrow{KOH, t^o} X_1 \xrightarrow{Br_2, hv} X_2 \xrightarrow{KOH_{(BOДH.)}, t^o} X_3 \xrightarrow{}$  $\longrightarrow$  CH<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{ H}_2\text{SO}_4, t^0}$  X<sub>4</sub>  $\longrightarrow CH_3 - C \xrightarrow{O} ONH_4 \xrightarrow{Ba(OH)_2, t^o} X_3 \xrightarrow{t^o} CH_3 - C - CH_3$ СН<sub>2</sub>—ОН толуол  $\xrightarrow{\operatorname{Cl}_2, hv}$   $X_1 \xrightarrow{}$  $\longrightarrow X_2 \xrightarrow{\text{NaHCO}_3} X_3 \longrightarrow$ гептан  $Pt, t^o$   $X_1$   $Cl_2, hv$   $KOH(водн.), t^o$   $X_2$   $\longrightarrow$  $X_3$  СН<sub>3</sub>ОН,  $H_2$ SO<sub>4</sub>(конц.),  $t^o$   $X_4$ пропанол-1  $\longrightarrow$  1-хлорпропан  $\stackrel{\text{Na}}{\longrightarrow}$   $X_1$   $\stackrel{t^0, \text{ кат.}}{\longrightarrow}$  $\longrightarrow$  бензол  $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl}}$   $X_2 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{ H}^+, t^0}$   $\longrightarrow$  бензойная кислота 2018 этанол  $\frac{\text{Cu}}{t^{\text{o}}} \times X_1 \frac{\text{Cu(OH)}_2}{t^{\text{o}}} \times X_2 \frac{\text{Ca(OH)}_2}{} \times X_3 \frac{t^{\text{o}}}{} \times X_4 \frac{\text{H}_2, кат.}{} \times$ пропанол-2 96. бутадиен-1,3  $\longrightarrow$  бутен-2  $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{ H}_2\text{SO}_4}$   $X_1 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}, \text{ H}^+}$   $X_2 \xrightarrow{\text{Ca(OH)}_2}$ 

 $\longrightarrow$  X<sub>3</sub>  $\longrightarrow$  ацетон

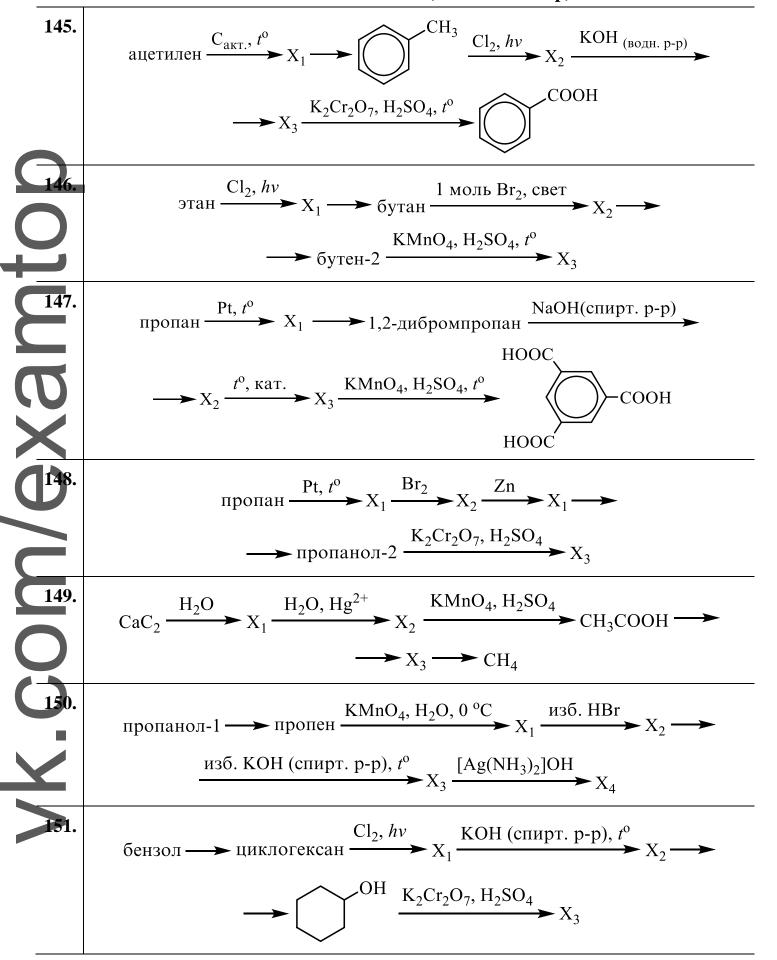


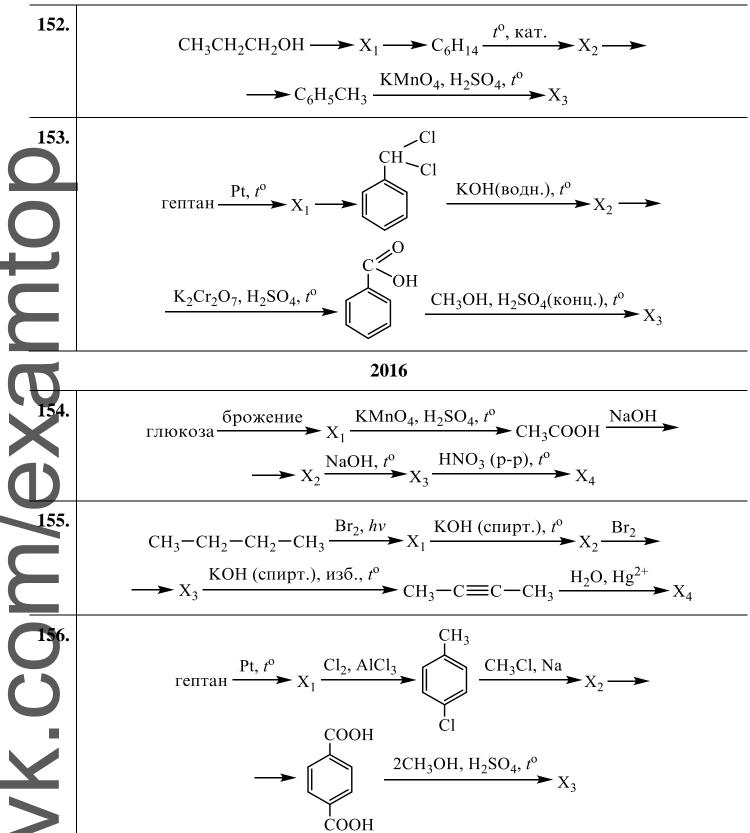
| 104.     | пропаналь $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{KOH}} X_1 \xrightarrow{\text{KOH}, t^0} X_2 \xrightarrow{\text{Br}_2, hv}$  |
|----------|--|
|          | $\longrightarrow$ X <sub>3</sub> $\longrightarrow$ этанол $\frac{\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})}}{180  ^{\circ}\text{C}}$ $\times$ X <sub>4</sub>              |
| 105.     | этанол $\longrightarrow$ $X_1$ $\xrightarrow{\text{изб. H}_2, \text{ Pt}}$ бутан $\xrightarrow{\text{1 моль Br}_2, \text{ свет}}$ $X_2$ $\longrightarrow$            |
| <u>Q</u> | $\longrightarrow \text{бутен-2} \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4, t^o} X_3$   |
| 106.     | ацетилен $\xrightarrow{\text{С акт., } t^{\text{o}}} X_1 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl, AlCl}_3} X_2 \xrightarrow{\text{CCl}_3}$                                  |
| $\Box$   | $X_3 \longrightarrow$ этилбензоат  |
| 107.     | метан $\longrightarrow$ $X_1 \xrightarrow{C_{(aкт.)}, t^0} X_2 \xrightarrow{Cl_2, AlCl_3}$ хлорбензол $\longrightarrow$  |
| <b>O</b> | $\longrightarrow$ X <sub>3</sub> $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{ H}_2\text{SO}_4, t^o}$ бензойная кислота  |
| 108.     | ацетальдегид $\xrightarrow{\text{КМnO}_4, \text{ KOH}} X_1 \xrightarrow{\text{KOH}, t^0} X_2 \xrightarrow{\text{Cl}_2, hv}$  |
| 7        | $\longrightarrow$ X <sub>3</sub> $\longrightarrow$ CH <sub>3</sub> OH $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}), t^o}$ X <sub>4</sub>                        |
| 109.     | фенол $\longrightarrow$ $X_1 \xrightarrow{HBr} X_2 \xrightarrow{KOH_{(спирт.)}}$   |
| 110.     | $\longrightarrow X_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{ H}_2\text{SO}_4, t^o} X_4 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{OC}(\text{CH}_2)_4\text{COCH}_3}$                    |
| 110.     | циклопентан $\xrightarrow{\text{Br}_2}$ X <sub>1</sub> $\longrightarrow$ циклопентанол $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$ $\xrightarrow{\text{180 °C}}$           |
|          | $\longrightarrow X_2 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4} \xrightarrow{\text{HOC}(\text{CH}_2)_3\text{COH}} \xrightarrow{\text{изб. пропанола-2}} X_3$ |

|        | ` ' '   |
|--------|---|
| 119.   | $CH_3CHCl_2 \longrightarrow X_1 \xrightarrow{H_2O, Hg^{2+}} CH_3CHO \xrightarrow{H_2}$  |
|        | $\longrightarrow X_2 \longrightarrow CH_3CH_2Br \xrightarrow{NH_3} X_3$   |
| 120.   | $(CH_3)_2CHCHO \xrightarrow{KMnO_4, KOH} X_1 \xrightarrow{KOH, t^o} X_2 \longrightarrow$  |
| 2      | $\begin{array}{c} \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \xrightarrow{\text{Fe, HCl}} X_3  \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \text{NO}_2 & \text{NH}_2 \end{array}$ |
| 121.   | этилен $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+}$ $X_1$ $\longrightarrow$ этилацетат $\xrightarrow{\text{NaOH}}$  |
|        | $\longrightarrow X_2 \xrightarrow{\text{NaOH, } t^0} X_3 \xrightarrow{\text{Cl}_2, 1 \text{ моль}} X_4$   |
| 122.   | толуол $\xrightarrow{1 \text{ моль Cl}_2, \text{ свет}} X_1 \xrightarrow{\text{NaOH}_{(\text{водн.})}} X_2 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4}$                            |
| X<br>D | $\longrightarrow$ C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> -COOH $\xrightarrow{\text{NaHCO}_3}$ $\times$ X <sub>3</sub> $\xrightarrow{\text{NaOH}_{(\text{тв.})}}$ X <sub>4</sub>                    |
| 123.   | $CH_3$ — $CH$ — $CH_2$ — $COONa$ — 2-метилбутан $Br_2, hv$ — $CH_3$   |
|        | $\longrightarrow$ X <sub>1</sub> $\longrightarrow$ 2-метилбутен-2 $\xrightarrow{\text{HBr}}$ X <sub>1</sub> $\xrightarrow{\text{NaOH, H}_2\text{O}}$ X <sub>2</sub>                       |
| 124.   | $C_6H_5$ —CHO $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{ KOH}}$ $X_1$ $\longrightarrow$ бензол $\xrightarrow{\text{HNO}_3, \text{ H}_2\text{SO}_4}$  |
|        | $\longrightarrow$ X <sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{Br}_2, \text{ FeBr}_3}$ $\longrightarrow$ 3-броманилин   |
| 125.   | ацетилен $\longrightarrow$ X <sub>1</sub> $\longrightarrow$ этаналь $\xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4}$  |
| >      | $\longrightarrow$ X <sub>2</sub> $\longrightarrow$ хлоруксусная кислота $\stackrel{\text{NaHCO}_3}{\longrightarrow}$ X <sub>3</sub>   |

|      | Заоание 32 E1 Э по химии ( <b>vk.com/examtop</b> )  |
|------|---|
| 126. | $CH_2 = CH_2 \xrightarrow{H_2O, H^+} X_1 \xrightarrow{K_2Cr_2O_7, H_2SO_4} CH_3 - C \xrightarrow{O} \xrightarrow{[Ag(NH_3)_2]OH} X_2 \xrightarrow{NaOH, t^o} CH_4$  |
| 127. |   |
|      | $\longrightarrow$ пропан $\xrightarrow{\operatorname{Br}_2, hv} X_3 \xrightarrow{\operatorname{KOH}_{(\operatorname{cпирт.})}, t^0} X_2$  |
|      | 2017  |
| 128. | бензол $\xrightarrow{\text{СН}_3\text{Сl}, \text{AlCl}_3}$ $X_1$ $\xrightarrow{\text{КОН(водн.)}, t^o}$ $X_2$ $\xrightarrow{\text{С}_2}$  |
|      | $K_2Cr_2O_7, H_2SO_4, t^o$ $CH_3OH, H_2SO_4(конц.), t^o$ $X_3$  |
| 129. | формальдегид $\xrightarrow{H_2, \text{ Ni}} X_1 \xrightarrow{\text{HCl}} X_2 \xrightarrow{\text{CH}_3} \xrightarrow{\text{HNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4, t^o}$  |
| 00.  | $ X_3 \xrightarrow{\text{Fe, HCl}} \xrightarrow{\text{NH}_3^+\text{Cl}^-}$  |
| 130. | ацетилен $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{Hg}^{2^+}} X_1 \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} X_2 \xrightarrow{\text{CaO}} X_3 \xrightarrow{t^0}$ $\longrightarrow \text{ацетон} \xrightarrow{\text{H}_2, \text{Ni}} X_4$ |

|                  | 17  |
|------------------|---|
| 138.             | бромэтан $\xrightarrow{\text{КОН, H}_2\text{O, }t^0}$ $X_1 \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4}$ этаналь $X_1 \xrightarrow{\text{изб. Br}_2}$ $X_2$   |
| 139.             | $X_1$ — циклопропан $X_2$ — пропен — $X_3$ — $X_4$  |
| 140.             | метан $\longrightarrow$ $X_1$ $\xrightarrow{C_{\text{акт.}}, t^{\text{o}}} X_2$ $\longrightarrow$   |
|                  | $\longrightarrow$ бензоат калия $\xrightarrow{\text{КОН, } t^{\text{o}}} X_2$   |
| 141.<br><b>D</b> | метилацетат $\xrightarrow{\text{Ca(OH)}_2, \text{ H}_2\text{O}, t^{\text{o}}} \times X_1 \xrightarrow{t^{\text{o}}} \text{ ацетон} \xrightarrow{\text{H}_2} X_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, 180 °C} \times X_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}, 0 °C} \text{пропандиол-1,2}$             |
| 142.             | $CH_3$ — $CH_2$ — $OH \xrightarrow{H_2SO_4}_{(KOHIL.)} X_1 \xrightarrow{KMnO_4, H_2O, 0 \text{ °C}} X_2 \xrightarrow{u36. \text{ HBr}} X_3 \longrightarrow$ $\longrightarrow$ этин $\xrightarrow{u36. [Ag(NH_3)_2]OH} X_4$  |
| 143.             | $CH_4 \longrightarrow C_2H_2 \xrightarrow{C_{aktr.}, t^o} X_1 \xrightarrow{CH_3Cl, AlCl_3} X_2 \longrightarrow$ бензоат калия $\xrightarrow{KOH, сплавл.} X_1$  |
| 144.             | Гексан $\xrightarrow{\text{Pt, } t^{\text{o}}} X_1 \xrightarrow{\text{CH}_2 = \text{CH}_2, \text{ H}^+} X_2 \xrightarrow{\text{Cl}_2, hv} X_2 \xrightarrow{\text{CH} - \text{CH}_3} \xrightarrow{\text{KOH}_{\text{(водн. p-p)}}} X_3 \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{SO}_4} X_4$ |





COOH

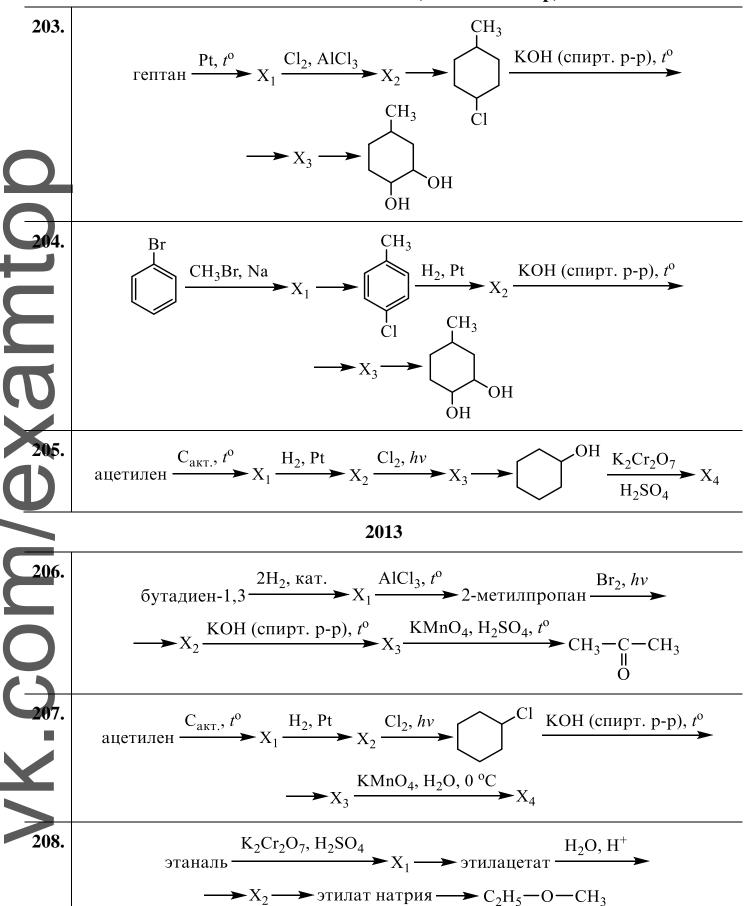
 $CH_2$ - $CH_3$   $Cl_2, hv$   $X_1$   $\xrightarrow{KOH (спирт. p-p), t^0} X_2$   $\xrightarrow{KMnO_4, H_2O, 0 \text{ }^0C}$ 157.  $\begin{array}{c|c} CH-CH_2 \\ \hline OH & OH \end{array} \xrightarrow{2HBr} X_3 \xrightarrow{Zn, \ t^o} X_2$  $C_2H_4$  — этиленгликоль изб. HBr  $X_1$  изб. KOH (спирт.),  $t^0$  $\longrightarrow$  X<sub>2</sub>  $\longrightarrow$  CH<sub>3</sub>CHO  $\xrightarrow{\text{Cu(OH)}_2}$  X<sub>3</sub> 159. бутанон  $\xrightarrow{H_2, \text{ кат.}} X_1 \xrightarrow{H_2 \text{SO}_{4(\text{конц.})}} X_2 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2 \text{SO}_4} X_3 \xrightarrow{}$  $\longrightarrow$  ацетат натрия  $\xrightarrow{\text{NaOH (тв.)}} X_4$ 160 V 161 C 162 C 162 бензол  $\xrightarrow{\text{H}_2, \text{ Pt}} X_1 \xrightarrow{\text{Cl}_2, hv} X_2 \longrightarrow \text{циклогексанол} \xrightarrow{\text{H}_2 \text{SO}_{4(\text{конц.})}} \xrightarrow{\text{160 °C}}$  $\longrightarrow X_3 \longrightarrow HOC(CH_2)_{A}CC$  $CH_3COONa \longrightarrow CH_4 \longrightarrow X_1 \longrightarrow C_6H_6 \longrightarrow$  $\longrightarrow$   $X_2$   $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{KOH, } t^0}$   $\longrightarrow$   $C_6H_5COOK$  $C_2H_2$  — ацетальдегид  $\xrightarrow{\text{КMnO}_4, \text{ KOH}} X_1$   $\xrightarrow{\text{2-бромпропан}} X_2$  —  $\longrightarrow$  пропанол-2  $\xrightarrow{\text{CuO, } t^{\text{o}}}$   $X_3$ гексен-3  $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{ H}_2\text{SO}_4, t^o}$   $X_1 \xrightarrow{\text{Na}} X_2 \xrightarrow{\text{NaOH}, t^o}$  $\longrightarrow$  X<sub>3</sub>  $\xrightarrow{\operatorname{Br}_2}$  X<sub>4</sub>  $\longrightarrow$  этанол бутират натрия  $\longrightarrow$  X<sub>1</sub>  $\longrightarrow$  2-бромпропан  $\xrightarrow{\text{КОН, } t^{\text{o}}}$  X<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$   $\xrightarrow{\text{H}^+}$  $\longrightarrow$   $X_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4, t^0} X_4$ 

|              | Заодние 32 E1 Э по хамии ( <b>vn.com/examtop</b> )  |
|--------------|---|
| 165.         | $X_1$ — циклопропан $\xrightarrow{HBr, t^o}$ $X_2$ — пропен $\xrightarrow{KMnO_4, H_2O, 0 \text{ °C}}$ $\longrightarrow$ $X_3$ $\xrightarrow{u36. HBr}$ $X_4$   |
| 166.         | ацетат кальция $\xrightarrow{t^0} X_1 \xrightarrow{H_2, \text{ кат.}} X_2 \xrightarrow{H_2SO_4, 150 \text{ °C}}$ —> пропен $\xrightarrow{\text{КМnO}_4, H_2O, 0 \text{ °C}} X_3  1,2$ -дихлорпропан   |
| 167.<br>168. | $X_1 \xrightarrow{Br_2}$ бромэтан $\xrightarrow{KOH, H_2O, t^0} X_2 \xrightarrow{K_2Cr_2O_7, H_2SO_4} $ $\longrightarrow$ ацетальдегид $\longrightarrow X_2 $ бутадиен-1,3  |
| Q            | 2-метилпропен $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{ H}_2\text{SO}_4, t^o} X_1 \xrightarrow{\text{H}_2, \text{ кат.}} X_2 \xrightarrow{\text{Са(OH)}_2, \text{ H}_2\text{O}, t^o} X_3 \xrightarrow{\text{ацетон}}$   |
| 169.         | CH <sub>3</sub> -CH=CH-CH <sub>3</sub> $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{ H}_2\text{SO}_4, t^o}$ CH <sub>3</sub> COOH $\xrightarrow{\text{CaCO}_3}$ X <sub>1</sub> $\xrightarrow{t^o}$ X <sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{H}_2, \text{ кат.}}$ X <sub>3</sub> $\longrightarrow$ пропен |
|              | 2015  |
| 170.         | $C_6H_5$ -COONa $\xrightarrow{\text{NaOH}, t^0}$ $X_1$ $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2}$ $X_2$ $\xrightarrow{\text{Cl}_2, hv}$ $X_3$ $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{PO}_4}$ $X_4$ $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{PO}_4}$ $X_4$   |
| 171.         | гексан $\xrightarrow{\text{Pt, } t^{\text{o}}} X_1 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl, AlCl}_3} X_2 \xrightarrow{\text{CCl}_3} \xrightarrow{\text{изб. KOH, } t^{\text{o}}} X_3 \xrightarrow{\text{X}_1} X_1$   |

|             | subtinue 32 El 5 no subtinu (Miconi estante)   |
|-------------|--|
| 172.        | $X_1 \xrightarrow{Br_2, \text{ свет}} 2$ -бромпропан $\longrightarrow 2,3$ -диметилбутан $\xrightarrow{Br_2, \text{ свет}}$  |
|             | •  |
|             | $\longrightarrow$ X <sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{KOH (спирт.)}}$ X <sub>3</sub> $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}, 0 °C}}$ X <sub>4</sub>                                    |
| 173.        | $CH_2BrCH_2CH_2Br \xrightarrow{Zn} X_1 \xrightarrow{HCl, t^o} X_2 \longrightarrow пропен \xrightarrow{KMnO_4, H_2O, 0 \text{ °C}}$   |
|             | $\longrightarrow$ X <sub>3</sub> $\longrightarrow$ 1,2-дибромпропан  |
| 74.         | ацетат натрия $\longrightarrow$ метан $\xrightarrow{1 \text{ моль Cl}_2, \text{ свет}} X_1 \xrightarrow{\text{NaOH}_{(водн.)}, t^o} X_2 $  |
|             |  |
| <b>75.</b>  | $\longrightarrow$ метаналь $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4}$ $\times$ $\times_3$  |
| 75.         | пропанол-1 $\xrightarrow{\text{HBr, } t^{\text{o}}} X_1 $ пропен $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O, H}^+} X_2 $  |
|             |  |
|             | $\xrightarrow{\text{КMnO}_4, \text{H}_2\text{O}, t^o}$ ацетон $\longrightarrow \text{X}_2$   |
| 76.         | NaOH, H <sub>2</sub> O NaOH NaOH t <sup>o</sup>  |
|             | бромэтан $\xrightarrow{\text{NaOH, H}_2\text{O}}$ $\times$ $X_1$ $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{COOH}}$ $\xrightarrow{\text{NaOH}}$ $X_2$ $\xrightarrow{\text{NaOH, } t^0}$                    |
| 77.         | $\longrightarrow X_3 \xrightarrow{1500 \text{ °C}} X_4$  |
| 77.         | $CH_4 \longrightarrow C_2H_2 \xrightarrow{H_2O, Hg^{2+}} X_1 \xrightarrow{Cu(OH)_2, t^o} X_2 \xrightarrow{NaOH} X_3 \longrightarrow CH_4$  |
| <b>78.</b>  | $CH_3COOH \xrightarrow{CaCO_3} X_1 \xrightarrow{t^0} X_2 \longrightarrow CH_3CHCH_3 \xrightarrow{HCl}$   |
|             | T 2 III OH   |
|             | $\longrightarrow$ X <sub>3</sub> $\longrightarrow$ 2,3-диметилбутан  |
| <b>79</b> . | этилацетат $\xrightarrow{\text{Ca(OH)}_2, \text{ H}_2\text{O}, t^{\text{o}}} X_1 \xrightarrow{t^{\text{o}}}$ ацетон $\xrightarrow{\text{H}_2} X_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, 180 °C}$ |
|             |  |
|             | $\longrightarrow X_3 \xrightarrow{\text{КMnO}_4, \text{H}_2\text{O}, 0 \text{ °C}}$ пропандиол-1,2   |

COOH

|      | Задание 32 ET Э по химии (vk.com/examtop)  |
|------|--|
| 195. | $C_2H_2 \longrightarrow X_1 \xrightarrow{KMnO_4, H^+} CH_3COOH \longrightarrow X_2 \longrightarrow CH_4 \xrightarrow{HNO_3, t^0, p} X_3$   |
| 196. | $C_3H_7OH$ $\xrightarrow{Al_2O_3, 400 \text{ °C}} X_1$ $\longrightarrow$ пропандиол-1,2 $\xrightarrow{\text{изб. HBr}}$ $\longrightarrow X_2$ $\xrightarrow{\text{изб. KOH (спирт.)}, t^0} X_3$ $\longrightarrow 1,3,5$ -триметилбензол  |
| 197. | этан $\xrightarrow{Br_2}$ $X_1$ $\xrightarrow{KOH, H_2O, t^o}$ $X_2$ $\xrightarrow{K_2Cr_2O_7, H_2SO_4}$ этаналь $$ $X_2$ $$ дивинил   |
| 198. | гексан $\longrightarrow$ С <sub>6</sub> H <sub>6</sub> $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl, AlCl}_3}$ $X_1$ $\xrightarrow{\text{3Cl}_2, hv}$ $X_2$ $\xrightarrow{\text{КОН, H}_2\text{O, } t^0}$ $\longrightarrow$ $X_3$ $\longrightarrow$ метилбензоат  |
| 199. | 1,3-дибромпропан $X_1$ $X_2$ $X_2$ $X_3$ $X_3$ $X_3$ $X_4$ $X_5$ $X_5$ $X_6$ $X_8$ $X_8$ $X_8$ $X_9$ |
| 200. | бензол $\longrightarrow$ циклогексан $\xrightarrow{\text{Cl}_2, hv}$ $X_1$ $\xrightarrow{\text{KOH (спирт. p-p)}, t^o}$ $\longrightarrow$ $X_2$ $\xrightarrow{\text{CuO}, t^o}$ $X_3$  |
| 201. | метилацетат $\longrightarrow$ Ca(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> $\xrightarrow{t^0}$ X <sub>1</sub> $\longrightarrow$ CH <sub>3</sub> -CH(OH)-CH <sub>3</sub> $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, \ 160 \ ^{\circ}\text{C}}$ X <sub>2</sub> $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \ \text{H}_2\text{SO}_4, \ t^0}$ X <sub>3</sub>  |
| 202. | циклопропан $\xrightarrow{\text{HBr, } t^{\text{o}}} X_1 \xrightarrow{\text{Na, } t^{\text{o}}} X_2 \xrightarrow{t^{\text{o}}, \text{ кат.}} C_6H_6 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{Br, AlBr}_3, t^{\text{o}}} $ $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4, t^{\text{o}}} \text{ бензойная кислота}$  |



| 209.         | этилат калия $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ $X_1$ $\longrightarrow$ хлорэтан $\longrightarrow$ $X_2$ $\longrightarrow$  |
|--------------|---|
|              | $\longrightarrow$ этиленгликоль $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{COOH, H}^+}$ $X_3$   |
| 210.         | электролиз $X_1 \xrightarrow{t^0, \text{ кат.}} H_2O, H^+$ ацетат калия $X_1 \xrightarrow{t^0, \text{ кат.}} T$   |
| 5            | $\longrightarrow X_2 \xrightarrow{KMnO_4, H_2SO_4} X_3 \xrightarrow{X_2, H^+} X_4$  |
| 211.         | $HC$ ≡ $CH$ $\xrightarrow{H_2O (Hg^{2^+})}$ $X_1$ $\xrightarrow{KMnO_4, H_2SO_4, t^o}$ $CH_3COOH$ $\xrightarrow{NaOH}$ $X_2$ $\xrightarrow{CH_3I}$ $X_3$ $\xrightarrow{H_2O (H^+)}$ уксусная кислота  |
| <b>21</b> 2. | 1-бромпропан $\xrightarrow{\text{Na}} X_1 \xrightarrow{t^0, \text{ Pt}} X_2 \xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl}, \text{AlCl}_3} X_3 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} \xrightarrow{\text{NaOH}} X_4$     |
| 213.         | толуол $\xrightarrow{\text{Cl}_2, \text{ свет}} X_1 \xrightarrow{\text{NaOH}_{(\text{водн.})}} X_2 \xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4} \times C_6\text{H}_5\text{COOH} \xrightarrow{\text{NaHCO}_3} X_3 \xrightarrow{\text{NaOH}_{(\text{тв.})}} X_4$    |
| 214.         | ацетальдегид $\xrightarrow{\text{КМnO}_4, \text{ КОH}}$ ацетат калия $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$ $X_1$ $\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, t^0, H^+}}$ $\xrightarrow{\text{А}_2$ $\xrightarrow{\text{A}_3}$ ацетат кальция $\xrightarrow{t^0}$ $X_3$ |
| 215.         | $CH_{4} \xrightarrow{t^{0}} X_{1} \xrightarrow{H_{2}O, Hg^{2+}} CH_{3}C \underset{H}{\stackrel{O}{\rightleftharpoons}} \frac{K_{2}Cr_{2}O_{7}, H_{2}SO_{4}}{CH_{3}CCH_{3}} X_{2} \xrightarrow{Ba(OH)_{2}}$  |

216.  $C^{\prime\prime}^{O}$  $ONa \longrightarrow X_1 \longrightarrow$  $\xrightarrow{\operatorname{Br}_2, hv} X_2 \longrightarrow$  $\frac{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{SO}_4, t^{\text{o}}}{\longrightarrow} \text{X}_3$  $X_1 \xrightarrow{H_2, Ni}$  пропанол-2  $\xrightarrow{HBr} X_2 \xrightarrow{}$  пропен  $\xrightarrow{KMnO_4, H_2O, 0 \text{ °C}}$  $\longrightarrow$  X<sub>3</sub> CH<sub>3</sub>COOH (изб.), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, t<sup>0</sup>  $\longrightarrow$  X<sub>4</sub> бензол  $\xrightarrow{H_2, Pt}$   $X_1$   $\xrightarrow{Br}$   $X_2$   $\xrightarrow{KMnO_4, H_2SO_4, t^o}$  $\sim$  C-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub> бутан  $\xrightarrow{\operatorname{Br}_2, hv}$   $X_1 \longrightarrow 3,4$ -диметилгексан  $\xrightarrow{\operatorname{Pt}, t^0}$   $X_2 \longrightarrow$ ОН СН<sub>3</sub>ОН (изб.),  $H_2SO_4$ ,  $t^o$   $X_3$ ÓН 2012 1,3-дибромбутан  $\xrightarrow{Zn}$   $X_1$   $\longrightarrow$  2-бромбутан  $\xrightarrow{Na}$   $X_2$   $\longrightarrow$  $\longrightarrow$  1,2-диметилбензол  $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{ H}_2\text{SO}_4, t^0}$   $X_3$ 2-хлорбутан — Бутен-2  $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{ H}_2\text{SO}_4, t^o}$   $X_1 \xrightarrow{\text{Cl}_2(P_{\text{кр.}}, t^o)}$   $X_2 \xrightarrow{}$ 

 $\longrightarrow$  аминоуксусная кислота  $\xrightarrow{\text{пропанол-2, H}^+, t^o} X_3$ 

229.