90б

Шамина – 10

Задания очного тура олимпиады школьников по химии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева 2024 года 10-й класс.

№1

$CaCO_3 + 4C \rightarrow CaC_2 + 3CO$

$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow HC \equiv CH + Ca(OH)_2$

1) $m_{\text{без примесей}}(CaCO_3) = 172{,}5 \cdot 0{,}85 = 146{,}625$ кг

2) $n(CaCO_3) = \frac{m}{M} = \frac{146{,}625}{100} = 1{,}46625$ моль

3) $n(C_2H_2) = 1{,}46625 \cdot 0{,}8 \cdot 0{,}8 = 0{,}9384$ моль

4) $V(C_2H_2) = V_m \cdot n = 22{,}4 \cdot 0{,}9384 = 21$ л

Ответ: 21 л

№2

$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{1} C_2H_5OH \xrightarrow{2} H_2C = CH - CH = CH_2 \xrightarrow{3} (-H_2C - CH = CH - CH_2-)_n$

1) $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow[\text{дрожжи}]{\text{ЗЗС}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$

2) $2C_2H_5OH \xrightarrow[\text{оксидный кат}]{\text{р-ция}} H_2C = CH - CH = CH_2 + 2H_2O + H_2$ – р-ция Лебедева

3) $n(H_2C = CH - CH = CH_2) \xrightarrow[\text{кат (Na)}]{\text{т, р}} (-CH_2 - CH = CH - CH_2-)_n$ – Лебедев

№3 $n(C_xH_{2x+2}) = 0{,}5$ моль $\quad N = 3{,}314 \cdot 10^{24}$

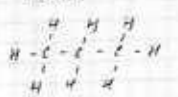
$n = \frac{3{,}314 \cdot 10^{24}}{6{,}02 \cdot 10^{23}} = 5{,}5$ моль

$0{,}5x + x + 1 = 5{,}5$

$1{,}5x = 4{,}5$

$x = 3$

C_3H_8



10 б-связей

Ответ: 10 б-связей

№4

1) $V(H_2) = 20 - 14{,}4 = 5{,}6$ л

$n(H_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{5{,}6}{22{,}4} = 0{,}25$ моль

$C_nH_{2n} + Br_2 \rightarrow C_nH_{2n}Br_2$

$M(C_nH_{2n}) = \frac{m}{n} = \frac{14}{0{,}25} = 56$ г/моль

$12n + 2n = 56$

$14n = 56$

$n = 4$

C_4H_8

1) $H_2C = CH - CH_2 - CH_3 + H_2 \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

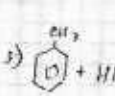
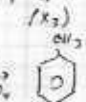
2) $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3 + Br_2 \rightarrow \overset{Br}{CH_2} - \overset{Br}{CH} - CH_2 - CH_3$

№5 $C_2H_6O \leftarrow x_4 \leftarrow x_1 \xrightarrow{C(\text{акт})} x_2 \rightarrow x_3 \rightarrow$ n-нитротолуол

$(x_1) - C_2H_2$

1) $3HC \equiv CH \xrightarrow[\text{кат}]{C(\text{акт})}$ (x_2)

2) $+ CH_3Cl \xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{т}}$ $+ HCl$ (x_3)

3)  $+ HNO_3 \xrightarrow[H_2SO_4\ (\text{конц})]{\text{т}}$  $+ H_2O$

4) $H - C \equiv C - H + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3 - C{=}O{-}H$ (Ж4)

5) $CH_3 - C{=}O{-}H + H_2 \xrightarrow{N_2} CH_3 - CH_2 - OH$

ИЛИ

4) $H - C \equiv C - H + H_2 \xrightarrow[N_1]{\text{т}} H_2C = CH_2$

5) $H_2C = CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3 - CH_2 - OH$

20б

20б