ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 3 3 5 7 3

Класс 11 Вариант 2 Дата Олимпиады 16.02.19

Площадка написания СПбГЭТУ „ЛЭТИ"

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ Цифрой	Σ Прописью	Подпись
Оценка	2	5	4	4	3	1	19	девятнадцать	

№2.

Дано: н/у

$W(C) = 85,7\% = 0,857$

$W(H) = 14,3\% = 0,143$

$m = 5,25$ г

$V = 2,8$ л

C_xH_y - ?

Решение

1. $W(C) + W(H) = 100\% \Rightarrow$ иных элементов в соединении нет.

2. $\nu = \frac{m}{M}$ $\nu = \frac{V}{V_m}$ $\frac{m}{M} = \frac{V}{V_m}$ $M = \frac{m \cdot V_m}{V}$

$M = \frac{5,25\text{ г} \cdot 22,4\text{ л/моль}}{2,8\text{ л}} = 42$ г/моль.

3. Пусть это химическое соединение имеет массу 100 г, тогда $m(C) = W(C) \cdot 100\text{г} = 0,857 \cdot 100\text{г} = 85,7$г, а $m(H) = W(H) \cdot 100\text{г} = 0,143 \cdot 100\text{г} = 14,3$г

4. $\nu(C) = \frac{m(C)}{M(C)} = \frac{85,7\text{г}}{12\text{ г/моль}} = 7,14$ моль $\nu(H) = \frac{m(H)}{M(H)} = \frac{14,3\text{г}}{1\text{ г/моль}} = 14,3$ моль

$\nu(C) : \nu(H) = 7,14 : 14,3 = 1 : 2 \Rightarrow$ простейшая формула CH_2 $M_{прост. фор} = (12+2)$ г/моль $= 14$ г/моль.

$\frac{M}{M_{прост.ор.}} = n$ $\frac{42\text{ г/моль}}{14\text{ г/моль}} = 3$ C_3H_6 100%

~~5. Т.к. Это химическое в-во~~

5. Такую формулу могли иметь циклопропан или пропен, но в условии сказано, что это хим. соединение обесцвечивает бромную воду $\Rightarrow$ Это пропен

$$CH_2 = CH - CH_3 + Br_2 \longrightarrow \underset{Br}{CH_2} - \underset{Br}{CH} - CH_3$$

Ответ: $CH_2 = CH - CH_3$.

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 3 3 5 7 3

Дано:

$C(Sr(NO_3)_2) = 2{,}5 \cdot 10^{-3}$ моль/л

$V(Sr(NO_3)_2) = 1$ л

$C(Na_2SO_4) = 2{,}5 \cdot 10^{-3}$ моль/л

$V(Na_2SO_4) = 1$ л

$n = 3{,}2 \cdot 10^{-7}$

W $SrSO_4$ в виде растворенного в-ва и в виде осадка.

Решение:

C – молярная концентрация

n – произведение растворимости сульфата стронция.

$Na_2SO_4 + Sr(NO_3)_2 \rightarrow SrSO_4\downarrow + 2NaNO_3$

$\nu(Sr(NO_3)_2) = C(Sr(NO_3)_2) \cdot V(Sr(NO_3)_2) =$

$= 2{,}5 \cdot 10^{-3}$ моль/л $\cdot$ 1 л $= 2{,}5 \cdot 10^{-3}$ моль

$\nu(Na_2SO_4) = C(Na_2SO_4) \cdot V(Na_2SO_4) =$

$= 2{,}5 \cdot 10^{-3}$ моль/л $\cdot$ 1 л $= 2{,}5 \cdot 10^{-3}$ моль

$\Rightarrow \nu(SrSO_4) = 2{,}5 \cdot 10^{-3}$ моль $m(SrSO_4) = \nu(SrSO_4) \cdot M(SrSO_4) =$

$= 2{,}5 \cdot 10^{-3}$ моль $\cdot$ 212 г/моль $= 530 \cdot 10^{-3}$ г

$n = \dfrac{m(\text{р-ра } SrSO_4)}{m\ SrSO_4}$ $m(\text{р-ра } SrSO_4)$ – это масса растворившегося $SrSO_4$

$m(\text{р-ра } SrSO_4) = n \cdot m(SrSO_4) = 3{,}2 \cdot 10^{-7} \cdot 530 \cdot 10^{-3}$ г $= 1696 \cdot 10^{-10}$ г

$W(\text{р-ра } SrSO_4) = \dfrac{m(\text{р-ра } SrSO_4)}{m\ \text{р-ра}}$

$m_{р\text{-}ра} = m(Na_2SO_4) + m(Sr(NO_3)_2) - m_{осадка}$

$m(Na_2SO_4) = \nu(Na_2SO_4) \cdot M(Na_2SO_4) = 2{,}5 \cdot 10^{-3}$ моль $\cdot$ 142 г/моль $= 355 \cdot 10^{-3}$ г

$m(Sr(NO_3)_2) = \nu(Sr(NO_3)_2) \cdot M(Sr(NO_3)_2) = 2{,}5 \cdot 10^{-3}$ моль $\cdot$ 212 г/моль $= 530 \cdot 10^{-3}$ г

$m_{осадка} = m(SrSO_4) - m(\text{р-ра } SrSO_4) = 530 \cdot 10^{-3}$ г $- 1696 \cdot 10^{-10}$ г $=$

$= 10^{-3}(530 - 1696 \cdot 10^{-7}) = 10^{-3}(530 - 1{,}696 \cdot 10^{-4}) = 529{,}9998304 \cdot 10^{-3}$ г

$m_{р\text{-}ра} = 355 \cdot 10^{-3}$ г $+ 530 \cdot 10^{-3}$ г $- 529{,}9998304 \cdot 10^{-3}$ г $= 355{,}0001696 \cdot 10^{-3}$ г

$W(\text{р-ра } SrSO_4) = \dfrac{1696 \cdot 10^{-10}}{355{,}0001696 \cdot 10^{-3}} \cdot 100\% = 4{,}777462506 \cdot 10^{-5}\% =$

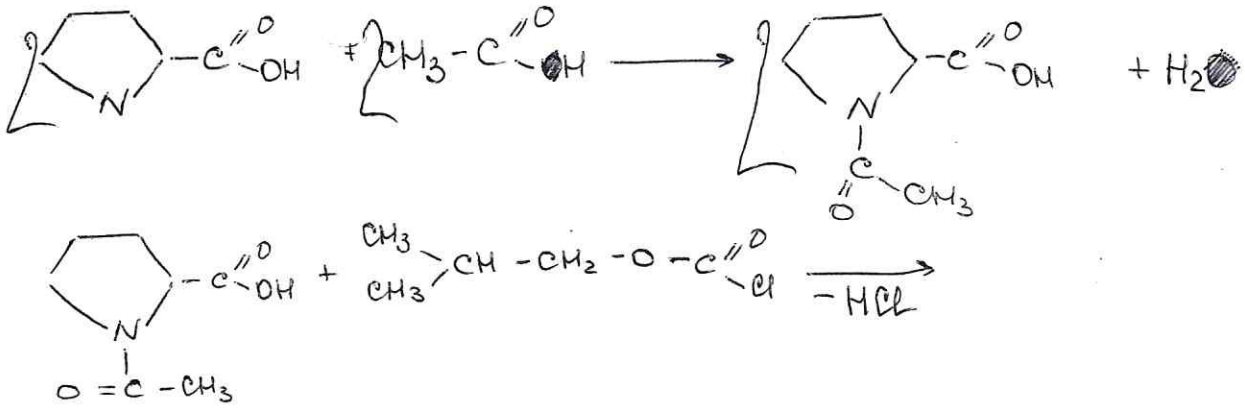
$= 4{,}8 \cdot 10^{-5}\%$

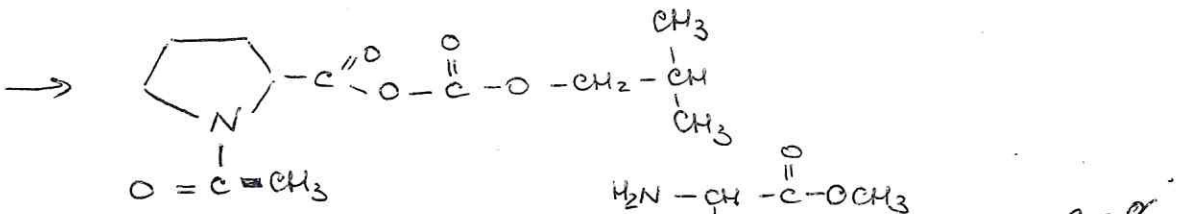
$W_{осадка} = \dfrac{529{,}9998304 \cdot 10^{-3}\text{ г}}{885 \cdot 10^{-3}\text{ г}} \cdot 100\% = 59{,}87\%$

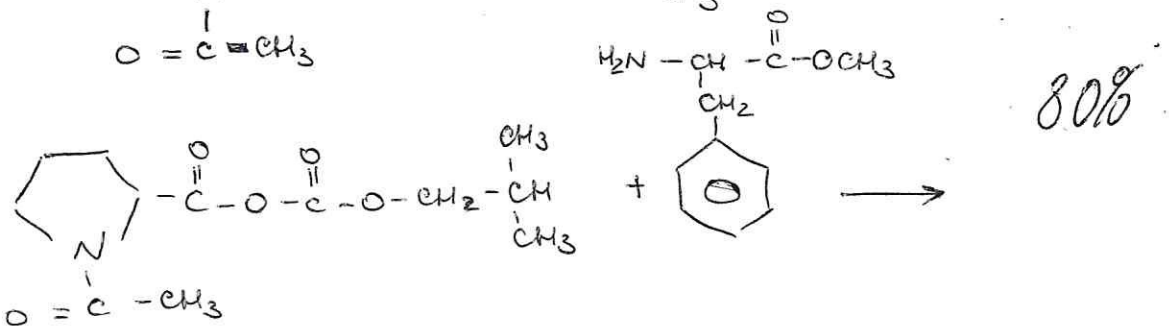
Ответ: 59,87%.

20%

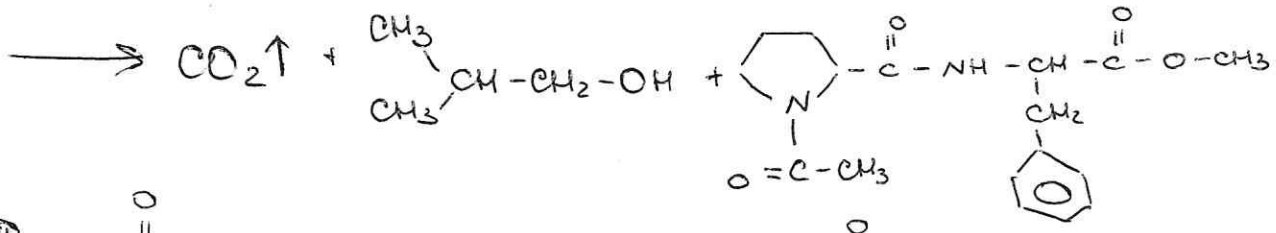
③

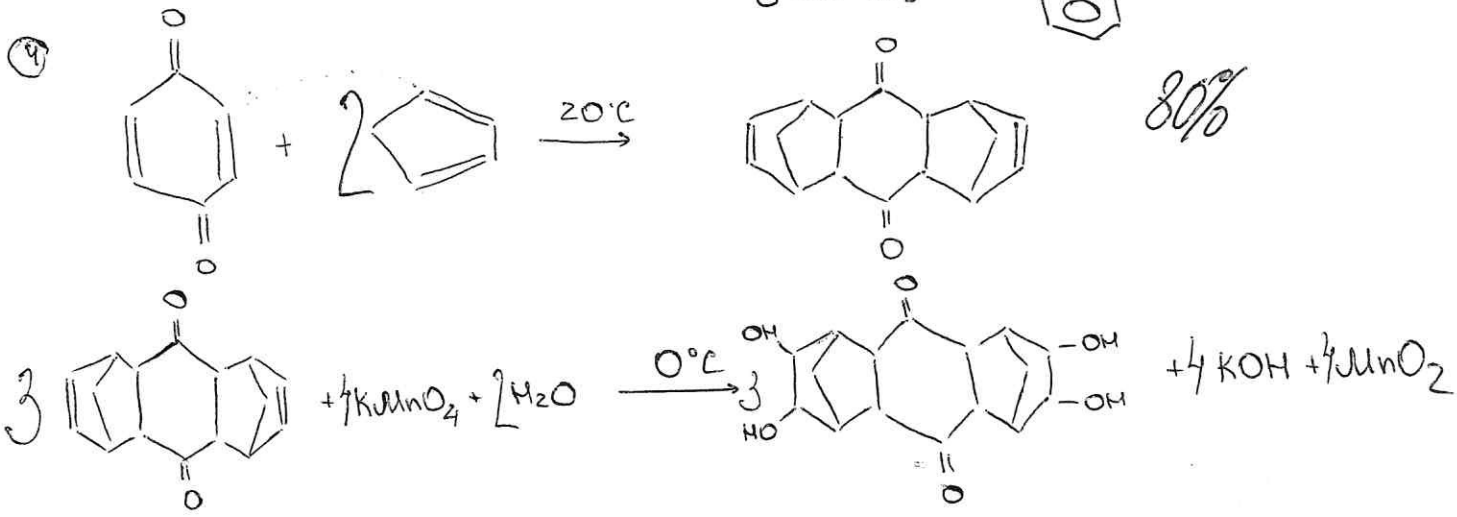




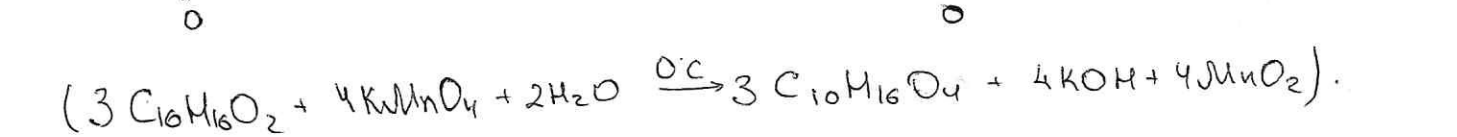


80%





80%



$$(3\,C_{16}H_{16}O_2 + 4\,KMnO_4 + 2H_2O \xrightarrow{0^\circ C} 3\,C_{10}H_{16}O_4 + 4KOH + 4MnO_2).$$

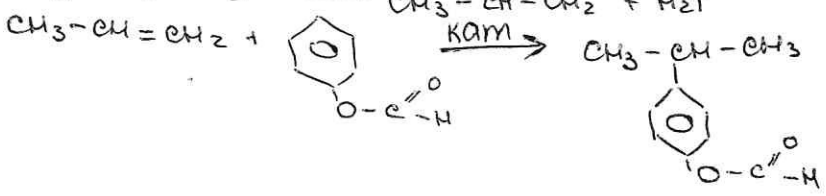
⑤ $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3Cl + HCl$

$2CH_3Cl + 2Na \rightarrow CH_3-CH_3 + 2NaCl$

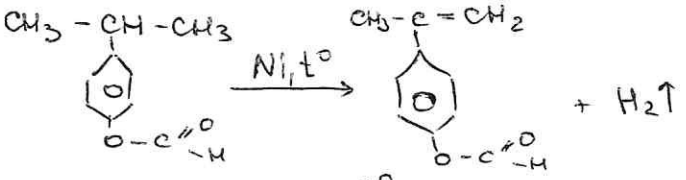
$CH_3-CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3-CH_2-Cl + HCl$

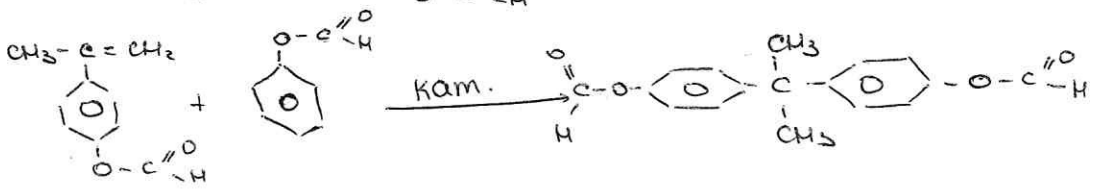
$CH_3Cl + CH_3-CH_2-Cl + 2Na \rightarrow 2NaCl + CH_3-CH_2-CH_3$

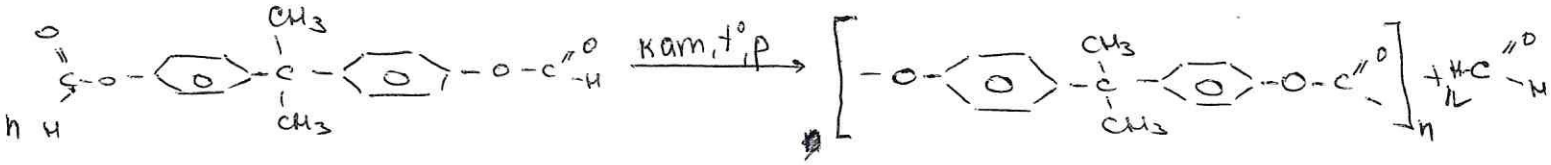
$CH_3-CH_2-CH_3 \xrightarrow{Ni,\ t^\circ} CH_3-CH=CH_2 + H_2\uparrow$



60%







⑥ Природный газ - это смесь алканов, содержащих до 4 углеродов в цепи. Большую часть занимает CH_4 (метан).

Природный газ содержит примеси, необходимо очищать природный газ от примесей

40%