

Олимпиада по химии 11 класс 2024 год (Заключительный этап)

Отчёт о прохождении

дата прохождения 03.03.2024

Задание 1 — 5 баллов

Задание 1

4) $pK_1 = -\lg K_1 = 2,15$

$pK_2 = -\lg K_2 = 7,21$

$pK_3 = -\lg K_3 = 12,30$

$pK(\text{CH}_3\text{COOH}) = -\lg K = -\lg(1,74 \cdot 10^{-5}) = 4,76$

а) $pH = pK_1 \pm 1$ ($pH = 1,15 - 3,15$)

б) $pH = pK_3 \pm 1$ ($pH = 11,30 - 13,30$)

в) $pH = pK \pm 1$ ($pH = 3,76 - 5,76$)

г) $pH = pK_2 \pm 1$ ($pH = 6,21 - 8,21$)

Ответ: г) $\text{KH}_2\text{PO}_4 / \text{K}_2\text{HPO}_4$

$pH = pK_2 - \lg \frac{[\text{KH}_2\text{PO}_4]}{[\text{K}_2\text{HPO}_4]}$

$7,4 = 7,21 - \lg \frac{n(\text{KH}_2\text{PO}_4)}{n(\text{K}_2\text{HPO}_4)}$

$\frac{n(\text{KH}_2\text{PO}_4)}{n(\text{K}_2\text{HPO}_4)} = 0,646$

$V(\text{K}_2\text{HPO}_4) = 100 \cdot 0,646 = 60,75 \text{ мл}$

$V(\text{KH}_2\text{PO}_4) = 60,75 \cdot 0,646 = 39,25 \text{ мл}$

Задание 2 — 12 баллов

Задание 2

1) $\lg \frac{K_2}{K_1} = \frac{EA}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$

$\lg \frac{5,49 \cdot 10^{-5}}{155 \cdot 10^{-6}} = \frac{EA}{8,314} \cdot \left(\frac{1}{293} - \frac{1}{343} \right)$

$EA = 59612 \text{ Дж/моль}$

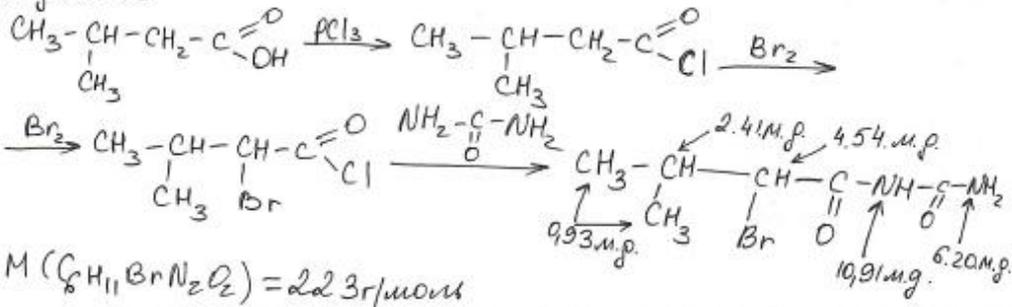
2) $EA(\text{чистого}) = 16,21 \cdot 4,184 \cdot 1000 = 67823 \text{ Дж/моль} > EA(1\% \text{ р-ра})$
Чистой устойчивее, т.к. в р-ре легче окисляется3) Использовать кристаллогидрат NH_4Cl или H_3BO_3

1) $R = \frac{1}{t} \ln \frac{c_0}{c}$

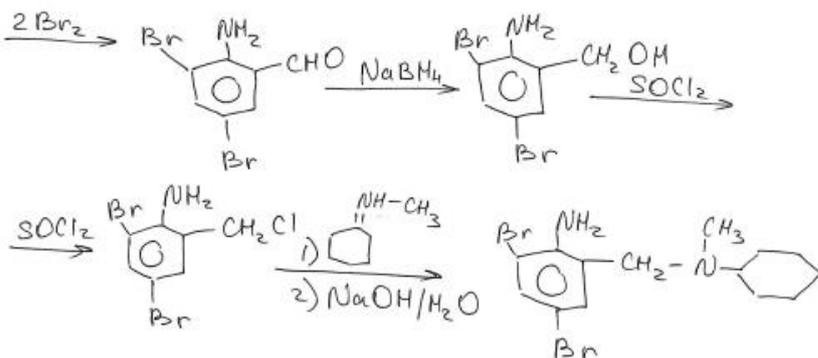
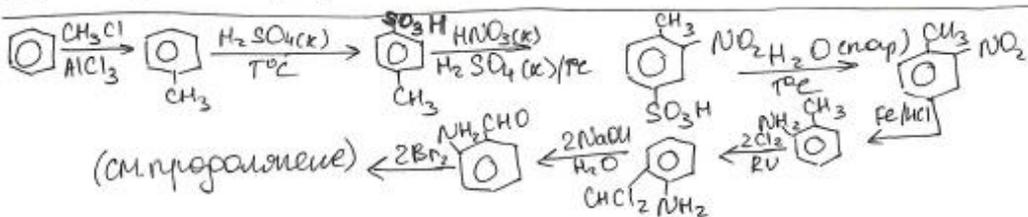
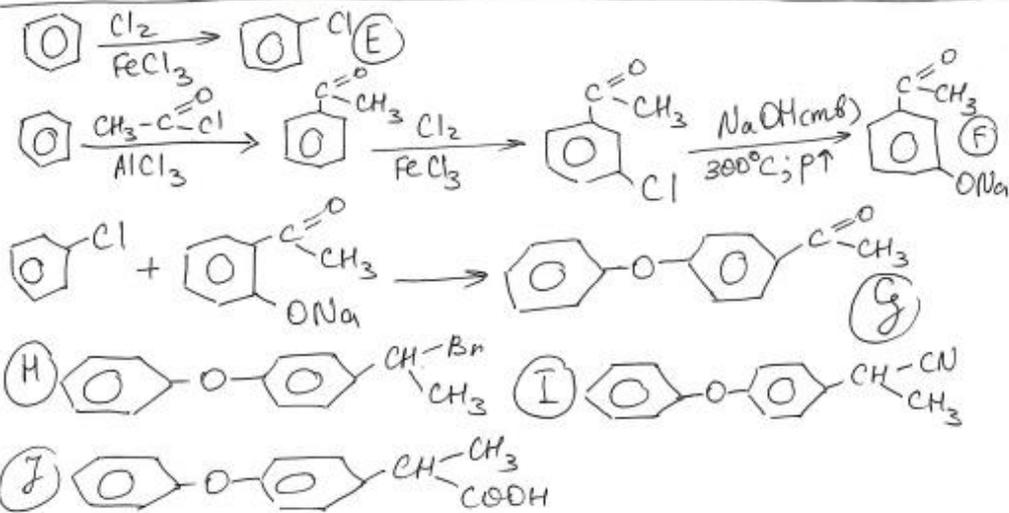
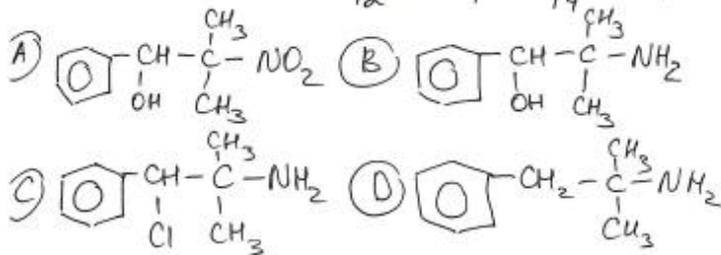
$t = \frac{1}{1,55 \cdot 10^{-6}} \cdot \ln \frac{c_0}{0,9 \cdot c_0} = 67975 \text{ часов} = 7,76 \text{ лет}$

Задание 3 — 17 баллов

Задание 3



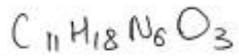
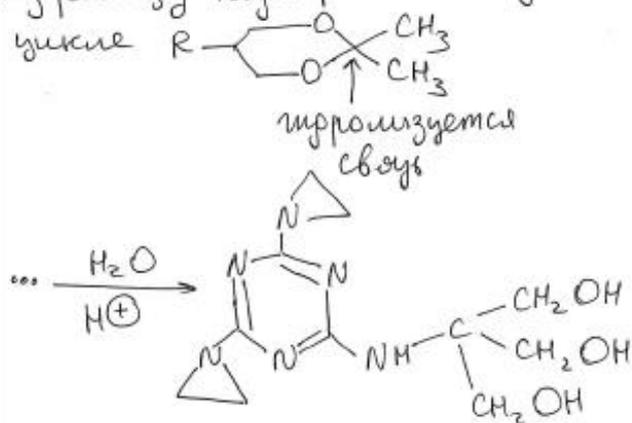
$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{N}) = \frac{80,5}{12} : \frac{10,1}{1} : \frac{9,4}{14} = 6,71 : 10,1 : 0,67 = 10 : 15 : 1$$



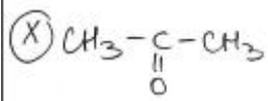
Задание 4 — 20 баллов

Задание 4

Гидролизу подвергается связь C-O в шестичленном цикле R



$$\omega(O) = \frac{16 \cdot 3}{282} \cdot 100\% = 17,02\%$$



Задание 5 — 20 баллов

Задание 5



Дианцион, т.к. образуется устойчивое ароматическое соединение, содержащее 10π-электронов (4n+2), согласно правилу Хюккеля

