

Галеева Аэлига Амировна 58 баллов

4. Олимпиада по химии 11 класс 2021 (заключительный этап)

Отчет о прохождении

Дата прохождения: 06 марта 2022

Задание 1 – 8 баллов

Вещество А $\xrightarrow{NH_3}$ H^+ B^- NH_4^+ NH_2^-

Задача №1

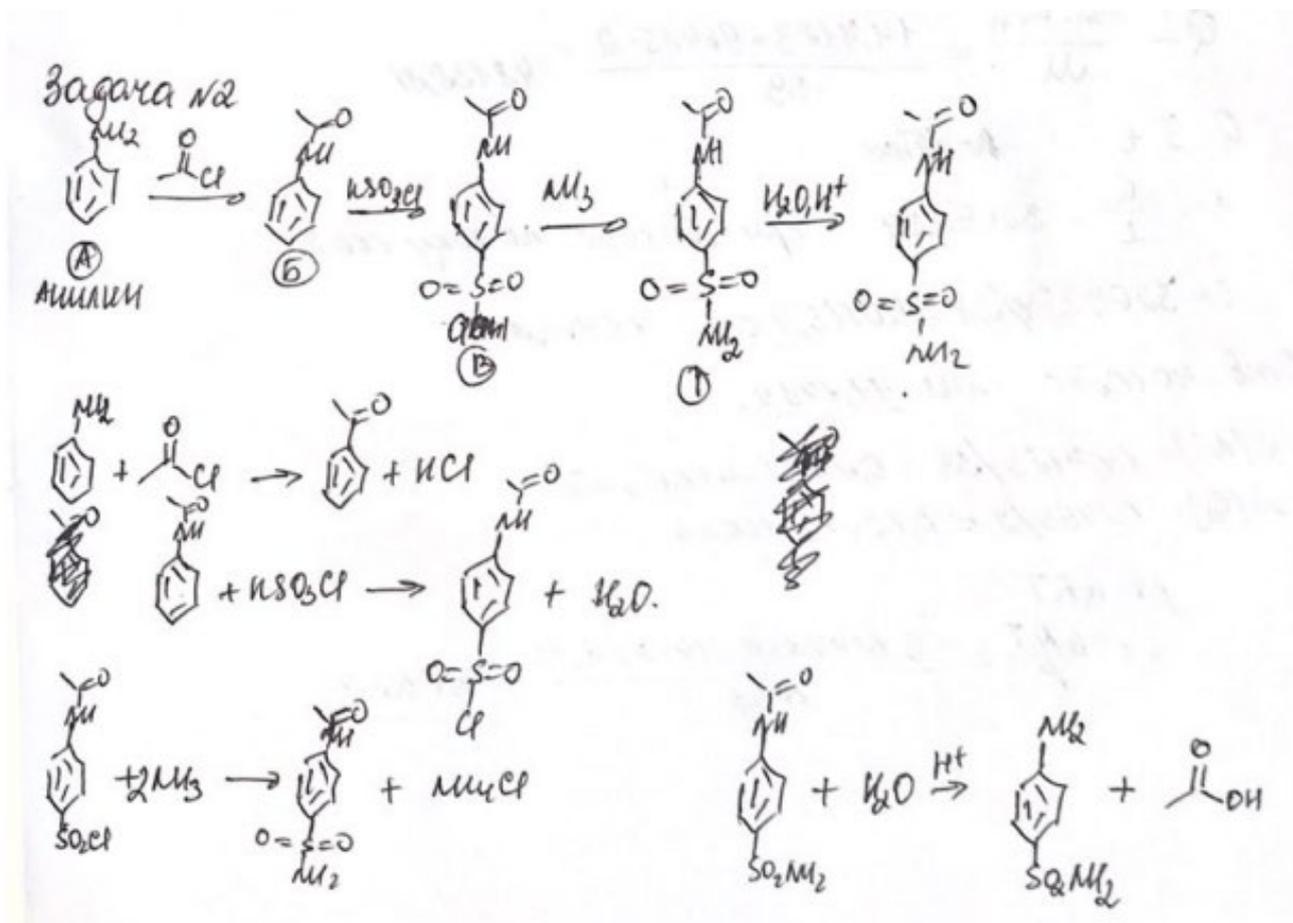
$X \xrightarrow{HNO_3, HCl} A \xrightarrow{KCl} B \xrightarrow{K_2K_2O_6} C \xrightarrow{NH_3} D$
 $\xrightarrow{H_2O} E \xrightarrow{NH_3} F$
 $E \xrightarrow{+C} G \xrightarrow{HCl, t^o} F$

(A) Pt
 (B) $K_2[PtCl_6]$
 (C) $K_2[PtCl_4]$
 (D) $[Pt(NH_3)_4]Cl_2$
 (E) $[Pt(NH_3)_4][PtCl_4]$
 (F) $[Pt(NH_3)_2Cl_4]$

$M(D) = 35,5 / 0,229 = 1552 / \text{моль}$ $155n$ з/моль, где n - кол-во молекул
 ацидотропная кислота - $C_6H_8O_6$ (F) $[Pt(NH_3)_2Cl_4]$

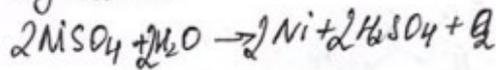
$3 Pt + 4 HNO_3 + 4 HCl \rightarrow 3 H_2[PtCl_6] + 4 NO + 8 H_2O$
 $H_2[PtCl_6] + 2 KCl \rightarrow K_2[PtCl_6] + 2 HCl$
 $K_2[PtCl_4] + 4 (NH_3 \cdot H_2O) = [Pt(NH_3)_4]Cl_2 + 2 KCl + 4 H_2O$
 $K_2[PtCl_4] + [Pt(NH_3)_4]Cl_2 \rightarrow [Pt(NH_3)_4][PtCl_4] + 2 KCl$
 $[Pt(NH_3)_4][PtCl_4] + 2 HCl \rightarrow [Pt(NH_3)_2Cl_4] + 2 NH_4Cl$
 $K_2[PtCl_4] + NH_3$

Задание 2 – 25 баллов



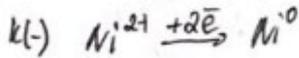
Задание 3 – 0 баллов

Задача №3.



$$50 \text{ мм} = 0,05 \text{ м}$$

$$m = \frac{\mu \cdot Q}{F \cdot n}$$



Стор. мн. увеличивающ конуса: $\pi(r_1 + r_2)l = \pi \cdot 100 \cdot (40 + 30) = \underline{79000 \text{ мм}}$

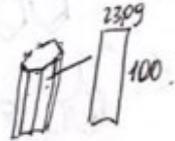
$$\text{Стор. мн. шестиуг} = \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2 = 1385,64 \text{ мм}$$



$$40^2 = 2a^2 - 2a^2 \cos 120^\circ$$

$$1600 = 2a^2 + a^2$$

$$a \approx 23,09 \text{ мм}$$



$$\text{Стор. мн. вышело} = 79000 - 2 \cdot 1385,64 = 19219,87 \text{ мм}^2$$

$$S_{\text{вн}} = 23,09 \cdot 100 \cdot 6 = 13854 \text{ мм}$$

$$S = 33075,87 \text{ мм}$$

$$1 \text{ мм}^3 = 10^{-3} \text{ см}^3$$

$$V = 33075,87 \text{ мм} \cdot 0,05 = 1653,74 \text{ мм}^3$$

$$m = 1,65374 \text{ см}^3 \cdot 8,9 = \underline{14,7183 \text{ г}}$$

$$m = \frac{\mu \cdot Q}{F \cdot n}$$

$$Q = \frac{m \cdot F \cdot n}{\mu} = \frac{14,7183 \cdot 96485 \cdot 2}{59} = 48138,81$$

$$Q = I \cdot t$$

$$t = \frac{Q}{I} = 32092,54 \text{ - при входе по току } 100\%$$

$$t = 32092,54 / 0,8 = 40115,7 \text{ с} = \underline{11,143 \text{ ч}}$$

Отв: 40115,7 с или 11,143 ч

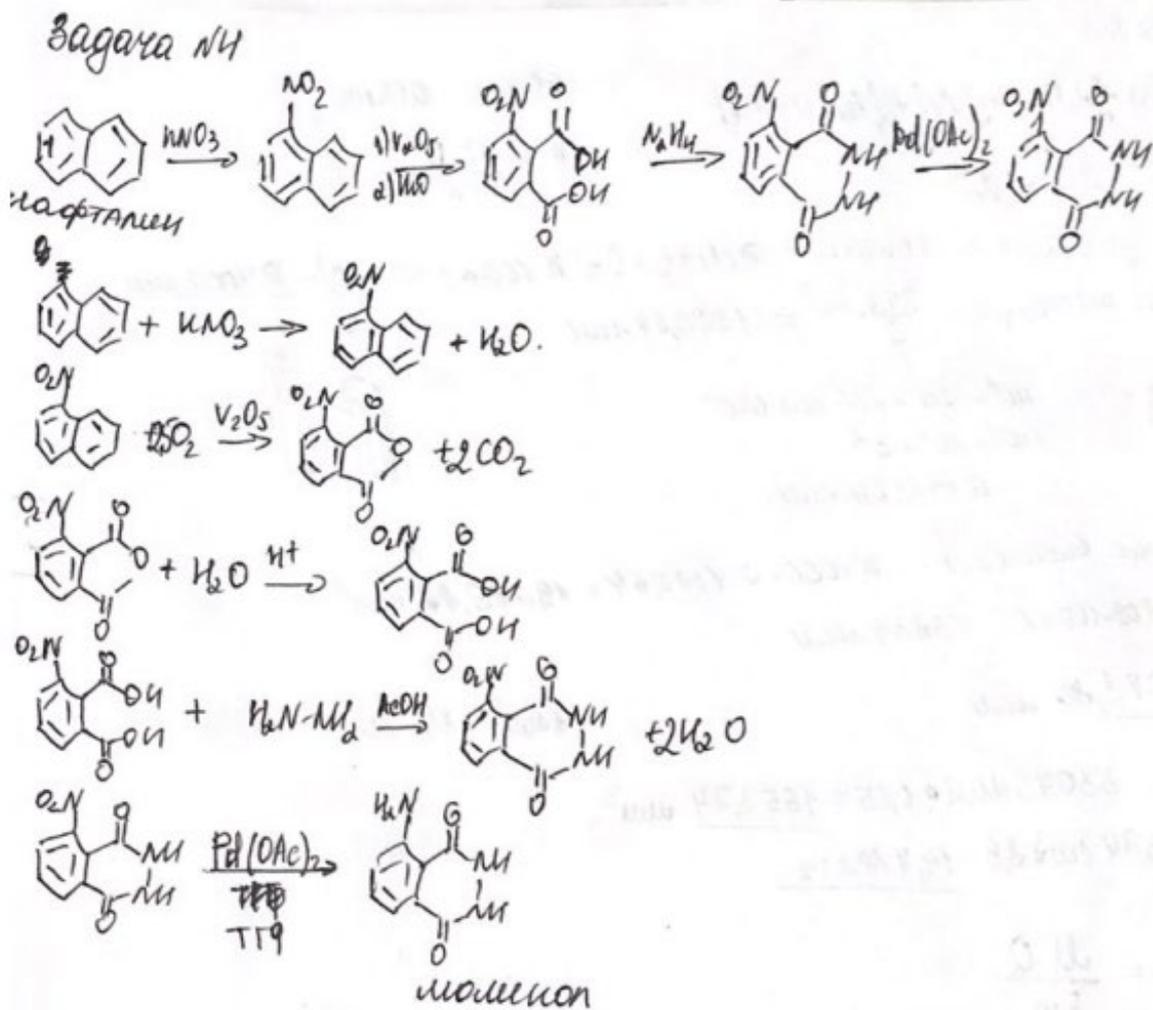
$$n(Ni) = 14,7183 / 59 = 0,2495 \text{ моль}, \Rightarrow$$

$$n(O_2) = 0,2495 / 2 = 0,12473 \text{ моль}$$

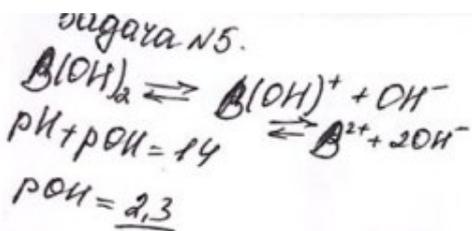
$$pV = nRT$$

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{0,12473 \cdot 8,314 \cdot 298,15}{101,3} = \underline{3,052 \text{ л}}$$

Задание 4 – 25 баллов

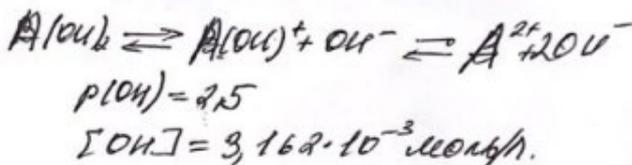


Задание 5 – 0 баллов

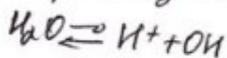


~~$pH = 11,7$~~
 ~~$pOH = 14 - pH = 2,3$~~
 ~~$pOH = -\log[OH^-]$~~

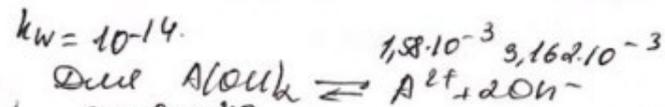
$pOH = -\log[OH^-]$
 $[OH^-] = 10^{-pOH}$
 $[OH^-] = 5,012 \cdot 10^{-3}$ моль/л.



Амфотерный водород.



$K_w = 10^{-14}$



$K_A = \frac{[OH^-]^2 [A^{2+}]}{[A(OH)_2]} = K_1 [A^{2+}] [OH^-]^2$

$ПРА = [A^{2+}] [OH^-]^2 = 1,58 \cdot 10^{-3}$

$\cdot (3,162 \cdot 10^{-3})^2 = 1,58 \cdot 10^{-8}$

Для $B(OH)_2$

$K_B = K_2 [B^{2+}] [OH^-]^2$

$ПРБ = (2,5 \cdot 10^{-3}) (5 \cdot 10^{-3})^2 = 6,25 \cdot 10^{-8}$

После смешивания получаем систему:

$[A^{2+}] [OH^-]^2 = ПРА$

$[B^{2+}] [OH^-]^2 = ПРБ$

$\frac{[A^{2+}]}{[B^{2+}]} = \frac{ПРА}{ПРБ} = 0,2528$

Пусть $[B^{2+}] = x$; $[A^{2+}] = 0,2528x$; $[OH^-] = y$

$0,2528 \cdot 0,2528x \cdot y^2 = ПРА$

$x y^2 = ПРБ$

$\begin{cases} x = 0,3991y \\ 0,100854y^3 = ПРА \end{cases}$

$y = 0,00539$ $pOH = 2,2684$

$pH = 14 - pOH = 14 - 2,2684 = \underline{11,71}$

Отв: 11,71