

# 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  $\xrightarrow{NH_3}$  (1)  $\xrightarrow{NH_3}$  (2)  $\xrightarrow{NH_3}$  (3)

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

$\xrightarrow{NH_3}$  (1)  $\xrightarrow{NH_3}$  (2)  $\xrightarrow{NH_3}$  (3)  
 $\xrightarrow{NH_3}$  (4)  $\xrightarrow{NH_3}$  (5)  $\xrightarrow{NH_3}$  (6)

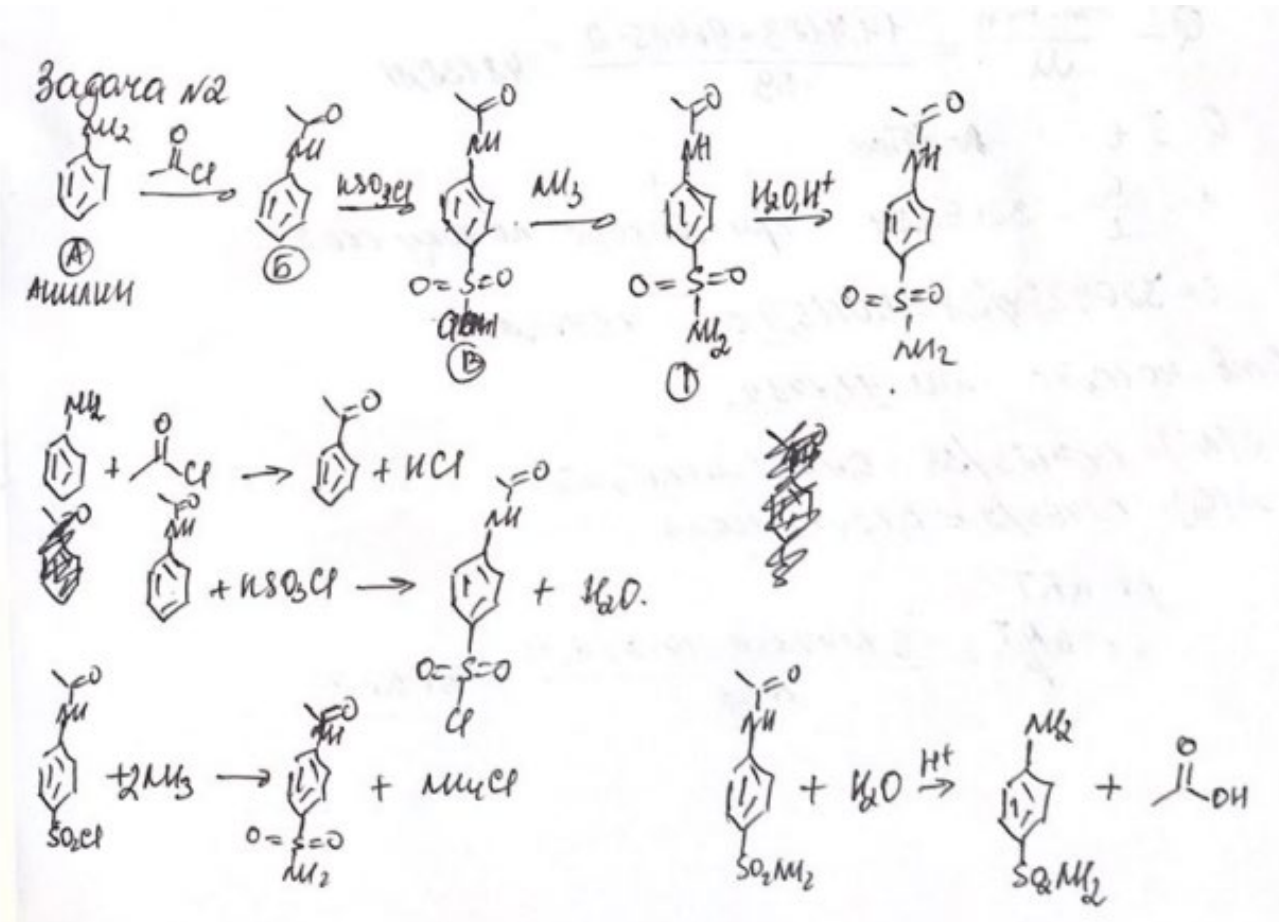
E  $\downarrow + C$  G  $\xrightarrow{HCl, t^o}$  F

(A)  $P_2$   
 (B)  $K_2[P_2Cl_6]$   
 (C)  $K_2[P_2Cl_4]$   
 (D)  $[P_2(NH_3)_4]Cl_2$   
 (E)  $[P_2(NH_3)_4][P_2Cl_4]$   
 (F)  $[P_2(NH_3)_2Cl_4]$

$M(D) = 35,5 / 0,229 = 1552 / \text{моль}$      $155n$  з/моль, где  $n$  - кол-во молекул  
 ацидической клетка -  $C_6H_8O_6$     (F)  $- [P_2(NH_3)_2Cl_4]$

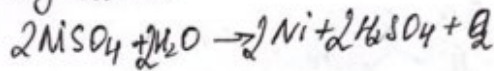
$3 P_2 + 4 HNO_3 + 4 HCl \rightarrow 3 H_2[P_2Cl_6] + 4 NO + 8 H_2O$   
 $H_2[P_2Cl_6] + 2 KCl \rightarrow K_2[P_2Cl_6] + 2 HCl$   
 $K_2[P_2Cl_4] + 4 (NH_3 \cdot H_2O) = [P_2(NH_3)_4]Cl_2 + 2 HCl + 4 H_2O$   
 $K_2[P_2Cl_4] + [P_2(NH_3)_4]Cl_2 \rightarrow [P_2(NH_3)_4][P_2Cl_4] + 2 HCl$   
 $[P_2(NH_3)_4][P_2Cl_4] + 2 HCl \rightarrow [P_2(NH_3)_2Cl_4] + 2 NH_3$   
 $K_2[P_2Cl_4] + NH_3$

Задание 2 – 25 баллов



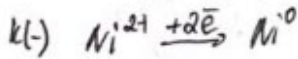
Задание 3 – 0 баллов

Задача №3.



$$50 \text{ мм} = 0,05 \text{ м}$$

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



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

$$\text{Стор-ми шестиуг} = \frac{3\sqrt{3} \cdot a^2}{2} = 1385,64 \text{ мм}$$



$$\begin{aligned} 40^2 &= 2a^2 - 2a^2 \cos 120^\circ \\ 1600 &= 2a^2 + a^2 \\ a &\sim 23,09 \text{ мм} \end{aligned}$$



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

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

$$S = 33075,87 \text{ мм}$$

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

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

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

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

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

$$Q = I \cdot t$$

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

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

Отв: 40115,7 с или 11,143 ч

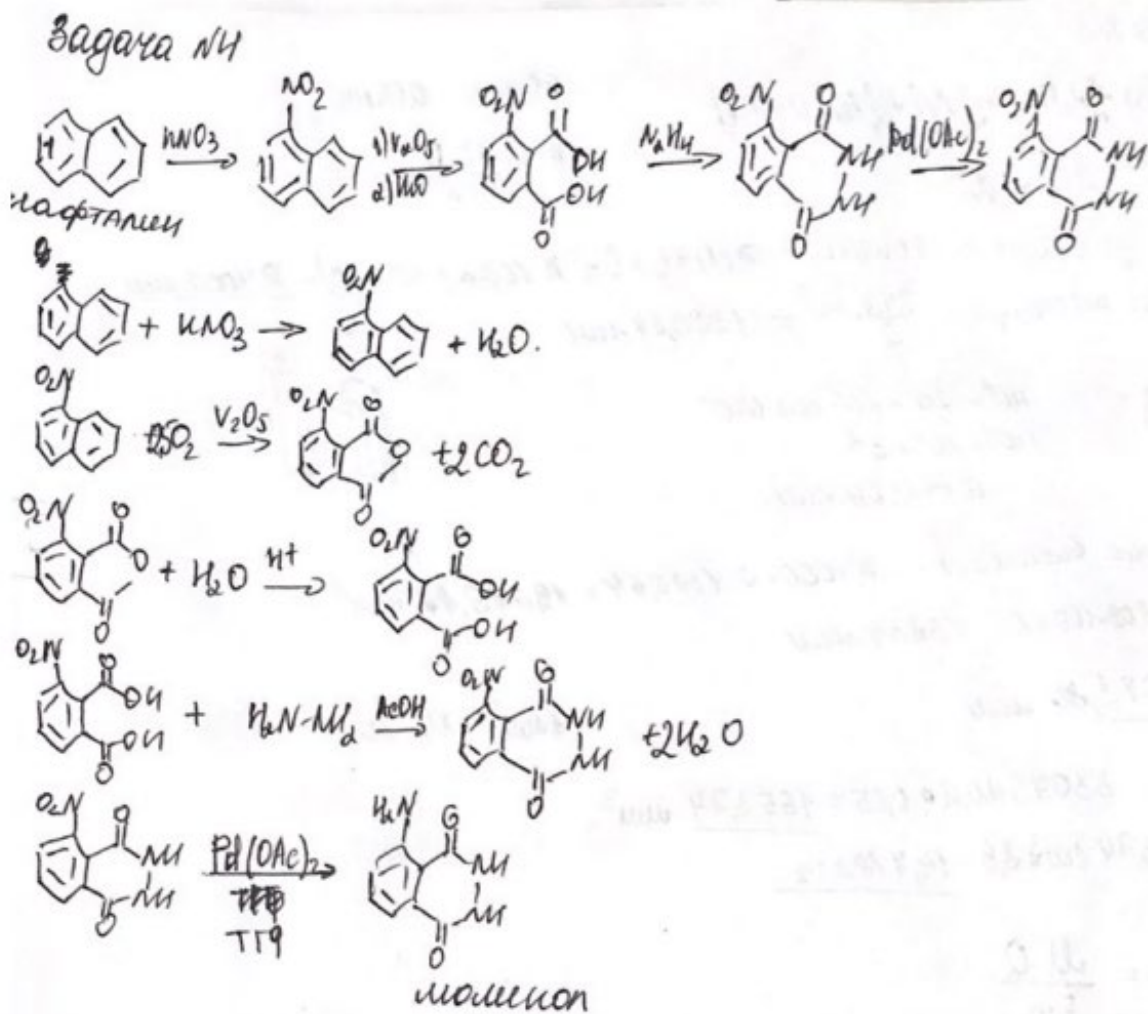
$$n(Ni) = 14,7183 / 59 = 0,2495 \text{ моль}, \Rightarrow$$

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

$$pV = nRT$$

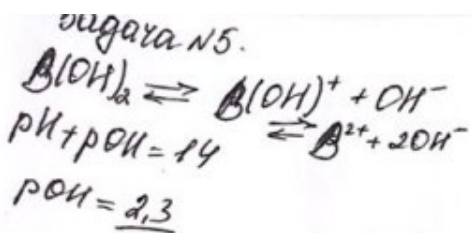
$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{0,12473 \cdot 8,314 \cdot 298,15}{101,3} = \underline{3,052 \text{ л}}$$

Задание 4 – 25 баллов



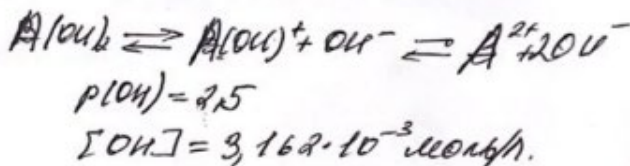


Задание 5 – 0 баллов

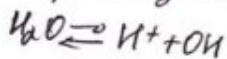


~~$pH = 11,7$~~   
 ~~$pOH = 14 - pH = 2,3$~~   
 ~~$pOH = -\log[OH^-]$~~

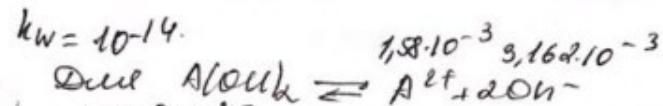
$pOH = -\log[OH^-]$   
 $[OH^-] = 10^{-pOH}$   
 $[OH^-] = 5,012 \cdot 10^{-3}$  моль/л.



Амфотерный водород.



$K_w = 10^{-14}$



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

$\Pi_{PA} = [A^{2+}] [OH^-]^2 = 1,58 \cdot 10^{-3} \cdot (3,162 \cdot 10^{-3})^2 = 1,58 \cdot 10^{-8}$

Для  $B(OH)_2$

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

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

После смешивания получаем систему:

$[A^{2+}] [OH^-]^2 = \Pi_{PA}$

$[B^{2+}] [OH^-]^2 = \Pi_{PB}$

$\frac{[A^{2+}]}{[B^{2+}]} = \frac{\Pi_{PA}}{\Pi_{PB}} = 0,2528$

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

$0,025 \cdot 0,2528x \cdot y^2 = \Pi_{PA}$

$xy^2 = \Pi_{PB}$

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

$y = 0,00539$      $pOH = 2,2684$

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

Отв: 11,71