

Рабочий лист №1

Дата "2" марта 2025 г.

Шифр 11-20
(заполняется оргкомитетом)

11
(класс участия)

Оценка работы

(таблица заполняется по итогам проверки работы членами жюри олимпиады)

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Итого (итоговый балл, подпись председателя жюри)
Балл	8,5	3	7,5 x2	8	9,5											41

+0,25 8 + 1/10,75

1.2

1) Самый дикий минерал с очень сложной структурой

отношением массовых долей - $MoS_2 \rightarrow A - MoO_3$ V

$2MoS_2 + 7O_2 \rightarrow 4SO_2 + 2MoO_3$ V

$2KMnO_4 + 5SO_2 + 2H_2O \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 2H_2SO_4$ V

2.3

2) 18 металлов - 6, 17 неметаллов 3 (1)

3) Метризация = $14 \cdot 3 + 12 \cdot 2 + 3 = 69 \text{ г/моль} \rightarrow M_{Ca(тр)} = 201,68 \text{ г/моль}$

Анион = $Mo_{18}As_3O_{60}^{4-} \rightarrow [Ca(триз)]_2 \cdot K_{18} Mo_{18}As_3O_{60} \cdot 1,5 H_2O$

60

60

Самое сложное соединение - $2938,65 \text{ г/моль}$

$6 \cdot 5 + 1,5 \cdot 2 = 60 \text{ O}$ $Na[Ca(тр)]_2 \cdot K_{18} Mo_{18}As_3O_{60} \cdot 1,5 H_2O$

$(w_{Ca} = 0,104876; CO(MO) = 4+)$

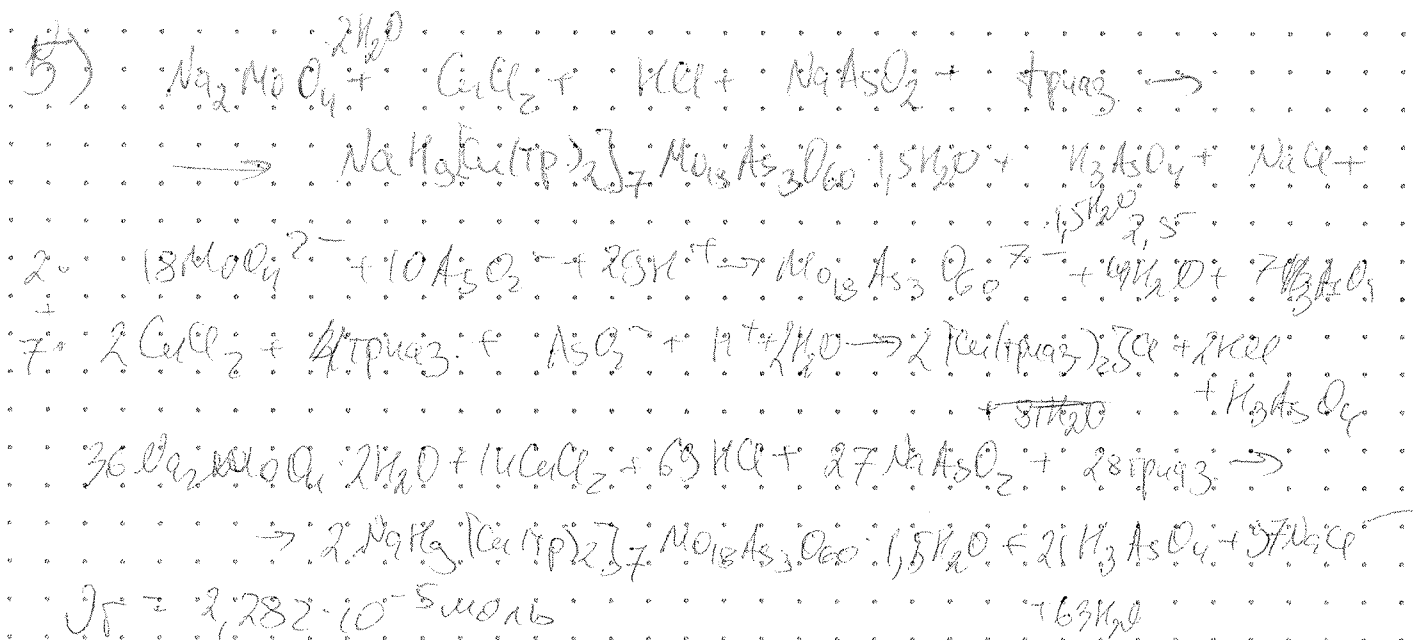
500

4) Мышьяк, вероятно, не формирует для соединения свои

$CoO: \rightarrow 3+$, Молибден должен быть в соединении

$60 \cdot 2 = 3 \cdot 3 \cdot 8 = 7 \cdot 1$ $\rightarrow Mo^{6+}, As^{3+}$

18 14 Mo^{5+}

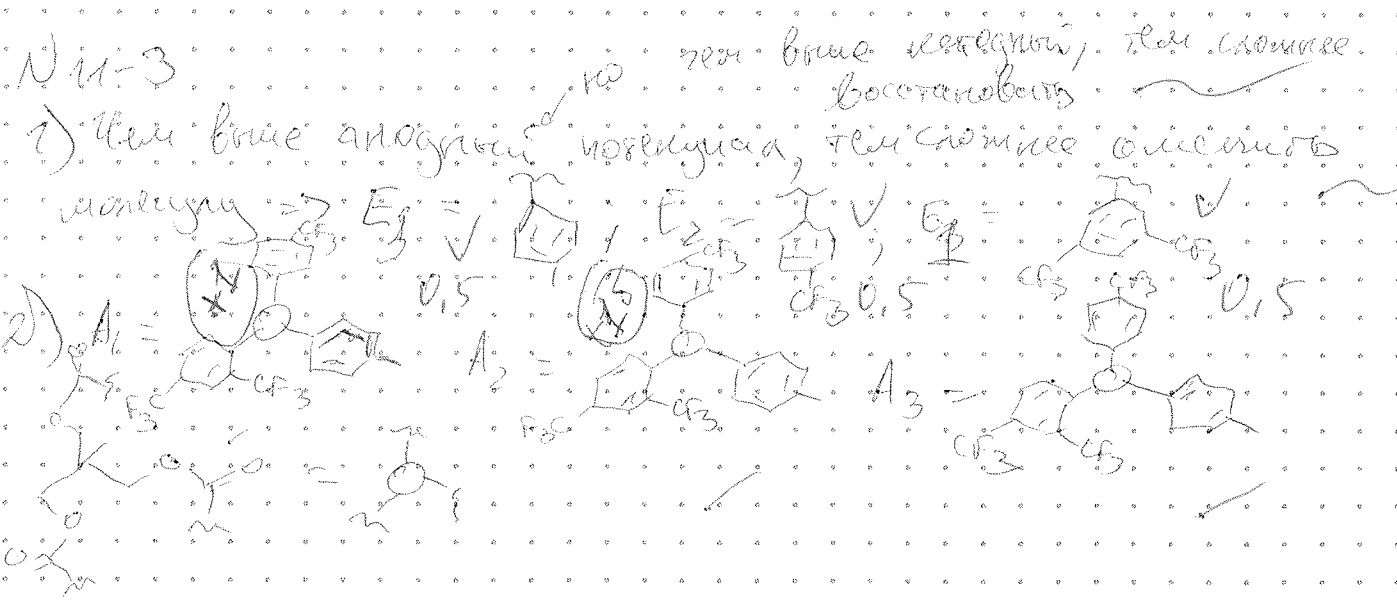


$m_{\text{NaAsO}_2} = 0,082 \text{ г}$; $m_{\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} = 0,1988 \text{ г}$ — 0,25
 $m_{\text{CuCl}_2} = 0,0432 \text{ г}$ — $m_{\text{TPuaz}} = 0,044 \text{ г}$ —

6) $m_{\text{TPuaz}} = \frac{563}{616,68} \text{ г/моль}$; 10 ат. унтерогга
 $388,92 \text{ г/моль}$ TPuaz
 $\text{Fe}_2(\text{TPuaz})_x (\text{Mo}_9\text{O}_6) \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ без TPuaz

7) $M = \dots$; $\Rightarrow P = \frac{M}{NA}$; $V = \frac{M}{NA \cdot \rho} = \frac{M \cdot 10^{-3}}{57753} \text{ л/моль}$ —

8)



Дополнительный рабочий лист
(без рабочего листа №1 недействителен)

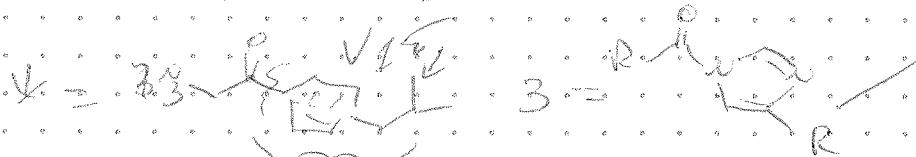
Дата " 2 " марта 20 25 г.

Шифр 11-20
 (заполняется оргкомитетом)

№1-3 (прод.)

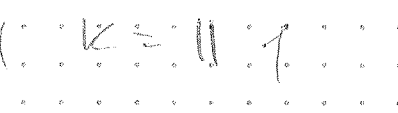
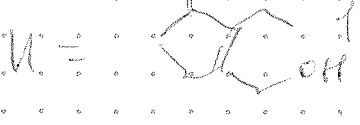
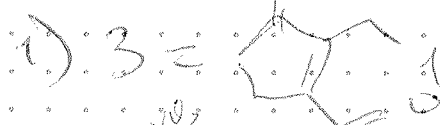
3)  (стандартное окисление фуранов + сходство с циклопентеном) 1.5

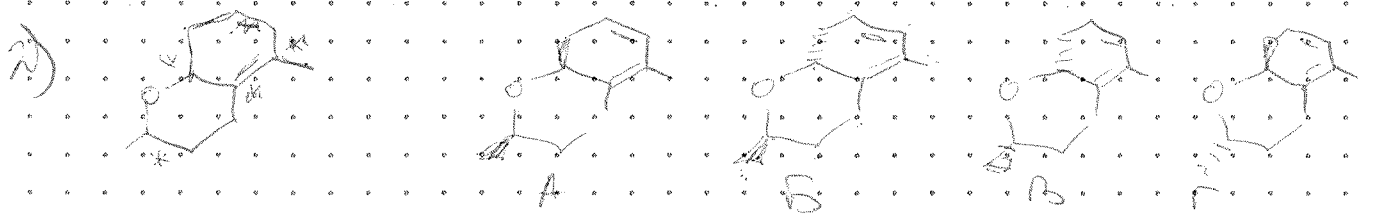
4) Стереоизомеры циклопентана



5) Восстанавливает, электрофильная способность R
 Вблизи электрона, упрощает диффузию => реакция идет легче,
 но "замедляется" по ур-ю Вернера

№11-9





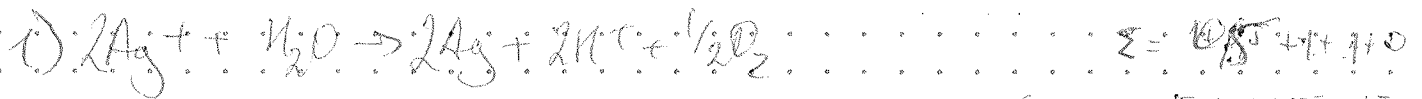
$$A \approx B \rightarrow B \approx \Gamma$$



3) Угн (покрытие атомных слоев из изолированных, криво-
линейных и т.д.)

$$\frac{1}{8/15}$$

Мн-5



2) $Cu^+ = 0.3M = 10^{-4} \text{ моль} \rightarrow n^+ = CV = 6 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$
 $\text{Водное } e^- = 1.201 \cdot 10^{-3} \text{ моль } e^- = \frac{I \cdot t}{F} \cdot 3600$

По реакции (2) на $6 \cdot 10^{-4} \text{ моль } H^+$ приходится $1.5 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$

$O_2 \rightarrow$ реакция (2) образуя количество и выделив $7.5 \cdot 10^{-4} H_2O$

$Cu^+ = 2Ag^{2+} \rightarrow CAg^{2+} = 0.15M; V_{H_2O} = V_2 - V_{O_2}(Hg^{2+}) = 10^{-4} \text{ моль}$

$Cu^+ = CAg^+ \Rightarrow CAg^+ = 0.3M$ $1.5 \cdot 10^{-4} \text{ моль } H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$

3) $V_e = V_{H_2O} \cdot V_{OH^-} = 10^{-3} \text{ моль}$ $\Rightarrow V_{e(O_2)} = 10^{-3} \text{ моль}$

$Ag^+ = 6 \cdot 10^{-4} \text{ моль} \Rightarrow V_{H_2O} = \frac{10^{-3} - 6 \cdot 10^{-4}}{2} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$ $\Rightarrow V_{H_2O} = 1 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$

4) $83.26\% (Cu: n:2)$ $\Rightarrow 2 \cdot 10^{-4} \Rightarrow V_{H_2} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$ $\Rightarrow 6.72 \text{ мл}$

5) $\Delta G = -nFE = -77092 \text{ Дж/моль}$ $\Rightarrow 6.7 \cdot 10^{-4}, 83\% O_2$

$K = 3.21 \cdot 10^{13}$ $K = \frac{P_{H_2} \cdot P_{O_2}}{P_{Ag} \cdot P_{H_2O}} \Rightarrow M_{Ag} \cdot S_{max} = 5.254 \cdot 10^{-8} M$

6) Серо-ро O

7) $8 \cdot 10^{-4} \text{ моль } e^- = \frac{I \cdot t}{F} \Rightarrow J_{e, \text{эф}} = 6.66 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$

$J_{\text{эф}} = 2 \cdot 10^{-3} \cdot (0.15 \cdot 2 + 0.3) = 1.2 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$ $\Rightarrow \text{не полностью}$

Дополнительный рабочий лист
(без рабочего листа №1 недействителен)

Дата " 2 " марта 20 15 г.

Шифр 11-20
(заполняется оргкомитетом)

№11-5 (орел)

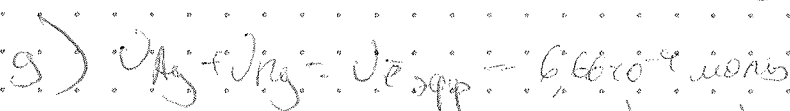
$$0,799 \cdot 2 = 0,798 \cdot 2$$



$$\Delta E = 0,002 \text{ В}$$

$$\Delta G = -nFE = -193 \text{ Дж/моль}$$

$$K = e^{\frac{\Delta G}{RT}} = 1,081$$



$$\frac{[Ag^+]^2}{[Hg^{2+}]} = 1,081 \quad \begin{cases} 6 \cdot 10^{-4} = \nu_{Ag} + 4 \cdot 10^{-3} [Hg^{2+}] \\ 6 \cdot 10^{-4} = \nu_{Hg} + 2 \cdot 4 \cdot 10^{-3} [Hg^{2+}] \end{cases}$$

$$\frac{[Ag^+]^2}{[Hg^{2+}]} = K$$

$$[Ag^+] = \sqrt{K \cdot [Hg^{2+}]}$$

$$[Ag^+] = \sqrt{1,081 \cdot [Hg^{2+}]}$$

$$0,75 = 3^a \text{ гр-л}$$

$$\nu_{Ag} = 6,66 \cdot 10^{-4} = \nu_{Hg}$$

$$\nu_{Hg} = 6 \cdot 10^{-4} - 2 \cdot 4 \cdot 10^{-3} [Hg^{2+}] \quad \begin{cases} \nu_{Ag} = 6,66 \cdot 10^{-4} + 8 \cdot 10^{-3} [Hg^{2+}] \\ \nu_{Hg} = 6 \cdot 10^{-4} - 8 \cdot 10^{-3} [Hg^{2+}] \end{cases}$$

$$6 \cdot 10^{-4} = 6,66 \cdot 10^{-4} + 8 \cdot 10^{-3} [Hg^{2+}] + 4 \cdot 10^{-3} \sqrt{1,081 \cdot [Hg^{2+}]} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow [Hg^{2+}] = 0,04352 \text{ М}$$

$$[Ag^+] = 0,04566 \text{ М}$$

$$\nu_{Ag} = 4,1735 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

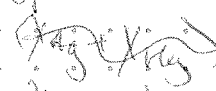
$$\omega_{Ag} = 17,44\%$$

$$\nu_{Hg} = 2,4865 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$\omega_{Hg} = 52,56\%$$



$$\frac{[Ag^+]^2 [Hg^{2+}]}{[Ag^+] [Hg^{2+}]} = 1,081$$



$$\nu_{Ag} + \nu_{Hg} = 6,66 \cdot 10^{-4}$$

$$[Ag^+] = 4 \cdot 10^{-3} + \nu_{Ag} = \nu_{Ag}$$

$$\frac{\nu_{Ag}}{\nu_{Hg}} = \frac{x_{Ag}}{x_{Hg}}$$

$$x_{Ag} + x_{Hg} = 1$$

$$[Hg^{2+}] = 8 \cdot 10^{-3} + \nu_{Hg} = \nu_{Hg}$$

$$[Ag^+] = 4 \cdot 10^{-3} + \chi_{Ag} \cdot 6,66 \cdot 10^{-4} = 6 \cdot 10^{-4}$$

$$[Ag_2^{2+}] = 8 \cdot 10^{-3} + (1 - \chi_{Ag}) \cdot 6,66 \cdot 10^{-4} = 6 \cdot 10^{-4}$$

$$[Ag^+] = \frac{0,6 - 0,666 \cdot \chi_{Ag}}{4} \quad [Ag_2^{2+}] = \frac{0,6 - 0,666(1 - \chi_{Ag})}{8}$$

$$(1 - \chi_{Ag})^2 \cdot \left(\frac{0,6 - 0,666 \cdot \chi_{Ag}}{4} \right)^2$$

$$\frac{\chi_{Ag}^2 \cdot \left(\frac{0,6 - 0,666(1 - \chi_{Ag})}{8} \right)^2}{(1 - \chi_{Ag})^2 \cdot \left(\frac{0,6 - 0,666 \cdot \chi_{Ag}}{4} \right)^2} = 1,081 \Rightarrow \chi_{Ag} = 57,21\%$$

$$[Ag^+] = 0,05474$$

$$[Ag_2^{2+}] = 0,03338$$

$$w_{Ag} = \frac{M}{M_1 + M_2} = 31,80\% / \chi_{Ag} = 7,81 \cdot 10^{-4}$$

$$w_{Ag} = 68,14\% \quad \begin{cases} \chi_{Ag} = 7,85 \cdot 10^{-4} \\ \chi_{Ag_2} = 68,14\% \end{cases}$$

№11

1) При разбавлении, выделяющихся при смешении реакт. веществ, не считаем ионов. Выделяются оксиды, углекислота и вода, по соотношению масс (9103; $\frac{1}{4}$; $\frac{0,466 \cdot 2}{3}$; 9057)

вызв. вез. полагает SO_2 ; Se; H_2SO_4 ; $K_2O \Rightarrow X = Se \quad \checkmark$
(64; 79; 98; 78) $B = SO_2 \quad \checkmark$

исход. из этих данных $C = K_2SO_4 \quad \checkmark$

Реша (2) теперь замещаем все $D = H_2O \quad \checkmark$

$8Se + 3K_2SO_4 \rightarrow X_2 + SO_2 + 2H_2O \Rightarrow X_2 = Se_8(KSO_4)_2 \quad \checkmark$

а) (1) $4Se + 4A \rightarrow X_1 + SO_2 + 3H_2SO_4 \Rightarrow A = H_2S; 0,2 / X_1 = Se_4(KSO_4)_2 \quad \checkmark$

(3) $7Se_8(HSO_4)_2 + 4E + 16K_2SO_4 \rightarrow 15X_3 + 8H_2O \Rightarrow E = S/Se/Te$

X_3 там же Se в 7,4338 раз $\Rightarrow M_{X_3} = 1537 \text{ г/моль} \quad X_3 = Se_{3,73}E_{0,74}$

$X_4 = Se_8(Sb_2F_{11})_2 \quad \checkmark \quad M_B = 178,2 \text{ г/моль} \quad (KSO_4)_2$

$B = SbF_3 \quad \checkmark \quad \text{Аниониты, } M_{X_6} = 2437 \text{ г/моль}$

$M_K = 315,35 \text{ г/моль}$

$M_I = 220,5 \text{ г/моль}$

$M_H = 103 \text{ г/моль}$

$M_{X_5} = 514 \text{ г/моль}$

Дополнительный рабочий лист
(без рабочего листа №1 недействителен)

Дата " 2 " Июль 20 25 г.

Шифр

(заполняется оргкомитетом)

11-11-1963

Aber: $X = \text{SeV}$, $A = \text{K}_2\text{SeO}_4\text{V}$, $X_1 = \text{Se}_4(\text{KSeO}_4)_2\text{V}$, $B = \text{SO}_2\text{V}$, $C = \text{K}_2\text{SO}_4\text{V}$,
 $X_2 = \text{Se}_8(\text{KSeO}_4)_2$, $D = \text{K}_2\text{O}\text{V}$, $E = \text{Se}/\text{Te}$, $X_3 = \text{Se}_{173}\text{E}_{927}(\text{KSeO}_4)_2$,
 $F = \text{SbF}_5\text{V}$, $X_4 = \text{Sb}_3(\text{Sb}_2\text{F}_6)_2\text{V}$, $G = \text{SbF}_3\text{V}$, $X_5 = [\text{Se}_4\text{Br}_2]\text{F}_2$ —
 $H = \text{Br}_2\text{BrF}_2\text{Br} \rightarrow \text{K} = \dots$ $I = \text{O}_2\text{SFe} \rightarrow X_6 = \dots \text{SiS} + \dots$

$$2) \cdot 3\text{Se} + 6\text{KOH} \rightarrow \cdot \cdot \cdot \text{K}_2\text{SeO}_3 + 2\text{K}_2\text{Se} + 3\text{H}_2\text{O} \quad \vee \quad \cdot \cdot \cdot \text{Q.S.} \quad \cdot \cdot \cdot$$

 $\cdot \cdot \cdot \cdot \text{Se}_8(\text{KS}_2\text{O}_7)_2 + 24\text{KOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 3\text{K}_2\text{SeO}_3 + 5\text{K}_2\text{Se} + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 13\text{H}_2\text{O} \pm \text{Q.S}$ [illegible]