



Задача 10-4

Имеется, А - ~~эле~~ XCaH<sub>2</sub> можно переписать распространением  
 опр. элемент: например, ~~эле~~ элемент, тогда:

A - X(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)<sub>n</sub>  
 при n=3, X - B (ω<sub>C</sub> =  $\frac{3 \cdot 6 \cdot 12}{3 \cdot 5 + 3 \cdot 6 \cdot 12 + 10,81} \approx 0,8929$ )  
 (ω<sub>H</sub> =  $\frac{3 \cdot 5}{3 \cdot 5 + 3 \cdot 6 \cdot 12 + 10,81} \approx 0,0615$ )

+1  $\left[ A - B(C_6H_5)_3 \right] X - B + 0,5$

+1  $\left[ B - (C_6H_5)_3BI_2 \right]$  (т.к. с 2-я экв. I<sub>2</sub>)

Исходя из известной массовой доли в C, можно предположить, что второй элемент - H

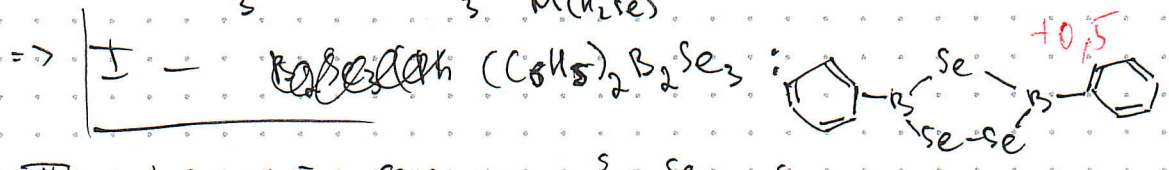
$M(C) = \frac{M(C)}{x + M(C)} = 0,5751$ , при x=2  
 M(C) = 76,96 г/моль  
 (x - число атомов в YH<sub>x</sub>)

Значит,  $\left\{ \begin{array}{l} Y - Se + 0,5 \\ C - H_2Se + 1 \end{array} \right.$

Можно предположить, что пятивалентный цикл имеет  
 след. строение:  $R - B - \begin{array}{c} Se \\ | \\ Se - Se \end{array} - B - R$

Тогда на цикл приходится 3 эквивалента H<sub>2</sub>Se

$M(I) = \frac{1}{\frac{1}{3} \cdot 76,96} = \frac{1}{\frac{1}{3} \cdot 0,589} \approx 412,837$  г/моль =>



2) II: катодный элемент  $\left\{ B - \begin{array}{c} Se \\ | \\ Se - Se \end{array} - B \right\}$  имеет еще 2 атома  
 Se с двумя группами ~~такими же~~ такими же группами

Тогда формула:  $B_2Se_3Se_{(\frac{1}{2} \cdot 2)} \equiv B_2Se_4$ , т.е.  $II - BSe_2 + 1$

Элемент E:  $\exists Se_n$   $M = \frac{76,96n}{0,2225}$  (г/моль)  
 при n=1  $M = 279,5$  г/моль =>  $E - H_2Se + 1$

при реакции с K<sub>2</sub> можно получить  $D - K_2B_2Se + 1$

В структуре III на катодный атом B приходится  
 по два элемента  $\left\{ - Se - \right\}$  и  $\left\{ - Se - Se - \right\}$ , катодный из которых

Дополнительный рабочий лист  
 (без рабочего листа №1 недействителен)

Дата " " 20 г.

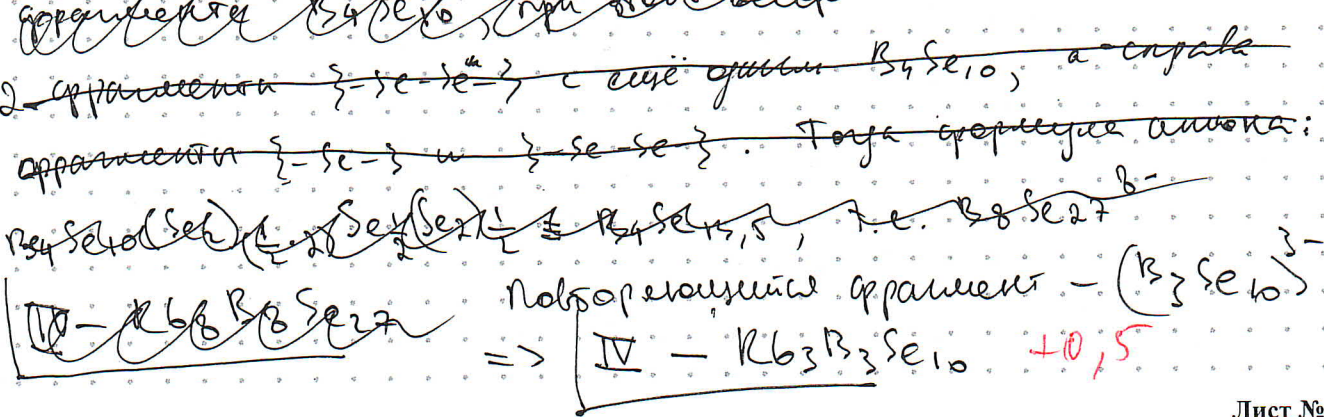
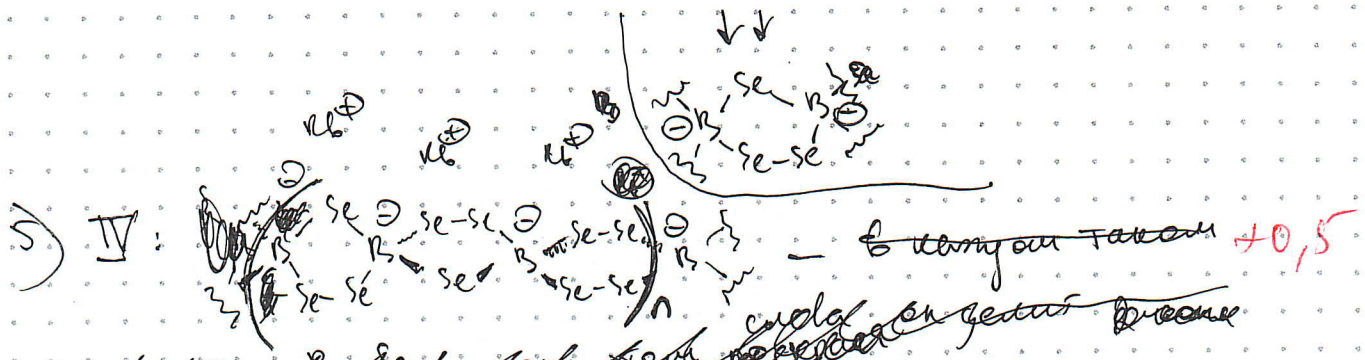
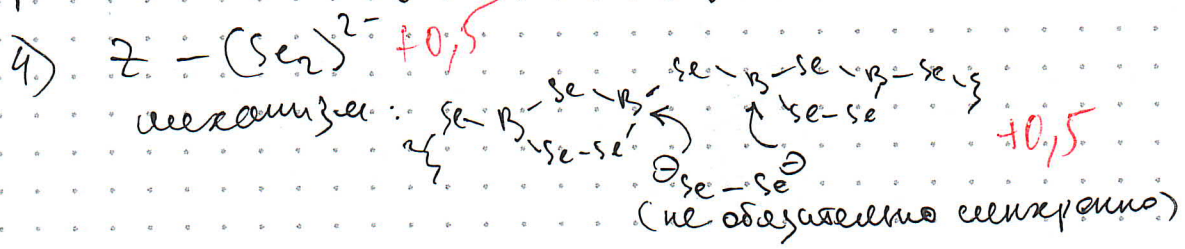
Шифр 10-9  
 (заполняется оргкомитетом)

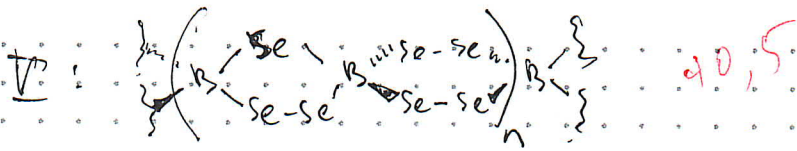
2) ~~Структура~~ он делит с еще двумя атомами В  
 тогда формула ~~III~~ аммония III:  $BSe_{(2 \cdot \frac{1}{2})}(Se_2)_{(2 \cdot \frac{1}{2})} = BSeSe$  или  $BSe_3$   
 если органический заряд несет только В:  $\{Se \ominus \}_{B \ominus} \{Se-Se \}$

Значит, на 1 атом  $BSe_3$  приходится 1 катион  $K^+$



3) Потому что металлический рубидий сильнее активен и будет сразу образовывать многочисленные примесные бориды и следовательно вместо чистого  $K_6 BSe_3$ . +0,5





повторяющаяся группа —  $\text{B}_2\text{Se}_7^{2-}$   
 тогда  $\text{V} - \text{K}_2\text{B}_2\text{Se}_7$  40,5

6) ~~Простейшая формула~~

формула Дыхзаревые аммиак —  $(\text{BH})_n^{2-}$   
 $(\omega_B = \frac{10,81}{10,81+1} = 0,9147\%)$

Значит,  $\text{F}_1$  — правильное значение

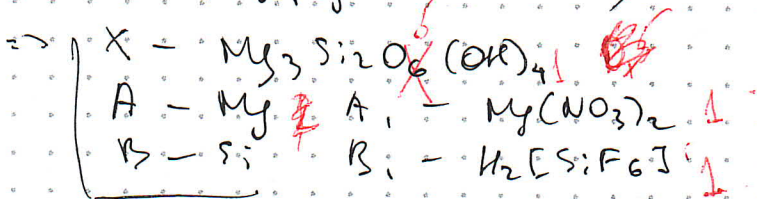
за 3.4: (125)

Задача 10-1

Растворение в HF с образованием комплексной K-группы может говорить о наличии кремнезема.

Если  $\text{K}_2$  —  $\text{Si}$ , то при соотношении элементов  $\text{K} : \text{Si} = 2 : 3$ ,  $\text{A} - \text{Mg}$  ( $M_A = \frac{2 \cdot M(\text{Si})}{0,02027} \approx 24,3$  г/моль)

Состав X можно представить как  $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_x(\text{OH})_y$   
 При  $x=6$  и  $y=4$ ,  $\omega_{\text{Mg}} \approx 0,2631$ ,  $\omega_{\text{Si}} \approx 0,2027$   
 (исходящие данные из зарядового баланса)



$\text{Y} - \text{Mg}_x\text{Si}_y\text{O}_z$  могут быть  $\text{Mg}_2\text{SiO}_3$  или  $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$ . Во втором варианте  $\omega_{\text{Mg}} = \frac{2 \cdot M(\text{Mg})}{2 \cdot M(\text{Mg}) + M(\text{Si}) + 64} \approx 0,3455$

$\omega_{\text{Si}} = \frac{M(\text{Si})}{2M(\text{Mg}) + M(\text{Si}) + 64} \approx 0,1536$

Значит,  $\text{Y} - \text{Mg}_2\text{SiO}_4$

Соотношение  $\text{Mg}$  и  $\text{Si}$ :  $\left. \begin{array}{l} 6 \text{ X} : 3 \text{ K} : 2 \\ 6 \text{ Y} : 2 \text{ K} : 1 \end{array} \right\}$  Значит, образующийся оксид —  $\text{SiO}_2$   
 $\text{Z} - \text{SiO}_2$

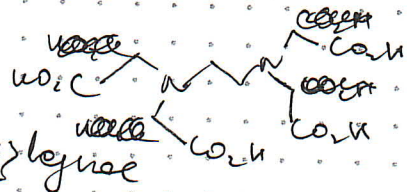
Дополнительный рабочий лист  
(без рабочего листа №1 недействителен)

Дата " " 20 г.

Шифр 10-8  
(заполняется оргкомитетом)

Известным комплексонат может быть EDTA:

Обычно используется динатрий-производное



Подтвердим:

средняя соль - вероятно  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (D- $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )

$$v(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{0,558}{23 \cdot 2 + 60} \approx 5,264 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$v_{\text{Na}} = v(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot 2 \approx 0,0105 \text{ моль}$$

$$v_{\text{C}} = v(\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$v(\text{H}_2\text{O}) = \frac{0,289}{18} \approx 0,01578 \text{ моль}$$

$$v_{\text{H}} = 2v(\text{H}_2\text{O}) \approx 0,03156 \text{ моль}$$

смесь газов - вероятно  $\text{CO}_2$  и  $\text{N}_2$

раствор  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  может показывать  $\text{CO}_2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow v(\text{CO}_2) : v(\text{N}_2) = 9 : 1$$

$$v_{\text{смеси}} = \frac{pV}{RT} = \frac{101,325 \cdot 0,579}{8,314 \cdot 298} \approx 0,02368 \text{ моль}$$

$$v_{\text{N}_2} = \frac{1}{10} v_{\text{смеси}} = 2,3679 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$v_{\text{CO}_2} = \frac{9}{10} v_{\text{смеси}} = 0,02131 \text{ моль}$$

$$v_{\text{C}} = v_{\text{CO}_2}$$

$$v_{\text{N}} = 2v_{\text{N}_2} = 4,7359 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$\sum v_{\text{C}} = 5,264 \cdot 10^{-3} + 0,02131 = 0,02658 \text{ моль}$$

$$\sum v_{\text{H}} = 0,03156 \text{ моль}$$

$$\sum v_{\text{N}} = 4,7359 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$\text{соот-е Na : C : H : N} = 4 : 10 : 12 : 2$$

A<sub>2</sub> B<sub>2</sub> ?

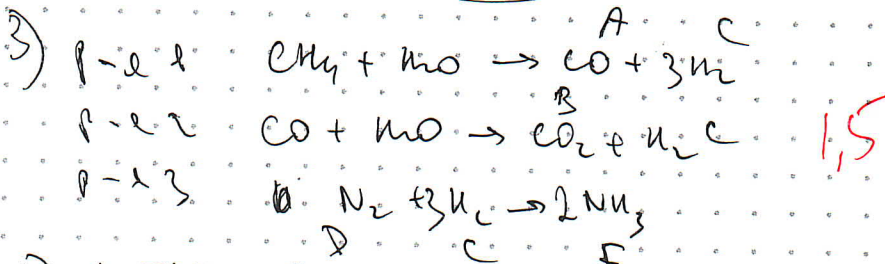
2

3) аз 2 экв  $\text{SiO}_2$  получается 1 экв  $\text{Mg}_2\text{SiO}_5(\text{OH})_4$   
 значит,  $\nu_{\text{аэб}} = \frac{\nu(\text{SiO}_2)}{2} = \frac{1}{\text{M}(\text{SiO}_2) \cdot 2} \approx 8,3217 \cdot 10^{-5}$   
 $m_{\text{аэб}}(\text{теор}) = \nu_{\text{аэб}} \cdot M_{\text{аэб}} \approx 2,306$   
 $\eta = \frac{m_{\text{пр}}}{m_{\text{теор}}} \cdot 100\% = \frac{2,26}{2,306} \cdot 100\% = 98\%$  1

4)  $\text{M}_2\text{SiO}_3$  (где M - металлы, образующий приемлемую медь) 0,5

2) или можно увидеть попарно, возлажные металлами металлами, в отличие от  $\text{VO}_2$  0,5 / 3 нельзя болше ср металлов

Задача 10-5



4) можно увидеть 0

5)  $\Delta_r H_{298}^\circ = \Delta_f H_{298}^\circ \text{CO} + \Delta_f H_{298}^\circ \text{H}_2 - \Delta_f H_{298}^\circ \text{CH}_4 - \Delta_f H_{298}^\circ \text{H}_2\text{O} =$   
 $= -110,53 + 74,81 + 241,82 = 206,1 \text{ кДж/моль}$   
 $\Delta_r S_{298}^\circ = 197,7 + 130,7 \cdot 3 - 186,3 - 188,8 = 214,7 \text{ Дж/моль} \cdot \text{K}$

~~$\Delta_r H_{298}^\circ = 206,1 + 46,6 \cdot 3 - 35,3 - 33,6 = 276,5 \text{ кДж/моль}$~~

$\Delta_r C_p = 29,1 + 3 \cdot 22,8 - 35,3 - 33,6 = 46,6 \text{ Дж/моль} \cdot \text{K}$

$\Delta_r H_{1123}^\circ = 206,1 + 46,6 \cdot (1123 - 298) \cdot 10^{-3} = 244,545 \text{ Дж/моль}$  вектор

$\Delta_r S_{1123}^\circ = 214,7 + 46,6 \ln \frac{1123}{298} = 276,5226 \text{ Дж/моль} \cdot \text{K}$

$K_p = e^{-\frac{244545}{8,314 \cdot 1123}} \cdot e^{\frac{2765226}{8,314}} = 1173,63$

1,5

Дополнительный рабочий лист  
(без рабочего листа №1 недействителен)

Дата " " 20 г.

Шифр 10-8  
(заполняется оргкомитетом)

6)  $K_p = 1,11 \cdot 10^5 = \frac{P_{NH_3}^2}{P_{N_2} P_{H_2}^3}$

Важно!  $N_2$   $3H_2$   
стало

доля  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$   
1 моль 3 моль  
 $\sigma$   $1-x$   $3-3x$   $+2x$   
стало  $1-x$   $3-3x$   $2x$

$\Sigma \nu = 1-x + 3-3x + 2x = 4-2x$

$K_p = \frac{(2x)^2}{(1-x)(3-3x)^3} = \frac{(2x)^2}{(1-x)(4-2x)^3}$   
 $= \frac{(2x)^2 (4-2x)^2}{(1-x)(3-3x)^3} = \frac{K_p}{P_{атм}^2} = \dots$

$\Rightarrow x = 0,3722$  моль

равновесный состав  $\dots$  ?

7) 1-я: а) в левую, т.к.  $\Delta_r H^\circ < 0$  и  $\Delta_r G^\circ < 0$   
справа в правой части находятся большее кол-во газов  
б) 1-я экзотермична  $\Rightarrow$  в правую сторону

2-я: а) не изменится, т.к. кол-во газов одинаковы  
б)  $\Delta_r H^\circ = -41,16 \frac{kJ}{моль} (\Delta_f H^\circ_{CO_2} - \Delta_f H^\circ_{CO} - \Delta_f H^\circ_{H_2O})$   
1-я экзотермична  $\Rightarrow$  в левую сторону

3-я 1-я: а) в правую, т.к.  $\Delta_r H^\circ < 0$  и  $\Delta_r G^\circ < 0$   
справа в левой части находятся меньшее кол-во газов  
б)  $\Delta_r H^\circ = -46,11 \frac{kJ}{моль} \Rightarrow$  1-я экзотермична  $\Rightarrow$   
1  $\Rightarrow$  в левую сторону

