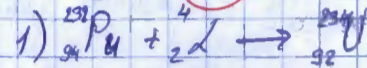


Государственное автономное образовательное учреждение Тюменской области дополнительного профессионального образования «Тюменский областной государственный институт развития регионального образования» (ГАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО»)

Задача 9-6



3

2) $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$; $t_{1/2} = 87,7 \text{ года}$

Тогда $k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{0,693}{87,7} = 0,0079 \text{ года}^{-1}$

$\frac{\Delta N}{\Delta t} = k \cdot N$; $\Delta N = k \cdot N \cdot \Delta t$

5

$\Delta N = 0,0079 \text{ года}^{-1} \cdot 1 \text{ моль} \cdot 1209 = 0,0079 \text{ моль}$
 ~~$N_{\text{год}} = 1 \text{ моль} \cdot 0,0079 \text{ год}^{-1} = 0,0079 \text{ моль}$~~

4) $\Delta m = M({}_{94}^{242}\text{Pu}) + M({}_2^4\text{He}) - M({}_{92}^{238}\text{U}) = 238,048560 + 4,001506 - 234,040952 = 8,009114 \text{ e} = 0,008010114 \text{ кг}$

1,5

5) $E = \Delta m \cdot c^2 = 0,008010114 \text{ кг} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 7,209 \cdot 10^{14} \text{ Дж/моль}$

1,5



$Q_p = Q_f(\text{CO}_2) = 393,5 \text{ кДж/моль}$

$393,5 \text{ кДж} = 1 \text{ моль}$

$7,209 \cdot 10^{14} \text{ кДж} = x \text{ моль}$

$x = \frac{7,209 \cdot 10^{14} \text{ кДж} \cdot 1 \text{ моль}}{393,5 \text{ кДж}} = 1832020330 \text{ моль}$

1,5

$m(\text{C}) = n \cdot M = 1832020330 \text{ моль} \cdot 12 \text{ г/моль} = 2,198 \cdot 10^{10} \text{ г} = 2,198 \cdot 10^7 \text{ кг}$

3) $87,7 \text{ года} \approx 2,765 \cdot 10^9 \text{ сек}$

$87,7 \text{ лет} = 1 \text{ год}$

$t = x \cdot t_{1/2}$

$$X = \frac{1e \cdot 4/2}{276570 + 2000} \approx 3,616 \cdot 10^{-10} \text{ распав}$$

$$E = 3,616 \cdot 10^{-10} \text{ распав/с.}$$

~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~

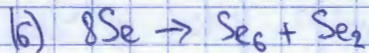
~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~

~~XXXX~~

Задача 9-5

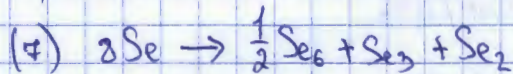
- (1) $8\text{Se}_{16} \rightarrow \text{Se}_{16}$ $\Delta_r H_1^\circ = 140,5 \text{ ккал/моль}$
- (2) $3\text{Se}_{2(г)} \rightarrow \text{Se}_{6(г)}$ $\Delta_r H_2^\circ = -71,4 \text{ ккал/моль}$
- (3) $2\text{Se}_{4(г)} \rightarrow \text{Se}_{2(г)}$ $\Delta_r H_3^\circ = -35,5 \text{ ккал/моль}$
- (4) $2\text{Se}_{2(г)} \rightarrow \text{Se}_{4(г)}$ $\Delta_r H_4^\circ = -31,7 \text{ ккал/моль}$
- (5) $\text{Se}_{6(г)} \rightarrow 2\text{Se}_{3(г)}$ $\Delta_r H_5^\circ = 53,4 \text{ ккал/моль}$

1) (1) + (3) - 2(4) + (2) = (6)



0,25

$\Delta_r H^\circ(\text{Se}_6) = \Delta_r H_1^\circ - \Delta_r H_3^\circ - 2\Delta_r H_4^\circ + \Delta_r H_2^\circ = 140,5 \text{ ккал/моль} + 35,5 \text{ ккал/моль} + 2 \cdot 31,7 \text{ ккал/моль} - 71,4 \text{ ккал/моль} = 68 \text{ ккал/моль}$



0,25

(1) - (3) - 2(4) + (2) + $\frac{1}{2}$ (5) = (7)

$\Delta_r H^\circ(\text{Se}_3) = \Delta_r H_1^\circ - \Delta_r H_3^\circ - 2\Delta_r H_4^\circ + \Delta_r H_2^\circ + \frac{1}{2}\Delta_r H_5^\circ = 68 \text{ ккал/моль} + 26,7 \text{ ккал/моль} = 94,7 \text{ ккал/моль}$

$\Delta_r H^\circ(\text{Se}_3) > \Delta_r H^\circ(\text{Se}_6)$, т.к. Se_3 - не димер, и на его образование из Se_{16} нужно затратить большее кол-во энергии, чем на образование Se_6 недостаточно

Se_6 образуется при слиянии трёх молекул, то есть, процесс обра-

Государственное автономное образовательное учреждение Тюменской области дополнительного профессионального образования «Тюменский областной государственный институт развития регионального образования» (ГАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО»)

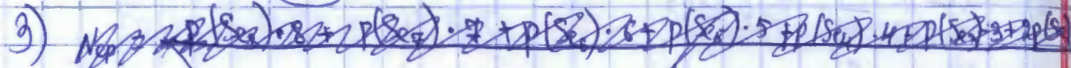
Заваня новых связей сопровождается увеличением тепла, а Se_2 образуется за счёт разрыва связи в Se_6 , а, как известно, разрыв связи - процесс эндотермический.



$\Delta_r H_2^\circ = 3E_{\text{св}}(\text{Se}_2) + E_{\text{св}}(\text{Se}_6) - 3E_{\text{св}}(\text{Se}_2) = -71,4 \text{ ккал/моль} + 49,4 \text{ ккал/моль} = -22 \text{ ккал/моль}$

$E_{\text{св}}(\text{Se}_2) = \frac{-22 \text{ ккал/моль}}{3} = -7,33 \text{ ккал/моль}$

$E_{\text{св}}(\text{Se}_2) < E_{\text{св}}(\text{Se}_6)$, т.к. на то, чтобы связать 6 атомов нужно затратить гораздо большее кол-во энергии, чем на связывание двух атомов.



Для того, чтобы найти среднее кол-во атомов в молекуле, нужно кол-во атомов в молекуле умножить на массовую долю давления, которое она создает, в общем давлении:

$w_p(\text{Se}_2) =$

$w_p(\text{Se}_4) =$

$w_p(\text{Se}_6) =$

$w_p(\text{Se}_8) =$

$w_p(\text{Se}_{10}) =$

$w_p(\text{Se}_{12}) =$

$w_p(\text{Se}_{14}) =$

$w_p(\text{Se}_{16}) =$

$P_0 = 12,7 \text{ кПа} + 10 \text{ кПа} + 9,3 \text{ кПа} + 8,17 \text{ кПа}$

3) Для того чтобы найти среднее кол-во атомов в молекуле, нужно найти, какую часть атомов от общего числа атомов составляют атомы в молекуле и умножить на количество атомов. На кол-во атомов в этой молекуле.

$$N_0 = 8 + 7 + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 = 35$$

$$1) \frac{N_1}{N_0} = \frac{1}{35} = 0,2286$$

$$2) \frac{N_2}{N_0} = \frac{2}{35} = 0,2$$

$$3) \frac{N_3}{N_0} = \frac{6}{35} = 0,1714$$

$$4) \frac{N_4}{N_0} = \frac{5}{35} = 0,1429$$

$$5) \frac{N_5}{N_0} = \frac{4}{35} = 0,1143$$

$$6) \frac{N_6}{N_0} = \frac{3}{35} = 0,0857$$

$$7) \frac{N_7}{N_0} = \frac{2}{35} = 0,0571$$

6

$$N_{\text{ср}} = \frac{N_1}{N_0} \cdot 1 + \frac{N_2}{N_0} \cdot 2 + \frac{N_3}{N_0} \cdot 3 + \frac{N_4}{N_0} \cdot 4 + \frac{N_5}{N_0} \cdot 5 + \frac{N_6}{N_0} \cdot 6 + \frac{N_7}{N_0} \cdot 7 =$$

$$= 0,2286 \cdot 1 + 0,2 \cdot 2 + 0,1714 \cdot 3 + 0,1429 \cdot 4 + 0,1143 \cdot 5 + 0,0857 \cdot 6 + 0,0571 \cdot 7 =$$

$$= 1,8288 + 1,4 + 1,028 + 0,7145 + 0,4572 + 0,2571 + 0,1142 =$$

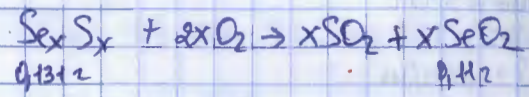
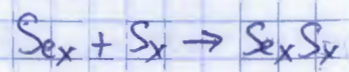
$$= 5,79 \approx 6$$

4) Среднее кол-во атомов увеличится. 1
 Объяснение?

5) Вероятно, молекулы начинают активно соединяться друг с другом, т.е., образовывать димеры. 0,25
 Процесс = димеризация.

Государственное автономное образовательное учреждение Тюменской области дополнительного профессионального образования «Тюменский областной государственный институт развития регионального образования» (ТАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО»)

Задача 9-4.

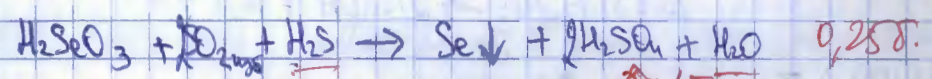
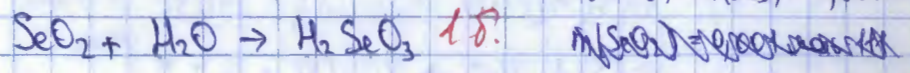
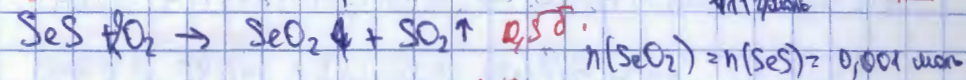


$$n(\text{SeO}_2) = 0,00099 \text{ моль}$$

$$n(\text{SeS}) = \frac{0,131}{111x} = 0,00099x$$

$$0,131 = 0,10939x$$

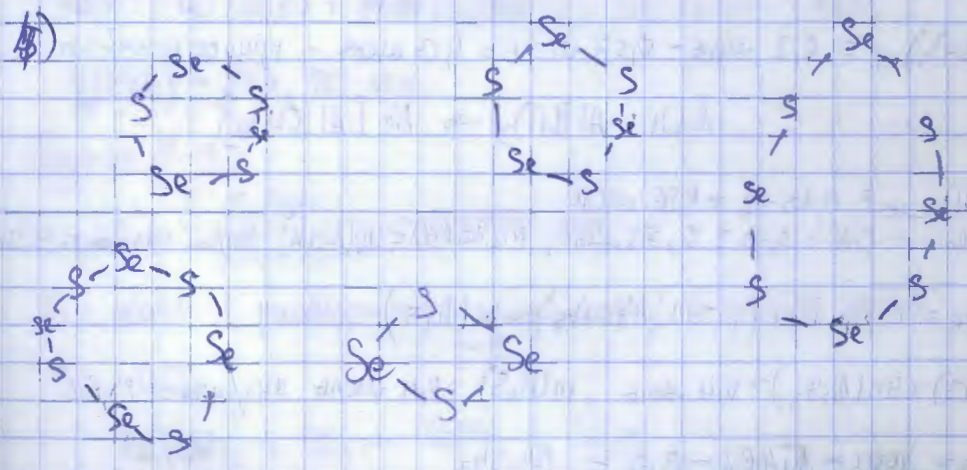
$$x \approx 1,1 \Rightarrow \text{SeS} \quad n(\text{SeS}) = \frac{0,131}{111} = 0,00118 \text{ моль}$$



красное фосфор в. в. - Se

$$3) pV = nRT$$

$$T = \frac{pV}{Rn} = \frac{101325 \text{ Па} \cdot 0,0592 \text{ л}}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 0,00099 \text{ моль}} = 709 \text{ К}$$



Задача 9-1

$$m(\text{Al}_2\text{S}_3) = 15 \text{ г}$$

$$M_{\text{р-р}} = 200 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{S}) = 0,1675 \%$$

$$m_{\text{ост}} = 3,57 \text{ г}$$

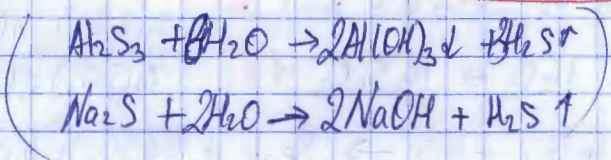
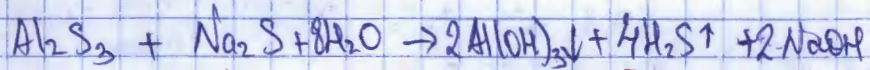
$$\omega(\text{HCl}) = 10 \%$$

$$\rho = 1,052 \text{ г/мл}$$

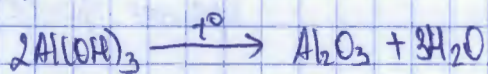
$$n(\text{Al}_2\text{S}_3) = \frac{m}{M} = \frac{15}{150,17 \text{ г/моль}} = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{S}) = 0,1675 \cdot 200 \text{ г} = 33,54 \text{ г}$$

$$n(\text{Na}_2\text{S}) = \frac{33,54 \text{ г}}{78 \text{ г/моль}} = 0,43 \text{ моль}$$



$$n(\text{Al}(\text{OH})_3) = 2n(\text{Al}_2\text{S}_3) = 0,2 \text{ моль}$$

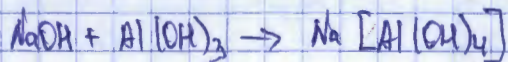


$$m(\text{Al}_2\text{O}_3) = 3,57 \text{ г}$$

$$m(\text{Al}(\text{OH})_3)_{\text{осадок}} = 0,07 \text{ моль} \cdot 78 \text{ г/моль} = 5,46 \text{ г}$$

$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = 0,035 \text{ моль}; \quad n(\text{Al}(\text{OH})_3) = 0,07 \text{ моль} - \text{Al}(\text{OH})_3 \text{ в осадке.}$$

$$n(\text{Al}(\text{OH})_3)_{\text{ост}} = 0,2 \text{ моль} - 0,07 \text{ моль} = 0,13 \text{ моль} - \text{прореагировало}$$



$$n(\text{NaOH})_{\text{всего}} = 0,13 \cdot 2 = 0,26 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH})_{\text{ост}} = 0,26 - 0,13 = 0,13 \text{ моль} \rightarrow m(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль} \cdot 0,13 \text{ моль} = 5,2 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-р}} = m_{\text{р-р}}(\text{NaOH}) - m(\text{Al}(\text{OH})_3) - m(\text{H}_2\text{S})$$

$$n(\text{H}_2\text{S}) = 4n(\text{Al}_2\text{S}_3) = 0,4 \text{ моль}; \quad m(\text{H}_2\text{S}) = 0,4 \text{ моль} \cdot 34 \text{ г/моль} = 13,6 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-р}} = 200 \text{ г} - 5,46 \text{ г} - 13,6 \text{ г} = 180,94 \text{ г}$$

Государственное автономное образовательное учреждение Тюменской области дополнительного профессионального образования «Тюменский областной государственный институт развития регионального образования» (ГАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО»)

$$m(\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]) = 0,13 \text{ моль} \cdot 118 \text{ г/моль}$$

$$= 15,34 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{ост}} = 200 \text{ г} - 33,54 \text{ г} = 166,46 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{ост}} = 0,1 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 1,8 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{ост}} = 166,46 \text{ г} - 1,8 \text{ г} = 164,66 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]) = \frac{15,34 \text{ г}}{180,94 \text{ г}} \cdot 100\% = 8,48\%$$

$$\omega(\text{NaOH}) = \frac{5,2 \text{ г}}{180,94 \text{ г}} \cdot 100\% = 2,88\%$$

$$\omega(\text{H}_2\text{O}) = \frac{164,66 \text{ г}}{180,94 \text{ г}} \cdot 100\% = 91,64\%$$



$$n(\text{HCl}) = 0,73 \text{ моль}; \quad m(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль} \cdot 0,73 \text{ моль} = 26,645 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-р}}(\text{HCl}) = 266,45 \text{ г}; \quad \rho(\text{HCl}) = \frac{m}{V} = \frac{266,45 \text{ г}}{1,052 \text{ г/мл}} = 253,76 \text{ мл}$$

$$= 253,76 \text{ мл}$$

Ответ: $\omega(\text{H}_2\text{O}) = 91,64\%$; $\omega(\text{NaOH}) = 2,88\%$;

$$V(\text{HCl}) = 253,76 \text{ мл}$$

Задача 9-3

$$n_{\text{извл}}(\text{C}) = \frac{0,236 \text{ г}}{22,4 \text{ г/моль}} = 0,0105 \text{ моль}$$

G - NaCl (растворимость уменьшается в присутв. HCl)

F - CaCO₃



Вероятно, D и E - хлориды.

Задача (9-2)

3) Вероятно целесообразность превращение D-E-X исполне-
дуют в золота добывающей промышленности

05

