

989/90

II

7/d

MEGOLDÁSOK

I. feladatsor

- | | |
|-------|-------|
| 1. B | 11. B |
| 2. C | 12. E |
| 3. C | 13. D |
| 4. D | 14. B |
| 5. E | 15. D |
| 6. D | 16. C |
| 7. E | 17. A |
| 8. E | 18. C |
| 9. C | 19. B |
| 10. A | 20. A |

Összesen: 20 pont

7/d

II. Feladatsor1. feladata/ A CuSO_4 -oldat térfogata: VA kivált Cu^{2+} anyagmennyisége:

$$n_{\text{Cu}^{2+}} = (0,0750 - 0,0625) \text{ mol/dm}^3 \cdot V \quad /1/$$

Az oldatba lépő Zn^{2+} anyagmennyisége:

$$n_{\text{Zn}^{2+}} = (0,112 - 0,100) \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,250 \text{ dm}^3 + 0,005 \text{ mol/dm}^3 \cdot V \quad /2/$$

Mivel

$$n_{\text{Cu}^{2+}} = n_{\text{Zn}^{2+}}$$

ezért /1/ és /2/-ből

$$\underline{\underline{V = 0,400 \text{ dm}^3}}$$

3 pont

b/ Az elemén áthaladó töltés:

$$\underline{\underline{Q}} = n \cdot z \cdot F = 0,0125 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,400 \text{ dm}^3 \cdot 2 \cdot 96500 \text{ C} = \\ = \underline{\underline{965 \text{ C}}}$$

1 pont

c/ Az átdiffundált Zn^{2+} -ok által szállított töltés /Q'/ aránya:

$$\underline{\underline{\frac{Q'}{Q}}} = \frac{0,005 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,400 \text{ dm}^3 \cdot 2 \cdot 96500 \text{ C}}{965 \text{ C}} =$$

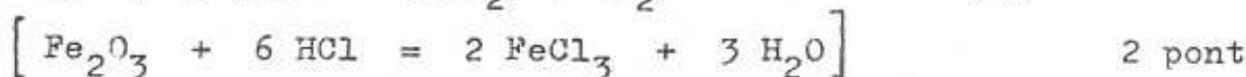
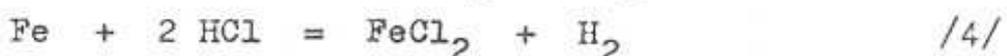
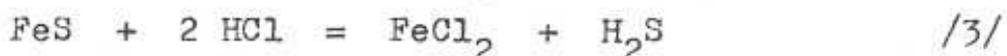
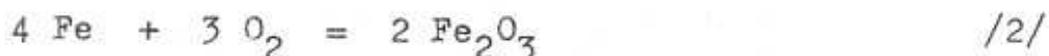
$$= 0,400 \longrightarrow \underline{\underline{40,0 \%}}$$

2 pont

6 pont

2. feladat

I. Reakcióegyenletek:



II. A /3/ és /4/ reakcióban keletkező gázelegy

- anyagmennyisége:

$$\begin{aligned} \frac{n_{\text{H}_2} + n_{\text{H}_2\text{S}}}{\text{-----}} &= \frac{pV}{RT} = \frac{1,10 \cdot 10^5 \text{Pa} \cdot 1,390 \cdot 10^{-3} \text{m}^3}{8,314 \text{ JK}^{-1} \text{mol}^{-1} \cdot 295 \text{K}} = \\ &= \underline{\underline{62,34 \cdot 10^{-3} \text{mol}}} \quad /5/ \end{aligned}$$

- tömege:

$$\begin{aligned} \frac{m_{\text{gázelegy}}}{\text{-----}} &= d \cdot V = 1,500 \text{g/dm}^3 \cdot 1,390 \text{dm}^3 = \\ &= \underline{\underline{2,085 \text{g}}} \quad /6/ \end{aligned}$$

Összefüggés /5/ és /6/ között:

$$n_{\text{H}_2} \cdot 2,0 \text{g/mol} + (62,34 \cdot 10^{-3} \text{mol} - n_{\text{H}_2}) \cdot 34,0 \text{g/mol} = 2,085 \text{g}$$

Ebből

$$\frac{n_{\text{H}_2}}{\text{-----}} = 1,080 \cdot 10^{-3} \text{mol}$$

$$\frac{n_{\text{H}_2\text{S}}}{\text{-----}} = 61,26 \cdot 10^{-3} \text{mol} \quad 2 \text{ pont}$$

a/ A keletkező vas/II/-szulfid tömege:

/3/ szerint:

$$n_{\text{FeS}} = n_{\text{H}_2\text{S}}$$

$$\begin{aligned} \frac{m_{\text{FeS}}}{\text{-----}} &= n_{\text{H}_2\text{S}} \cdot M_{\text{FeS}} = 61,26 \cdot 10^{-3} \text{mol} \cdot 88,0 \text{g/mol} = \\ &= \underline{\underline{5,391 \text{g}}} \quad 1 \text{ pont} \end{aligned}$$

7/d

b/ A szublimált kén tömeg%-a:

$$n_{S_{\text{szubl.}}} = n_{S_{\text{összes}}} - n_{\text{FeS}}$$

$$n_{S_{\text{összes}}} = \frac{2,800\text{g}}{32,0\text{g/mol}} = 87,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\frac{m_{S_{\text{szubl.}}}}{m_{S_{\text{összes}}}} = \frac{n_{S_{\text{szubl.}}} \cdot M_S}{n_{S_{\text{összes}}} \cdot M_S} = \frac{(87,5 - 61,26) \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{87,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}} =$$

$$= 0,2999 \longrightarrow \underline{\underline{30,00 \text{ tömeg\%}}} \quad 1 \text{ pont}$$

c/ A ,0' oxidációs állapotú maradék vas tömeg%-a:

/4/ szerint:

$$n_{\text{H}_2} = n_{\text{Fe}}$$

$$\frac{m_{\text{Fe}}}{m_{\text{Fe}_{\text{összes}}}} = \frac{n_{\text{Fe}} \cdot M_{\text{Fe}}}{m_{\text{Fe}_{\text{összes}}}} = \frac{1,080 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 56,0\text{g/mol}}{5,600\text{g}} =$$

$$= 1,080 \cdot 10^{-2} \longrightarrow \underline{\underline{1,080 \text{ tömeg\%}}} \quad 1 \text{ pont}$$

d/ A szilárd termék tömege /a sósavas oldás előtt/:

$$m_{\text{ö}} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{FeS}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\underline{\underline{m_{\text{Fe}}}} = 1,080 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 56,0\text{g/mol} = \underline{\underline{0,0605\text{g}}}$$

$$\underline{\underline{m_{\text{FeS}}}} = 5,391\text{g} \quad \text{/ld. a/ eredmény!}/$$

$$m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} \cdot M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}$$

A vas/III/-oxidá alakuló vas anyagmennyisége:

$$n_{\text{Fe}(\text{Fe}_2\text{O}_3)} = n_{\text{Fe}_{\text{ö}}} - (n_{\text{FeS}} + n_{\text{Fe}}) = n_{\text{Fe}_{\text{ö}}} - n_{\text{gázelegy}}$$

$$n_{\text{Fe}_{\text{ö}}} = \frac{5,600\text{g}}{56,0\text{g/mol}} = 100 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{Fe}(\text{Fe}_2\text{O}_3)} = 37,66 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

/2/ szerint:

$$n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{n_{\text{Fe}(\text{Fe}_2\text{O}_3)}}{2} = 18,83 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

7/d

$$\underline{\underline{m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 18,83 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 160,0 \text{ g/mol} = 3,013 \text{ g}}}$$

$$\underline{\underline{m_{\text{g}} = 8,465 \text{ g}}}$$

1 pont

8 pont

3. feladat

a/ A kiindulási /1/ cc kénsav

$$\text{- tömege: } m_{\text{kénsav}/1/} = 100,0 \text{ cm}^3 \cdot 1,84 \text{ g/cm}^3 = 184,0 \text{ g}$$

- H_2SO_4 -tartalma:

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4/1/} = 184,0 \text{ g} \cdot 0,980 = 180,32 \text{ g}$$

A hígult /2/ kénsav H_2SO_4 -tartalma ugyanennyi:

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4/2/} = 180,32 \text{ g}$$

- tömege:

$$m_{\text{kénsav}/2/} = \frac{180,32 \text{ g}}{0,800} = 225,4 \text{ g}$$

- térfogata:

$$V_{\text{kénsav}/2/} = \frac{225,4 \text{ g}}{1,73 \text{ g/cm}^3} = 130,3 \text{ cm}^3$$

Tömegnövekedés:

$$\underline{\underline{\Delta m = m_{\text{kénsav}/2/} - m_{\text{kénsav}/1/} = 41,4 \text{ g}}}$$

Térfogatnövekedés:

$$\underline{\underline{\Delta V = V_{\text{kénsav}/2/} - V_{\text{kénsav}/1/} = 30,3 \text{ cm}^3}}$$

4 pont

b/A hígult kénsavhoz adott óleum tömege: x .

$$\text{Ebben van: } m_{\text{SO}_3} = 0,1 x \quad \text{és} \quad m_{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{óleum})} = 0,9 x$$

A SO_3 -ból keletkező H_2SO_4 tömege:

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{SO}_3)} = \frac{0,1 x}{80,0 \text{ g/mol}} \cdot 98,0 \text{ g/mol} = 0,1225 x$$

Az új /3/ cc kénsav

- tömege:

$$m_{\text{kénsav}/3/} = 225,4 \text{ g} + x$$

- H_2SO_4 -tartalma:

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4/3/} = (225,4 \text{ g} + x) \cdot 0,980 = 180,32 \text{ g} + 0,9 x + 0,1225 x$$

Ebből:

$$\underline{\underline{x = 954,6 \text{ g}}}$$

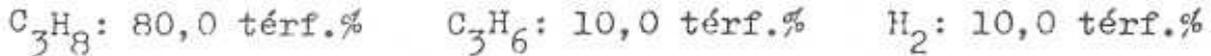
6 pont

10 pont

4. feladat

a/ "B" edényben:

- a gázelegy összetétele:

- a gázelegy egyensúlyi össz]koncentrációja: c_B

- az összetevők egyensúlyi koncentrációja:

$$[C_3H_8]_e = 0,800 c_B \quad [C_3H_6]_e = [H_2]_e = 0,100 c_B$$

- Az egyensúlyi állandó felhasználásával:

$$1,30 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 = \frac{(0,100 c_B)^2}{0,800 c_B}$$

- Ebből: $c_B = 0,104 \text{ mol/dm}^3$

Az összetevők egyensúlyi koncentrációja:

$$[C_3H_8]_e = 0,0832 \text{ mol/dm}^3 \quad [C_3H_6]_e = [H_2]_e = 0,0104 \text{ mol/dm}^3$$

4 pont

Az egyensúlyi gázelegy össznyomása:

$$p_B = \frac{n}{V} RT = c_B RT = 0,104 \text{ mol/dm}^3 \cdot 8,314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 800 \text{ K} =$$

$$= \underline{\underline{692 \text{ kPa}}}$$

2 pont

b/ "A" edényben:

Mivel $p_A = p_B$ /a gázelegy össznyomása/ezért: $c_A = c_B$ /a gázelegy összekoncentrációja/

- Az összetevők egyensúlyi koncentrációja:

$$[CO_2]_e = [H_2]_e = x$$

$$[CO]_e = [H_2O]_e = \frac{0,104 \text{ mol/dm}^3 - 2x}{2} = 0,052 \text{ mol/dm}^3 - x$$

- Az egyensúlyi állandó felhasználásával:

$$0,25 = \frac{(0,052 \text{ mol/dm}^3 - x)^2}{x^2}$$

- Ebből: $x = 3,47 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$

Az összetevők egyensúlyi koncentrációja:

$$[CO_2]_e = [H_2]_e = 3,47 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$$

7/d

$$\underline{\underline{[CO]_e = [H_2O]_e = 1,73 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3}}$$

4 pont

c/ Ha térfogatot - változatlan hőmérsékleten - felére csökkentjük, nő a nyomás.

"A" edényben:

a térfogatcsökkenés nem változtatja meg az egyensúlyi arányokat, az összkoncentráció, és így az össznyomás kétszeresére nő:

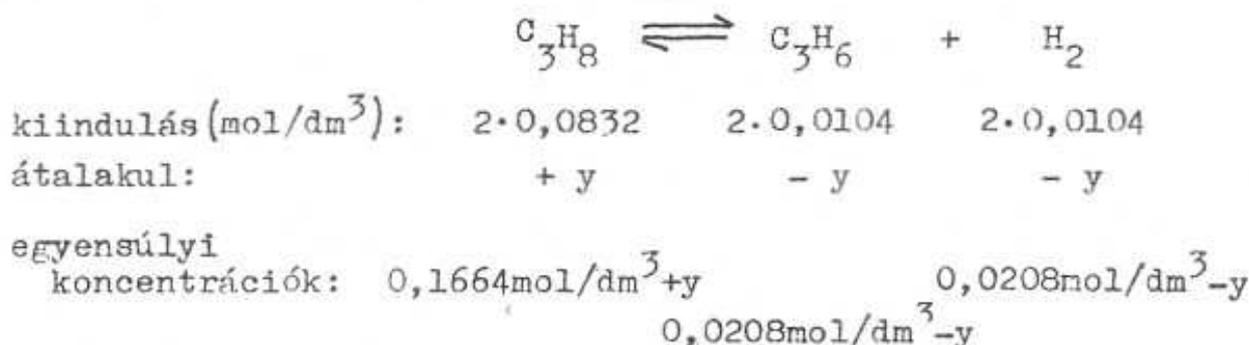
$$\underline{\underline{p_A' = 2 p_A = 1384 \text{ kPa}}}$$

2 pont

"B" edényben:

a nyomás növelése - a Le Chatelier-elv alapján - a visszaalakulás irányába tolja el az egyensúlyt.

Az új egyensúly kialakulásának kiindulási koncentrációi az eredeti egyensúlyi koncentrációk kétszeresei:



Az egyensúlyi állandó - változatlan hőmérsékleten - ugyanakkora:

$$1,30 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 = \frac{(0,0208 \text{ mol/dm}^3 - y)^2}{0,1664 \text{ mol/dm}^3 + y}$$

Ebből:

$$y = 5,83 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$$

Az újonnan kialakult egyensúlyi gázelegy összkoncentrációja:

$$c_B' = (0,2080 - 0,00583) \text{ mol/dm}^3 = 0,2022 \text{ mol/dm}^3$$

Az egyensúlyi össznyomás:

$$\begin{aligned}
 \underline{\underline{p_B'}} &= c_B' RT = 0,2022 \text{ mol/dm}^3 \cdot 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 800 \text{ K} = \\
 &= \underline{\underline{1345 \text{ kPa}}}
 \end{aligned}$$

8 pont

20 pont

1989/90 $\frac{1}{9}$

7/d

5. feladat

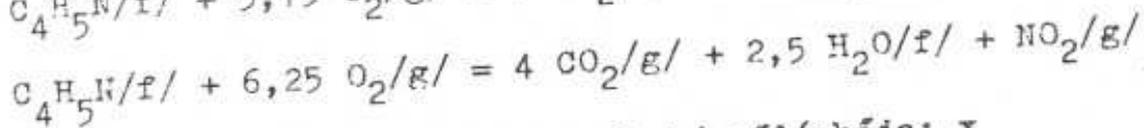
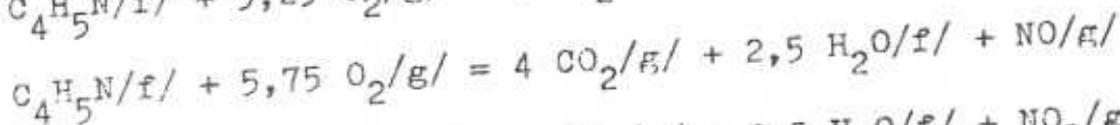
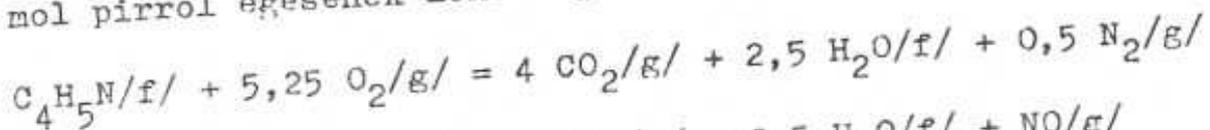
A pirrol moláris tömege: 67,0g/mol.

A pirrol moláris égéshője:

$$-Q = \frac{-90,56 \text{ kJ}}{2,55 \text{ g}} \cdot 67,0 \text{ g/mol} = \underline{\underline{-2379,4 \text{ kJ/mol}}}$$

1 pont

1 mol pirrol égésének lehetséges reakcióegyenletei:



3 pont

A nitrogéntartalmú reakciótermék képződéshője: x

A pirrol égésének reakcióhője:

$$Q = 4 Q_{\text{k/CO}_2, \text{g/}} + 2,5 Q_{\text{k/H}_2\text{O, f/}} + x - Q_{\text{k/C}_4\text{H}_5\text{N, f/}}$$

Ebből x :

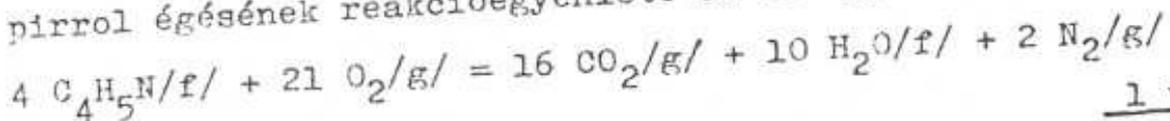
$$x = \left[-2379,4 / + / +88,4 / -2,5 \cdot / -286,0 / -4 \cdot / -394,0 / \right] \text{ kJ/mol} =$$

$$= 0 \text{ kJ/mol}$$

Eszerint a pirrol égésekor a reakció körülményei között elemi nitrogén keletkezik.

5 pont

A pirrol égésének reakcióegyenlete az 1. egyenlet, ill.:

1 pont

10 pont

6. feladatA koncentrációs elemek EME-jének számítása:
/ε° értéke azonos mindkét elektródnál/

$$\text{EME} = \frac{0,059}{z} \lg \frac{c_{\text{ion pozitív pólusnál}}}{c_{\text{ion negatív pólusnál}}}$$

a/ Behelyettesítve az adatokat:

$$0,100 = 0,059 \cdot \lg \frac{0,100}{c_{\text{H}^+}}$$

Ebből:

$$- \lg c_{\text{H}^+} = \text{pH} = 2,69$$

3 pont

b/A hangyasav disszociációjának reakcióegyenlete:



A pH értékéből

$$c_{\text{H}^+} = 0,00202 \text{ mol/dm}^3$$

A reakcióegyenlet alapján:

$$c_{\text{H}^+} = c_{\text{HCOO}^-}$$

Ezért a disszociációfok:

$$\alpha = \frac{0,00202 \text{ mol/dm}^3}{0,0200 \text{ mol/dm}^3} = 0,101$$

A disszociáció aránya:

$$\frac{10,1 \%}{\text{=====}}$$

4 pont

c/A hangyasav disszociációs egyensúlyi állandója /25°C-on/:

$$K = \frac{c \cdot \alpha^2}{1 - \alpha} = \frac{0,0200 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,101^2}{1 - 0,101} = \underline{\underline{2,27 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3}}$$

3 pont

10 pont

Ha az egyensúlyi állandót az egyensúlyi koncentrációkból számítjuk

ki, akkor az adatok:

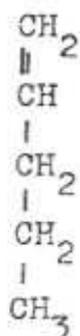
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HCOO}^-] = 0,00202 \text{ mol/dm}^3$$

$$[\text{HCOOH}]_e = 0,0180 \text{ mol/dm}^3$$

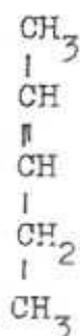
7/d

7. feladatA C_5H_{10} összegképletű A vegyület lehetséges konstitúciói:

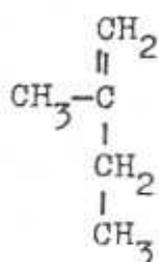
1.



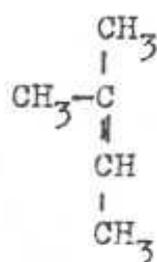
2.



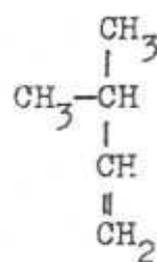
3.



4.

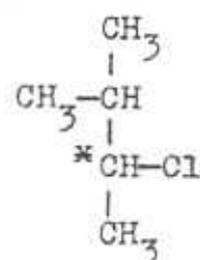
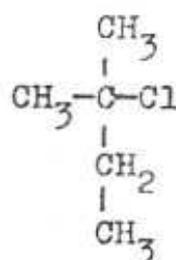
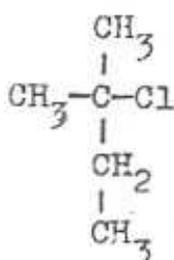
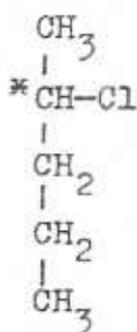
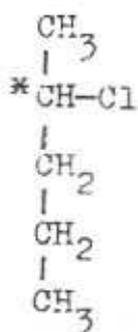


5.



5 pont

A HCl-addíció eredménye rendre:



5 pont

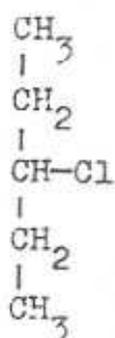
B + CB + CBBB + C

enantiomerek

enant.

1,5 pont

valamint:

D

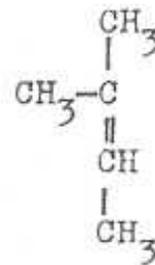
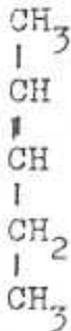
1 pont

A 2., 3., 4. vegyület nem felel meg a reakciósémának.

7/d

Az 1. ill. az 5. vegyület, HCl-eliminációjának eredménye:

B + C terméke



2 pont

D + E

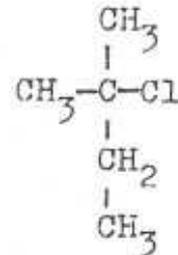
D

cisz-transz

D vegyület

0,5 pont

A reakciósémának az 5. vegyület felel meg, HCl-addíciója:



E

1 pont

 16 pont

Az 1. vegyület reakciói és kizárása: 4 pont

A 2. : 3,5 pont

A 3. : 2 pont

A 4. : 2 pont

Az 5. vegyület reakciói és kiválasztása: 4,5 pont

 16 pont

A II. kategóriájú feladatlap II. feladatsorának pontszámai:

1. feladat: 6 pont 5. feladat: 10 pont

2. feladat: 8 pont 6. feladat: 10 pont

3. feladat: 10 pont 7. feladat: 16 pont

4. feladat: 20 pont

összesen:

80 pont