

MEGOLDÁS

I. Feladatsor

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

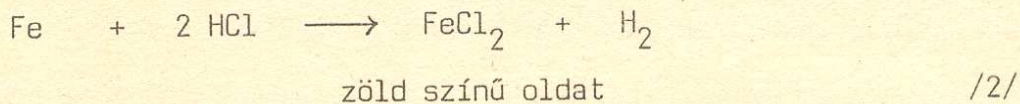
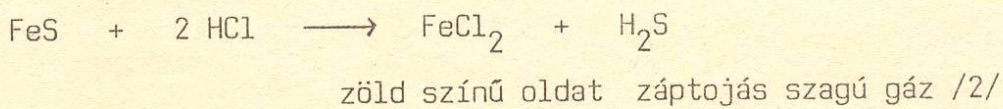
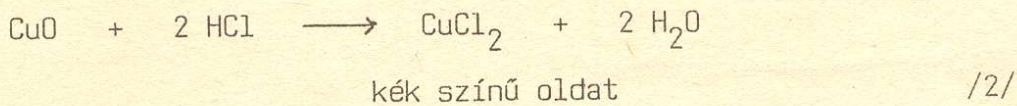
20 pont

II. feladatsor

1. feladat

a/ A négy fekete por sósavval azonosítható. /1/

bc/ Reakcióegyenletek és tapasztalatok:



Ag: nincs reakció /1/

 összesen: 8 pont

2. feladat

a/ A gázelegy mól%-os összetétele

- 100 g gázelegyben van:

$$n(\text{H}_2) = \frac{6,40 \text{ g}}{2 \text{ g/mol}} = 3,20 \text{ mol}$$

$$n(\text{CO}) = \frac{67,8 \text{ g}}{28 \text{ g/mol}} = 2,42 \text{ mol}$$

$$n(\text{N}_2) = \frac{10,7 \text{ g}}{28 \text{ g/mol}} = 0,382 \text{ mol}$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{14,0 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}} = 0,318 \text{ mol}$$

$$n(\text{CH}_4) = \frac{1,10 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} = 0,0688 \text{ mol}$$

- A gázelegy összes anyagmennyisége: $6,3888 \text{ mol} \approx 6,39 \text{ mol}$.

- Összetétel:

	H ₂	CO	N ₂	CO ₂	CH ₄	
mól%:	<u>50,1</u>	<u>37,9</u>	<u>5,98</u>	<u>4,98</u>	<u>1,08</u>	/5/

b/ A gázok térfogat%-os összetétele meggyezik mól%-os összetételükkel. /1/

c/ Átlagos moláris tömeg:

$$\bar{M} = \frac{m}{n} = \frac{100 \text{ g}}{6,39 \text{ mol}} = \underline{\underline{15,65 \text{ g/mol}}} \quad /1/$$

d/ A gázelegy sűrűsége:

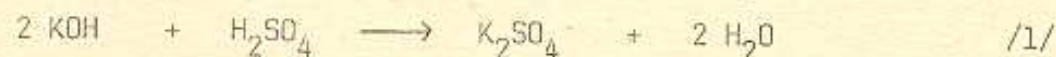
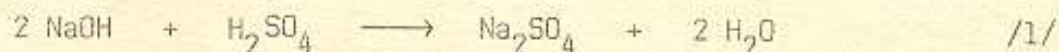
$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T \longrightarrow \rho = \frac{p \cdot \bar{M}}{R \cdot T}$$

$$\rho = \frac{1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 15,65 \text{ g/mol}}{8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 673 \text{ K}} = 0,4195 \cdot 10^3 \text{ g/m}^3 \approx \underline{\underline{0,420 \text{ g/dm}^3}} \quad /3/$$

összesen: 10 pont

3. feladat

Reakcióegyenletek:



A fogyott kénsav anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,4 \text{ mol/dm}^3 \cdot 25,0 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 = 0,01 \text{ mol} \quad /1/$$

A reakcióegyenletek alapján:

$$0,01 \text{ mol kénsav közömbösít } 0,02 \text{ mol perkeveréket.} \quad /1/$$

A NaOH- és KOH anyagmennyisége:

$$20,0 \text{ cm}^3 \text{ oldatban van } 0,02 \text{ mol NaOH-KOH keverék}$$

$$250,0 \text{ cm}^3 \text{ oldatban van } 0,25 \text{ mol NaOH-KOH keverék} \quad /1/$$

$$n(\text{NaOH}) = x \text{ mol} \quad M(\text{NaOH}) = 40,0 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{KOH}) = (0,25 - x) \text{ mol} \quad M(\text{KOH}) = 56,0 \text{ g/mol}$$

A perkeverék tömege:

$$40 \cdot x + 56(0,25 - x) = 11,0 \quad /1/$$

$$\text{Ebből:} \quad x = \frac{3}{16} \quad /1/$$

$$\text{és } (0,25 - x) = \frac{1}{16} \quad /1/$$

A perkeverékben a NaOH-KOH anyagmennyiség-aránya:

$$\frac{n(\text{NaOH})}{n(\text{KOH})} = \frac{3}{1} \quad /1/$$

A 11,0 g tömegű perkeverék összetétele:

$$\underline{m(\text{NaOH}) = 7,5 \text{ g}} \quad \underline{m(\text{KOH}) = 3,5 \text{ g}} \quad /1/$$

Összesen: 10 pont

4. feladat

A gázkeletg anyagmennyisége:

$$n(\text{O}) = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{96,8 \cdot 10^3 \text{ Pa} \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 291 \text{ K}} = 0,0400 \text{ mol} \quad /2/$$

A kaloriméterben felszabadult hőmennyiség:

$$Q = c \cdot \Delta T \rightarrow Q = 5150,0 \text{ J/fok} \cdot 0,55 \text{ fok} = 2832,5 \text{ J} \quad /2/$$

A reakcióhő:



$$Q_r = (-394 + 111) \text{ kJ/mol} = -283 \text{ kJ/mol} \quad /2/$$

A gázlevegőben lévő szén-monoxid anyagmennyisége:

$$n(\text{CO}) = \frac{2832,5 \text{ J}}{283 \cdot 10^3 \text{ J/mol}} = 0,0100 \text{ mol} \quad /2/$$

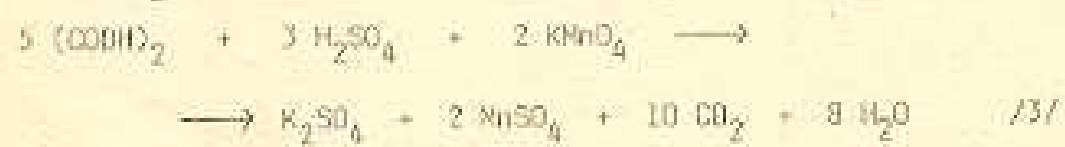
A gázlevegő 25 molé, illetve (ezzel megegyező)

25 térfogatú szén-monoxidot tartalmazott. /2/

Összesen: 10 pont

5. feladat

Reakcióegyenletek:



Az oxálsavval reakcióba lépő NaOH, ill. KMnO₄ anyagmennyisége azonos:

$$(20,00 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 \cdot 2 \text{ mol/dm}^3 = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol})$$

$$n(\text{NaOH}) = n(\text{KMnO}_4) \quad /2/$$

A reakcióegyenletek alapján

1 mol NaOH 0,5 mol oxálsavval reagál,

1 mol KMnO₄ 2,5 mol oxálsavval reagál. /2/

Mivel a két reakcióban részt vevő oxálsavoldat koncentrációja azonos,

a KMnO₄-oldattal 50 cm³ oxálsavoldat lép reakcióba. /2/

Összesen: 10 pont

6. feladat

Mivel a reakció nem jár mólszám-változással, és az egyensúlyi elegy anyagmennyisége 1,5 mol, ezért a kiindulási elegy összetétele:

$$n(A) = n(B) = 1,5$$

és $\frac{n(A)}{n(B)} = \frac{2}{3}$ /2/

Ebből $n(A) = 0,6 \text{ mol}$

$$n(B) = 0,9 \text{ mol} \quad /2/$$

Az egyensúlyi elegy összetétele:

$$n(C)_e = 0,45 \text{ mol} \quad n(A)_e = (0,6 - 0,45) \text{ mol} = 0,15 \text{ mol}$$

$$n(D)_e = 0,45 \text{ mol} \quad n(B)_e = (0,9 - 0,45) \text{ mol} = 0,45 \text{ mol} \quad /2/$$

Az egyensúlyi állandó:

$$K = \frac{[C][D]}{[A][B]} = \frac{(0,45)^2}{0,15 \cdot 0,45} = 3 \quad /2/$$

Az egyensúly eltolása

Adjunk az egyensúlyi elegyhez y mol A anyagot!

Az új egyensúlyi elegy összetétele:

$$n(C)_e' = 0,75 \text{ mol} \quad \Delta n(C) = 0,3 \text{ mol}$$

$$n(D)_e' = 0,75 \text{ mol}$$

$$n(A)_e' = (0,15 + y - \Delta n(C)) \text{ mol} = (y - 0,15) \text{ mol}$$

$$n(B)_e' = (0,45 - \Delta n(C)) \text{ mol} = 0,15 \text{ mol} \quad /2/$$

Az egyensúlyi állandó ismeretében $n(A)_e'$ ill. y kiszámítható:

$$K = \frac{n(C)_e' \cdot n(D)_e'}{n(A)_e' \cdot n(B)_e'} \quad \longrightarrow \quad n(A)_e' = \frac{n(C)_e' \cdot n(D)_e'}{K \cdot n(B)_e'}$$

$$n(A)_e' = \frac{0,75^2}{3 \cdot 0,15} = 1,25 = y - 0,15$$

Ebből: $y = 1,4 \text{ mol}$ /4/

Az egyensúlyi elegyhez 1,4 mol A anyagot kell adni, hogy C

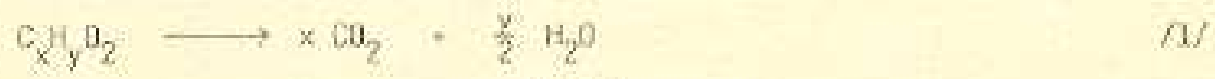
(és D) koncentrációja 0,75 mol-ra növekedjék.

7. feladat

a/ A kétértékű alkohol általános képlete: $C_xH_yO_2$ $M = (12x + y + 32)g/mol$ /1/

(Ha telített nyílt láncú, akkor $C_nH_{2n+2}O_2$, ha gyűrűs, $C_nH_{2n}O_2$.)

Az égéstermékek anyagmennyisége:



0,580 g alkohol anyagmennyisége: $\frac{0,580}{12x + y + 32}$

ebből keletkezik: $\frac{0,580 \cdot x}{12x + y + 32}$ mol CO_2

és $\frac{0,580 \cdot y}{2(12x + y + 32)}$ mol H_2O . /2/

Az égéstermék összetétele:

$\frac{0,580 \cdot x}{12x + y + 32} \cdot 44 g + \frac{0,580 \cdot y}{2(12x + y + 32)} \cdot 18 g = 1,86 g$ /1/

Ebből $x = 10,6 - 1,05 \cdot y$

vagy $y = 17,7 - 0,95 \cdot x$

egyenlet adódik, ahol x és y pozitív egész szám. /3/

I. Ha az alkohol nyílt láncú, akkor $y = 2x + 2$.

Ekkor $x = 5,32$,

ez nem lehet, tehát az alkohol nem nyílt láncú. /3/

II. Ha az alkohol gyűrűs, akkor $y = 2x$.

Ekkor $x = 6$.

az lehetséges megoldás.

A telített, kétértékű alkohol összegképlete:



b/ Mivel az alkoholmolekula

- telített, gyűrűs,
- nem tartalmaz sem harmad-, sem negyedrendű szénatomokat, csakis ciklohexánvázú vegyület lehet; /1/

- a-ciklális, ennek a feltételnek az 1,1- és az 1,4-dihidroxi-ciklohexán felel meg. /1/

Az 1,1- (geminalis) diolok nem stabilisak, /1/

így a keresett vegyület konstitúciója:



/1/