

MEGOLDÁSOK

I. feladatsor

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

Összesen: 20 pont

II. feladatsor1. feladat

$$M(\text{C}_2\text{H}_4) = 28 \text{ g/mol}$$

A gázelegy átlagos moláris tömege:

$$1,048 = \frac{\overline{M}(\text{elegy})}{28} \longrightarrow \overline{M}(\text{elegy}) = 29,34 \text{ g/mol} \quad (1)$$

A gázelegy moláris térfogata (56 °C-on és 0,101 MPa nyomáson):

$$V(\text{elegy}) = \frac{RT}{p} = \frac{8,314(273 + 56)}{101} \text{ dm}^3/\text{mol} = 27,08 \text{ dm}^3/\text{mol} \quad (1)$$

Az ismeretlen gáz

$$\text{– térfogata: } V(x) = (27,08 - 9,00) \text{ dm}^3 = 18,08 \text{ dm}^3 \quad (1)$$

$$[- \text{ anyagmennyisége: } n(x) = \frac{pV}{RT} = \frac{18,08}{27,08} \text{ mol} = 0,6677 \text{ mol}]$$

Az átlagos moláris tömeg (a térfogatarány megegyezik a molaránnyal összefüggés alapján):

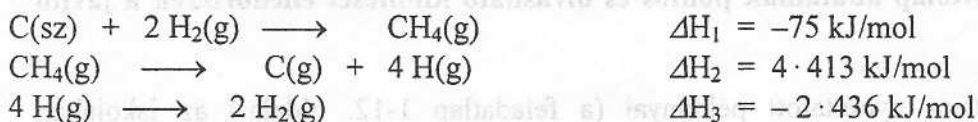
$$\overline{M}(\text{elegy}) = \frac{32 \cdot 9,00 + X \cdot 18,08}{27,08} \text{ mol} \quad (2)$$

Ebből:

$$M(X) = 28,02 \text{ g/mol} \quad (1)$$

Mivel a gázelegy nem gyújtható meg, az ismeretlen gáz a **nitrogén**. (1)

Összesen: 7 pont

2. feladat

Összegezve:



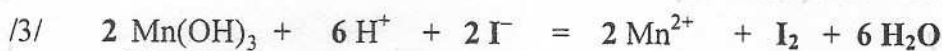
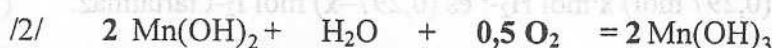
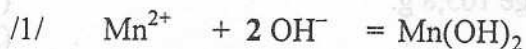
$$\Delta H = [-75 + 1652 - 872] \text{ kJ/mol} = 705 \text{ kJ/mol}$$

1 mol grafit szabad atomokra bontásához 705 kJ energia szükséges.

8 pont

3. feladat

Reakcióegyenletek:



A fogyott tioszulfát-oldat tioszulfát-tartalma:

$$n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = V \cdot c = 9,16 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 \cdot 0,01 \text{ mol/dm}^3 = 9,16 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \quad (1)$$

A fogyott tioszulfát által mért jód anyagmennyisége:

$$n(\text{I}_2) = 9,16 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot 1/2 = 4,58 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \quad (1)$$

A jód által mért oxigén anyagmennyisége:

$$n(\text{O}_2)_1 = 4,58 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot 1/2 = 2,29 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \quad (1)$$

270 cm³ oldat (250 cm³ 20 °C-os víz) oxigéntartalma:

$$n(\text{O}_2)_2 = 2,29 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \frac{270}{20} = 3,092 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \quad (1)$$

1 cm³ 20 °C-os víz oxigéntartalma:

$$n(\text{O}_2)_3 = 1,237 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$$

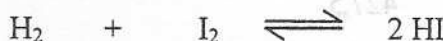
$$V(\text{O}_2) = n \cdot V_M = 1,237 \cdot 10^{-6} \cdot 24 \text{ dm}^3 = 0,0277 \text{ cm}^3 \quad (2)$$

A vizsgált víz nem telített oxigénnel.

Összesen: 11 pont

4. feladat

I. Megoldás



$$1 \text{ mol} \quad \quad \quad x \text{ mol}$$

$$a \text{ mol} \quad \quad \quad a \text{ mol}$$

Átalakult:

Az egyensúlyi elegyben van:

$$(1 - a) \text{ mol} \quad (x - a) \text{ mol} \quad 2a \text{ mol} \quad (3)$$

Az egyensúlyi elegy össztömege:

$$\Sigma(m) = (2 + 254x) \text{ g} \quad (1)$$

Összefüggések:

$$1/1) \text{ a tömegszázalékos összetételre: } \frac{2a \cdot 128}{2 + 254x} = 0,85 \quad (2)$$

/2/ az átlagos moláris tömegre:
$$\frac{2(1-x) + 254(x-a) + 2a \cdot 128}{1+x} = 105,8 \text{ g/mol} \quad (2)$$

/1/-ből: $a = 0,597 \text{ mol} \approx 0,6 \text{ mol}$

/2/-ből: $x = 0,70 \quad (2)$

a) 1 mol hidrogénhez 0,70 mol jódgőzt kell keverni. (1)

b) A hidrogén 60, a jód 85 mólszázaléka alakult át. (1)

Összesen: 12 pont

II. Megoldás

Vegyünk 1 mol egyensúlyi elegyet! Ennek tömege 105,8 g. (1)

Ebből 89,93 g HI (85%, 0,703 mol). (2)

Az elegyből maradó 15,87 g (0,297 mol) x mol H₂-t és (0,297-x) mol I₂-t tartalmaz. (1)

$$15,87 = 2x + 254(0,297 - x) \quad (2)$$

$$x = 0,237 \quad (1)$$

Egyensúlyban tehát volt 0,237 mol H₂, 0,061 mol I₂ és 0,703 mol HI. (2)

A kiinduláskor 0,588 mol H₂-hoz keverték 0,412 mol I₂-t, (1)

a) 1 mol hidrogénhez tehát 0,70 mol I₂ kellett. (1)

b) A reakció során pedig a H₂ 60, a I₂ 85 mól%-a alakult át. (1)

(1)

Összesen: 12 pont

5. feladat

A keverék oldat

– térfogata: $V = \frac{m}{\rho} = \frac{5000}{1,080} \text{ cm}^3 = 4629,6 \text{ cm}^3 \quad (1)$

– HCl-tartalma: $m(\text{HCl}) = 4629,6 \cdot 4,873 \cdot 36,5 \text{ g} = 823,441 \text{ g}, \quad (1)$

A keveréshez felhasználunk x g 36,23 tömeg%-os és (5000 - x) g 5,41 tömeg%-os oldatot:

$$36,23 \cdot x + 5,41 \cdot (5000 - x) = 823,441 \quad (2)$$

Ebből: $x = 1794,13$
 $5000 - x = 3205,87 \quad (1)$

Az első oldat

– tömege: $m_1 = 1794,13 \text{ g},$

– HCl-tartalma: $m(\text{HCl})_1 = 650,01 \text{ g}, \quad (1)$

– térfogata: $V_1 = \frac{650,01}{427,5} \text{ cm}^3 = 1520,49 \text{ cm}^3. \quad (1)$

A második oldat

– tömege: $m_2 = 3205,87 \text{ g},$

– HCl-tartalma: $m(\text{HCl})_2 = 173,44 \text{ g}, \rightarrow n(\text{HCl})_2 = 4,75178 \text{ mol} \quad (2)$

– térfogata: $V_2 = \frac{n}{c} = \frac{4,75178}{1,519} \text{ dm}^3 = 3128,23 \text{ cm}^3. \quad (1)$

A kiindulási össztérfogat:

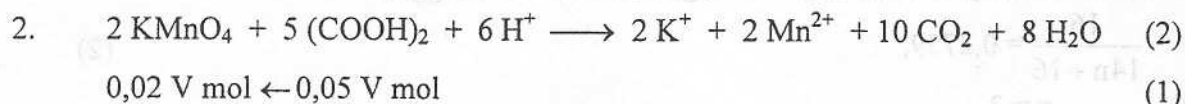
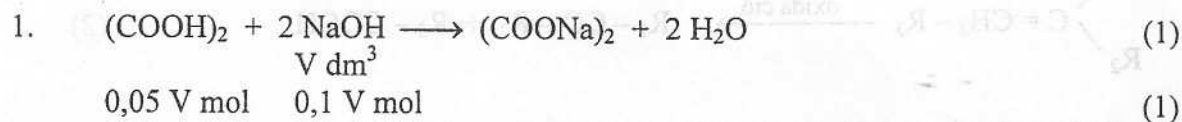
$$V_1 + V_2 = 4648,72 \text{ cm}^3, \quad (1)$$

A térfogatcsökkenés: $\Delta V = 19,12 \text{ cm}^3 \quad (1)$

Összesen: 12 pont

6. feladat

Reakcióegyenletek:



$$[\text{KMnO}_4] = 0,02 \text{ mol/dm}^3 \quad (2)$$

Összesen: 7 pont

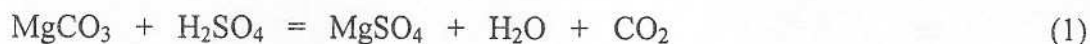
7. feladat

A kénsav

$$\text{– tömege:} \quad m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 49,0 \cdot 0,40 \text{ g} = 19,6 \text{ g,}$$

$$\text{– anyagmennyisége:} \quad n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,20 \text{ mol} \quad (1)$$

Reakcióegyenlet és tömegek (0,20 mol kénsav reakciója esetén):



$$16,86\text{g} \quad 19,6\text{g} \quad 24,06\text{g} \quad 3,6\text{g} \quad 8,8\text{g} \quad (1)$$

A reakcióelegy összes tömege (a CO_2 dal együtt) 108,8 gramm,

tehát a MgCO_3 eredeti tömege:

$$m(\text{MgCO}_3)_{\text{eredeti}} = (108,8 - 49,0) \text{ g} = 59,8 \text{ g} \quad (2)$$

Ebből nem reagált, azaz szilárd fázisban maradt:

$$m(\text{MgCO}_3, \text{sz}) = (59,8 - 16,86) \text{ g} = 42,94 \text{ g} \quad (1)$$

Az oldatból kristályos MgSO_4 válik ki, (1)

amelynek sótartalma 48,84 tömegszázalék.

x gramm $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ kiválása esetén:

$$\frac{m(\text{só})}{m(\text{oldat})} = \frac{24,06 - x \cdot 0,4884}{100,0 - 42,94 - x} = \frac{44,5}{144,5} \quad (4)$$

$$\text{Ebből} \quad x = 35,96 \quad (1)$$

A szilárd fázis tömege:

$$m(\text{szilárd fázis}) = m(\text{MgCO}_3) + m(\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}) =$$
$$(42,94 + 35,96) \text{ g} = 78,9 \text{ gramm} \quad (1)$$

Összesen: 13 pont

8. feladat

Az alkén oxidációjának általános sémája:

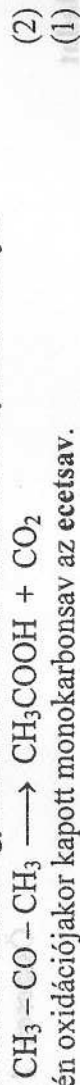


A keton általános képlete: $C_nH_{2n}O$. Az oxigéntartalom összefüggése:

$$\frac{16}{14n + 16} = 0,2759, \quad n = 3.$$

A három szénatomos keton az **aceton**.

A két oxidációs termék egymásba alakítható. Az aceton erőlyes oxidációja:



Az alkén oxidációjakor kapott monokarbonsav az **ecetsav**.

Az oxidációs termékek alapján az eredeti alkén:



Összesen: **10 pont**