

MEGOLDÁSOK

I. feladatsor

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

Összesen: 20 pont

II. feladatsorI. feladat"A" elem négy vegyértékű, oxidja: AO_2 ."B" két vegyértékű, hidridje: BH_2 . AO_2 vegyületben az oxigén tömegaránya:

$$\frac{m(\text{O})}{M(\text{AO}_2)} = 0,7273 = \frac{2 \cdot 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{M(\text{A}) + 2 \cdot 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}$$

Ebből: $M(\text{A}) = 12 \text{ g/mol}$. (2) BH_2 vegyületben a hidrogén tömegaránya:

$$\frac{m(\text{H})}{M(\text{BH}_2)} = 0,9412 = \frac{2 \cdot 1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{M(\text{B}) + 2 \cdot 1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}$$

Ebből: $M(\text{B}) = 32 \text{ g/mol}$. (2)A keresett vegyület: CS_2 . (1)Mivel $M(\text{CS}_2) = 76 \text{ g/mol}$,

a szén-diszulfidban a kén tömegaránya: 84,21 %, (1)

a szén tömegaránya: 15,79 %.

Összesen: 6 pont

2. feladat

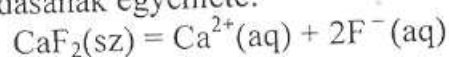
Reakcióegyenlet:

Az alkálifém relatív atomtömege legyen: M . M g fémet $8M$ g tömegű vízbe téve $(M + 17)$ g fém-hidroxid keletkezik, (2)az oldat tömege pedig 1 g-mal csökken, tehát $(9M - 1)$ g lesz.. (2)

Az oldat tömegszázalékos összetétele:

$$(9M - 1) \cdot 0,16 = M + 17. \quad (1)$$

$$\text{Ebből:} \quad M = 39. \quad (1)$$

Tehát a fém a kálium. (1)**8 pont****3. feladat**A CaF_2 oldódásának egyenlete:

A reakcióhő (oldáshő):

$$Q_r = [-530,1 + 2 \cdot (-332,9) + 1215] \text{ kJ/mol} = 19,1 \text{ kJ/mol.} \quad (3)$$

Mivel az oldódás endoterm folyamat,

a Le-Chatelier—Braun elv értelmében a CaF_2 50 °C-on jobban oldódik, (2)mint 25 °C-on. 5 pont**4. feladat**Anódreakció: $\text{Cu}(\text{sz}) = \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-}$ (1)Katódreakciók: $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} = \text{Cu}(\text{sz})$ és (1)Az átment töltés: $Q = 1,938 \cdot 2 \cdot 96,46/63,54 \text{ kC} = 5,884 \text{ kC}. \quad (2)$ A fejlődött hidrogéngázzal ekvivalens réz tömege: $1,938 - 1,634 \text{ g} = 0,304 \text{ g}. \quad (2)$ A fejlődött gáz térfogata: $(24,22 \cdot 0,304/63,54) \text{ dm}^3 = 0,1159 \text{ dm}^3 = 115,9 \text{ cm}^3. \quad (2)$ **10 pont**

5. feladat

166,4 mg SO₂ anyagmennyisége:

$$n(\text{SO}_2) = 0,0026 \text{ mol},$$

az oldatban a SO₂ kiindulási koncentrációja:

$$c(\text{SO}_2) = 0,002 \text{ mol/dm}^3. \quad (2)$$

Az oldat H⁺-ion koncentrációja (a reakció után):

$$[\text{H}^+] = [\text{HSO}_3^-] = 10^{-3,32} \text{ mol/dm}^3 = 4,78 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3 \quad (2)$$

$$\text{Mivel: } K_1 = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{HSO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{SO}_3]}$$

$$\text{így: } 1,2 \cdot 10^{-2} = \frac{(4,78 \cdot 10^{-4})^2}{x} \quad (1)$$

$$\text{Innen } x = 1,9 \cdot 10^{-5} \quad (1)$$

A *K* egyensúlyhoz tartozó koncentrációk:

$$[\text{H}_2\text{SO}_3] = 1,9 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3 \quad (1)$$

$$[\text{H}_2\text{O}] = 55,56 \text{ mol/dm}^3 \quad (1)$$

$$[\text{SO}_2] = c(\text{SO}_2) - [\text{H}_2\text{SO}_3] - [\text{HSO}_3^-] = 1,503 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3 \quad (3)$$

A keresett egyensúlyi állandó:

$$K = \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3]}{[\text{SO}_2] \cdot [\text{H}_2\text{O}]} = 2,28 \cdot 10^{-4} (\text{mol/dm}^3)^{-1} \quad (1)$$

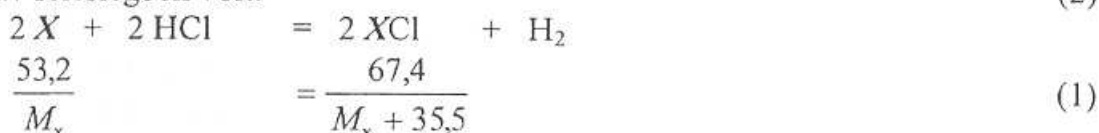
12 pont

6. feladat

a)

A visszamaradt anyag nyilvánvalóan az X fém kloridja.

A sósav feleslegben volt.

Ebből $M_x = 133 \text{ g/mol}$, tehát a fém a Cs. (1)

b)

A sósav nem volt feleslegben, a fém a vízzel is reagált.

A szilárd anyag két összetevője a fém kloridja és hidroxidja lehet. (2)

A sósav anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl}) = 49,03 \cdot 0,2978 / 36,5 = 0,400 \text{ mol.} \quad (1)$$

Ez reagál 0,400 mol fémmel:



Továbbá:



A fém és a belőle keletkező fém-hidroxid anyagmennyisége megegyezik:

$$(53,2 / M_x) - 0,400 = \frac{99,92 - 0,400 (M_x + 35,5)}{M_x + 17} \quad (2)$$

Ebből $M_x = 23,0 \text{ g/mol}$, tehát a fém a Na. (2)

c)

A fém volt feleslegben,

a keverékben a fém, a fém kloridja és hidroxidja van jelen. (2)

A kiindulási HCl-oldat összetétele:

$$n(\text{H}_2\text{O}) = (49,03 \cdot 0,7022 / 18) \text{ mol} = 1,913 \text{ mol,}$$

$$n(\text{HCl}) = 0,400 \text{ mol,}$$

tehát legalább 2,313 mol X fémből indultunk ki. (1)

Az alkálifém tömege:

$$53,20 > 2,313 M_x,$$

$$23 \text{ g/mol} > M_x,$$

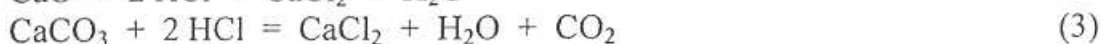
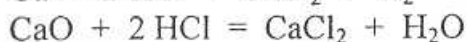
ez a fém csak a Li lehet. (2)

16 pont

7. feladat

a)

Reakcióegyenletek:



A keletkező gázelegy

$$\text{anyagmennyisége: } n(\text{gáz}) = \frac{V}{V_M} = 0,08998 \text{ mol} \approx 0,09 \text{ mol.} \quad (1)$$

$$\text{moláris tömege: } M(\text{gáz}) = \rho \cdot V_M = 20,666 \text{ g/mol.} \quad (1)$$

A gázelegy tömege: [összetétele: x mol CO_2 és $(0,09 - x)$ mol H_2]:

$$44x + 2(0,09 - x) = 20,666 \cdot 0,09;$$

$$\text{ebből: } x = 0,03999 \approx 0,04.$$

$$\text{Tehát } n(\text{CO}_2) = 0,04 \text{ mol}$$

$$\text{és } n(\text{H}_2) = 0,05 \text{ mol.} \quad (1)$$

$$\text{A reakciókat figyelembe véve: } n(\text{Ca}) = 0,05 \text{ mol,}$$

$$n(\text{CaCO}_3) = 0,04 \text{ mol.} \quad (1)$$

A HCl anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl})_{\text{összes}} = 0,200 \cdot 2,00 \text{ mol} = 0,4 \text{ mol,}$$

$$n(\text{HCl})_{\text{felhasznált}} = 0,4 - 25 \cdot 0,02 \cdot 0,200 \text{ mol} = 0,3 \text{ mol.}$$

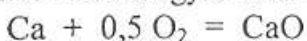
$$n(\text{CaO}) = \frac{0,3 - 2[n(\text{Ca}) + n(\text{CaCO}_3)]}{2} = 0,06 \text{ mol.} \quad (2)$$

A keverék tömege:

$$m = 0,05 \cdot 40,1 + 0,06 \cdot 56,1 + 0,04 \cdot 100,1 = 9,375 \text{ g.} \quad (1)$$

b)

A hevítés reakcióegyenletei:



A hevítés után a keverék csak CaO-ot tartalmaz, amelynek

összes anyagmennyisége:

$$n(\text{CaO}) = 0,06 + 0,05 + 0,04 = 0,15 \text{ mol}$$

$$\text{tömege: } m(\text{CaO}) = 8,415 \text{ g.}$$

Tömegállandóságig történő hevítés esetén a keverék tömege csökken.

(2)

13 pont

8. feladat

A fogyott nátrium-hidroxid mennyisége $n_1 = 1,24 \cdot 10^{-3}$ mol. (1)
Ez alapján a *C* karbonsav moláris tömege:

$M = 83,06$ g/mol, ha *monokarbonsavról* van szó.
Ebben az esetben *C* képlete C_3H_2COOH ,
amihez nem találunk reális szerkezetet. (3)

$M = 166,12$ g/mol, ha *dikarbonsavról* van szó.
Ebben az esetben *C* képlete $C_6H_4(COOH)_2$,
ami szerint *B* a $C_6H_4(CH_3)_2$ képlettel írható le.
Ekkor *A* képlete $C_{10}H_8$,
amihez tartozó reális szerkezetet a *naftalin*.

Így megoldás lehet: *A* : naftalin,
B : 1,2-dimetil-benzol,
C : ftálsav. (6)

10 pont