

MEGOLDÁSOK

I. feladatsor

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

Összesen: 20 pont

II. feladatsor1. feladat100 cm³ 30 tömeg%-os oldattömege (a sűrűség alapján): $m(\text{oldat})_1 = 129 \text{ g}$,KOH-tartalma: $m(\text{KOH}) = 38,7 \text{ g}$. (2)

Ha az oldat 50 tömeg%-os és 38,7 g KOH-t tartalmaz, akkor az oldat

tömege: $m(\text{oldat})_2 = 77,4 \text{ g}$,térfogata(a sűrűség alapján): $V(\text{oldat})_2 = 51,3 \text{ cm}^3$ (2)

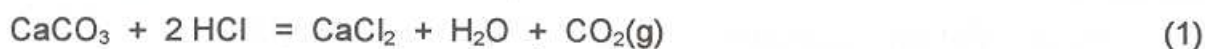
A töményebbik oldathoz adott víz

térfogata: $V(\text{víz}) = (100 - 51,3) \text{ cm}^3 = 48,7 \text{ cm}^3$,tömege: $m(\text{víz}) \approx 48,7 \text{ g}$ (1)

A keletkező oldat

tömege: $m(\text{oldat})_3 = 77,4 \text{ g} + 48,7 \text{ g} = 126,1 \text{ g}$.összetétele: $\frac{38,7 \text{ g}}{126,1 \text{ g}} = 0,307, \rightarrow 30,7 \text{ tömeg\% KOH}$.térfogata(a sűrűség alapján): $V(\text{oldat})_3 = 97,0 \text{ cm}^3$. (3)a) Az oldat térfogata **3,0%-kal kisebb.**b) A tömeg%-a: $\frac{30,7}{30,0} = 1,023 \rightarrow \mathbf{2,3\%-kal nagyobb.}$ (2)

Összesen: 10 pont

2. feladat

$$n(\text{CaCO}_3) = 0,03425 \text{ mol} \longrightarrow n(\text{HCl}) = 0,0685 \text{ mol} \quad (1)$$

$$a) m(\text{HCl}) = 2,50 \text{ g} \longrightarrow \mathbf{25,0 \text{ tömeg\%-os volt a HCl-oldat.}} \quad (1)$$

$$m(\text{CaCl}_2) = 3,802 \text{ g} \text{ és } m(\text{CO}_2) = 1,507 \text{ g} \quad (2)$$

$$m(\text{oldat}) = (10,00 + 3,425 - 1,507) \text{ g} = 11,918 \text{ g} \quad (1)$$

b) Az oldat összetétele:

$$\frac{3,802}{11,918} = 0,3190 \longrightarrow \mathbf{31,90 \text{ tömeg\% CaCl}_2} \quad (1)$$

Összesen: 7 pont

3. feladat

A kiindulási sav
anyagmennyisége: $n(\text{sav})_1 = V \cdot c = 1,00 \text{ mmol};$

A titrált sav anyagmennyisége: $n(\text{sav})_2 = 0,600 \text{ mmol} \quad (1)$

A lúgoldat térfogata: $V(\text{lúg}) = \frac{0,600 \text{ mmol}}{0,010 \text{ mmol} / \text{cm}^3} = 60,0 \text{ cm}^3. \quad (1)$

A titrálás után az oldat
térfogata: $V(\text{összes}) = 70,0 \text{ cm}^3 \quad (1)$

savtartalma: $n(\text{sav})_3 = 0,400 \text{ mmol} \quad (1)$

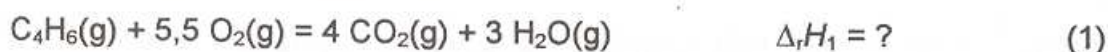
H_3O^+ -ion koncentrációja: $[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{0,400 \text{ mmol}}{70,0 \text{ cm}^3} = 5,71 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3; \quad (1)$

pH = 2,24 (1)

Összesen: 6 pont

4. feladat

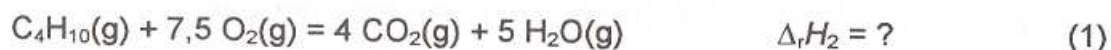
Az 1,3-butadién égésének egyenlete:



$M(\text{C}_4\text{H}_6) = 54 \text{ g/mol}$, így az égés reakcióhője:

$$\Delta_r H_1 = 54 \cdot (-45,6) \text{ kJ/mol} = -2462 \text{ kJ/mol.} \quad (2)$$

A n-bután égésének egyenlete:



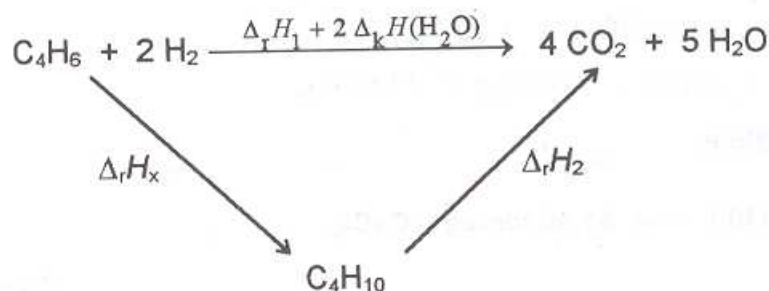
$M(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 58 \text{ g/mol}$, így az égés reakcióhője:

$$\Delta_r H_2 = 58 \cdot (-45,6) \text{ kJ/mol} = -2645 \text{ kJ/mol.} \quad (2)$$

A kérdéses reakció:



Az addíció reakcióhőjének meghatározásához például a következő körfolyamatot írhatjuk fel:



Hess tétele szerint:

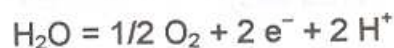
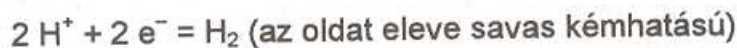
$$\Delta_r H_1 + 2 \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}) = \Delta_r H_x + \Delta_r H_2$$

$$\Delta_r H_x = [-2462 + 2(-242) - (-2645)] \text{ kJ/mol} = -301 \text{ kJ/mol.} \quad (8)$$

Összesen: 14 pont

5. feladat

Az elektrolízis folyamatai: $\text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^- = \text{Zn}$



A csapadékképződés: $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4 \quad (2)$

a)

47,00 g PbSO_4 anyagmennyisége: 0,155 mol, ami 0,155 mol SO_4^{2-} -ionból keletkezett.

Az oldat eredetileg tehát 0,155 mol ZnSO_4 -ot tartalmazott, ennek tömege 25,0 g.

A 10,0 tömeg%-os cink-szulfát oldatból 250 g oldatot kezdtünk elektrolizálni. (2)

b)

3,00 dm³ 18 °C-os, 98,4 kPa nyomású gáz anyagmennyisége:

$$n = \frac{pV}{RT} = 0,122 \text{ mol (O}_2, \text{ illetve H}_2) \quad (1)$$

0,122 mol O_2 0,488 mol elektron hatására válik ki,

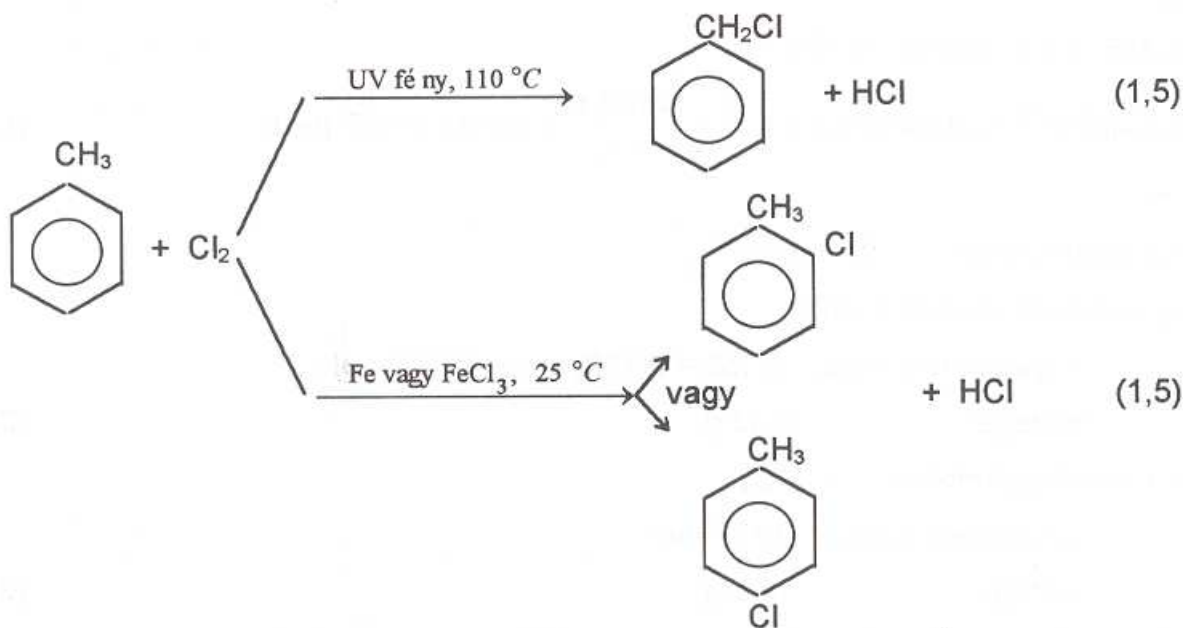
0,122 mol H_2 viszont csak 0,244 mol elektron hatására képződik,

így 0,244 mol elektron cinkiont redukál,

amelynek anyagmennyisége: 0,122 mol Zn^{2+} .

Az elektrolízis során kiváló cink tömege: $m(\text{Zn}) = 7,98 \text{ g.} \quad (3)$

c)



Összesen: 8 pont

7. feladatA vegyület képlete: $C_xH_yN_zO_u$,

A vegyület 2,2 tömeg% hidrogént tartalmaz. (1)

Az anyagmennyiségek 100 g vegyületre:

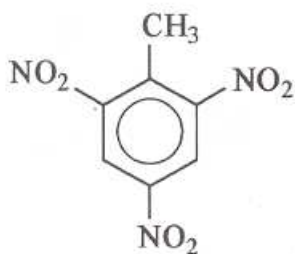
2,64 mol O, 3,08 mol C, 1,32 mol N, 2,2 mol H. (1)

Az arányokból:

$$x : y : z : u = 3,08 : 2,2 : 1,32 : 2,64 = 2,33 : 1,67 : 1,00 : 2,00 = 7 : 5 : 3 : 6.$$

A képlet: $C_7H_5(NO_2)_3$. (3)

A legvalószínűbb konstitúció :



(TNT – 2,4,6-trinitro-toluol) (1)

A nitrálás egyenlete:

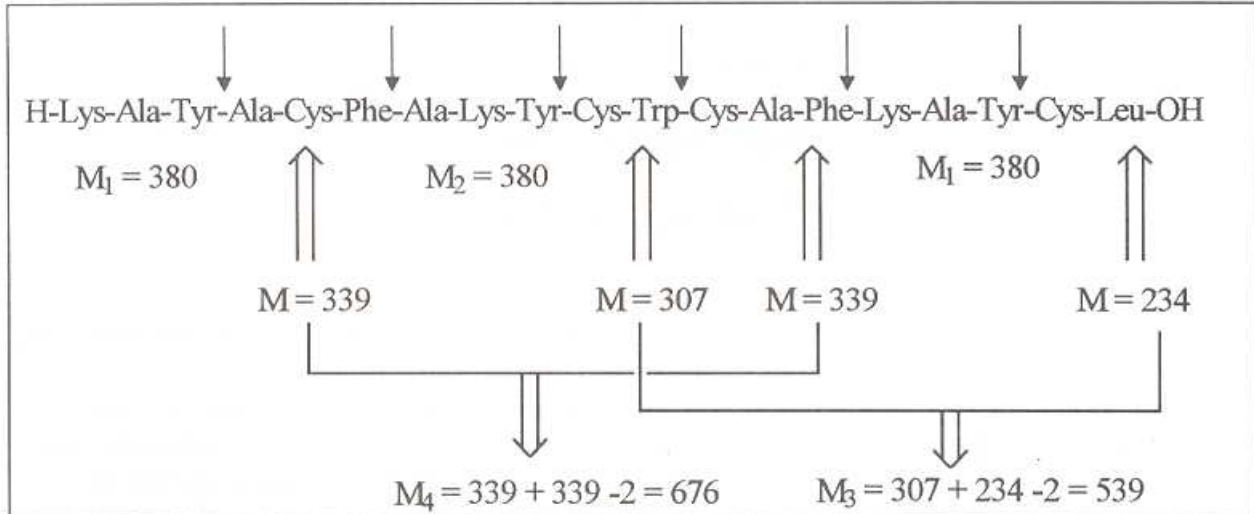


Összesen: 7 pont

8. feladat

A kimotripszin a nyíllal jelölt helyeken, a Tyr, Phe, ill. Trp után hasít. (3)

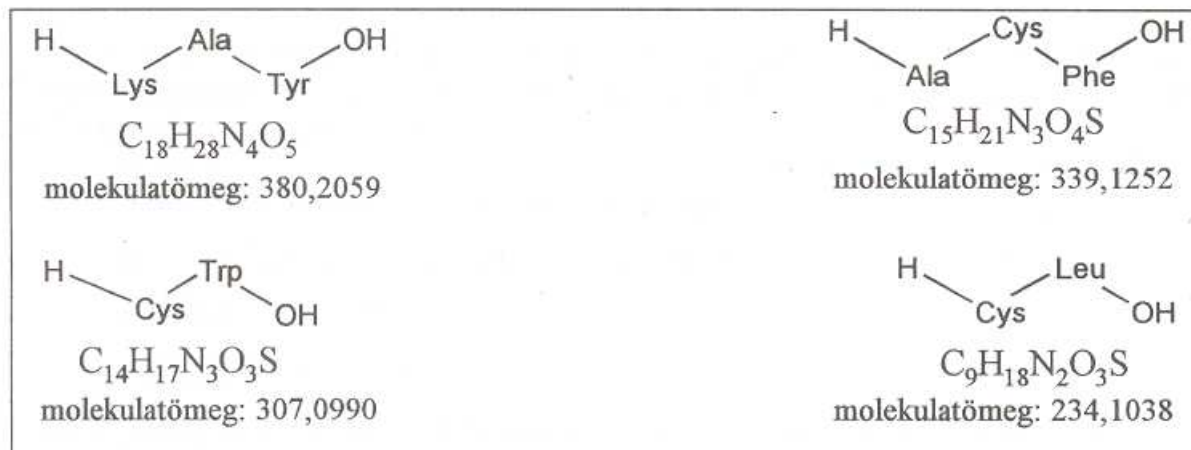
Ha kiszámítjuk az egyes kis peptidek relatív molekulatömegét, az 1. ábrán látható értékeket kapjuk (ld. még 2. ábra). (4)



1. ábra. A diszulfid-szerkezet meghatározása

Ha a Cys tartalmú fragmensek relatív molekulatömegeit a megfelelő kombinációban összeadjuk úgy, hogy a "tömegvesztést (2H)" is figyelembe vesszük, megkapjuk a feladatban megadott $M_3 = 539$, $M_4 = 676$ értékeket. Ez pedig akkor teljesül, ha a diszulfid hidak a Cys^5-Cys^{12} és a $Cys^{10}-Cys^{18}$ között alakulnak ki. (5)

(Helyes eredményre vezet, ha a Cys relatív molekulatömege helyett kezdettől fogva az 1 hidrogénnel alacsonyabb értékkel számolunk.)



2. ábra. Az enzimes emésztéskor keletkező kisebb (redukált!) fragmensek molekulatömege.

Összesen: 12 pont