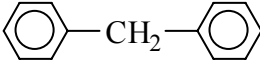


Javítókulcs
(Kémia emelt szintű feladatsor)

I. feladat

1. A katalizátorok a kémiai reakciót gyorsítják azért, hogy az aktiválási energiát csökkentik, a reakció végén változatlanul megmaradnak. 1 pont
1 pont
 2. Biológiai katalizátoroknak. 1 pont
 3. Egyetlen aminosav megváltoztatásával. 1
pont
 4.  1 pont
 5. Műanyagok. 1 pont
 6. $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5OH + 2CO_2$ 2 pont
 7. Környezeti károk csökkentése, alacsonyabb energiaigény. 1 pont
1 pont
- 10 pont**

II. feladat

1. SO_3 vagy SF_6 1 pont
 2. H_2SO_4 1 pont
 3. SO_2 (vagy H_2SO_3) 1 pont
 4. H_2S 1 pont
 5. $Hg + S = HgS$ 1 pont
 6. $S + O_2 = SO_2$ 1 pont
 7. $SO_2 + 2 H_2S = 3 S + 2 H_2O$ 2 pont
 8. $Zn + 2 H^+ = Zn^{2+} + H_2$ (vagy $Zn + 2 H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$) 1 pont
 9. $Cu + 2 H_2SO_4 = CuSO_4 + SO_2 + 2 H_2O$ 2 pont
- 11 pont**

III. feladat

1. B 2. D 3. D 4. C 5. B **5 pont**

IV . feladat

1. A 2. C 3. D 4. D 5. B 6. B 7. D 8. C 9. C 10. C **10 pont**

V. feladat

1. Ezüst válik ki a lemezre, az oldat megkékül. 1 pont
 $\text{Cu} + 2 \text{Ag}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2 \text{Ag}$ 1 pont
2. Barnuló csapadék válik ki*,
ami a reagens fölöslegére oldódik: 1 pont
 $\text{Ag}^+ + 2 \text{NH}_3 = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 1 pont
3. Fehér csapadék válik ki. 1
pont
 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$ 1 pont
4. Barnuló csapadék válik ki.* 1 pont
 $2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- = 2 \text{AgOH}$
 $2 \text{AgOH} = \underline{\text{Ag}_2\text{O}} + \text{H}_2\text{O}$ (egy, összegzett egyenlettel is elfogadható) 1 pont
- *A barnuló csapadék egyenleteit elég egyszer jelölni.
- 8 pont**

VI. feladat

Nevek:

acetamid (etánamid)

metil-amin

etanol (etil-alkohol)

ecetsav (etánsav)

4 × 1 pont

4 pont

Halmazállapotok:

gáz

folyékony

folyékony

folyékony

4 jó válasz 2 pont, 2–3 jó válasz 1 pont

2 pont

Vízoldhatóság:

mindegyik jó

4–5 jó válasz 2 pont, 2–3 jó válasz 1 pont

2 pont

A vizes oldat kémhatása:

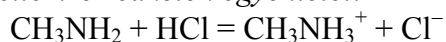
semleges

semleges

2 × 1 pont

2 pont

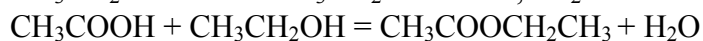
A jellemző reakciók egyenletei:



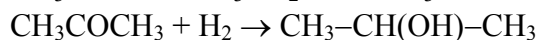
1 pont



1 pont



1 pont



1 pont

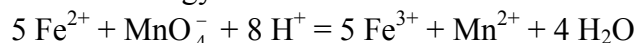
14 pont

VII. feladat

- a) A lejátszódó reakció egyenlete (vagy ennek helyes használata):
 $2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ 1 pont
80,00 g NaOH 98,00 g H₂SO₄-val reagál 1 pont
pont
pl. 100,0–100,0 gramm oldatokat összeöntve 10,00 g és 20,00 g
az oldott anyag, mivel 10,00 g NaOH semlegesítéséhez csak
 $\frac{98,00 \text{ g}}{8} = 12,25 \text{ g H}_2\text{SO}_4$ szükséges, 1 pont
tehát a 10,00 tömeg%-os címkét a laboráns
a **NaOH-ot tartalmazó üvegre** ragasztotta. 1 pont
(Más elvileg helyes levezetés is elfogadható: pl. annak igazolása,
20,00 g kénsavhoz több NaOH kellene, mint amennyi van.)
b) 100,0 g NaOH-oldat semlegesítéséhez 12,25 g H₂SO₄ szükséges, 1 pont
amelyet $\frac{12,25 \text{ g}}{0,2000} = \mathbf{61,25 \text{ g}}$ 20,00 w%-os oldat tartalmaz. 1 pont
- 6 pont**

VIII. feladat

A rendezett egyenlet:



(1 pont az oxidációszám-változások alapján történő rendezésért,
1 pont a hidrogénionok és a víz sztöchiometriai számának meghatározásáért) 2 pont

$$n(\text{MnO}_4^-) = c \cdot V = 0,2000 \text{ dm}^3 \cdot 0,025 \text{ mol/dm}^3 = 5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad 1 \text{ pont}$$

$$n(\text{Fe}^{2+}) = 5 \cdot 5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 0,02500 \text{ mol} \quad 1 \text{ pont}$$

$$m(\text{FeSO}_4) = 0,02500 \text{ mol} \cdot 151,8 \text{ g/mol} = 3,795 \text{ g} \quad 1 \text{ pont}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 6,95 - 3,795 = 3,155 \text{ g} \quad 1 \text{ pont}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 3,155 \text{ g} : 18,0 \text{ g/mol} = 0,175 \text{ mol} \quad 1 \text{ pont}$$

$$n(\text{FeSO}_4) : n(\text{H}_2\text{O}) = 0,02500 : 0,175 = 1,00 : 7,00 \quad 1 \text{ pont}$$

A vasgálic képlete: **FeSO₄ · 7 H₂O** 1 pont
8 pont

IX. feladat

- a) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{sz}) + 6 \text{O}_2(\text{g}) = 6 \text{CO}_2(\text{g}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{f})$ 1 pont
A reakcióhő a képződéshőkből:
 $\Delta_r H = [6(-393,5 \text{ kJ/mol}) + 6(-285,8 \text{ kJ/mol})] - [-1270 \text{ kJ/mol}] =$ 1 pont
 $\Delta_r H = \mathbf{-2806 \text{ kJ/mol}}$ 1 pont

$$b) \quad Q = -2000 \text{ kJ, ebből } n(\text{szőlőcukor}) = \frac{2000 \text{ kJ}}{1140 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}} = 1,75 \text{ mol,} \quad 1 \text{ pont}$$

$$m(\text{szőlőcukor}) = 1,75 \text{ mol} \cdot 180 \text{ g/mol} = 315 \text{ g} \quad 1 \text{ pont}$$

$$m(\text{oldat}) = \frac{315 \text{ g}}{0,04} = 7875 \text{ g} \quad 1 \text{ pont}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m}{\rho} = \frac{7875 \text{ g}}{1,16 \text{ g/cm}^3} = 6788 \text{ cm}^3$$

tehát kb. $6,8 \text{ dm}^3$ energiát kellene fogyasztania edzés közben a sportolónak ahhoz, hogy ne csökkenjenek a saját tartaléktápanyagai. 1

7 pont

X. feladat

a) Legyen például a gázelegyben x mol C_4H_8 és 1 mol C_4H_6 1 pont
Ekkor az elegyben az egyes atomok anyagmennyisége, ebből a tömegük:

$$n(\text{C}) = 4 + 4x \text{ (mol)} \quad \rightarrow \quad m(\text{C}) = 12(4 + 4x)$$

$$n(\text{H}) = 6 + 8x \text{ (mol)} \quad \rightarrow \quad m(\text{H}) = 1(6 + 8x)$$

A tömegarányra az egyenlet: $\frac{12(4 + 4x)}{6 + 8x} = \frac{32}{5}$ 1 pont

$$x = 3. \quad 1 \text{ pont}$$

A kiindulási elegyben tehát 3 mol butén van 1 mol butadién mellett, vagyis az összetétel **75 x% C_4H_8 , 25 x% C_4H_6** 1 pont

b) A telítési egyenletek: $\text{C}_4\text{H}_8 + \text{H}_2 = \text{C}_4\text{H}_{10}$ 1
 $\text{C}_4\text{H}_6 + 2 \text{H}_2 = \text{C}_4\text{H}_{10}$

pont

c) 3 mol buténhez 3 mol H_2 , 1 mol butadiénhez 2 mol H_2 szükséges, így 4 mol gázelegyhez tehát 5 mol H_2 kell. 1 pont

A végső gázelegyben lesz 4 mol C_4H_{10} és y mol fölöslegben maradt H_2

A végső gázelegy tömege és anyagmennyisége:

$$m = (4 \cdot 58 + 2y) \text{ g}$$

$$n = (4 + y) \text{ mol} \quad 1 \text{ pont}$$

Az átlag moláris tömegre felírt egyenlet ($M = \frac{m}{n}$):

$$30 = \frac{4 \cdot 58 + 2y}{4 + y},$$

ebből: $y = 4$ 1 pont

A H_2 felesleg tehát $\frac{4}{5} \cdot 100 = \mathbf{80 \%}$ -os. 1 pont

9 pont

XI. feladat

- a) Például vegyünk $1,000 \text{ dm}^3$, azaz 1000 cm^3 oldatot, ebben $2,008 \text{ mol}$ sav van.
 $m(\text{oldat}) = \rho \cdot V = 1,205 \text{ g/cm}^3 \cdot 1000 \text{ cm}^3 = 1205 \text{ g}$ 1 pont
 $m(\text{sav}) = 1205 \text{ g} \cdot 0,15 = 180,75 \text{ g}$ 1 pont
 $M(\text{sav}) = \frac{m}{n} = \frac{180,75 \text{ g}}{2,008 \text{ mol}} = 90 \text{ g/mol}$ 1 pont

A vegyület 1 moljában:

$90 \text{ g} \cdot 0,5334 = 48 \text{ gramm}$, vagyis 3 mol O-atom van. 1 pont

Az égéstermékek miatt ezen kívül csak szén és hidrogént tartalmaz.

$90 \text{ g/mol} - 48 \text{ g/mol} = 42 \text{ g/mol}$, ez 3 mol C-nek és 6 mol H-nek felel meg.

A moláris tömegnek megfelelő képlet: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ 1 pont

Lehetséges szerkezet például: $\text{CH}_3\text{--CHOH--COOH}$ 1 pont

- b) A tízszeres hígítású oldatban a sav bemérési koncentrációja:
 $0,2008 \text{ mol/dm}^3$ 1 pont
A $\text{pH} = 2,00$ -ből következik, hogy az egyensúlyban
 $[\text{H}^+] = [\text{savmaradék-ion}] = 0,0100 \text{ mol/dm}^3$ 1 pont
 $[\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3] = 0,2008 - 0,0100 = 0,1908 \text{ mol/dm}^3$ 1 pont

$$K_s = \frac{\left(0,0100 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)^2}{0,1908 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}} = 5,24 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$$
 1 pont

(Amennyiben a bemérési koncentrációt helyettesíti be, ez utóbbi pont sem jár!)

10 pont

A mértékegységek, jelölések helyes használata **1 pont**

A végeredmények megfelelő számú értékes jeggyel történő megadása a számításoknál. **1 pont**

A végeredmények pontosságáért akkor adható pont, ha a vizsgázó a végeredményt:

a VII. feladatban 3 vagy 4 értékes jeggyel,

a VIII. feladatban a képletben egy értékes jeggyel vagy legfeljebb 3 értékes jeggyel,

a IX. feladat a) részében legfeljebb 4 értékes jeggyel, a b) részben 2 vagy 3 értékes jeggyel,

a X. feladatban 2 vagy 3 értékes jeggyel,

a XI. feladatban 2 vagy 3 értékes jeggyel adja meg.

A végeredmény más pontossággal történő megadásakor nem jár a pont.

Összesen elérhető: 100 pont.