

PRÓBAÉRETTSÉGI • 2004. május

KÉMIA

EMELT SZINT

JAVÍTÁSI-ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ



1. Esettanulmány (14 pont)

1. a) $m(\text{Au}) : m(\text{Ag}) = 197 : 108 = 15,5 : 8,5$ (24 egységre vonatkoztatva)

1 pont

Az elkészített zöld arany 15,5 karátos.

1 pont

b) Az ötvös a savpróbát királyvízzel végezné el, amelynek hatására a fém halvány sárga lenne.

1 pont

2. a) A fehér aranyból a nikkelt is oldódik sósavban, almazöld oldat keletkezik.

1 pont

b) A sárga aranyból a cink oldódik sósavban, oldata színtelen.

1 pont

c) A vörös aranyban nincs sósavban oldódó fém.

1 pont

3. $\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

1 pont

$\text{Zn} + 4 \text{HNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

2 pont

4. A nikkelt.

1 pont

5. a) $\text{Zn} + 2 \text{Ag}^+ = \text{Zn}^{2+} + 2 \text{Ag}$ a cinkre kiválik az ezüst.

b) A rézre nem válik le nikkelt.

A bevonó fém csak akkor válik le, ha pozitívabb a standardpotenciálja, mint a bevonandó fémé (vagy ennek megfelelő válasz, egyenlet nem szükséges).

3 pont

(Indoklás nélkül a válaszok találgatásnak minősülnek, maximum 1 pont adható a helyes tippekért. Ha jó az indoklás, de valamelyik következtetése rossz, 2 pont adható.)

6. A szabad vagy szulfidionokkal szennyezett levegő, illetve a verejtékben lévő kloridionok.

1 pont

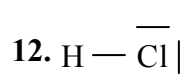
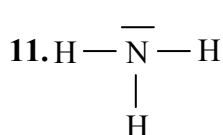
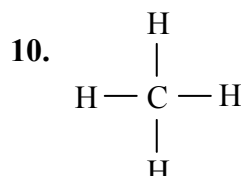
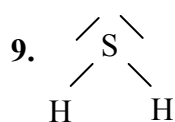
2. Táblázatos feladat (15 pont)

1. K,L 2. K 3. K 4. K,L

4×0,5 pont

5. 2 6. 2 7. 3 8. 1

4×0,5 pont



4×1 pont

13. V-alak

14. tetraéder

15. háromszög-alapú piramis

3×0,5 pont

16. SO₂

17. CO₂ vagy CO

18. NO vagy NO₂

3×0,5 pont

a) *E* b) *B* c) *E* d) *F* e) *A* f) *D,E* g) *B* h) *E*
8 × 0,5 pont

3. Táblázatos feladat (15 pont)

1. C_6H_{12} *1 pont*
2. Nagyobb.
3. Kisebb. *a két válasz együtt: 1 pont*
4. Nem oldódik.
5. Nem oldódik. *a két válasz együtt: 1 pont*
6. A brómos vizet nem színteleníti el.
7. A brómos vizet elszínteleníti. *a két válasz együtt: 1 pont*
8. Pl. $C_6H_{12} + Br_2 = C_6H_{12}Br_2$ *1 pont*
9. Propanon (aceton, dimetil-ke-ton); elfogadható: allil-alkohol, metil-vinil-éter. *1 pont*
10. Propanal. *1 pont*
11. Korlátlan. (alkohol: korlátlan, éter: rossz) *0,5 pont*
12. Korlátozottan oldódik. *0,5 pont*
13. $C_3H_6O + 2 Ag^+ + 2 OH^- = C_3H_6O_2 + 2 Ag + H_2O$ *1 pont*
- A következő válaszok felcserélhetők!
14. Etil-alkohol. *1 pont*
15. Dimetil-éter. *1 pont*
16. Nagyobb.
17. Kisebb. *a két válasz együtt: 1 pont*
18. Korlátlan. *0,5 pont*
19. Rossz. *0,5 pont*
20. Nátriummal gázfejlődés közben reagál. (elfogadható: a réz(II)-oxidot elemi rézzé redukálja)
21. Nátriummal nem reagál. (elfogadható: réz(II)-oxiddal nem reagál) *a két válasz együtt: 1 pont*
22. Pl. $C_2H_6O + Na = C_2H_5ONa + 0,5 H_2$ *1 pont*

4. Egyszerű választás (11 pont)

1. C 2. D 3. E 4. B 5. B 6. A
 7. E 8. B 9. D 10. C 11. B

11 pont

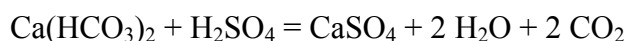
5. Elemző és számítási feladat (12 pont)

1. 100 cm^3 vízben 10 mg CaO van, tehát **lágý a víz.**

1 pont

2. a) $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + 2 \text{HCl}$

1 pont



1 pont

b) $n(\text{CO}_2) = 1,96 \text{ cm}^3 : 24,5 \text{ mmol/cm}^3 = 0,08 \text{ mmol}$

1 pont

$$n(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2) = 0,04 \text{ mmol}$$

$$m(\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2) = 0,04 \text{ mmol} \cdot 162 \text{ mg/mmol} = \mathbf{6,48 \text{ mg}}$$

1 pont

c) A csapadék: $n(\text{CaSO}_4) = 2,72 \text{ mg} : 136 \text{ mg/mmol} = 0,02 \text{ mmol}$

1 pont

$$\text{Az oldatban van } 30 \text{ cm}^3 \cdot 1 \cdot 10^{-3} \text{ mmol/cm}^3 = 0,03 \text{ mmol CaSO}_4$$

1 pont

Az összes Ca^{2+} -ion mennyisége tehát 0,05 mmol.

1 pont

Ez 0,05 mmol CaO-nak felel meg,
 amely $0,05 \text{ mmol} \cdot 56 \text{ mg/mmol} = 2,8 \text{ mg}$ tömegű.

1 pont

A keménységi fok tehát:

20 cm^3 oldat 2,8 mg CaO-ot tartalmaz,

így 100 cm^3 oldat 14 mg CaO-ot tartalmaz.

1 pont

A vizsgált oldat keménységi foka 14,0.

3. Szabad válaszok (pl. nem habzik fel a szappan, több mosópor kell a mosáshoz, a hüvelyek nem főnek puhára, vízkő, illetve kazánkő képződik stb.)

1 pont

4. Eutrofizációt okoz. (elfogadható: a lúgos kémhatás kipurítja az élőlényeket)

1 pont

6. Számítási feladat (11 pont)

A)

1. CH_3COOH
2. $1,0 \cdot 10^{-3}$
3. $1,0 \cdot 10^{-11}$
4. színtelen
5. $1,0 \cdot 10^{-13}$
6. $1,0 \cdot 10^{-1}$
7. 13,00
8. piros
9. HCl
10. $1,0 \cdot 10^{-5}$
11. $1,0 \cdot 10^{-5}$
12. $1,0 \cdot 10^{-9}$
13. színtelen
14. NH_3
15. $1,0 \cdot 10^{-4}$
16. 10,00
17. piros

1., 9., 14.

egy találat: 1 pont; jó megoldás: 2 pont

2., 3.

a két válasz együtt: 1 pont

5., 6.

a két válasz együtt: 1 pont

7.

1 pont

10., 11., 12.

a három válasz együtt: 1 pont

15.

1 pont

16.

1 pont

4., 8., 13., 17.

a négy válasz együtt: 1 pont

B.)

$$K_{\text{ecetsav}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \cdot [\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} =$$

$$= (1,0 \cdot 10^{-6}) : (5,5 \cdot 10^{-2} - 1,0 \cdot 10^{-3}) = 1,9 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$$

2 pont

7. Számítási feladat (10 pont)

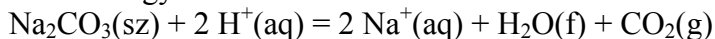
1. D

1 pont

2. a, c, f, i

csak együtt értékelhető: 1 pont

3. A reakcióegyenletek és a reakcióhők:

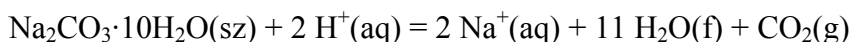


1 pont

$$\Delta_r H_1 = 2 \Delta_k H[\text{Na}^+(\text{aq})] + \Delta_k H[\text{H}_2\text{O}(\text{f})] + \Delta_k H[\text{CO}_2(\text{g})] - \Delta_k H[\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{sz})]$$

$$\Delta_r H_1 = -28 \text{ kJ/mol}$$

1 pont



1 pont

$$\Delta_r H_2 = 2 \Delta_k H[\text{Na}^+(\text{aq})] + 11 \Delta_k H[\text{H}_2\text{O}(\text{f})] + \Delta_k H[\text{CO}_2(\text{g})] - \Delta_k H[\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}(\text{sz})]$$

$$\Delta_r H_2 = 62 \text{ kJ/mol}$$

1 pont



1 pont

$$\Delta_r H_3 = \Delta_k H[\text{Na}^+(\text{aq})] + \Delta_k H[\text{H}_2\text{O}(\text{f})] + \Delta_k H[\text{CO}_2(\text{g})] - \Delta_k H[\text{NaHCO}_3(\text{sz})]$$

$$\Delta_r H_3 = 28 \text{ kJ/mol}$$

1 pont

A vegyület azonosítása (például):

Csak a vízmentes nátrium-karbonát lehet, hiszen az az egyetlen exoterm.

1 pont

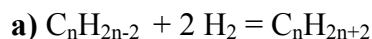
Ennek ellenőrzése:

$$2,650 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 (M = 106 \text{ g/mol}): \frac{2,650 \text{ g}}{106 \text{ g/mol}} = 0,025 \text{ mol},$$

a mért adatokból a reakcióhő:

$$\Delta_r H_x = \frac{-0,700 \text{ kJ}}{0,025 \text{ mol}} = -28 \text{ kJ/mol}.$$

1 pont

8. Számítási feladat (10 pont)**1 pont**

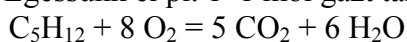
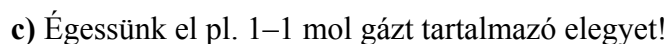
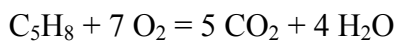
10 cm³ hidrogén 5 cm³ diénnel reagál, tehát a kiindulási elegy
50–50 térfogat % -ban tartalmazta a komponenseket.

1 pont

$$2,5 \cdot 28 \text{ g/mol} = 70 \text{ g/mol}$$

1 pont

Ennek megfelel a **C₅H₁₂** és a **C₅H₈**

2 pont**1 pont****1 pont**

A füstgázban lesz 10 mol CO₂, 10 mol H₂O,
10 mol fölöslegben maradt O₂ és így 20 mol N₂

1 pont

Az összes O₂ 25 mol.

1 pont

A levegőben $n(N_2) : n(O_2) = 20 : 25 = 4 : 5$

1 pont