

írás

1995 III. 22.

Számítási feladatok értékelése

1. feladat

$\text{Na} + 0,5\text{Cl}_2 = \text{NaCl}$ 1g Na \rightarrow 1/23 mol, ehhez 1/46 mol Cl_2 kell, aminek
térfogata 532,6 cm³. Tehát Cl_2 marad a reakció után (4 p.)

A klór-felesleg: $\frac{600-532,6}{532,6} \cdot 100 = 12,65\%$ (1 p.)

$\text{Na} + 0,5\text{Cl}_2 = \text{NaCl}$ Q = ? $Q = E_{\text{szubl}} + E_i + E_{\text{kötés}} - E_{\text{ea}} - E_{\text{rács}} = -411 \text{ kJ/mol}$
(3 p.)

1,000 g Na reakciójakor 17,87 kJ hő keletkezik. (2 p.)

10 pont

2. feladat

$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
x 2x \leftarrow x \rightarrow 2x Égés után: x mol CO_2 , 5x mol H_2O és y mol O_2

$\text{H}_2 + 0,5\text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}$ (1. egyenlet) $44x + 18 \cdot 5x + 32y = 18,2$
3x 1,5x \leftarrow 5x-2x (4 p.)

Kiindulási gázelegyenletben: x mol CH_4 , 3x mol H_2 és (3,5x + y) mol O_2 (1 p.)

(2. egyenlet) $\frac{44x + 32y}{x + y} = 36,8$ (1 p.)

x = 0,1 y = 0,15 (1 p.)

CH_4 : 0,1 mol, H_2 : 0,3 mol, O_2 : 0,5 mol (1p.)

$\text{CH}_4:\text{H}_2:\text{O}_2 = 1:3:5$ (1 p.) A gázelegyenlet 0,9 mol, azaz 22,05 dm³ (1p)

10 pont

3. feladat

$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ 200 g oldatban 40 g ecetsav \rightarrow 2/3 mol
2/3 mol \rightarrow 2/3 mol \rightarrow 2/3 mol
2/3 mol NaOH \rightarrow 26,667 g, amit 266,7 g 10%-os oldat tartalmaz. (4 p.)

Tehát 466,7 g oldatban 2/3 \cdot 82 g CH_3COONa van. (1 p.)

Elpárolog y g víz, kiválik 0,3 \cdot (82+54) g só, tehát marad 425,9 - y g oldat.
(1 p.)

Erre az oldatra érvényes a következő összefüggés:

425,9 - y g oldatban 2/3 \cdot 82 - 0,3 \cdot 82 g oldott anyag marad (2 p.)
100 g -"- 31,74 g

y = 330,9

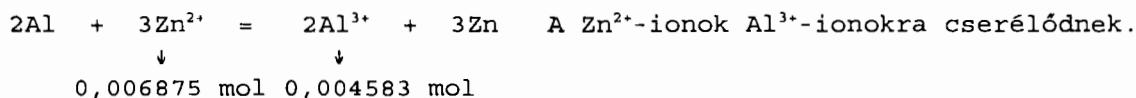
Tehát kb. 331 cm³ víznek kell elpárolognia. (2 p.)

10 pont

4. feladat

$\text{Zn} + 2\text{Ag}^+ = \text{Zn}^{2+} + 2\text{Ag}$ Az Ag^+ -ionok Zn^{2+} -ionokra cserélődnek.
65,4g 2 \cdot 107,9g $\Delta m = +150,4$ g

$\Delta m = 1,034$ g esetében 0,01375 mol Ag^+ vált ki és 0,006875 mol Zn^{2+} került
oldatba. (4 p.)



$$0,0367 = \frac{0,004583 \text{ mol}}{x \text{ dm}^3} \quad x = 0,125 \text{ dm}^3 \rightarrow 125 \text{ cm}^3 \quad (4 \text{ p.})$$

A kiindulási AgNO_3 -oldat térfogata 125 cm^3 , koncentrációja

$$c = \frac{0,01375 \text{ mol}}{0,125 \text{ dm}^3} = \underline{\underline{0,11 \text{ mol/dm}^3}} \quad (2 \text{ p.})$$

10 pont

5. feladat

Kénsav elektrolízisével vizet bontunk. $\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{2e} \text{H}_2 + 0,5\text{O}_2$
 $0,09 \text{ mol}$ gáz képződéséhez $0,12 \text{ mol } e^-$ kell és elbomlik $0,06 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}$, azaz $1,08 \text{ g}$ víz.

A kénsav $106,6 \text{ g}$, benne $10,66 \text{ g}$ a H_2SO_4 .

Elektrolízis után a %-os összetétele:

$$\frac{10,66}{106,6-1,08} \cdot 100 = \underline{\underline{10,1 \%}} \quad (5 \text{ p.})$$

Sósav elektrolízisével HCl -ot bontunk. $2\text{HCl} \xrightarrow{2e} \text{H}_2 + \text{Cl}_2$
 $0,12 \text{ mol } e^-$ hatására elbomlik $0,12 \text{ mol } \text{HCl}$, azaz $4,38 \text{ g } \text{HCl}$.

A sósav $104,7 \text{ g}$, benne $10,47 \text{ g}$ a HCl .

Elektrolízis után a %-os összetétele:

$$\frac{10,47-4,38}{104,7-4,38} \cdot 100 = \underline{\underline{6,07 \%}} \quad (5 \text{ p.})$$

10 pont

6. feladat

Az egyik esetben az észter $0,845 \text{ mol}$, a másik esetben $1,333 \text{ mol}$ (2 p.)
 Egyensúlyi elegyben

- az első esetben $0,845-0,845 \text{ mol}$ észter és víz van, továbbá $(1-0,845) \text{ mol}$ alkohol és $(x-0,845) \text{ mol}$ sav. (2 p.)

- a másik esetben $1,333-1,333 \text{ mol}$ észter és víz van, továbbá $(2-1,333) \text{ mol}$ alkohol és $(x-1,333) \text{ mol}$ sav. (2 p.)

$$\frac{0,845^2}{(x-0,845)0,155} = \frac{1,333^2}{(x-1,333)0,667} \quad (2 \text{ p.})$$

$$x = 2, \text{ tehát } \underline{\underline{2 \text{ mol ecetsavból}}}$$
 (2 p.)

10 pont

7. feladat

A $4,5 \text{ g}$ anyag $0,05 \text{ mol}$, tehát $M = 90 \text{ g/mol}$ (1 p.)

O: $90 \text{ g/mol} \cdot 0,5333 = 48 \text{ g/mol} \rightarrow 3 \text{ oxigénatom}$ (1 p.)

A vegyület képlete: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ (2 p.)

200 cm^3 oldatban $0,025 \text{ mol}$ van az egyikből és $0,025 \text{ mol}$ van a másik anyagból.

A $3,000 \text{ g } \text{NaOH} \rightarrow 0,075 \text{ mol}$, ez reagál $0,075 \text{ mol}$ (-COOH)-tal.

Tehát az egyik vegyületben 1 (-COOH) csoport, a másikban 2 (-COOH) csoportnak kell lennie. (3 p.)

A $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ összetételű vegyületben csak 1 (-COOH) csoport lehet. A molekula konstitúciója tehát: $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}$ (tejsav), vagy $\text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH}_2\text{-COOH}$

(3-hidroxi-propánsav).

A másik vegyület: HOOC-COOH (oxálsav). (3 p.)

10 pont

8. feladat

$$n(\text{CO}_2) = \frac{10^5 \text{Pa} \cdot 2,453 \cdot 10^{-4} \text{m}^3}{8,314 (\text{J/K} \cdot \text{mol}) \cdot 295 \text{K}} = 0,01 \text{ mol} \quad (1 \text{ p.})$$

Az ismeretlen vegyület alkális karbonát, vagy valamilyen hidrogénkarbonát lehet, mivel vízben oldódik. (1 p.)

$$\text{Sósavból származó } n(\text{Cl}^-) = 0,04 \text{ dm}^3 \cdot 0,5 \text{ mol/dm}^3 = 0,02 \text{ mol} \quad (1 \text{ p.})$$

$$\text{Az oldatban levő összes } \text{Cl}^- \quad n_{\text{össz}} = 0,4 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,08 \text{ dm}^3 = 0,032 \text{ mol} \quad (1 \text{ p.})$$

$$\text{NaCl-ből származik: } 0,032 - 0,02 = 0,012 \text{ mol } \text{Cl}^- \rightarrow \underline{0,702 \text{ g NaCl}} \quad (1 \text{ p.})$$

$$n(\text{SO}_4^{2-}) = 0,1 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,08 \text{ dm}^3 = 0,008 \text{ mol} \rightarrow \underline{1,136 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \quad (1 \text{ p.})$$

$$\text{Az ismeretlen vegyület tömege: } 2,839 - 0,702 - 1,136 = 1,001 \text{ g} \quad (1 \text{ p.})$$

0,01 mol CO₂ fejleszthető 1,001 g vegyületből

1 mol CO₂ fejleszthető 100,1 g vegyületből,

tehát a moláris tömege 100,1 g/mol, esetleg ennek többszöröse. (1 p.)

A karbonát melletti pozitív összetevő moláris tömege 40,1 g/mol. (1 p.)

Ez lehetne Ca²⁺, de a CaCO₃ nem oldódik vízben.

Lehet továbbá K⁺, de ekkor HCO₃⁻ társul hozzá. Az ismeretlen vegyület

képlete tehát: KHCO₃, amelyre az is igaz, hogy vízben jól oldódik. (1 p.)

10 pont

Anyagszerkezet
Javítási útmutató

1. feladat

^1H , ^2H , ^3H és ^3He , ^4He	1 pont
^3H , ^4He és ^2H , ^3He	1 pont
^3H , ^3He	0,5 pont
^1H	0,5 pont

2. feladat

- a) K, Ca, Ar
- b) C, N, O
- c) Ne, Na, Mg
- d) Na, Mg, Al (1-1 pont)
- e) B, C, N
- f) grafit, kén, jég
- g) NaCl, KCl, CaO 7 pont

3. feladat

- a) H_2O , SO_2
- b) H_2O , CO
- c) CO, CO_2 , CS_2 , SO_2
- d) CO (1-1 pont)
- e) HF, H_2O
- f) CH_4 , CO_2
- g) PH_3
- h) HF, PH_3 , CH_4 , CO, CO_2 , SO_2 10 pont

Általános kémia
Javítási útmutató

1. feladat

A kémiai reakciók egyenletei és a reakciók típusai:

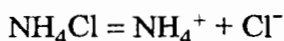
- | | | |
|---|------------------|-------|
| - $16 \text{ HCl} + 2 \text{ KMnO}_4 = 2 \text{ MnCl}_2 + 2 \text{ KCl} + 5 \text{ Cl}_2 + 8 \text{ H}_2\text{O}$ | redoxi | 2 p |
| - $2 \text{ HCl} + \text{ Zn} = \text{ H}_2 + \text{ Zn}^{2+} + 2 \text{ Cl}^-$ | redoxi | 1 p |
| - $\text{ HCl} + \text{ NH}_3 = \text{ NH}_4^+ + \text{ Cl}^-$ | sav-bázis | 1,5 p |
| - $\text{ HCl} + \text{ NaOH} = \text{ H}_2\text{O} + \text{ Na}^+ + \text{ Cl}^-$ | sav-bázis | 1 p |
| (*)- $\text{ HCl} + \text{ AgNO}_3 = \text{ AgCl} + \text{ H}^+ + \text{ NO}_3^-$ | csapadékképződés | 1 p |
| (**)- $2 \text{ HCl} + \text{ Na}_2\text{S} = \text{ H}_2\text{S} + 2 \text{ Na}^+ + 2 \text{ Cl}^-$ | gázfejlődés | 1,5 p |
- (*),(**) Rosszul disszociáló vegyületek keletkeznek.

összesen: 8 pont

2.feladat



tetrahidroxo-aluminát-anion



A (3) sav-bázis folyamatban keletkező oxóniumionok csökkentik a (2) folyamatban a hidroxidion koncentrációt, így a (2) folyamat az alsó nyíl irányába eltolódik és a csapadék újra kiválik.

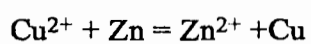
4 pont

Az ammónium-klorid bármely savasan hidrolizáló sóval, vagy híg savoldattal helyettesíthető, de savakkal óvatosan dolgozzunk, mert az oxóniumionkoncentráció nagymértékű növekedése az (1) folyamatot is visszafordítja.

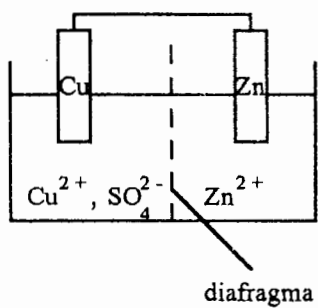
összesen: 7 pont

Általános kémia
Javítási útmutató

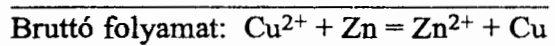
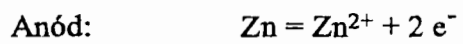
3. feladat



Az elektrokémiai rendszer: galvánelem



5 pont



Szervetlen kémia
Javítási útmutató

1. feladat

A fejlesztett és meggyújtott gáz a kén-hidrogén. A vízfelülettel érintkező gáz tökéletes elégéséhez nincs elegendő oxigén, ezért csak részlegesen oxidálódik.

Reakcióegyenlet:

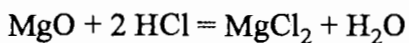
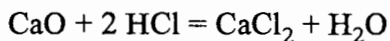


2. feladat

A magnézium égésekor vegyületeiből is elvonja az oxigént, így megfelelő hőmérsékleten a kalcium-karbonátból is. 1 pont



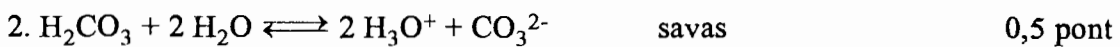
A sósav reakcióba lép a két fém-oxiddal,



de szénnel nem, így az visszamarad a szűrőpapíron. 2 pont

összesen: 5 pont

3. feladat



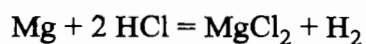
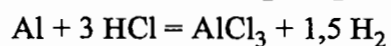
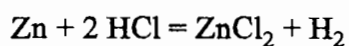
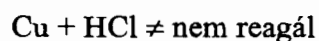
összesen: 3 pont

Szervetlen kémia
Javítási útmutató

4. feladat

M gramm keverékben mindegyik fémből A mol van.

Sósavval reagáltatva:



A mol cinkből A mol H_2 gáz képződik

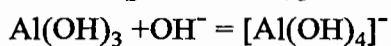
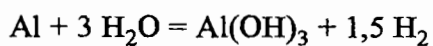
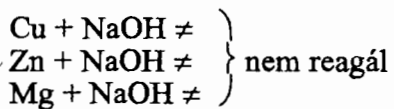
A mol alumíniumból 1,5 A mol H_2 gáz képződik

A mol magnéziumból A mol H_2 gáz képződik

$$\text{összesen: } 3,5 \text{ A mol } \text{H}_2 = 3,5 \text{ A} \cdot 24,5 \text{ dm}^3 = \text{X}$$

4 pont

Nátrium-hidroxid oldattal reagáltatva:



2 pont

A mól alumíniumból 1,5 mól H_2

$$\text{összesen: } 1,5 \text{ mol } \text{H}_2 = 1,5 \text{ A} \cdot 24,5 \text{ dm}^3 = \text{Y}$$

$$\text{X} : \text{Y} = 3,5 \text{ A} \cdot 24,5 : 1,5 \text{ A} \cdot 24,5 = 3,5 : 1,5 = 7 : 3$$

1 pont

A helyes válasz: C

1 pont

összesen: 8 pont

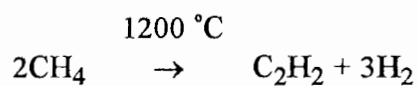
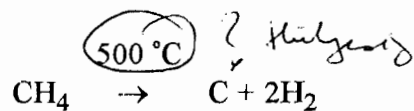
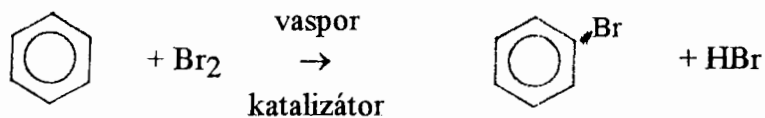
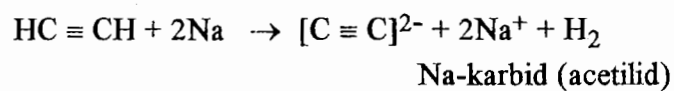
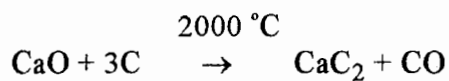
Szerves kémia
Javítási útmutató

1. feladat

	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 \\ \\ \text{O} - \text{SO}_3\text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_2\text{C} = \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 \end{array}$
<p>1,2-dibróm-benzol vagy orto-dibróm-benzol</p>	<p>sztírol vagy vinil-benzol</p>	<p>naftalin</p>
<p>freon-12 vagy difluor-diklór-metán</p>	<p>vinil-alkohol vagy eténol</p>	<p>szén tetraklorid vagy tetraklór-metán</p>

9 pont

2. feladat



10 pont

3. feladat

1,3-butadién

1 pont