

KÉMIA

ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI- FELVÉTELI FELADATOK 2001

JAVÍTÁSI ÚTMUTATÓ

Az írásbeli felvételi vizsgadolgozatra összesen 100 (dolgozat) pont adható, a javítási útmutató részletezése szerint. Minden megítélt pontérték **csak egész szám lehet**. Az írásbeli dolgozat vizsgapontszáma max. 15 pont lehet.

1. AZ ALKOHOLOK JELLEMZÉSE

- Az alkoholok olyan hidroxivegyületek, amelyekben az OH- csoport telített szénatomhoz kapcsolódik. 1 pont
- $C_nH_{2n+1}-OH$ vagy $C_nH_{2n+2}O$ 1 pont
- Ha az OH- csoport elsőrendű szénatomhoz kapcsolódik, az alkohol primer alkohol, pl. CH_3-CH_2-OH ;
ha másodrendű szénatomhoz, akkor szekunder alkohol, pl. $CH_3CH(OH)CH_3$
ha harmadrendű szénatomhoz, akkor tercier alkohol,
pl. $\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_3 - C - CH_3 \\ | \\ OH \end{array}$ 1 pont
- A kis szénatomszámú alkoholok korlátlanul elegyednek vízzel, mert az OH-csoport donor és akceptor is lehet a hidrogénkötés kialakulásakor, így az alkohol- és vízmolekulák között erős másodrendű kötés alakul ki. C_5 -től kezdve az apoláris szénláncok dominálnak az OH-csoporthoz képest, ezért a nagyobb szénatomszámú alkoholok nem elegyednek vízzel. 2 pont
- a) $cc. H_2SO_4$
 $2 C_2H_5OH \longrightarrow C_2H_5-O-C_2H_5 + H_2O$
dietyl-éter 1 pont
- b) $cc. H_2SO_4$
 $C_2H_5OH \longrightarrow CH_2=CH_2 + H_2O$
etilén (etén) 1 pont
- $C_2H_5-OH + CH_3-COOH \rightleftharpoons C_2H_5-OOC-CH_3 + H_2O$
etil-acetát 1 pont
- Ipari előállítás: $cc. H_2SO_4$
pl: $CH_2=CH_2 + H_2O \longrightarrow CH_3-CH_2-OH$
Biológiai előállítás (szesz erjedés):
 $C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2$ 2 pont
- A metanol nagyon erős mérég, viszonylag kis mennyisége is vakságot, sőt halált okozhat. Az etanol is mérgező, 70%-os vizes oldata elpusztítja a baktériumokat. Az emberi szervezetre is káros. A szeszitalok mértéktelen és rendszeres fogyasztása tönkreteszi a májat, károsítja az idegrendszert. 1 pont

2. Szerves vegyületek funkciós csoportjai

A metilcsoportoz kapcsolódó csoport		A kapott vegyület neve
képlete	neve	
- O-C ₂ H ₅		etil-metil-éter
- CHO	formil (aldehid)	acetaldehid (etanal)
- COOH	karboxil	ecetsav (etánsav)
- C ₆ H ₅	fenil	toluol (metil-benzol)
- CH=CH ₂	vinil	propén
- NH ₂	amino	metil-amin

A fenti vegyületek közül

- melyek nem oldódnak vízben? propén, toluol
- melyeknek savas kémhatású a vizes oldata?
(A reakció egyenletével válaszoljon!)

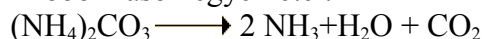
$$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$$
- melyeknek lúgos kémhatású a vizes oldata?
(A reakció egyenletével válaszoljon!)

$$\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$$
- Minden helyes válasz 1 pont. **Összesen: 15 pont**

5. SZÁMÍTÁSI FELADATOK

1. $2 \text{NaOH} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 1 pont
 - $n(\text{NaOH}) = V \cdot c = 0,2 \text{ dm}^3 \cdot 0,1 \text{ mol/dm}^3 = 0,02 \text{ mol}$ 1 pont
 $n(\text{CO}_2) = 1/2 n(\text{NaOH}) = 0,01 \text{ mol}$ 1 pont
 $V(\text{CO}_2) = 0,245 \text{ dm}^3 = 245 \text{ cm}^3$ 1 pont
 - A képződő $0,01 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$ tömege **1,06 g**. 1 pont
 Összesen: **5 pont**
2. - A reakcióegyenlet: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} + (1,5n + 0,5)\text{O}_2 \longrightarrow n \text{CO}_2 + (n+1)\text{H}_2\text{O}$ 2 pont
 - A maradék gáz anyagmennyisége: $48,5 \text{ dm}^3 / 24,5 \text{ dm}^3 / \text{mol} = 1,98 \text{ mol}$ 1 pont
 - 1 mol alkán égésekor a maradék gáz anyagmennyisége: $1,98 \text{ mol} / 0,04 = 49,5 \text{ mol}$ 1 pont
 - A maradék O_2 anyagmennyisége: $0,68 (1,5n + 0,5) \text{ mol}$ 1 pont
 - Az összes O_2 -hez tartozó N_2 anyagmennyisége: $1,68(1,5n + 0,5) \cdot 79/21 \text{ mol}$ 1 pont
 - A maradék gáz anyagmennyiségére felírható egyenlet:
 $[n + 0,68 (1,5n + 0,5) + 1,68 (1,5n + 0,5) \cdot 79/21] = 49,5$ 2 pont
 ebből: $n = 4$ 1 pont
 - Az alkán összegképlete és neve: **C_4H_{10} , bután** 1 pont
 Összesen: **10 pont**
3. - Az 1. reakció egyenlete: $\text{CuSO}_4 + \text{Ni} \longrightarrow \text{Cu} + \text{NiSO}_4$ 1 pont
 $x \text{ mol Ni}$ oldódása esetén: $x \cdot 63,5 \text{ g/mol} - x \cdot 58,7 \text{ g/mol} = 0,36 \text{ g}$,
 amiből $x = 0,075 \text{ mol}$; tehát $0,075 \text{ mol Ni}$ oldódott és $0,075 \text{ mol Cu}$ vált ki. 2 pont
- A 2. reakció egyenlete: $2 \text{AgNO}_3 + \text{Ni} \longrightarrow 2 \text{Ag} + \text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ 1 pont
 $y \text{ mol Ni}$ oldódása esetén: $2y \cdot 107,9 \text{ g/mol} - y \cdot 58,7 \text{ g/mol} = 7,855 \text{ g}$,
 amiből $y = 0,05 \text{ mol}$; tehát $0,05 \text{ mol Ni}$ oldódott és $0,1 \text{ mol Ag}$ vált ki. 2 pont
- A fentiek alapján látható, hogy az 1. reakcióban a CuSO_4 volt feleslegben, a 2. reakcióban a Ni , tehát 2 pont
 $m(\text{Ni-lemez}) = 0,075 \text{ mol} \cdot 58,7 \text{ g/mol} = 4,40 \text{ g}$; 1 pont
 $c(\text{AgNO}_3) = c(\text{CuSO}_4) = 0,1 \text{ mol} / 0,1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ mol/dm}^3$ 1 pont
 Összesen: **10 pont**

4. - A hőbomlások egyenletei:



3 pont

- A szilárd hevítési maradék CaO-ot és Al₂O₃ -ot tartalmaz. Vízben csak a CaO oldódik:

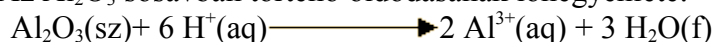


1 pont

- 3 dm³ oldatban $n[\text{Ca}(\text{OH})_2] = c \cdot V = 3 \text{ dm}^3 \cdot 0,01 \text{ mol/dm}^3 = 0,03 \text{ mol}$,
tehát a kiindulási anyag 0,03 mol CaCO₃ -ot tartalmazott.

1 pont

- Az Al₂O₃ sósavban történő oldódásának ionegyenlete:



1 pont

A folyamat reakcióhője: $\Delta_r H = 2\Delta H(\text{Al}^{3+}) + 3\Delta H(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H(\text{Al}_2\text{O}_3) =$
 $= (-2 \cdot 525 - 3 \cdot 286 + 1671) \text{ kJ/mol} = -237 \text{ kJ/mol}$

2 pont

A feloldott Al₂O₃ anyagmennyisége: $n(\text{Al}_2\text{O}_3) = 3,555 \text{ kJ} / 237 \text{ kJ/mol} = 0,015 \text{ mol}$,
tehát a porkeverékben 0,03 mol Al(OH)₃ volt.

2 pont

- A kapott gázkeverék átlagos moláris tömege:

$$M = \rho_r \cdot M(\text{CO}_2) = 0,673 \cdot 44 \text{ g/mol} = 29,6 \text{ g/mol}$$

1 pont

- Ha a keverékben x mol (NH₄)₂CO₃ volt, a gázelegy összetétele:

2x mol NH₃, (x + 0,03) mol CO₂, összesen (3x + 0,03) mol gáz.

1 pont

Az átlagos moláris tömegre felírható egyenlet: $2x \cdot 17 + (x + 0,03) \cdot 44 / (3x + 0,03) =$
 29,6;

ebből x = 0,04, **tehát a keverék 0,04 mol (NH₄)₂CO₃ -ot tartalmazott.**

2 pont

- **A kiindulási anyag tömege:** $m = m[(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3] + m(\text{CaCO}_3) + m[\text{Al}(\text{OH})_3] =$
 $= (0,04 \cdot 96 + 0,03 \cdot 100 + 0,03 \cdot 78) \text{ g} = \mathbf{9,18 \text{ g}}$.

1 pont

Összesen: **15 pont**

Megjegyzés: A javítás során a rész megoldásokat is értékelni kell. A hibátlan lépésekért járó pontokat a javítókulcs pontozásának megfelelően kell megállapítani. A számítási feladatok esetében természetesen a javítókulcstól eltérő, helyes megoldásokat is el kell fogadni. Ilyenkor a rész megoldásokért járó pontszámokat a javítókulcs szellemében a javítónak kell megállapítania.