

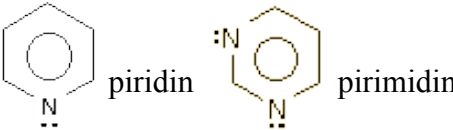
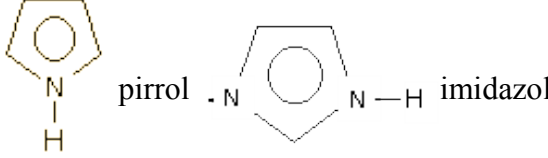
KÉMIA

ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI- FELVÉTELI FELADATOK 2000

JAVÍTÁSI ÚTMUTATÓ

I.

A NITROGÉN ÉS SZERVES VEGYÜLETEI

- $1s^2 2s^2 2p^3$ 1 pont
- $|\text{N} \equiv \text{N}|$ molekulák között gyenge kölcsönhatás van, ezért alacsony olvadás- és forráspontú gáz; a háromszoros kötés miatt kicsi a reakcióképessége. 2 pont
- $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$ metil-amin 1 pont
-  piridin pirimidin 2 pont
-  pirrol imidazol 2 pont
- A metil-amin, a piridin, a pirimidin és az imidazol jól oldódik vízben, mert a vízmolekulákkal hidrogénkötések kialakítására képesek. A pirrol gyakorlatilag nem oldódik vízben, csak szerves oldószerekben. 2 pont
- Pl.: metil-amin (vagy piridin) 2 pont

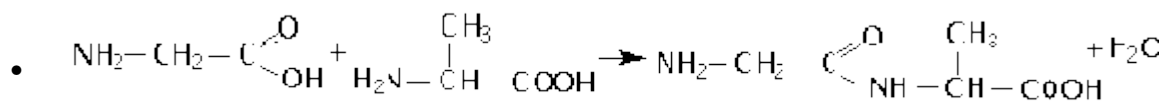
$$\text{CH}_3 - \begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{N} : \\ | \\ \text{H} \end{array} + \text{H} - \text{Cl} \longrightarrow \left[\text{CH}_3 - \begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{N} - \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array} \right]^{\oplus} + \text{Cl}^{\ominus}$$

(metil-ammónium-klorid) 1 pont
- Pl.: pirrol (vagy imidazol) 1 pont

$$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{N} \\ | \\ \text{H} \end{array} + \text{K} \longrightarrow \left[\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{N} \\ | \\ \text{H} \end{array} \right]^{\ominus} + \text{K}^{\oplus} + \frac{1}{2} \text{H}_2$$
- Az aminosavak szilárd állapotban ikerionos szerkezetű (ionpár), ezért magas az

olvadáspontja.

1 pont



1 pont

- A xantoprotein-reakció: tömény salétomsav hatására a fehérjék többsége sárga színű lesz.
vagy:
A biuret-reakció: a meglúgosított fehérjeoldat 1-2 csepp híg réz(II)-szulfát-oldat hatására lila színeződést mutat.

1 pont

Összesen: 15 pont

Figyelem! A feladatot a fenti szempontok, illetve pontszámok alapján, azok megadásával kell javítani! A feladat összbenyomás alapján nem értékelhető! (1/2 pont nem adható!)

II.

A. színtelen KBr-oldat sárgás-vöröses színű lesz

1 pont

B. $\text{Cl}_2 + 2 \text{KBr} = 2 \text{KCl} + \text{Br}_2$ (vagy ionegyenlet)

1 pont

C. A KI-oldat megbarnul.

1 pont

D. $2 \text{KI} + \text{Br}_2 = 2 \text{KBr} + \text{I}_2$

1 pont

E. A szén-tetraklorid a benne feloldódó jódtól lila színűvé válik

1 pont

Összesen: 5 pont

III.

1. E)

2. A)

3. C)

4. C)

5. B)

6. E)

7. D)

8. C)

9. D)

10. A)

Minden helyes válaszra 1-1 pontot kell adni.

IV.

A RÉZ ÉS AZ ALUMÍNIUM JELLEMZÉSE

	<i>réz</i>	<i>alumínium</i>	<i>Pont</i>
Fémrácsának típusa	<i>lapon középpontos kockarács</i>	<i>lapon középpontos kockarács</i>	1
Sűrűsége (könnyű- vagy nehézfém)	<i>nehézfém</i>	<i>könnyűfém</i>	1
Mi történik vele szabad levegőn?	<i>patina vonja be</i>	<i>oxidréteg vonja be</i>	1
Reakciója sósavval* (levegő kizárásával)	<i>nem reagál</i>	$2Al + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2$	2
Reakciója NaOH-oldattal*	<i>nem reagál</i>	$2Al + 2NaOH + 6H_2O = 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2$	2
Reakciója tömény salétrom-savval*	$Cu + 4HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$	<i>nem reagál</i>	2
Reakciója vas(II)-szulfát-oldattal*	<i>nem reagál</i>	$2Al + 3FeSO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3Fe$ (vagy ionegyenlet)	2
Szulfátjának vizes oldata - milyen színű? - milyen kémhatású?	<i>kék savas</i>	<i>színtelen savas</i>	2
-Mit tapasztalunk, ha szulfátjának vizes oldatához NaOH-oldatot öntünk?***	<i>kék csapadék válik le</i>	<i>fehér csapadék válik le</i>	2
-Mit tapasztalunk, ha a NaOH-oldatot feleslegben alkalmazzuk?***	<i>nincs változás</i>	<i>a csapadék feloldódik</i>	

Összesen: 15 pont

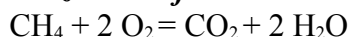
2. AZ ETÉN ÉS ETIN ÖSSZEHAJONLÍTÁSA

	<i>etén</i>	<i>etin</i>	<i>Pont</i>
Hétköznapi (triviális) név; összegképlet	<i>etilén; C₂H₄</i>	<i>acetilén; C₂H₂</i>	1
A molekula szerkezeti képlete	$\begin{array}{c} H & & H \\ & \diagdown & / \\ & C = C & \\ & / & \diagdown \\ H & & H \end{array}$	$H-C \equiv C-H$	2
A molekula térszerkezete	<i>síkháromszög</i>	<i>lineáris</i>	1
A vegyület homológ sorának - neve - általános képlete	<i>alkén, olefin</i> C_nH_{2n}	<i>alkin</i> C_nH_{2n-2}	2
A vegyület laboratóriumi előállítása*	$C_2H_5OH \xrightarrow{cc} C_2H_4 + H_2O$ <i>kénsav</i>	$CaC_2 + 2 H_2O \xrightarrow{} C_2H_2 + Ca(OH)_2$	2
Reakciója hidrogénnel*	$C_2H_4 + H_2 \xrightarrow{} C_2H_6$	$C_2H_2 + H_2 \xrightarrow{} C_2H_4$ <i>vagy</i> $C_2H_2 + 2H_2 \xrightarrow{} C_2H_6$	2
Reakciója vízzel*; termék neve	$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{kat} C_2H_5OH$ <i>etil-alkohol</i>	$C_2H_2 + H_2O \xrightarrow{kat} CH_3CHO$ <i>acetaldehid</i>	2 1
Ipari előállítása*		$2 CH_4 \xrightarrow{} C_2H_2 + 3 H_2$	1
Felhasználása (1-1 példa)	<i>pl.: műanyaggyártás</i>	<i>pl.: hegesztés</i>	1

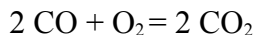
A felhasználásnál bármely más helyes válasz elfogadható.

Összesen: 15 pont

V.

1. Számítási feladat

1 pont



1 pont

A reakcióegyenletekből következik, hogy a gázelegyben lévő $0,2 \text{ dm}^3 \text{ CH}_4$ elégetéséhez $0,4 \text{ dm}^3$, a $0,8 \text{ dm}^3 \text{ CO}$ elégetéséhez $0,4 \text{ dm}^3 \text{ O}_2$, így 1 dm^3 gázelegy elégetéséhez $0,8 \text{ dm}^3$ oxigéngáz kell.

2 pont

Tehát 1 dm^3 gázelegy elégetéséhez $0,8 / 24,5 = 0,033 \text{ mol}$ standardállapotú O_2 szükséges.

1 pont

Összesen: 5 pont**2. Számítási feladat**

80°C -on 200 g oldatban $[(73 / 173) \times 200] \text{ g} = 84,4 \text{ g}$ só van.

2 pont

$M[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3] = 342 \text{ g/mol}$; $M[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 18\text{H}_2\text{O}] = 666 \text{ g/mol}$

A szükséges kristályvizes só tömege:

$$m[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times 18\text{H}_2\text{O}] = (84,4 / 342) \times 666 \text{ g} = 164,4 \text{ g}$$

2 pont

A kivált kristályvizes sóban az $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ tömege:

$$m[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3] = (133,2 / 666) \times 342 \text{ g} = 68,4 \text{ g}$$

2 pont

Az oldatban van

$$(84,4 - 68,4) \text{ g} = 16,0 \text{ g } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$$

1 pont

$$\text{és } (16,0 / 36,4) \times 100 \text{ g} = 44,0 \text{ g víz.}$$

1 pont

A 20°C -os oldat tömege: $m(\text{oldat}) = (16,0 + 44,0) \text{ g} = 60,0 \text{ g}$.

1 pont

Az elpárolgott víz tömege: $m(\text{víz}) = [200 - (133,2 + 60,0)] \text{ g} = 6,80 \text{ g}$.

1 pont

Összesen: 10 pont**3. Számítási feladat**

Az anódfolyamat: $2 \text{H}_2\text{O} = \text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^-$

1 pont

A pH-ból számított oxóniumion-koncentráció és anyagmennyiség: $[\text{H}^+] = 3,16 \times 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$;

1 pont

$$n(\text{H}^+) = 5 \times 3,16 \times 10^{-2} = 0,158 \text{ mol}$$

1 pont

Az egyenlet alapján az elektrolizálócellán ugyancsak $0,158 \text{ mol}$ elektron haladt át.

1 pont

A katódfolyamat kétvegyértékű fém esetén: $\text{Me}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Me}$; $n(\text{Me}) = n(\text{e}^-) / 2 = 0,079 \text{ mol}$

1 pont

A fém moláris tömege: $M(\text{Me}) = 5,02 \text{ g} / 0,079 \text{ mol} = 63,5 \text{ g/mol}$, **tehát az ismeretlen fém a réz.**

1 pont

Az elektrolízis utáni oldat tömege: $m(\text{oldat}) = 150 \text{ g} - m(\text{Cu}) - m(\text{O}_2) = [150 - 5,02 - (0,158 / 4) \times 32,0] \text{ g} = 143,7 \text{ g}$.

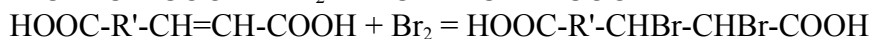
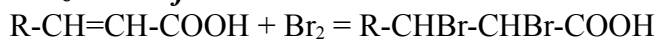
2 pont

Az oldatban levő salétromsav tömege: $m(\text{HNO}_3) = (0,158 \times 63,0) \text{ g} = 9,95 \text{ g}$.

1 pont

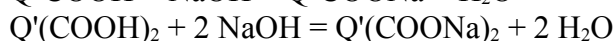
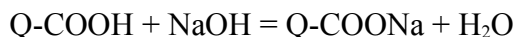
Tehát az elektrolízis után kapott salétromsav-oldat koncentrációja: $(9,95 / 143,7) \times 100 = 6,92$ tömeg%.

1 pont

Összesen: 10 pont**4. Számítási feladat**

Mindkét sav 1 : 1 mólarányban lép reakcióba a brómmal.

1 pont



A monokarbonsav 1 : 1 mólarányban, a dikarbonsav 1 : 2 mólarányban lép reakcióba a nátrium-hidroxiddal.

1 pont

(A reakcióegyenletek egyszerűbb formában, vagy szöveges magyarázat a mólarányokra azonos pontértékkel elfogadható.)

A 4,75 g savkeverék anyagmennyisége:

(a brómaddíció alapján) 0,040 mol, ebben x mol monokarbonsav és (0,040 - x) mol dikarbonsav van.

2 pont

A közömbösítés alapján: $x + 2(0,040 - x) = 0,065$ mol,

1 pont

ebből x = 0,015 mol és (0,040 - x) = 0,025 mol.

1 pont

A monokarbonsav képletének az egyik végén CH₃-csoport van, a dikarbonsav képletének ezen a helyén COOH-csoport található, a többi részlet megegyezik.

A funkciós csoportok moláris tömege:

M(-CH₃) = 15 g/mol; M(-COOH) = 45 g/mol; a különbség 30 g/mol.

3 pont

A monokarbonsav moláris tömege M; a dikarbonsav moláris tömege (M + 30)

$$0,015 M + 0,025(M + 30) = 4,75 \text{ g}$$

Ebből M = 100 g/mol és (M + 30) = 130 g/mol.

1 pont

A C_xH_{2x-2}(COOH)₂ képlet alapján: $12x + 2x - 2 + 90 = 130$

2 pont

Ebből x = 3,0; **a telítetlen dikarbonsav képlete: HOOC-CH₂-CH=CH-COOH**

2 pont

Összesen: 15 pont