

KÉMIA

ÍRÁSBELI ÉRETTSÉGI – FELVÉTELI FELADATOK 2002.

JAVÍTÁSI ÚTMUTATÓ

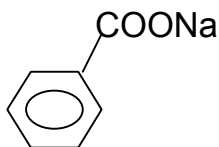
Az írásbeli felvételi vizsgadolgozatra összesen 100 (dolgozat) pont adható, a javítási útmutató részletezése szerint. Minden megítélt pontérték **csak egész szám lehet**.

I.

KÉMIA A KONYHÁBAN

- Kristálycukor: szénhidrát, palackos gáz: szénhidrogén, ecet: karbonsav,
disznózsír: észter 2 pont
- Az olajokban a glicerín OH-csoportjait főként olyan telítetlen zsírsavak
észteresítik, amelyekben a szénlánc közepén van a kettős kötés, ami a
molekula láncát megtöri, ezért a molekulák nehezebben tudnak szabályosan
egymáshoz illeszkedni. A disznózsírban több a telített szénláncú karbonsav,
amelyek tömörebben, szabályosabban tudnak elrendeződni. 2 pont
- NaHSO_3 , redukáló hatású. 1 pont

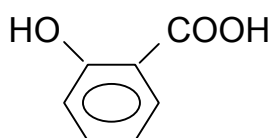
- nátrium-benzoát:



vagy

szalicilsav:

1 pont



- A szódadikarbona: NaHCO_3 , vízben oldva lúgosan hidrolizál:
 $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$
 Az OH^- -ionok semlegesítik a savból származó H^+ -ionokat:
 $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$ 2 pont

- A szódásüvegben a gáztérben lévő szén-dioxid és a vízben oldott gáz egyensúlyban van.
 $\text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{aq})$
 Ha kinyomjuk a gáztérből a gázt, akkor az egyensúly eltolódik az alsó nyíl irányába, ezért pezsgést észlelünk.
 Az oldatban a másik egyensúly:
 $\text{CO}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{f}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq})$
 Természetesen ez az egyensúly is eltolódik az alsó nyíl, vagyis a bomlás irányába. 2 pont

- Az élesztőgombák enzimjei hatására erjedés megy végbe:
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{CO}_2$ 2 pont

- Az ammónium-karbonát hevítés hatására bomlik:
 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = 2 \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 Az ammónia szúrós szagát érezzük sütés közben. A tészta lyukacsosságát az ammónia- és a szén-dioxid-gáz okozza. 2 pont

- Jódoldattal a lisztben lévő keményítő kék színeződést mutat. 1 pont

Összesen: 15 pont

II.

- A) A szén-tetrakloridos fázis ibolyaszínű (lila) lesz a benne oldott jódtól. 1 pont
- B) $\text{Cl}_2 + 2 \text{KI} = \text{I}_2 + 2 \text{KCl}$ 1 pont
- C) A klór, illetve a belőle keletkező HOCl. 1 pont
- D) A $\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-$ rendszer standardpotenciálja pozitívabb (nagyobb) az $\text{I}_2/2\text{I}^-$ rendszerénél. 1 pont
- E) Oxidáló hatása révén elroncsolja a szerves anyagokat. Ez az alapja a fertőtlenítő, illetve színtelenítő hatásának. 1 pont

Összesen: 5 pont

III.

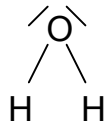
1. E) 2. C) 3. B) 4. C) 5. E)
6. D) 7. C) 8. D) 9. C) 10. C)

Minden helyes válaszra 1-1 pontot kell adni.

Összesen: 10 pont

IV.

1. A METÁN, AZ AMMÓNIA ÉS A VÍZ ÖSSZEHASONLÍTÁSA

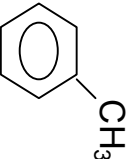
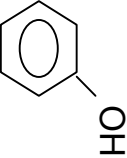
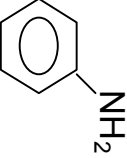
	Metán	Ammónia	Víz
A molekula szerkezeti képlete a nemkötő elektronpárok feltűntetésével	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} - \overline{\text{N}} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	
Kötésszög*	$\text{H}_2\text{O} < \text{NH}_3 < \text{CH}_4$		
A molekula alakja (X)	Tetraéder	Piramis	V-alak
A központi atom oxidációs száma (X)	-4	-3	-2
A vegyületek forráspontja*	$\text{CH}_4 < \text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O}$		
A további kérdésekre reakcióegyenlet felírásával válaszoljon!			
Az ammónia és a víz reakciója	$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$		
Metán és klór reakciója	$\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$		
A víz és a klór reakciója	$\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HOCl}$		
Az ammónia és a hidrogén-klorid reakciója	$\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$		
A metán és a vízgőz reakciója	$\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO} + 3 \text{H}_2$		
A metán égése	$\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$		
Az ammónia katalitikus oxidációja	$4 \text{NH}_3 + 5 \text{O}_2 = 4 \text{NO} + 6 \text{H}_2\text{O}$		

A X-tel jelölt feladatok párosával 1-1 pontot érnek, a többi feladat helyes megoldására 1-1 pont adható.

Összesen: 15 pont

IV.

1. A TOLUOL, A FENOL ÉS AZ ANILIN ÖSSZEHASONLÍTÁSA

	Toluol	Fenol	Anilin
A vegyület szerkezeti képlete			
Halmazállapota szobahőmérsékleten és légköri nyomáson*	Folyadék	Szilárd	Folyadék
Molekulái közötti ható legerősebb másodrendű kötéroró*	Diszperziós kölcsönhatás	Hidrogénkötés	Hidrogénkötés
Reakció vízzel (egyenlet)		$\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{H}_3\text{O}^+$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_3^+ + \text{OH}^-$
A vizes oldat közömbösítése (sósavval ill. nátrium-hidroxiddal, egyenlet)		$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ + \text{Cl}^-$
A keletkezett termék neve		Nátrium-fenolát (nátrium-fenoxid)	Anilin-hidroklorid (anilinium-klorid)
Felhasználása (1 példa)	Apoláris oldószer	Festékvártás, tartósítás, fertőtlenítés	Festékvártás

A vegyületek elnevezésénél a régi és az új nomenklatúra egyaránt elfogadható!

A *-gal jelzett feladatok esetén minden 2 jó megoldásért jár 1-1 pont, a többinél minden helyes egyenlet vagy szóveges válasz 1-1 pontot ér.

Összesen: 15 pont

V.

1. Számítási feladat

- A nitrogén anyagmennyisége:

$$n = 3,50 / 14 = 0,25 \text{ mol} \quad 1 \text{ pont}$$

- ebben az elektronok anyagmennyisége:

$$n_{e^-} = 7 \cdot 0,25 = 1,75 \text{ mol} \quad 1 \text{ pont}$$

- 1 mol tríciumatom 2 mol neutronot tartalmaz, 1 pont

- a trícium anyagmennyisége: $1,75 \text{ mol} / 2 = 0,875 \text{ mol}$ 1 pont

- tömege: $m = n \cdot M = 0,875 \text{ mol} \cdot 3 \text{ g/mol} = 2,625 \text{ g}$ 1 pont

Összesen: 5 pont

2. Számítási feladat

- $M = \rho_{rel} \cdot M_{H_2} = 70 \text{ g/mol}$ 1 pont

- 1 g szénhidrogén $0,35 \text{ dm}^3 \text{ H}_2$ -nel telíthető

$$70 \text{ g} \quad 24,5 \text{ dm}^3 \text{ H}_2\text{-nel telíthető,}$$

a keresett szénhidrogén tehát monoolefin. 2 pont

- $C_nH_{2n} \Rightarrow 14n = 70$, ebből $n = 5$ 2 pont

- A monoolefin összegképlete: **C_5H_{10}** 1 pont

A vegyület szerkezeti képlete: $H_3C-CH=C-CH_3$



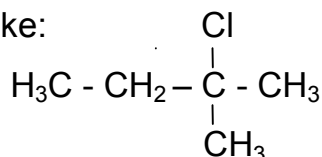
2-metil-2-butén

2 pont

1 pont

(2-metil-but-2-én)

A HCl addíció terméke:



1 pont

Összesen: 10 pont

3. Számítási feladat

- A) - 36 g sóból és 100 g vízből készült telített oldat tömege 136 g,
 tömeg %-a: $(36 / 136) \cdot 100 = \mathbf{26,47 \text{ m/m\%}}$ 2 pont
- B) - 136 g tömegű oldat térfogata:
 $V = m / \rho = 136 \text{ g} / 1,207 \text{ g/cm}^3 = 112,68 \text{ cm}^3 = 0,113 \text{ dm}^3$ 1 pont
 - A 36 g tömegű só anyagmennyisége:
 $n = m / M = 36 \text{ g} / 58,5 \text{ g/mol} = 0,615 \text{ mol}$ 1 pont
 - a koncentráció:
 $c = n / V = 0,615 \text{ mol} / 0,113 \text{ dm}^3 = \mathbf{5,44 \text{ mol/dm}^3}$ 1 pont
- C) - 136 g oldat készítéséhez kell 36 g só és 100 g víz
 450 g oldat készítéséhez **119,12 g só** és 330,88 g víz 1 pont
 - a víz térfogata:
 $V = m / \rho = 330,88 \text{ g} / 0,998 \text{ g/cm}^3 = \mathbf{331,5 \text{ cm}^3}$ 1 pont
- D) - A keletkezett oldat térfogata:
 $V = m / \rho = 450 \text{ g} / 1,207 \text{ g/cm}^3 = 372,8 \text{ cm}^3$ 1 pont
 - A felhasznált víz térfogata $331,5 \text{ cm}^3$,
 a só térfogata: $119,12 \text{ g} / 2,164 \text{ g/cm}^3 = 55,05 \text{ cm}^3$ 1 pont
 - A térfogatcsökkenés:
 $331,5 + 55,05 - 372,8 = \mathbf{13,8 \text{ cm}^3}$ 1 pont
- Összesen: 10 pont**

4. Számítási feladat

- $2 \text{ Na(s)} + 2 \text{ H}_2\text{O(f)} = 2 \text{ Na}^+(\text{aq}) + 2 \text{ OH}^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ $\Delta_r H_1$ 1pont
- $2 \text{ K(s)} + 2 \text{ H}_2\text{O(f)} = 2 \text{ K}^+(\text{aq}) + 2 \text{ OH}^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ $\Delta_r H_2$ 1pont
- $2 \text{ H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2 \text{ H}_2\text{O(f)}$ $\Delta_r H_3$ 1pont

- Ha a $pH = 13$, akkor a $pOH = 1$, 1 pont
 - vagyis a $[OH^-] = 0,1 \text{ mol/dm}^3$,
 - a $0,5 \text{ dm}^3$ oldatban $0,05 \text{ mol } OH^-$ van. 1 pont
 - Ha $x \text{ mol Na}$ -ból és $y \text{ mol K}$ -ból áll az ötvözet, akkor
 $23x + 39,1y = 1,472$ 1 pont
 - Mivel $x + y = 0,05$ 1 pont
 - $x = 0,03$, azaz $0,03 \text{ mol} \cdot 23 \text{ g/mol} = 0,690 \text{ g}$ nátrium, 1 pont
 - $y = 0,02$, azaz $0,02 \text{ mol} \cdot 39,1 \text{ g/mol} = 0,782 \text{ g}$ kálium volt az ötvözetben. 1 pont
 - Az ötvözet tömeg%-os összetétele:
 $(0,690 / 1,472) 100 = \mathbf{46,88 \text{ m/m\% Na és } 53,12 \text{ m/m\% K}}$. 2 pont
 - $\Delta H_1 = 0,03 (- 240 - 230 + 286) \text{ kJ} = - 5,52 \text{ kJ}$ 1 pont
 - $\Delta H_2 = 0,02 (- 252 - 230 + 286) \text{ kJ} = - 3,92 \text{ kJ}$ 1 pont
 - A keletkező víz anyagmennyisége: $0,025 \text{ mol}$, ezért
 $\Delta H_3 = 0,025 (-286) \text{ kJ} = -7,15 \text{ kJ}$ 1 pont
 - $\Delta H_{\text{összes}} = (- 5,52) + (- 3,92) + (- 7,15) \text{ kJ} = \mathbf{-16,59 \text{ kJ}}$ 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.