

XXI. NITROGÉNTARTALMÚ SZERVES VEGYÜLETEK



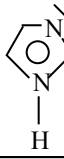

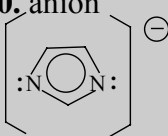
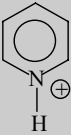
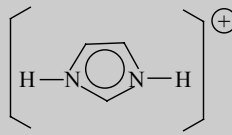
XXI. 1–2. FELELETVÁLASZTÁSOS TESZTEK

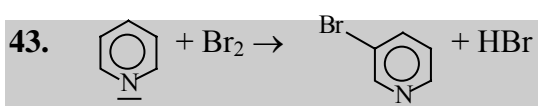
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		C	C	D*,E	E	B	B	B	E	C
1	C	E	D	D	C	C	E	C	D	C
2	A	B	A	C	B	C	D	B	D	B
3	C									

*D-ben az anion javítandó kationra és akkor csak E (A második kiadás már így tartalmazza.)

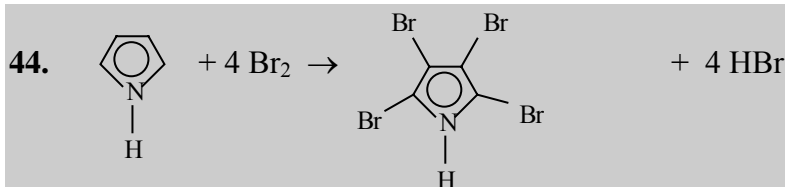
XXI. 3. TÁBLÁZATKIEGÉSZÍTÉS

Heteroaromás vegyületek

	Piridin	Pirrol	Imidazol
Szerkezeti és összegképlet	31. C ₅ H ₅ N 	32. C ₄ H ₅ N 	33. C ₃ H ₄ N ₂ 
Forráspontviszonyok	34. (legkisebb) logikai alapon a pirrol (valójában a piridin, ezért ez is elfogadható) 35. (legnagyobb) imidazol		
Vízoldékonyság (rossz, jó, korlátlan)	36. korlátlan	37. rossz	38. jó
Szerkezete 2 mol/dm ³ -es NaOH-oldatban	39. molekula 		40. anion 
Szerkezete 2 mol/dm ³ -es sósavban	41. kation 		42. kation 
Reakciója brómmal, a reakció körülményei, a végtermék elnevezése	43. <i>l. külön</i>	44. <i>l. külön</i>	



erős melegítés, Fe-katalizátor
a termék: 3-brómpiridin



heves reakció (közönséges körülmények között)
tetrabrómpirrol

XXI. 4. EGYÉB FELADATOK

Kis mennyiségben orvosság, nagy mennyiségben kábítószer

45. Az efedrinben van egy (alkoholos) hidroxilcsoport, az amfetaminban nincs. 1 pont
Az efedrin szekunder amin, az amfetaminban primer aminocsoport van. 1 pont
46. Mindkettő vegyület gyenge bázis, vizes oldatuk kémhatása lúgos: 1 pont
Pl. $R-NH_2 + H_2O \rightleftharpoons R-NH_3^+ + OH^-$
vagy $R-NH-CH_3 + H_2O \rightleftharpoons R-NH_2^+-CH_3 + OH^-$ 1 pont
47. Kénsavval képzett sója, azaz szulfát formájában kerül forgalomba: 1 pont
 $2 R-NH_2 + H_2SO_4 = (R-NH_3)_2SO_4$ 1 pont
A kénsavas só olvadáspontja magasabb, mert ionvegyület, az amfetamin molekulárcsós. 1 pont
48. a) A koffeinhez hasonlít (kávé, kóla stb). 1 pont
Élénkítő hatása tízszer erősebb!
Agresszivitást, álmatlanságot okozhat tartós szedése. 1 pont
- b) Hozzászokás (pszichikai függőség) alakulhat ki. 1 pont
Kis mennyiségben alkalmazva a fogyasztó nem érez fáradtságot, éhséget, szomjúságot, és így szervezete könnyen összeomolhat. 1 pont
49. Az aminok erős savval alkotott sóinak kémhatása savas: 1 pont
 $R-NH_3^+ + H_2O \rightleftharpoons R-NH_2 + H_3O^+$ 1 pont
50. a) $CH_3-CH_2-CH(NH_2)-CH_3$, 2-aminobután 2 x 1 2 pont
b) Olvadás-, forráspontja alacsonyabb, mert kisebb a molekulatömege, mint az amfetaminé. 1 pont
Vízben jobban oldódik, mert a fenilcsoport növeli az amfetamin apoláris jellegét. 1 pont
Vizes oldata az amfetaminhoz hasonlóan lúgos kémhatású. 1 pont

18 pont

XXI. 5. SZÁMÍTÁSOK

51. a) Az amin moláris tömege:

$$M(\text{amin}) = \frac{M(N)}{0,311} = \frac{14,0 \text{ g/mol}}{0,311} = 45,0 \text{ g/mol.} \quad 1 \text{ pont}$$

– Az amin képlete: 45 g/mol
 $\underline{- 14 \text{ g/mol (N)}}$
 $31 \text{ g/mol} \rightarrow C_2H_7$ 2 pont

– A keresett vegyület a **dimetil-amin**: $CH_3-NH-CH_3$. 1 pont

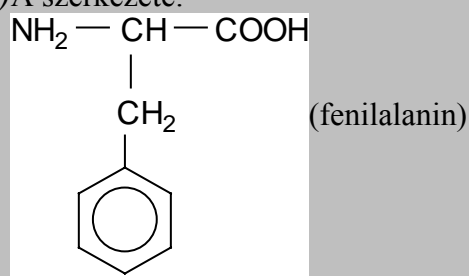
- b) Az oldat koncentrációja a tömegkoncentrációból és a moláris tömegből:

$$\frac{9,23 \text{ g/dm}^3}{45,0 \text{ g/mol}} = 0,205 \text{ mol/dm}^3, \quad 1 \text{ pont}$$

- $\text{pH} = 12,0 \rightarrow [\text{OH}^-] = 0,0100 \text{ mol/dm}^3$ 2 pont
 - A reakcióegyenlet alapján:
 $\text{CH}_3\text{-NH-CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{-NH}_2^+\text{-CH}_3 + \text{OH}^-$ 1 pont
 ugyanennyi dimetil-amin protonálódott. 1 pont
 - $\alpha = \frac{0,01}{0,205} = \mathbf{0,0488}$ (4,88% protonálódott). 1 pont
- 10 pont**

52. a) Pl. 100 g vegyületben 65,45 g C, 8,48 g N, 19,39 g O és:
 $100 \text{ g} - 65,45 \text{ g} - 8,48 \text{ g} - 19,39 \text{ g} = 6,68 \text{ g H}$ van. 1 pont
- Az anyagmennyiség-arányok a $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z\text{O}_u$ összegképlet alapján:
 $x : y : z : u = \frac{65,45}{12} : \frac{6,68}{1} : \frac{8,48}{14} : \frac{19,39}{16} = 5,45 : 6,68 : 0,606 : 1,212$ 1 pont
 - Az összegképlet: $x : y : z : u = 9 : 11 : 1 : 2$, $\mathbf{C_9H_{11}NO_2}$. 1 pont

b) A szerkezete:



(az α -helyzetű aminocsoport helyes felírásáért: 1 pont
 az oldallánc helyes megszerkesztéséért: 1 pont.)

2 pont

5 pont

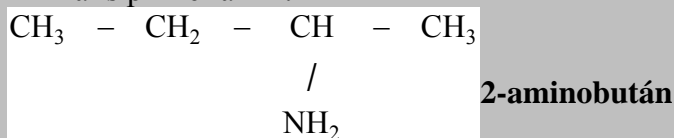
53. - A reakció:
 $\text{R-NH}_2 + \text{HCl} = \text{R-NH}_3^+ + \text{Cl}^-$ 1 pont
- A sósav HCl-tartalma: $0,01370 \text{ dm}^3 \cdot 0,100 \text{ mol/dm}^3 = 1,37 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$. 1 pont
 - Ez az egyenlet alapján ugyanennyi aminnal reagál, vagyis a teljes amin mennyisége ennek tízszerese: $1,37 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$. Ebből az amin moláris tömege:

$$M = \frac{1,00 \text{ g}}{1,37 \cdot 10^{-2} \text{ mol}} = 73,0 \text{ g/mol.}$$

1 pont

- Ebből a primer amin összegképlete: $\text{C}_4\text{H}_9\text{-NH}_2$. 1 pont

- A királis primer amin:

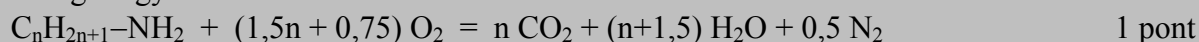


1 pont

5 pont

54. - Az amin képlete: $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{-NH}_2$ 1 pont

- Az égés egyenlete:



- Ha pl. 1 mol amint égetünk x mol levegőben, akkor abban:

$0,21x$ mol oxigén és $0,79x$ mol nitrogén van.

- A termékek:

CO_2 : n mol

H_2O : $(n + 1,5)$ mol

1 pont

[N₂: (0,79x + 0,5) mol, O₂: (0,21x - 1,5n - 0,75) mol,
 összesen: (x + 0,5n + 1,25) mol, ezekre azonban nincs feltétlen szükség.]

– Az amin szénatomszámának meghatározása a térfogat%-ból:

$$\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{H}_2\text{O})} : \frac{6,89}{12,05} = \frac{n}{n+1,5}$$

ebből: n = 2.

1 pont

– A vegyület: **etil-amin**.

1 pont

– A maradék oxigén (a keletkezett CO₂ térfogat%-ának felhasználásával):

$$\frac{z}{2\text{mol}} = \frac{6,46}{6,89} \rightarrow 1,88 \text{ mol.}$$

1 pont

– A felhasznált oxigén (az egyenlet alapján):

1,5n + 0,75 = 3,75 mol, így az oxigénfelesleg:

$$\frac{1,88}{3,75} \rightarrow \mathbf{50,0\%}.$$

1 pont

– A felhasznált levegő anyagmennyisége (az 1 mol aminra):

$$\frac{1,88 + 3,75}{0,21} = 26,8.$$

1 pont

– 1,00 g aminhoz (M = 45,0 g/mol):

$$V(\text{lev.}) = \frac{1}{45} \text{ mol} \cdot 26,8 \text{ mol} \cdot 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = \mathbf{14,6 \text{ dm}^3}.$$

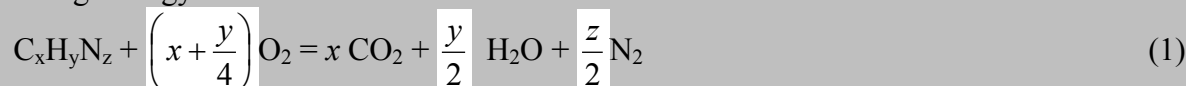
2 pont

10 pont

55. – A képlet: C_xH_yN_z.

(1)

– Az égés egyenlete:



(1)

– A térfogatszázalékos összetétel és az egyenlet alapján felírható arányok:

$$\frac{\frac{y}{2}}{x} = \frac{48,3}{34,5}, \text{ illetve } \frac{\frac{z}{2}}{x} = \frac{6,9}{34,5}.$$

(2)

– Az egyenletrendszer megoldása:

$$x : y = 1 : 2,8 = 5 : 14$$

(1)

$$x : z = 1 : 0,4 = 5 : 2$$

(1)

– A legkisebb egész számokra felírható képlet: C₅H₁₄N₂.

M(C₅H₁₄N₂) = 102 g/mol, vagyis (M ≤ 120 g/mol miatt) ez az egyetlen

lehetséges vegyület: **C₅H₁₄N₂**. (A pont csak a megjegyzéssel együtt adható meg!) (1)

– A vegyület neve és képlete: pl. NH₂-(CH₂)₅-NH₂, 1,5-diaminopentán. (2)

– 1 mol vegyülethez szükséges: $x + \frac{y}{4} = 8,50$ mol O₂, keletkezik 5 mol CO₂,

az oxigénmaradék és a szén-dioxid térfogat%-os arányából:

$$\frac{5,00 \text{ mol}}{w} = \frac{34,5\%}{10,3\%} \rightarrow w = 1,50 \text{ mol O}_2 \text{ volt a felesleg.}$$

Az alkalmazott felesleg a felhasznált oxigénnek: $\frac{1,50 \text{ mol}}{8,50 \text{ mol}} \cdot 100\% = \mathbf{17,6\%-a}$. (2)

11 pont