

Solucions Olimpíada de Química 2004

a. Exercici Teòric (Preguntes multiresposta)

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. b | 2. b | 3. d | 4. d | 5. a |
| 6. c | 7. b | 8. d | 9. a | 10. b |
| 11. a | 12. a | 13. b | 14. c | 15. d |

b. Exercici Teòric (Qüestions raonades)

- Són possibles sis retxes espectrals. El seu ordre decreixent d'energia serà:
 $E(4,1)$ (S. Lyman) > $E(3,1)$ (S. Lyman) > $E(2,1)$ (S. Lyman) > $E(4,2)$ (S. Balmer) > $E(3,2)$ (S. Balmer) > $E(4,3)$ (S. Paschen)
- L'element X només pot ésser l'alumini atès que amb el clor dona lloc a una hibridació sp^2 trigonal plana. Amb el nitrogen hibridaria sp^3 i no seria un compost apolar ja que té un parell d'electrons no enllaçats. El magnesi amb el clor forma el $MgCl_2$

c. Exercici de Problemes

1. a) $M(C_2H_4) = 2 \times 12 + 4 = 28 \text{ g/mol}$ $\rightarrow n_e = 5,6/28 = 0,2 \text{ mol}$
 $M(C_3H_8) = 3 \times 12 + 8 = 44 \text{ g/mol}$ $\rightarrow n_p = 8,8/44 = 0,2 \text{ mol}$
 $\rightarrow n_{ox} = 57,6/32 = 1,8 \text{ mol}$

$$n_T = 0,2 + 0,2 + 1,8 = 2,2 \text{ mols}$$

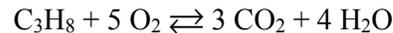
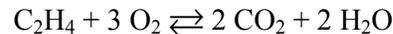
$$P_T V = n_T R T \rightarrow P_T \cdot 25 = 2,2 \cdot 0,082 \cdot 300 \rightarrow P_T = \mathbf{2,16 \text{ at.}}$$

$$x_e = 0,2/2,2 = 0,091; \quad p_e = x_e P_T = 0,091 \cdot 2,16 = \mathbf{0,20 \text{ at}}$$

$$x_p = 0,2/2,2 = 0,091; \quad p_p = x_p P_T = 0,091 \cdot 2,16 = \mathbf{0,20 \text{ at}}$$

$$x_{ox} = 1,8/2,2 = 0,818; \quad p_{ox} = x_{ox} P_T = 0,818 \cdot 2,16 = \mathbf{1,76 \text{ at}}$$

b)



Mols de O_2 a la combustió total; $0,2 \cdot 3 + 0,2 \cdot 5 = 1,6$

Després de la combustió queden $1,8 - 1,6 = 0,2$ mols de O_2

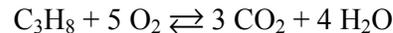
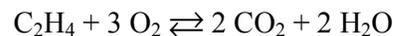
Si la reacció se realitza refrigerant a 300 K, s'obtidran: $2 \cdot 0,2 + 3 \cdot 0,2 = 1,0$ mols de CO_2 . Suposem que l'aigua és líquida.

El nombre de mols de la mescla després de reaccionar serà:

$$0,2 (O_2) + 1,0 (CO_2) = 1,2 \text{ i la pressió total serà:}$$

$$P'_T \cdot 25 = 1,2 \cdot 0,082 \cdot 300; \rightarrow P'_T = \mathbf{1,18 \text{ at}}$$
 (efectivament l'aigua és líquida)

c)



Mols de O_2 a la combustió total; $0,2 \cdot 3 + 0,2 \cdot 5 = 1,6$

Després de la combustió queden $1,8 - 1,6 = 0,2$ mols de O_2

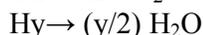
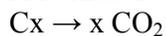
Si la reacció es realitza a $(500+273 = 773)$ K, s'obtidran: $2 \cdot 0,2 + 3 \cdot 0,2 = 1,0$ mols de CO_2 i suposant que l'aigua estarà en fase vapor $2 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,2 = 1,2$ mols d'aigua

El nombre de mols de la mescla després de reaccionar serà:

$$0,2 (O_2) + 1,0 (CO_2) + 1,2 (H_2O) = 2,4 \text{ i la pressió total serà:}$$

$$P'_T \cdot 25 = 2,4 \cdot 0,082 \cdot 773; \rightarrow P'_T = \mathbf{6,08 \text{ at}}$$

2. a) Fórmula molecular : C_xH_yO_z
A l'oxidació catalítica d'aquest compost



Càlcul del nombre de g de C a 1 g del compost:

$$0,978 \text{ g CO}_2 \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2} \frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}} = 0,267 \text{ g}$$

Càlcul del nombre de g de H a 1 g del compost:

$$0,200 \text{ g H}_2\text{O} \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \frac{1 \text{ g H}}{1 \text{ mol H}} = 0,022 \text{ g}$$

Càlcul del nombre de g de O a 1 g del compost:

$$1 - 0,022 - 0,267 = 0,711 \text{ g}$$

Composició de 1 g de compost en termes molars:

$$n_{\text{O}} = 0,711/16 = 0,044$$

$$n_{\text{C}} = 0,267/12 = 0,022$$

$$n_{\text{H}} = 0,022/1 = 0,022$$

Relacions estequiomètriques:

$$\text{H}; 0,022/0,022 = 1$$

$$\text{O}; 0,044/0,022 = 2$$

$$\text{C}; 0,022/0,022 = 1$$

Fórmula estequiomètrica: CHO₂

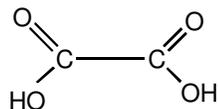
Massa de aquesta fórmula = 12+1+32 = 45

Fórmula molecular: (CHO₂)_n

$$n = 90/45 = 2$$

Fórmula molecular: C₂H₂O₄

b) Ha de ser un diàcid carboxílic, **Etanodioic**. Nom comú: àcid oxàlic



d. Supòsit pràctic

- a) Les dues. El diferent grau d'hidratació de la sal només fa variar la quantitat de sal a pesar per preparar la dissolució.
b) 147 g de CaCl₂ · 2H₂O 219 g de CaCl₂ · 6H₂O
- a) L'eliminació del fòsfats de les aigües residuals es base en la formació d'un producte insoluble, un precipitat que al formar una segona fase a la dissolució permet la separació.
b) Sí. És la precipitació i conseqüent filtració.
c) A una mostra d'aigua residual (o en el seu defecte una dissolució de fosfat) s'hi afegeix una dissolució de Ca(OH)₂ i s'observa l'aparició d'un producte insoluble que posteriorment es filtra.