

Exercici de problemes. Olimpíada de Química 2010

- 1) La reacció de 50g de alumini en pols amb un excés de brom líquid produeix 494g d'un compost. Dedueix: a) El tipus de reacció i la massa de brom en aquest compost; b) La fórmula molecular de compost si la seva massa molecular és de 534g/mol.

$$\text{a) Redox; } M_{\text{total}} = 494\text{g} = M(\text{Brom}) + M(\text{Al}) = M(\text{Brom}) + 50\text{g}$$

$$M(\text{Brom}) = 444\text{g}$$

$$\text{b) } 50\text{g Al} \times 1\text{mol atoms Al} / 27\text{g Al} = 1,852\text{ mols d'atoms Al}$$

$$50\text{g Br} \times 1\text{mol atoms Br} / 79,9\text{g Al} = 5,557\text{ mols d'atoms Br}$$

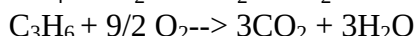
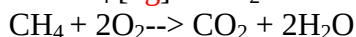
$$1,852\text{ mols d'atoms Al} / 1,852\text{ mols atoms Al} = 1\text{ Al}$$

$$5,557\text{ mols d'atoms Br} / 1,852\text{ mols atoms Al} = 3\text{ Br}$$

$$\text{fórmula empírica} = \text{AlBr}_3 \quad P_m = 266,7 \quad \times 2 = P_m = 534 \quad \text{--->} \quad \text{Al}_2\text{Br}_6$$

- 2) En una perforació del subsòl, es descobreix una gran bossa de gasos que resulta formada per metà i propè. Es recull una mostra de 7,41g de la mescla de gasos que es crema produint 12,6g d'aigua. Calcula la composició inicial de la mescla en % (massa).

$$\text{Mescla de gasos : } \text{CH}_4 [\text{xg}] + \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 (\text{C}_3\text{H}_6) [\text{yg}] = 7,41\text{g}$$



$$\text{xg CH}_4 \times 1\text{mol CH}_4 / 16\text{g CH}_4 \times 2\text{mols H}_2\text{O} / 1\text{mol CH}_4 \times 18\text{g H}_2\text{O} / 1\text{mol H}_2\text{O} = 2,25\text{x g H}_2\text{O}$$

$$\text{yg C}_3\text{H}_6 \times 1\text{mol C}_3\text{H}_6 / 42\text{g C}_3\text{H}_6 \times 3\text{mols H}_2\text{O} / 1\text{mol C}_3\text{H}_6 \times 18\text{g H}_2\text{O} / 1\text{mol H}_2\text{O} = 1,29\text{y g H}_2\text{O}$$

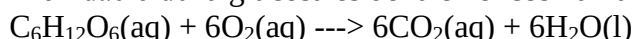
$$\text{x} + \text{y} = 7,41$$

$$2,25\text{x} + 1,29\text{y} = 12,6$$

$$\text{y} = 4,24\text{g propè (57,21\%)}$$

$$\text{x} = 3,17\text{g metà (42,78\%)}$$

- 3) L'oxidació de la glucosa es dona en el cos humà segons la següent reacció:



Suposant que les entalpies no es modifiquen quan passam de 25°C a la temperatura del cos humà (36°C), calculau la quantitat d'energia alliberada quan s'oxiden 20 g de glucosa. Dades:

$$\text{i) } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) \text{--->} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) \quad \Delta H = 25,08\text{ kJ/mol}$$

$$\text{ii) } \text{O}_2(\text{g}) \text{--->} \text{O}_2(\text{aq}) \quad \Delta H = -41,8\text{ kJ/mol}$$

$$\text{iii) } \text{CO}_2(\text{g}) \text{--->} \text{CO}_2(\text{aq}) \quad \Delta H = 62,7\text{ kJ/mol}$$

$$\text{iv) } \Delta H \text{ Formació de la glucosa} \quad \Delta H = 1358,7\text{ kJ/mol}$$

$$\text{v) } \text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \text{--->} \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -393,13\text{ kJ/mol}$$

$$\text{vi) } \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \text{--->} \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -285,6\text{ kJ/mol}$$

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) \text{--->} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) \quad \Delta H = -25,08\text{ kJ/mol}$$

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) \text{--->} 6\text{C}(\text{s}) + 6\text{H}_2(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -1358,7\text{ kJ/mol}$$

$$6\text{C}(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \text{--->} 6\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -2358,8\text{ kJ/mol}$$

$$6\text{H}_2(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \text{--->} 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -1713,6\text{ kJ/mol}$$

$$6\text{O}_2(\text{aq}) \text{--->} 6\text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = 250,8\text{ kJ/mol}$$

$$6\text{CO}_2(\text{g}) \text{--->} 6\text{CO}_2(\text{aq}) \quad \Delta H = 376,2\text{ kJ/mol}$$

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + 6\text{O}_2(\text{aq}) \text{--->} 6\text{CO}_2(\text{aq}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -4829,18\text{ kJ/mol}$$

$$20\text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times 1\text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 / 180\text{g} \times 4829,18\text{ kJ/mol} = 536\text{ kJ}$$