



Activitats. Càlculs estequiomètrics en les reaccions químiques

1. El carbonat de calci $\text{CaCO}_{3(s)}$ en escalfar-lo es descompon en òxid de calci $\text{CaO}_{(s)}$ i diòxid de carboni $\text{CO}_{2(g)}$.

- a. Escriu l'equació química corresponent al procés indicat.



- b. Calcula quants mols de CO_2 es poden obtenir en descompondre's per la calor 100 g de CaCO_3 .

$$M(\text{CaCO}_3): 40 + 12 + 3 \cdot 16 = 100 \text{ g/mol}$$

$$100 \text{ g CaCO}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \cdot \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 1 \text{ mol CO}_2$$

- c. Quants grams d'òxid de calci s'obtingran en escalfar 2 mols de carbonat de calci.

$$M(\text{CaO}): 40 + 16 = 56 \text{ g/mol}$$

$$2 \text{ mols CaCO}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \cdot \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}} = 112 \text{ g CaO}$$

2. El zinc en pols reacciona amb l'àcid clorhídric $\text{HCl}_{(aq)}$ i s'obté diclorur de zinc, que es queda dissolt i es desprèn H_2 en forma de gas.

- a. Escriu l'equació química corresponent.



- b. Quants mols de HCl es necessiten per reaccionar amb 3 g de zinc.

$$M(\text{Zn}): 65,38 \text{ g/mol}$$

$$3 \text{ g Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol Zn}}{65,38 \text{ g Zn}} \cdot \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Zn}} = 0,092 \text{ mol HCl}$$

3. El clor és un gas diatòmic de color verdós molt tòxic. En reaccionar amb l' H_2 s'obté un altre gas anomenat clorur d'hidrogen HCl .

- a. Escriu l'equació química del procés indicat.



- b. Quants litres de clorur d'hidrogen s'obtenen si reaccionen 6 L d' H_2 .

Com que tots son gasos podem utilitzar els coeficients com si fos volum (L).

$$6 \text{ L H}_2 \cdot \frac{2 \text{ L HCl}}{1 \text{ L H}_2} = 12 \text{ L HCl}$$

4. En tirar unes gotes de $\text{HCl}_{(aq)}$ sobre un tros de marbre ($\text{CaCO}_{3(s)}$), es despreren unes bombolles gasoses que son CO_2 . Té lloc la reacció següent:



- a. Quants grams de CO_2 s'obtingran si reaccionen 2 g de CaCO_3 ?

$$M(\text{CaCO}_3): 40 + 12 + 3 \cdot 16 = 100 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{CO}_2): 12 + 2 \cdot 16 = 44 \text{ g/mol}$$

$$2 \text{ g CaCO}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \cdot \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \cdot \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 0,88 \text{ g CO}_2$$

- b. Quin volum de $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 0,5 mol/L es necessita per reaccionar amb 50 g de CaCl_2 ?

$$M(\text{CaCl}_2): 40 + 2 \cdot 35,5 = 111 \text{ g/mol}$$

$$50 \text{ g CaCl}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \cdot \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CaCl}_2} \cdot \frac{1 \text{ L HCl}}{0,5 \text{ mol HCl}} = 1,8 \text{ L}$$

5. L'etanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, anomenat alcohol simplement, és un líquid incolor d'olor agradable i de densitat 790 g/L. Té una gran aplicació en perfumeria, en la preparació de productes químics, begudes i com a combustible. L'alcohol crema amb l'oxigen de l'aire i s'obté diòxid de carboni i aigua.

- a. Escriu l'equació química del procés indicat. Calcula la quantitat de CO_2 que s'obté en cremar 50 g d'alcohol.



$$M(\text{CO}_2): 12 + 2 \cdot 16 = 44 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}): 2 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 16 = 46 \text{ g/mol}$$

$$50 \text{ g alc.} \cdot \frac{1 \text{ mol alc.}}{46 \text{ g alc.}} \cdot \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol alc.}} \cdot \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 95,65 \text{ g CO}_2$$

- b. Calcula l'energia que es desprèn en cremar els 50 g d'alcohol si per cada mol cremat es desprenen 2500 kJ.

$$M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}): 2 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 16 = 46 \text{ g/mol}$$

$$50 \text{ g alc.} \cdot \frac{1 \text{ mol alc.}}{46 \text{ g alc.}} \cdot \frac{2500 \text{ kJ}}{1 \text{ mol alc.}} = 2717,4 \text{ kJ}$$

- c. Quantes molècules d'aigua s'obtingran si reaccionen 10 g d'alcohol.

$$M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}): 2 \cdot 12 + 6 \cdot 1 + 16 = 46 \text{ g/mol}$$

$$10 \text{ g alc.} \cdot \frac{1 \text{ mol alc.}}{46 \text{ g alc.}} \cdot \frac{3 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol alc.}} \cdot \frac{6,022 \cdot 10^{23} \text{ molèc. H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 3,93 \cdot 10^{23} \text{ molèc. H}_2\text{O}$$

6. La nitroglicerina és un explosiu molt utilitzat i també s'utilitza sorprenentment com a vasodilatador a dosis molt baixes, pel tractament de l'angina de pit. La reacció d'explosió és la següent:



- a. Ajusta la reacció del procés.

- b. Calcula quants grams de nitroglicerina van explotar si es van produir 75,85 g de N_2 .

$$M(\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3): 3 \cdot 12 + 5 \cdot 1 + 3 \cdot 14 + 9 \cdot 16 = 227 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{N}_2): 2 \cdot 14 = 28 \text{ g/mol}$$

$$75,85 \text{ g N}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \cdot \frac{4 \text{ mol nitro.}}{6 \text{ mol N}_2} \cdot \frac{227 \text{ g nitro.}}{1 \text{ mol nitro.}} = 409,95 \text{ g nitroglicerina}$$

- c. Si la densitat de la nitroglicerina és 1,26 g/mL, quin volum en litres va explotar-hi?

$$409,95 \text{ g nitroglicerina} \cdot \frac{1 \text{ mL nitro.}}{1,26 \text{ g nitro.}} \cdot \frac{1 \text{ L nitro.}}{1000 \text{ mL nitro.}} = 0,325 \text{ L nitroglicerina}$$