

Combustion du cuivre

1) Données : $m(\text{Cu}) = 31,8 \text{ g}$
 $m(\text{O}_2) = 12,8 \text{ g}$

$M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g/mol}$

$M(\text{O}_2) = 2 \times 16 = 32 \text{ g/mol}$

Formule : $n = \frac{m}{M}$

$n_{\text{Cu}} = \frac{31,8}{63,5}$

$n_{\text{O}_2} = \frac{12,8}{32}$

$n_{\text{Cu}} = 0,500 \text{ mol}$

$n_{\text{O}_2} = 0,40 \text{ mol}$

$n_{\text{Cu}} = 5,00 \times 10^{-1} \text{ mol}$

$n_{\text{O}_2} = 4,0 \times 10^{-1} \text{ mol}$

Équation de la réaction		$4 \text{ Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ Cu}_2\text{O}$		
État du système	Avancement (mol)	Quantité de matière (mol)		
État initial	$x = 0$	0,500	0,40	0
État final théorique	x_{max}	$0,50 - 4x_{\text{max}} = 0$	$0,40 - x_{\text{max}} = 0,275$	$2x_{\text{max}} = 0,250$
État final expérimental	x_f	$0,50 - 4x_f = 0,100$	$0,40 - x_f = 0,20$	$2x_f = 0,200$

2) Si Cu est le réactif limitant

$$0,5 - 4x_{\max} = 0$$

$$4x_{\max} = 0,5$$

$$x_{\max} = \frac{0,5}{4}$$

$$\underline{x_{\max} = 0,125 \text{ mol}}$$

Si O₂ est le réactif limitant :

$$0,40 - x_{\max} = 0$$

$$\underline{x_{\max} = 0,40 \text{ mol}}$$

Le réactif limitant est obtenu pour la plus petite valeur de x_{\max} donc : le réactif limitant est le cuivre : Cu et $x_{\max} = 0,125 \text{ mol}$

3) Données : $m_{\text{Cu}_2\text{O}} = 28,6 \text{ g}$

$$\begin{aligned} \text{or } M(\text{Cu}_2\text{O}) &= M(\text{Cu}) \times 2 + M(\text{O}) \\ &= 63,5 \times 2 + 16 \\ &= 143 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

D'après le tableau d'avancement à l'état final expérimental : $n_{\text{Cu}_2\text{O}} = 2x_f$

$$\text{donc } x_f = \frac{n_{\text{Cu}_2\text{O}}}{2}$$

$$\text{or } n_{\text{Cu}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{Cu}_2\text{O}}}{M(\text{Cu}_2\text{O})}$$

$$n_{\text{Cu}_2\text{O}} = \frac{28,6}{143}$$

$$n_{\text{Cu}_2\text{O}} = 0,200 \text{ mol}$$

$$\underline{n_{\text{Cu}_2\text{O}} = 2,00 \times 10^{-1} \text{ mol}}$$

$$\text{or } x_f = \frac{n_{\text{Cu}_2\text{O}}}{2}$$

$$x_f = \frac{2,00 \times 10^{-1}}{2}$$

$$\underline{x_f = 1,00 \times 10^{-1} \text{ mol} = 0,100 \text{ mol}}$$

4) $x_f < x_{\text{max}}$ donc la réaction n'est pas totale.