

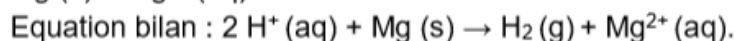
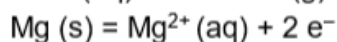
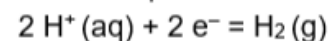
Évolution d'un système chimique

Commentaires pédagogiques et compléments expérimentaux

Cette activité permet aux élèves de faire la différence entre une transformation totale ou non totale en comparant l'étude théorique à l'aide d'un tableau d'avancement et l'étude expérimentale en suivant une transformation chimique en travaux pratiques.

>Analyses

1. Demi-équations électroniques d'oxydoréduction :



2. $n(\text{H}^+ (\text{aq})) = c \times V = 0,50 \times 0,050 = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mol}$; $n(\text{Mg}) = \frac{m}{M} = \frac{0,20}{24,3} = 8,2 \times 10^{-3} \text{ mol}$.

3. On utilise le tableau suivant :

Équation de la réaction		$2 \text{H}^+ (\text{aq}) + \text{Mg} (\text{s}) \rightarrow \text{H}_2 (\text{g}) + \text{Mg}^{2+} (\text{aq})$			
État du système	Avancement x (en mol)	Quantités de matière présentes dans le système (en mol)			
initial	$x = 0$	$2,5 \times 10^{-2}$	$8,2 \times 10^{-3}$	0	0
en cours	x	$2,5 \times 10^{-2} - 2x$	$8,2 \times 10^{-3} - x$	x	x
final	$x = x_{\text{max}}$	$2,5 \times 10^{-2} - 2x_{\text{max}}$	$8,2 \times 10^{-3} - x_{\text{max}}$	x_{max}	x_{max}

4. La réaction s'arrête s'il manque un réactif. Deux hypothèses :

– si les ions $\text{H}^+ (\text{aq})$ sont limitants, $2,5 \times 10^{-2} - 2x_{\text{max}} = 0$ donc : $x_{\text{max}} = 1,25 \times 10^{-2} \text{ mol}$;

– si le magnésium est limitant, $8,2 \times 10^{-3} - x_{\text{max}} = 0$ donc : $x_{\text{max}} = 8,2 \times 10^{-3} \text{ mol}$.

x_{max} correspond à la plus petite valeur trouvée, soit $x_{\text{max}} = 8,2 \times 10^{-3} \text{ mol}$.

Elle est associée au magnésium, qui est donc le réactif limitant.

>Mesure et conclusion

5. À l'aide du volume de dihydrogène formé, on peut calculer la quantité de matière de dihydrogène expérimentalement formé :

$$n(\text{H}_2)_{\text{exp}} = \frac{V}{V_m} = \frac{0,198}{24} = 8,2 \times 10^{-3} \text{ mol}.$$

Le résultat expérimental correspond à la valeur théorique. La transformation étudiée est totale.