

# Électrolyse de l'eau

Le dihydrogène  $H_2$  est un vecteur d'énergie essentiel pour la transition énergétique. Bien qu'il soit souvent produit à partir d'énergies fossiles, l'électrolyse de l'eau permet d'obtenir un hydrogène dit "vert" s'il est couplé à des sources renouvelables.

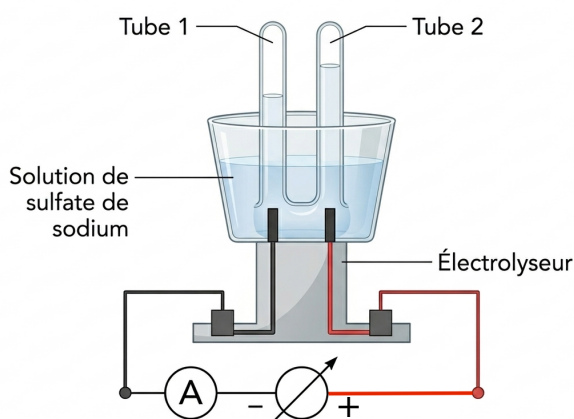
**Objectif :** Étudier la transformation forcée de l'eau et vérifier les lois de l'électrochimie par la mesure des volumes de gaz produits.

## Protocole Expérimental

1. Remplir la cuve avec 250 mL de solution de sulfate de sodium ( $2Na^+ + SO_4^{2-}$ ) additionnée de bleu de bromothymol (BBT).
2. Remplir à ras-bord deux tubes à essai, notés 1 et 2 sur le schéma ci-dessous, avec la solution précédente.
3. Boucher avec un doigt le tube à essai n°1 et le retourner dans la cuve à électrolyse. Une fois dans la cuve à électrolyse, déboucher et le fixer au-dessus de l'électrode de façon qu'il n'enferme pas l'électrode (important !).
4. Procéder de la même manière pour le tube à essai n°2.

**APPEL :** Présenter le montage. Après validation, passer à l'étape suivante et commencer à répondre aux questions en gardant un œil sur le chronomètre.

5. Allumer le générateur sur 12V et simultanément déclencher le chronomètre. Vérifier que des bulles apparaissent à chaque électrode. Noter la valeur de l'intensité  $I$  :  $I = \dots\dots\dots$
6. Arrêter le générateur lorsque le tube n°1 est rempli de gaz, et noter la durée  $\Delta t$ .
7. Boucher avec un doigt le tube n°1 avant de le sortir de la cuve à électrolyse, le retourner. Déboucher le tube à essai et présenter simultanément une allumette enflammée à son extrémité.
8. Faire de même avec le tube n°2 mais en introduisant immédiatement une allumette incandescente dans sa partie supérieure.



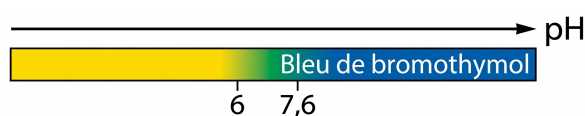
## Données

Nombre d'Avogadro :  $N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$

Charge élémentaire :  $e = 1,60 \times 10^{-19} C$

Couples :  $H^+(aq)/H_2(aq)$  et  $O_2(g)/H_2O(l)$

Indicateur coloré de pH, le bleu de bromothymol.



## Questions

1. Quel est le changement de couleur dans chacun des tubes ? Apporter une interprétation ?
2. Comparer la quantité de gaz obtenue dans chaque tube ? À l'aide des tests caractéristiques (étapes 7 et 8 du protocole), identifier les gaz produits.
3. À chaque électrode, associer sa polarité, la demi-équation correspondante et le nom d'anode ou de cathode.
4. Sur le schéma, indiquer le sens de tous les porteurs de charges.
5. Donner l'équation de la réaction qui se produit dans l'électrolyseur.
6. Un tube à essais a un volume d'environ 24 mL, en déduire les quantités  $n_{O_2}$  et  $n_{H_2}$  formées.
7. En déduire la quantité d'électrons échangés  $n_e$  et la quantité d'électricité  $Q$  correspondante.
8. La valeur de  $Q$  obtenue est-elle cohérente avec la durée de l'expérience ?
9. Faire un commentaire sur le test de reconnaissance du dihydrogène et l'électrolyse que vous avez réalisée.