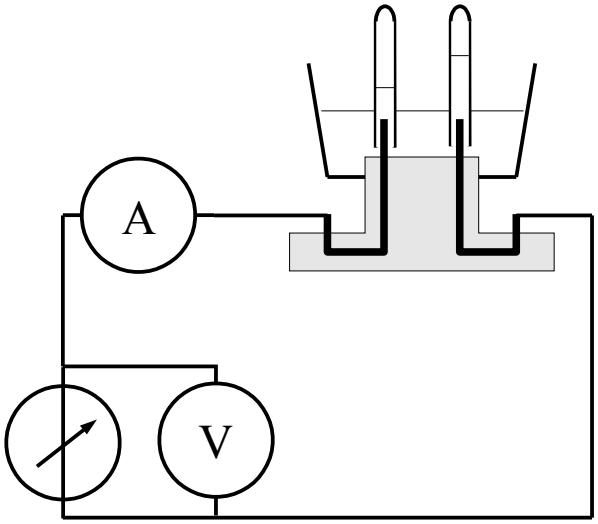
EAU ET ÉNERGIE
ÉLECTROLYSE DE L'EAU

1. Production d'hydrogène.
Recherchez des informations sur les modes de production actuels de l'hydrogène.

2. Électrolyse de l'eau.

2.1. Étude qualitative

Réalisez le montage ci-contre en respectant en particulier les consignes suivantes :
- l'électrolyseur est rempli d'environ 0,5 L d'une solution de sulfate de sodium (environ 0,5 mol / L).
- les tubes doivent être remplis de la solution avant d'être retournés sur les électrodes.



À l'aide du générateur, faites circuler un courant d'environ 0,3 A dans le circuit.

Notez vos observations.
Testez les gaz formés (consignes orales).

Que mesurent l'ampèremètre et le voltmètre ?

Situez la cathode et l'anode dans le montage, donnez le sens de circulation des électrons dans les fils.

Expliquez comment le courant circule :
- dans les fils
- dans la solution.

Écrivez les demi-équations électroniques interprétant les réactions chimiques ayant lieu à la cathode et à l'anode.
Donnez l'équation-bilan de l'électrolyse de l'eau.

2.2. Caractéristique de l'électrolyseur.
Reprenez le montage en supprimant les tubes et tracez le graphe montrant l'évolution de la tension U aux bornes de l'électrolyseur en fonction de l'intensité I du courant qui y circule (domaine de variation pour I de 0 à 1,5 A, avec un pas de 0,10 A).
Proposez un modèle mathématique pour le nuage de points obtenus et déterminez les paramètres correspondants (force contre-électromotrice E' et résistance r).

3. Rendement(s) d'une électrolyse.

3.1. Repérez (à l'aide d'une éprouvette) la hauteur correspondant à un volume de 10 mL sur un tube à essai, remplissez-le de la solution de sulfate de sodium et retournez-le sur la cathode de l'électrolyseur.
Déclenchez le chronomètre, et faites circuler un courant d'environ I = 0,30 A dans le circuit jusqu'à la formation de 10 mL de dihydrogène, en notant la tension U aux bornes de l'électrolyseur et la durée Δt de l'expérience (en résumé, vous devez réaliser mesures suivantes : I, U, Δt).

3.2. Vous pouvez alors calculer :
L'énergie électrique reçue par l'électrolyseur $E_E = U\ I\ \Delta t$
L'énergie chimique reçue par l'électrolyseur $E_X = E'\ I\ \Delta t$ (E' est déterminée en 2.2 grâce à la modélisation).
L'énergie calorifique $E_{CAL} = E_E - E_X$
L'énergie chimique (réelle) E_{CH} correspondant à la dissociation de l'eau (282 kJ par mole d'eau dissociée).
Comparez toutes ces énergies...
Définissez le rendement global et le rendement "chimique" du dispositif et calculez-les.