NOM : *Prénom :* *Classe :*

Note : *Appréciation :*

ELECTROLYSE DE L'EAU

DONNÉES

Le Dihydrogène

Sources de dihydrogène

L'hydrogène est l'un des éléments les plus abondants de la planète. Mais, contrairement aux hydrocarbures, il n'existe pas de gisements permettant de l'extraire directement. Cet élément se trouve dans la nature combiné avec d'autres atomes : l'oxygène dans le cas de l'eau ou le carbone dans le cas du gaz naturel. Pour le produire, il faut donc l'extraire. De nos jours, l'hydrogène est produit pour près de 96 % à partir d'énergie fossile et le gaz naturel est, de loin,la matière première la plus utilisée.

Son utilisation

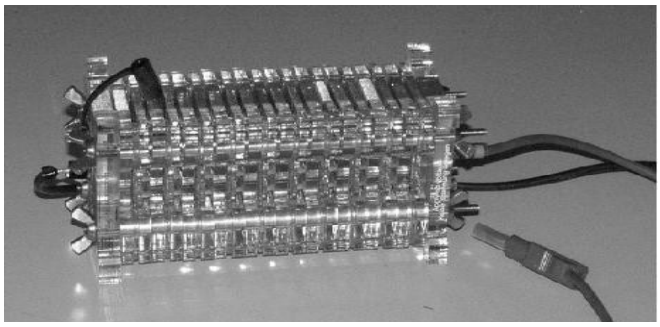
L'hydrogène est aujourd'hui essentiellement utilisé comme gaz industriel pour la production d'ammoniac, dans le raffinage des produits pétroliers et pour la production de méthanol. La consommation mondiale d'hydrogène est actuellement d'environ 50 Mt.

L'hydrogène vecteur énergétique du futur

Utilisé dans les piles à combustible (PAC), l'hydrogène peut être source d'énergie.

Les avantages sont :

- une diminution de la pollution des centres urbains ;
- une forte réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- un renforcement de l'indépendance énergétique des pays.



Pile à combustible

Dans le domaine de la génération d'électricité, la première application du système hydrogène + PAC pourrait être la substitution des batteries dans les appareils « nomades » (ordinateurs, portables, etc.) pour en accroître l'autonomie.

Dans le secteur des transports, par rapport aux carburants conventionnels, l'hydrogène possède l'avantage de se combiner aisément à l'oxygène de l'air pour donner de l'énergie et, dans les conditions les plus favorables, un seul sous-produit : l'eau.

Son utilisation dans un moteur à combustion interne offre peu d'avantages par contre l'efficacité est bien meilleure dans le cas de son utilisation dans une pile à combustible (PAC).

NOM : *Prénom :* *Classe :*

Note : *Appréciation :*

L'électrolyse

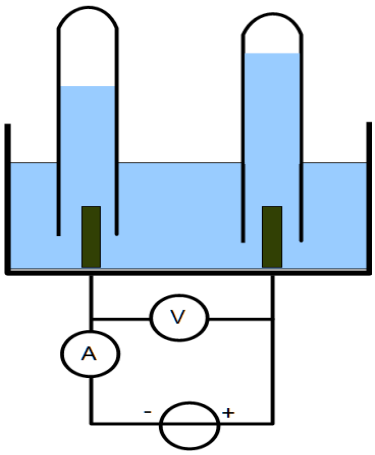
Le principe

L'électrolyse d'un liquide conducteur consiste à faire circuler un courant entre deux électrodes :

- **l'anode** (reliée) à la borne +
- la **cathode** reliée à la borne -

Le passage du courant provoque la rupture de liaisons et de nouveaux produits apparaissent aux électrodes.

La cuve à électrolyse : récepteur électrique



électrolyse

La cuve à électrolyse se comporte comme un récepteur électrique. C'est-à-dire que c'est un dipôle qui absorbe de l'énergie électrique.

Le bilan énergétique est une transformation d'énergie électrique en énergie chimique.

Du point de vue électrique la tension aux bornes de la cuve varie avec l'intensité qui la traverse selon l'équation :

$$U = E' + r'.I$$

Réactions chimiques

Les réactions chimiques qui se produisent aux électrodes sont des **réactions d'oxydoréduction**. On a une réduction à la cathode et une oxydation à l'anode. Les produits obtenus aux électrodes dépendent des espèces chimiques présentes dans l'électrolyte.

Dans l'eau les couples oxydant / réducteur existants sont : **H^+ / H_2 et H_2O / O_2**

Identification des gaz :

- dihydrogène : petite explosion lors de la présentation d'une flamme.
- dioxygène : rallume une bûchette incandescente
- dioxyde de carbone : éteint une flamme

L'ÉLECTROLYSE

Récepteur Et Énergie

1. Réaliser un montage permettant de tracer la caractéristique U = f(I) de l'électrolyseur.

NOM : *Prénom :* *Classe :*

Note : *Appréciation :*

2. Faites les mesures.
3. Tracer la courbe.

Électrolyse

1. Réaliser le montage en plaçant les tubes à essais plein d'eau sur les électrodes.
2. Noter la température de l'eau.
3. Lancer l'électrolyse en déclenchant en même temps un chronomètre et en réglant le potentiomètre du générateur.
4. Noter l'intensité et la tension en veillant à ce que ces valeurs ne varient pas trop durant l'électrolyse.
5. Arrêter quand le premier tube est plein.
6. Noter le temps et la température finale.
7. Interprétation

INTERPRÉTATION

Partie Électrique

1. Donner les valeurs de la force-contre électromotrice E' et de la résistance interne r'.
2. Quelle a été l'énergie totale fournie par le générateur pour remplir le premier tube ?
3. Une partie de cette énergie a été perdue. Sous quelle forme ? Justifier.
4. Quelle a donc été l'énergie nécessaire pour le remplissage du premier tube.

Partie Chimie

1. La solution aqueuse étant acide, elle contient des ions H+ . Quel est le gaz obtenu dans le tube plein (de gaz) ?
2. Vérifier expérimentalement que le gaz est bien celui que vous avez trouvé.
3. Justifier votre réponse en établissant l'équation de la réaction qui s'est produit à cette électrode.
4. Comment nomme-t-on cette réaction ?
5. Quel est le gaz possible à l'anode ? Justifier. Vérifier le expérimentalement.
6. Ce mode de production du dihydrogène est-il économiquement rentable ? Justifier.