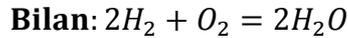
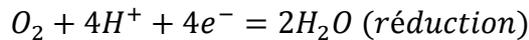
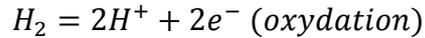


## Electrolyse

### I Transformations spontanées, transformations forcées

#### I.a Exemple de transformation spontanée : la pile à combustible

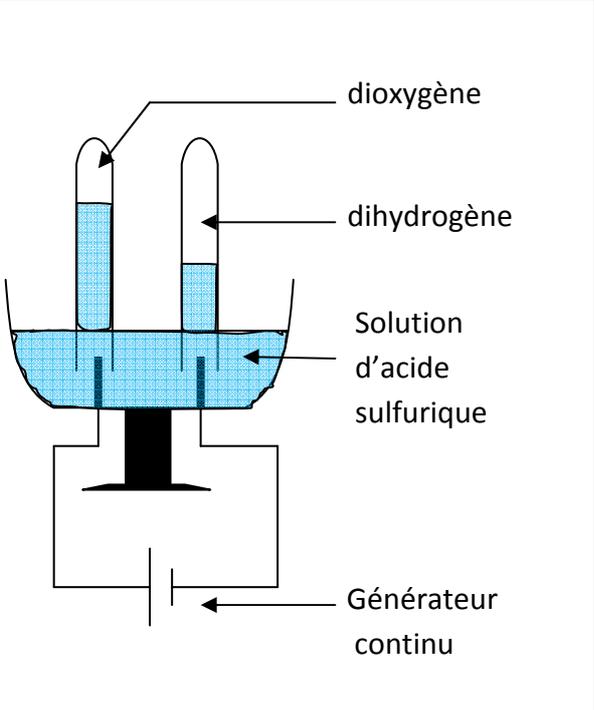
Prenons l'exemple de la pile à combustible : réactifs :  $H_2$  et  $O_2$  et produit  $H_2O$ .



- ✓  $H_2$  est ..... et  $O_2$  est .....
- ✓ La réaction est spontanée. Ceci nous permet d'obtenir la circulation d'électrons dans le circuit extérieur.
- ✓  $Q_r$  tend vers  $K$  en fournissant de l'énergie à l'extérieur : circulation d'électrons dans le circuit extérieur. Il s'agit d'une pile.

#### I.b Exemple de réaction non spontanée : électrolyse de l'eau.

On peut réaliser la réaction inverse de la réaction spontanée en apportant de ..... au système chimique. Un générateur électrique est capable d'inverser le sens de circulation spontané des électrons.

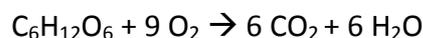
	<p>On observe sur chaque électrode un dégagement gazeux</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Electrode négative : <math>H_2</math></li></ul> <p><i>Demi équation:</i> .....</p> <p>L'électrode négative est le siège d'une réduction, c'est donc .....</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Electrode positive : <math>O_2</math></li></ul> <p><i>Demi équation:</i> .....</p> <p>L'électrode positive est le siège d'une oxydation, c'est donc .....</p> <p>L'équation de la réaction est : .....</p>
--	--

On produit un volume ..... fois supérieur en  $H_2$  qu'en  $O_2$ . C'est la réaction inverse de celle de la pile à combustible.

#### 14 P184 Electrolyse de l'eau

#### I.c Exemple de réactions forcées dans la nature

Pour fonctionner, les êtres vivants consomment des sucres ( $C_6H_{12}O_6$ ): réaction spontanée :



Les végétaux, sont eux capables de fabriquer des sucres à l'aide de la photosynthèse :



L'énergie nécessaire pour obtenir cette transformation forcée est fournie par .....  
 par l'intermédiaire de la chlorophylle

### I.d Définition de l'électrolyse

**FIG. 4** Électrolyse. Les porteurs de charge sont les électrons dans le circuit extérieur et les ions dans la solution électrolytique.

- ✓ L'électrolyse est une transformation forcée, due à la circulation d'un courant fourni par un générateur. (Électrolyse veut dire « décomposition par un courant électrique »)
- ✓ I va du plus vers le moins et les électrons dans le sens inverse.

### 6 P 184 Réaction d'électrode et réaction d'électrolyse

## II Applications pratiques et industrielles

### II.a Accumulateurs

Attention tous les générateurs électrochimiques ne sont pas rechargeables. La recharge de certaines piles produit des gaz ( $H_2$  et  $O_2$ ) qui peuvent être dangereux. (Explosion).

Les accumulateurs eux, peuvent être rechargés par une réaction qui peut être assimilée à une électrolyse (la recharge donne bien la réaction inverse de celle du fonctionnement en pile...) (accumulateurs au plomb dans les voitures ou les appareils demandant une forte puissance électrique : problème : accumulateurs très lourds)

L'électronique utilise des accumulateurs au Cd / Ni (beaucoup plus légers)

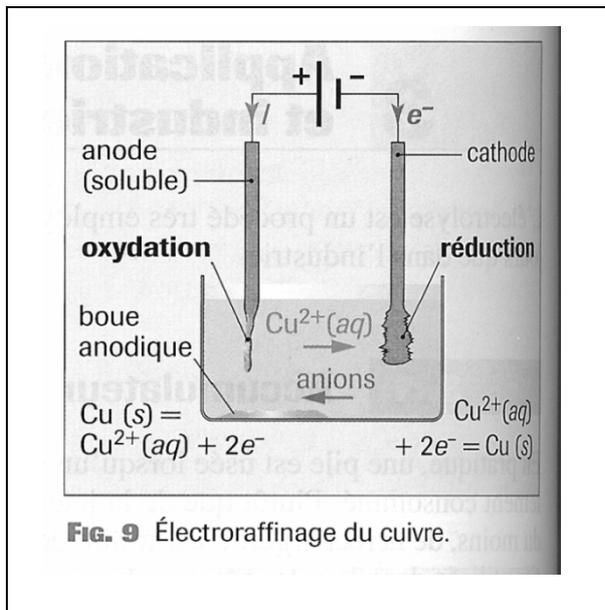
Type	Énergie massique	Tension d'un élément	Durée de vie (nombre de recharges)	auto-décharge par mois
Plomb	30-35 Wh/kg	2 V	200-300	5 %
Ni-Cd	40-55 Wh/k	1,20 V	1 500	> 20 %
Ni-MH	60-70 Wh/kg	1,20 V	300-600	> 30 %
Ni-Zn	70-80 Wh/kg	1,65 V	> 1 000	> 20 %
Alcaline	80-160 Wh/kg	1,5-1,65 V	100	< 0,3 %
Li-ion	90-160 Wh/kg	3,7 V	500-700	10 %
Li-Po	80-130 Wh/kg	3,7 V	300-500	10 %
Li-Air	1500-2500 Wh/kg	3,4 V	?	?

1) Quelle est l'accumulateur qui fournit la plus grande quantité d'énergie par unité de masse ?

.....

2) Quel accumulateur utilisez-vous pour des appareils consommant très peu d'énergie électrique (horloge, télécommande)

## II.b Purification des métaux par anode soluble



- L'électrolyse à anode soluble permet de purifier des métaux tels que le plomb, le zinc, le cuivre ou le fer.
- Technique : deux électrodes de cuivre sont plongées dans une solution contenant des ions  $\text{Cu}^{2+}$ . L'anode est constituée de cuivre à purifier (98% de pureté) et le cuivre pur se dépose sur la cathode tandis que les impuretés se déposent au fond de la cuve (argent, or platine → pas mal pour des impuretés...).
- La quantité d'ions cuivre dans la solution reste ..... puisque la formation d'ions à l'anode va de pair avec la consommation d'un ion à la cathode.

### 10 P184 Dépôt de nickel

## II.c Fabrication d'objets recouverts de métaux

La galvanostégie consiste à déposer une couche métallique pour protéger un métal ou l'embellir. (Argenture des couverts par exemple).

La galvanoplastie permet de recouvrir un objet de métal. (décorations métallisées des voitures...). L'objet est au départ en plastique et recouvert d'une pellicule conductrice. Cet objet se recouvre alors d'une pellicule métallique par électrolyse...

### 15 P 186 Electrolyse d'une solution de sulfate de cuivre

### 17 P 186 Accumulateur au plomb

### 20 P 186 Fabrication d'eau de Javel

### Complément

