

MC 26 : Conversions d'énergie

Plan et transition

I- Conversion d'énergie chimique en énergie thermique

Sarrazin p. 77 : Mesure du potentiel standard (manip 209)

Phase de manip : [mesure au calorimètre](#)

Tr : Cette réaction exothermique est une réaction d'oxydoréduction pour laquelle il y a transfert d'électron. On peut mettre à profit ces réactions pour faire la conversion d'énergie chimique en énergie électrique

II- Interconversion d'énergie chimique en énergie électrique

A) Conversion d'énergie chimique en énergie électrique

Cachau Redox 81 p. 243 : Pile Daniell (manip 27)

Phase de manip : [Prise de point, tracé de la caractéristique](#)

Note : A faire pour 3 valeurs de concentration

Tr : Ici, on exploite une réaction qui est spontanée thermodynamiquement. Mais lorsqu'une réaction n'est pas thermodynamiquement favorisée, on peut la faire via une activation électrique

B) Conversion d'énergie électrique en énergie chimique

Cachau redox 55p. 264 et 81 p. 337 : Synthèse de l'eau de Javel (manip 315)

Phase de manip : [Courbe i-E et dosage](#)

Note : $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Na}^+/\text{Na}) = -2,71 \text{ V}$,

$E^\circ(\text{ClO}^-/\text{Cl}^-) = 0,89 \text{ V}$, $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,62 \text{ V}$ et $E^\circ(\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = 0,09 \text{ V}$

Tr : Le suivi du titrage a été possible grâce à un indicateur coloré. On met en avant les interactions lumière matière qui peuvent être à l'origine de conversion d'énergie

III- Conversion d'énergie chimique en énergie lumineuse

BUP 978 p. 1336 : Luminescence des bracelets fluorescents (manip 488)

Phase de manip : [Suivi cinétique](#)

Note : En direct, il faut le faire avec le DPA

A faire avec le produit et les bracelets

Discours

Introduction :

- ♦ Énergie vient du grec ancien « **enérgeia** » signifie « **force en action** »
- ♦ Plusieurs type d'énergie :
 - Énergie chimique
 - Énergie mécanique
 - Énergie thermique
 - Énergie électrique
 - Énergie lumineuse
- ♦ Passage d'une forme à l'autre : **conversion d'énergie**
- ♦ Exemple d'une **central thermique** : chimique (combustion) => thermique (détente de l'air) => mécanique (rotation d'un alternateur) => électrique
- ♦ Aujourd'hui : conversion impliquant directement l'énergie chimique

Manip 1 :

- Réaction **exothermique**
- Transformation **adiabatique** (mais approximation car perte par système ouvert)
- On calcul $\Delta_r H^\circ$
- $\Delta_r S^\circ = 51,23 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$
- Comparé E° avec : $E^\circ_{\text{Ti}} = -1,63 \text{ V}$; $E^\circ_{\text{Mn}} = -1,185 \text{ V}$; $E^\circ_{\text{Fe}} = -0,44 \text{ V}$ (échange de 2 e-)

Support : Équation de réaction, formule de calcul, $E^\circ_{\text{tabulé}} = -2,37 \text{ V/ESH}$

Manip 2 :

- Réaction : $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$
- $U = A + B I$
A = fem de la pile
B = résistance interne
- Etude en fonction de T :
 $\Delta_r G = -2FE$, $\Delta_r S = 2F dE/dT$ et $\Delta_r H = 2F(T dE/dT - E)$

Support : Réactions au électrodes, $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34\text{V}$, $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{V}$

Manip 3 :

- Eau de Javel = hypochlorite de sodium
Utilisation : blanchissement des vêtements, **désinfectant**
- Synthèse mis au point en **1789 par Berthollet**
- Synthèse par oxydation de Cl^-
Pb : $E^\circ_{\text{Cl}} > E^\circ_{\text{H}_2\text{O}}$ => il faut jouer sur les surtensions
- Choix d'électrode : **graphite** car la **surtension** de l'oxydation de l'eau est très importante
- A la cathode : on fait OH^- donc milieu basique à la fin
- **OH^- réagit avec Cl_2 pour donner ClO^-**
- Dosage : **formation de I_2** ($n_{\text{I}_2} = n_{\text{ClO}^-}$)
 I_2 doser par $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
- **Diminution du courant** mais **augmentation de temps** => **charge constante** délivrée

Support : E-pH de Cl, courbes i-E, réactions de dosage

Manip 4 :

- Étape 1 : formation d'un **intermédiaire à haute énergie**
- Étape 2 : étapes radicalaires => **fluorophore dans un état excité**
- Étape 3 : **Désexcitation radiative**
- Phénomène des bracelets fluorescents
- k et rendement de chimiluminescence dépendent de [FL]
- application : la **détection du sang par le luminol**

Support : Mécanisme de réaction, structure des fluorophore

Conclusion : On a vu différentes conversions d'énergie impliquant l'énergie chimique. Les **réactions exothermiques** sont à la base de la conversion en énergie **thermique**. Les réactions d'**oxydoréduction** permettent de faire réversiblement la conversion d'énergie **chimique en énergie électrique**. La **chimioluminescence** est à l'origine de la conversion en énergie **lumineuse**

Ouverture : On peut également faire la **conversion directe d'énergie chimique en énergie mécanique** via les **moteurs moléculaires**, objet qui a vallut le **PN en 2016** à Jean Pierre Sauvage