

1. Électrolyse de l'iodure d'hydrogène

On effectue l'électrolyse de l'iodure d'hydrogène (H^+ ; I^-). On observe un dégagement de dihydrogène sur une des électrodes et une coloration jaune, caractéristique du diiode au niveau de la seconde électrode.

- 1) Ecrire les équations de réactions qui ont lieu aux deux électrodes. Préciser à quelle borne du générateur elles ont lieu.
- 2) L'électrolyse observée est-elle celle qui était prévisible ? Justifier.

2. Électrolyse du bromure de cuivre

On réalise l'électrolyse d'une solution aqueuse de bromure de cuivre ($\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$; $2 \text{Br}^{-}_{(\text{aq})}$) dans un tube en U. Les électrodes sont en graphite et inattaquables.

- 1) Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans l'électrolyseur et prévoir les réactions qui peuvent se produire à chacune des électrodes ?
- 2) On observe un dépôt métallique orange-rosé sur une électrode. A l'autre borne, la solution devient brune.
 - 2.1. Donner la nature des électrodes, les réactions qui s'y déroulent, et la réaction de l'électrolyse.
 - 2.2. Déterminer la d.d.p. théorique minimale qu'il faut appliquer pour réaliser cette électrolyse.
 - 2.3. Calculer la masse du dépôt orange-rosé obtenu au bout de 30 min sous un courant de 0,40 A.

3. Électrolyse du nitrate de plomb

On réalise l'électrolyse d'une solution aqueuse de nitrate de plomb ($\text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})}$; $2 \text{NO}_3^{-}_{(\text{aq})}$). Les électrodes sont inattaquables et les ions nitrate ne réagissent pas.

- 1) Il se forme un dépôt de plomb sur une électrode
 - Quelle est cette électrode ? Ecrire l'équation de la réaction correspondant à ce dépôt
- 2) Sur l'autre électrode, se dégage un gaz qui ravive une allumette incandescente.
 - De quel gaz s'agit-il ? Sur quelle électrode se forme-t-il ? Ecrire l'équation de la réaction correspondant à ce dégagement.
- 3) En déduire l'équation de la réaction globale ayant lieu au cours de cette électrolyse.
- 4) L'électrolyse dure 25 min et l'intensité du courant est maintenue égale à 0,85 A
 - 4.1. Quelle est la quantité de plomb qui se dépose sur l'une des électrodes ? en déduire la masse de plomb déposé.
 - 4.2. Déterminer le volume de gaz qui s'est formé sur l'autre électrode ; le volume molaire des gaz est pris à $25 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$

4. Nickelage

On désire réaliser un dépôt de nickel sur un objet en fer. Pour cela, on réalise l'électrolyse d'une solution de sulfate de nickel (Ni^{2+} ; SO_4^{2-}). L'objet à recouvrir constitue l'une des électrodes. L'autre électrode est inattaquable : on y observe un dégagement gazeux de dioxygène.

- 1) L'objet en fer doit-il constituer la cathode ou l'anode ? Représenter sur un schéma les branchements à réaliser.
- 2) Écrire les demi-équations électroniques des réactions aux électrodes ainsi que l'équation bilan de l'électrolyse.
- 3) Quelle est la masse de nickel déposée sur l'objet en fer après 45 minutes d'électrolyse sous une intensité de 1,8 A?
- 4) En réalité, le dépôt de nickel fait 0,95 g. Calculer le rendement de l'électrolyse
- 5) Quelle est alors la masse de dioxygène produite ?

Potentiels standards redox E^0 en volt

$\text{Ag}^+_{(\text{aq})} / \text{Ag}_{(\text{s})}$	0,8	$\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} / \text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$	0,77	$\text{Na}^+_{(\text{aq})} / \text{Na}_{(\text{s})}$	- 2,71
$\text{Al}^{3+}_{(\text{aq})} / \text{Al}_{(\text{s})}$	- 1,66	$\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Fe}_{(\text{s})}$	- 0,44	$\text{Ni}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Ni}_{(\text{s})}$	- 0,23
$\text{Br}_{2(\text{aq})} / \text{Br}^-_{(\text{aq})}$	1,09	$\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} / \text{Fe}_{(\text{s})}$	- 0,037	$\text{O}_{2(\text{g})} / \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$	1,23
$\text{Cl}_{2(\text{aq})} / \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$	1,40	$\text{H}^+_{(\text{aq})} / \text{H}_{2(\text{g})}$	0,00	$\text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Pb}_{(\text{s})}$	- 0,13
$\text{Cr}^{3+}_{(\text{aq})} / \text{Cr}^{2+}_{(\text{aq})}$	- 0,41	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} / \text{H}_{2(\text{g})}$ (basique)	- 0,83	$\text{PbO}_{2(\text{s})} / \text{Pb}^{2+}_{(\text{aq})}$	1,45
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(\text{aq})} / \text{Cr}^{3+}_{(\text{aq})}$	1,33	$\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})} / \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$	1,77	$\text{S}_4\text{O}_6^{2-}_{(\text{aq})} / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}_{(\text{aq})}$	0,08
$\text{ClO}^-_{(\text{aq})} / \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$	0,81	$\text{I}_{2(\text{aq})} / \text{I}^-_{(\text{aq})}$	0,54	$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}_{(\text{aq})} / \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$	2,01
$\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Cu}_{(\text{s})}$	0,34	$\text{MnO}_4^-_{(\text{aq})} / \text{Mn}^{2+}_{(\text{aq})}$	1,507	$\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Zn}_{(\text{s})}$	- 0,76