

Correction du contrôle chapitres 9 et 10

Exercice 1 :

Équation de la droite déterminée à l'aide d'un logiciel de calcul : $U = 3,46 + 160 \times I$ où U exprimée en V et I en A.

- 1- Cadre 1 : énergie électrique
Cadre 2 : énergie chimique
Cadre 3 : énergie thermique

- 2- Déterminons les valeurs des grandeurs physiques E' et r' pour cet électrolyseur :

D'après la modélisation de la droite, on a :

$$U = E' + r' \cdot I$$

Tel que $U = 3,46 + 160 \times I$

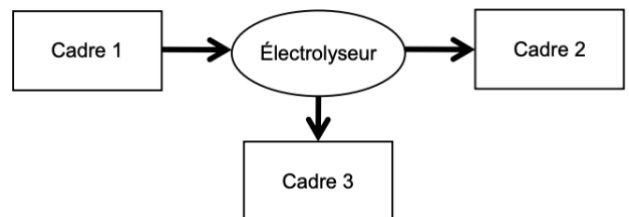
Donc par identification des termes :

$$E' = 3,46 \text{ V}$$

$$r' = 160 \Omega$$

- 3- Expression littérale de l'énergie totale reçue $E_{\text{reçue}}$ par l'électrolyseur s'il fonctionne pendant une durée Δt :

$$E_{\text{reçue}} = P_{\text{reçue}} \times \Delta t = U \times I \times \Delta t$$



- 4- Expression littérale de l'énergie totale dissipée $E_{\text{dissipée}}$ par l'électrolyseur sous forme d'effet Joule s'il fonctionne pendant une durée Δt :

$$E_{\text{dissipée}} = P_{\text{dissipée}} \times \Delta t = r' \times I^2 \times \Delta t$$

- 5- Expression littérale du rendement de l'électrolyseur :

$$\eta = \frac{E'}{U}$$

$$\eta = \frac{E_{\text{exploitable}}}{E_{\text{reçue}}} = \frac{E_{\text{reçue}} - E_{\text{dissipée}}}{E_{\text{reçue}}} = \frac{U \times I \times \Delta t - r' \times I^2 \times \Delta t}{U \times I \times \Delta t} = \frac{(E' + r'I) \times I \times \Delta t - r' \times I^2 \times \Delta t}{U \times I \times \Delta t}$$

$$= \frac{(E' \times I \times \Delta t + r' I \times I \times \Delta t) - r' \times I^2 \times \Delta t}{U \times I \times \Delta t} = \frac{(E' \times I \times \Delta t)}{U \times I \times \Delta t} = \frac{E'}{U}$$

- 6- Calcul du rendement de cet électrolyseur pour un courant d'intensité $I = 50 \text{ mA}$:

$$\eta = \frac{E'}{U} = \frac{E'}{E' + r'I} = \frac{3,46}{3,46 + 160 \times 0,050} = 0,30 \text{ soit } 30\%$$

Exercice 2 :

- 1- Justifions la charge portée par chacun des ions.
En s'appuyant sur les configurations électroniques données, on peut dire que pour respecter la règle de l'octet :
 - L'atome de chlore va gagner 1 électron et donc porter une charge négative : Cl^-
 - L'atome de calcium va perdre 2 électrons et donc porter deux charges positives : Ca^{2+}
- 2- Il s'agit d'un solide ionique. Dans ce cas-là, l'interaction responsable de la cohésion du solide est l'interaction électrostatique attractive.
- 3- Équation de la réaction de dissolution du chlorure de calcium dans l'eau :
 $\text{CaCl}_2 (\text{s}) \rightarrow \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{Cl}^- (\text{aq})$
- 4- Déterminons les concentrations en quantité de matière des ions calcium [$\text{Ca}^{2+}(\text{aq})$] et des ions chlorure [$\text{Cl}^-(\text{aq})$] présents dans la solution :

Déterminons $n_0 (\text{CaCl}_2)$:

$$n_0 (\text{CaCl}_2) = m (\text{CaCl}_2) / M (\text{CaCl}_2)$$

$$m (\text{CaCl}_2) = 506,82 \text{ mg} = 506,82 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

$$M (\text{CaCl}_2) = M(\text{Ca}) + 2 \times M(\text{Cl}) = 35,5 \times 2 + 40,1 = 112 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$n_0 (\text{CaCl}_2) = 506,82 \cdot 10^{-3} / 112 = 4,53 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$V = 10 \text{ mL} = 10 \cdot 10^{-3} \text{ L}$$

$$n(\text{Ca}^{2+}) = n_0 (\text{CaCl}_2)$$

$$[\text{Ca}^{2+}(\text{aq})] = \frac{n_0 (\text{CaCl}_2)}{V}$$

$$[\text{Ca}^{2+}(\text{aq})] = 4,53 \cdot 10^{-3} / 10 \cdot 10^{-3} = 0,45 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$n(\text{Cl}^-) = 2 \cdot n_0 (\text{Cl}^-)$$

$$[\text{Cl}^-(\text{aq})] = \frac{2 \cdot n_0 (\text{Cl}^-)}{V}$$

$$[\text{Cl}^-(\text{aq})] = 2 \times 4,38 \cdot 10^{-3} / 10 \cdot 10^{-3} = 0,90 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

- 5- Concentration en masse des ions calcium dans la solution injectable :

$$t(\text{Ca}^{2+}) = [\text{Ca}^{2+}(\text{aq})] \times M(\text{Ca}^{2+}) = 0,45 \times 40,1 = 18 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

Exercice 3 :

- 1- Il y aura 2 phases dans ce bidon. Une phase organique et une phase aqueuse.
L'acide benzoïque est d'après sa géométrie est une molécule polaire. Elle sera donc miscible dans l'eau. Elle ne sera pas miscible avec le cyclohexane qui lui est apolaire.
- 2- La phase aqueuse va contenir de l'eau et de l'acide benzoïque qui sont miscibles. La phase organique va contenir de cyclohexane qui n'est pas miscible avec l'eau.
- 3- La phase aqueuse sera en bas car plus dense que la phase organique.
- 4- Pour récupérer le solvant organique, il faudra d'abord ouvrir le robinet pour récupérer la phase aqueuse dans un premier dans puis ensuite la phase organique.
- 5- Ainsi, le bidon envoyé à l'entreprise ne contiendra que du cyclohexane.