

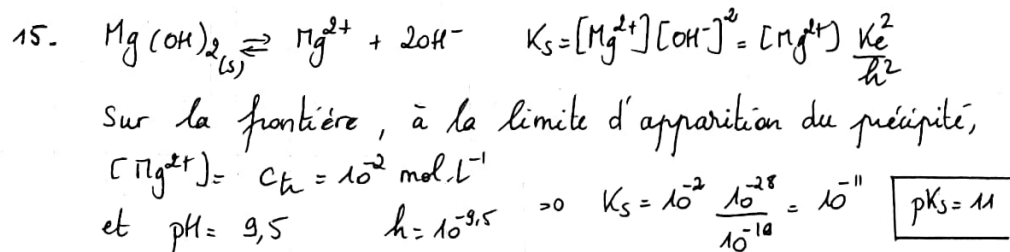
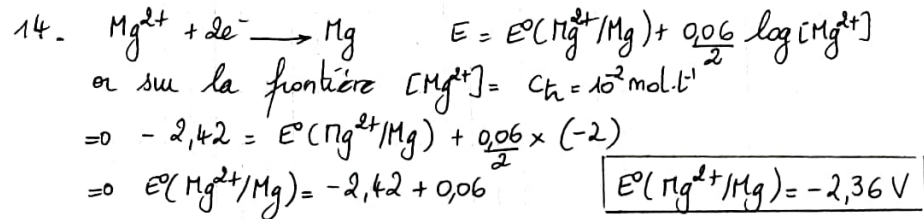
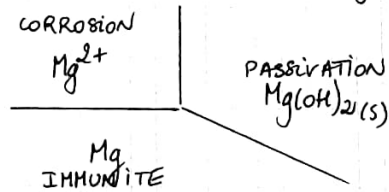
Corrigé du DM 18

pour le jeudi 21 mars 2024

Magnésium et Nickel

Le magnésium en solution aqueuse

13. corrosion: le métal est oxydé et se dissout sous forme ionique: zone de prédominance de Mg^{2+}
 immunité: le métal est thermodynamiquement stable: zone Mg
 passivation: le métal se recouvre d'un oxyde ou hydroxyde solide, l'attaque du métal ne se fait plus.
 zone de $Mg(OH)_2(s)$



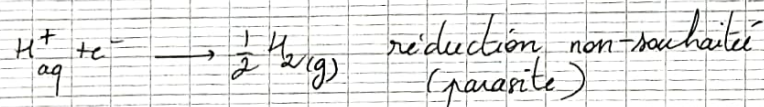
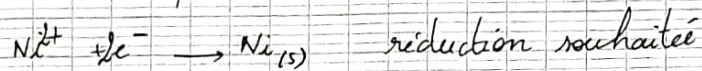
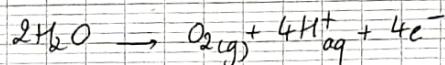
16. La canalisation de fonte est mise en contact avec un métal plus réducteur ici le magnésium. C'est le magnésium qui est oxydé, le fer est ainsi protégé de la corrosion. On dit que le magnésium est une anode sacrificielle. On parle aussi de protection cathodique car le fer joue alors le rôle de cathode

17. Sur le magnésium il y a oxydation
 $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$; le magnésium est l'anode
 les e^- peuvent être conduits jusqu'à la fonte par le contact électrique et la réduction peut y avoir lieu
 $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-$; le fer est la cathode.
18. Pour n moles de Mg consommé, il passe $2n$ moles d' e^-
 soit $q = 2nF = \frac{2mF}{M_{Mg}} = \frac{I t}{\uparrow}$
 courant de protection

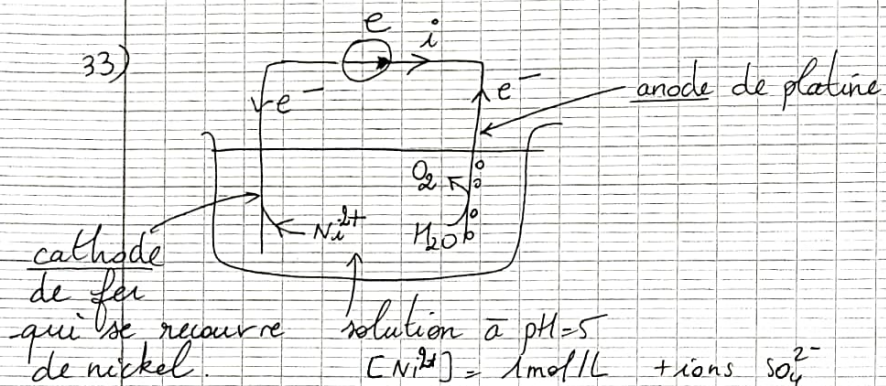
d'où $t = \frac{2mF}{I M_{Mg}}$

①

CCP PSI 2015

32) réductions possibles à la cathode:oxydation possible à l'anode:

33)



34) les potentiels donnés par la thermodynamique dans les conditions de l'expérience sont:

$$E(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,23 \text{ V}$$

$$\text{Rque } E(\text{H}^+_{\text{aq}}/\text{H}_2) = -0,06 \text{ pH} = -0,30 \text{ V (si } \text{pH}_2 = 1 \text{ bar)}$$

②

$$E(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1,23 - 0,06 \text{ pH} = 0,93 \text{ V (pour } \text{pO}_2 = 1 \text{ bar)}$$

$$e_{\text{thermo}}^{\text{min}} = 0,93 + 0,23 = 1,16 \text{ V}$$

35) a- $U_r = 0,15 \text{ V}$ est la surtension due à la résistance de la solution électrolytique $U_r = r_i$

$$b- \text{ on a alors } e = e_{\text{thermo}}^{\text{min}} + \eta_a - \eta_c + U_r$$

$$e = 1,16 + 0,06 + 0,1 + 0,15$$

$$e = 2,01 \text{ V}$$

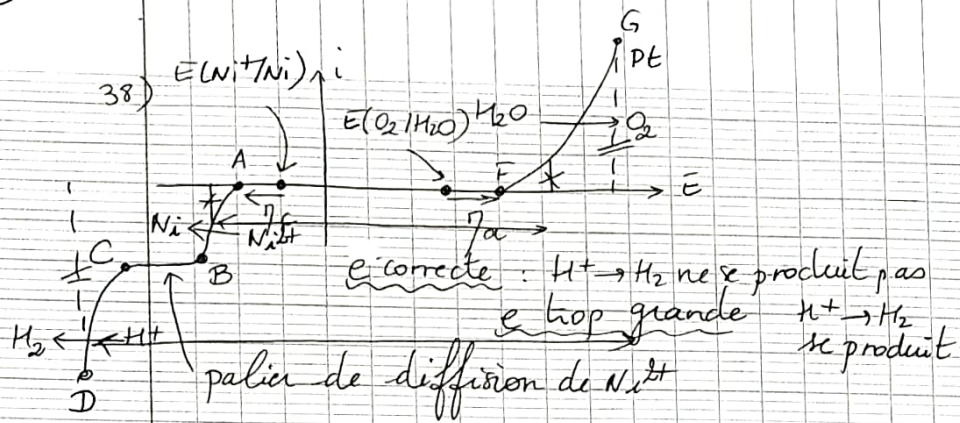
36) si le rendement faradique est de 100% alors chaque e^- qui circule conduit au dépôt d'un atome de Ni.

$$m_{\text{Ni}} = \frac{i \times \Delta t}{2F} \times M_{\text{Ni}} = \frac{1,8 \times 3600 \times 58,7}{2 \times 96500}$$

$$m_{\text{Ni}} = \frac{3,9 \text{ g}}{2} = 1,97 \text{ g}$$

37) On peut penser que la réduction concurrente $\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2$ a pu se produire et qu'une partie du nickel formé ne s'est pas déposé sur l'électrode.

3



b. Pour améliorer le rendement, on a intérêt à \rightarrow la tension délivrée par le générateur pour limiter $H^+ \rightarrow H_2$ qui ne se produit qu'au delà de C.

En revanche si $e \rightarrow i \rightarrow$ et l'opération prend plus de temps.
La position optimale est celle pour laquelle on se place au point B (courant maximal pour $Ni^{2+} \rightarrow Ni$ et fem minimale pour le même courant)