

## Problème Ouvert

### Protection par nickelage chimique

Une plaque d'acier peut être protégée contre la corrosion en la recouvrant par une fine couche de nickel métallique,  $\text{Ni}_{(s)}$ .

Le dépôt peut être réalisé par électrolyse ou par réaction chimique.



**Photo** : Ecrus et vis protégés de la corrosion par nickelage

On procède ici par réaction chimique : le dépôt de nickel se fait par réduction des ions  $\text{Ni}^{2+}_{(aq)}$ , par les ions hypophosphite,  $\text{H}_2\text{PO}_2^-_{(aq)}$ , ceux-ci étant oxydés en ion dihydrogénophosphate  $\text{H}_2\text{PO}_4^-_{(aq)}$ .

Les dimensions de la pièce en acier sont :

Longueur :  $L=25\text{cm}$

Largeur :  $l=7\text{cm}$

Épaisseur :  $e= 1,2 \text{ cm}$ .

Le nickelage est effectué à  $25^\circ\text{C}$  en plongeant, le temps nécessaire, la plaque dans une solution de volume  $V_o = 3,00\text{l}$  d'une solution de chlorure de nickel(II), à la concentration  $C$  en ion  $\text{Ni}^{2+}_{(aq)}$  et d'hypophosphite de sodium,  $\text{Na}^+_{(aq)} + \text{H}_2\text{PO}_2^-_{(aq)}$ , à la concentration  $C'$  en ions hypophosphite.

On souhaite réaliser un dépôt d'une épaisseur  $e_{(Ni)} = 0,100\text{mm}$ .

#### Données

Masse volumique du nickel :  $\rho_{Ni} = 8,92\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$

Solubilité à  $25^\circ\text{C}$

-du chlorure de nickel :  $2,32\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

-de l'hypophosphite de sodium :  $2,24\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

#### Problème

*Quelles doivent être les valeurs minimales de  $C$  et  $C'$  pour réaliser le nickelage de cette pièce en acier ?*