



BLAISE PASCAL
PT 2021-2022

TP 7 – Thermodynamique

Constante d'équilibre et température

I - Étude qualitative

I.A - Effet d'un apport d'ions chlorure en excès

Interprétation en termes de principe de modération : lors de l'ajout d'un excès de réactif, le système évolue dans le sens consommant ce réactif.

I.B - Effet de la température

Interprétation : plus la température est élevée, plus la solution devient bleue, c'est-à-dire qu'elle se déplace en sens direct. Or une élévation de température entraîne un déplacement de l'équilibre dans le sens endothermique. On en déduit que la réaction est endothermique.

II - Étude quantitative de la dépendance en température

1 La courbe en trait plein traduit une absorption des longueurs d'ondes bleues, il s'agit donc de l'ion rose, c'est-à-dire Co^{2+} . Réciproquement, la courbe en pointillés indique une absorption du rouge, il s'agit donc de CoCl_4^{2-} qui est bleu.

2 Loi de Beer-Lambert :

$$A(\lambda) = \varepsilon_{\text{Co}^{2+}}(\lambda) \ell [\text{Co}^{2+}] + \varepsilon_{\text{CoCl}_4^{2-}}(\lambda) \ell [\text{CoCl}_4^{2-}]$$

avec $\varepsilon_i(\lambda)$ le coefficient d'extinction molaire de l'ion considéré à la longueur d'onde λ et ℓ la longueur de la cuve de spectrophotométrie.

3 D'une part, il s'agit du maximum d'absorption de CoCl_4^{2-} , donc les mesures sont précises ; d'autre part l'ion Co^{2+} n'absorbe pas du tout, donc le lien à la concentration facile à estimer.

II.A - Détermination des concentrations à l'équilibre

4 Équation de dissolution du sel de cobalt : $\text{CoCl}_2 \longrightarrow \text{Co}^{2+} + 2\text{Cl}^-$, donc la quantité de matière initiale de Co^{2+} est égale à la quantité de matière apportée en sel de cobalt. On en déduit pour la solution S_0

$$[\text{Co}^{2+}]_{S_0} = C_0 = \frac{m_0/M}{V_0} = 9,67 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

et en tenant compte de la dilution pour la solution (S)

$$C = [\text{Co}^{2+}]_I = \frac{C_0}{2} = 4,83 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

Pour les ions chlorure, on peut négliger la contribution du sel de cobalt et ne considérer que les ions chlorure apportés par l'acide chlorhydrique. Ainsi,

$$[\text{Cl}^-]_I = \frac{C_{\text{ac}}}{2} = 6,15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}.$$

5 TA à faire au tableau. On peut considérer que la concentration en chlorure est quasiment constante, car ils sont en très large excès.

6 $[\text{CoCl}_4^{2-}] = A/\varepsilon\ell$. et $[\text{Co}^{2+}] = C - [\text{CoCl}_4^{2-}]$.