

Exercice 1

Question d'examen 2016

La conductivité d'une solution d'électrolyte se mesure avec un conductimètre composé d'une cellule en verre contenant deux électrodes de platine platinée disposées à une distance fixe, b , et de surface connue, A . Le rapport b/A est un paramètre appelé constante de cellule. Sa valeur est déterminée en mesurant la résistance d'une solution dont la conductivité est connue précisément en utilisant la relation suivante :

$$k_{cell} = R_{mes} \cdot \sigma_{ref} \quad (1)$$

où R_{mes} est la résistance que l'on mesure avec la solution de référence et σ_{ref} est la conductivité de la solution de référence.

En appliquant une tension entre les deux électrodes il est possible de mesurer le courant induit et d'en déduire la résistance de la solution à l'aide de la loi d'Ohm. La mesure doit obligatoirement se faire en courant alternatif afin d'empêcher toute électrolyse.

La résistance d'une cellule de conductivité contenant 0.01M de KCl est égale à 525Ω . La résistance d'une solution de NH_3 à 0.1M, mesurée avec la même cellule est égale à 2030Ω . Calculer le coefficient de dissociation de NH_3 dans l'eau lorsque la concentration initiale est 0.1M.

En déduire le pK_a du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$

On donne les conductivités ioniques molaires suivantes :

$$\Lambda_{\text{NH}_4}^\ominus = 73.4 \text{ S} \cdot \text{cm}^2, \Lambda_{\text{OH}}^\ominus = 198.5 \text{ S} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{mol}^{-1} \quad (2)$$

et la conductivité de la solution de KCl :

$$\sigma_{\text{KCl}} = 14.12 \cdot 10^{-4} \text{ S} \cdot \text{cm}^{-1} \quad (3)$$