

EPREUVE : Electrochimie – 2h

Remarque préalable : vous veillerez à justifier toutes vos réponses. Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction.

I- Circuit électrochimique (/8)

- a- Donner le schéma du montage électrochimique correspondant à la chaîne électrochimique suivante : (fil de Cu) | Ag | AgCl | KCl sat. ... || ... Cu^{2+} , CH_3CO_2^- | Cu | (fil de Cu)
- b- Quels sont les couples mis en jeu et les demi-réactions associées ?
- c- Exprimer le potentiel du couple de droite en fonction du potentiel du couple de gauche.
- d- A quelles conditions ce circuit permet-il d'accéder à une mesure du potentiel standard de réduction du couple de droite ?

II- Conduction ionique et dosage acide-base (/12)

A- Considérons une solution S1 obtenue à 25°C en mélangeant 50 cm³ d'acide chlorhydrique à 10⁻² mol.L⁻¹ et 50 cm³ de sulfate de sodium à 0,71 g de sel par litre.

- 1- Calculer la concentration de chacune des espèces ioniques présentes dans la solution S1.
- 2- Calculer la conductivité ionique σ_1 de la solution S1.

B- A la solution précédente on ajoute de la soude à la concentration C_0 .

- 1- Comment varie la conductivité ionique de la solution lorsque l'on ajoute les premières gouttes de soude ?
- 2- Si l'on ajoute de la soude en grande quantité comment varie la conductivité ?
- 3- Si à 20 mL de solution S1 on ajoute 5 mL de soude de concentration $C_0 = 10^{-1}$ mol.L⁻¹, on obtient une cette nouvelle solution appelée S2.
 - a- Calculer la concentration de toutes les espèces présentes dans la solution S2.

b- Quelle sera alors la valeur de la conductivité ionique σ_2 de la solution S2 ?

4- Tracer l'allure de la courbe conductivité = f(volume de soude ajouté). Expliquer.

C- Force ionique et activité

1- Calculer la force ionique de la solution initiale S1.

2- En utilisant la formule de Debye et Hückel simplifiée, calculer l'activité de tous les ions présents.

Données :

$M_{\text{Na}} = 23$; $M_{\text{S}} = 32$ et $M_{\text{O}} = 16 \text{ g. mol}^{-1}$

A la température du dosage, les conductivités ioniques molaires en $\Omega^{-1}\text{m}^2\text{mol}^{-1}$ sont les suivantes :

$\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 350 \cdot 10^{-4}$; $\lambda_{\text{HO}^-} = 200 \cdot 10^{-4}$; $\lambda_{\text{Na}^+} = 50 \cdot 10^{-4}$; $\lambda_{\text{SO}_4^{2-}} = 160 \cdot 10^{-4}$; $\lambda_{\text{Cl}^-} = 75 \cdot 10^{-4}$