

Sujet pour section bilingue francophone

SESSION 2011

CHIMIE

- DURÉE DE L'ÉPREUVE: 1 HEURE 30 -

- TOUS LES SUJETS SONT OBLIGATOIRES. 10 POINTS SONT ACCORDÉS D'OFFICE. -

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé pour cette épreuve

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies

Question de cours (15 points)

On considère une solution aqueuse d'un acide noté AH de concentration molaire C.

1. Écrire l'équation de la réaction entre l'acide AH et l'eau.
2. Donner l'expression du taux d'avancement final τ en fonction de la concentration des ions $A^-(aq)$ et de C.
3. Donner l'expression de la constante d'équilibre K en fonction des concentrations des espèces $A^-(aq)_{eq}$ et $AH(aq)_{eq}$ à l'équilibre.
4. En déduire la relation entre la constante d'équilibre K, le taux d'avancement final τ et la concentration C.

Deuxième partie: Compétences

60 points

Vous justifierez vos réponses, si besoin est. Les calculs doivent apparaître de façon détaillée. Les résultats seront présentés avec un nombre correct de chiffres significatifs.

Exercice I: Attaque du nickel par les ions argent. (30 points)

Le nickel peut être attaqué par les ions argent $Ag^+(aq)$. La réaction produit un dépôt d'argent métallique et des ions nickel $Ni^{2+}(aq)$ en solution. La réaction est totale.

1. Écrire les demi-équations d'oxydo-réduction des deux couples mis en jeu.
2. En déduire l'équation de la réaction.

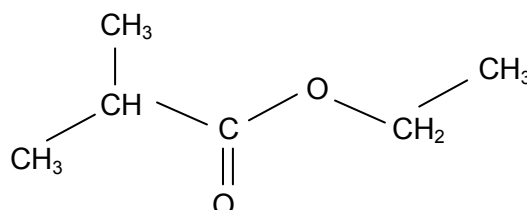
On plonge un morceau de nickel de masse $m = 0,587$ g dans un volume $V = 180$ mL d'une solution aqueuse de nitrate d'argent ($Ag^+(aq) + NO_3^-(aq)$) de concentration molaire $C = 1,0 \cdot 10^{-1}$ mol/L. On ajoute ensuite 20 mL d'eau.

3. Déterminer les quantités de matière initiales des 2 réactifs.
4. Déterminer l'avancement maximal de la réaction.
5. Reste-t-il du nickel solide en fin de réaction? Si oui, calculer la masse restante.
6. Calculer la masse d'argent métallique formé.
7. Quelle est la concentration finale des ions nickel?

Données: $M_{Ni} = 58,7$ g/ mol; $M_{Ag} = 108$ g/ mol.

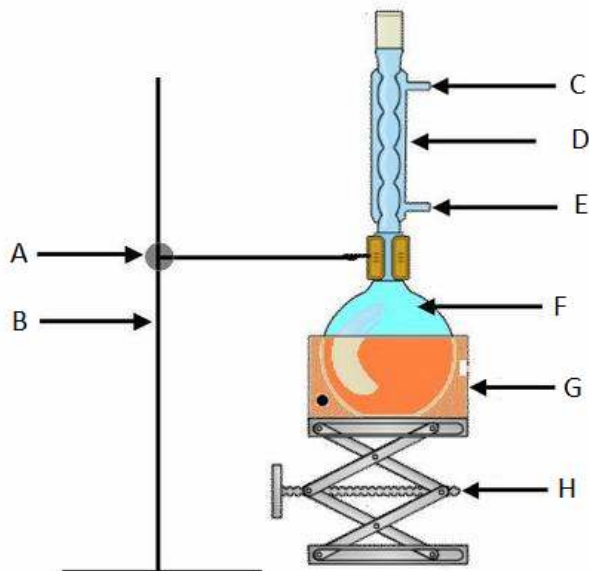
Exercice II. Synthèse d'un ester (30 points)

Le 2-méthylpropanoate d'éthyle, (représenté ci-dessous) est l'une des espèces responsable de l'odeur des fraises. On désire réaliser sa synthèse en laboratoire.



1. Écrire la formule développée du groupe caractéristique de la fonction ester.
2. Écrire la formule semi-développée de l'acide carboxylique permettant de synthétiser cet ester.
3. Indiquer le nom et la formule semi-développée de l'alcool, permettant de synthétiser cet ester.
4. Écrire l'équation de la réaction d'estérification correspondante.
5. Citer deux caractéristiques des transformations associées à cette réaction.

Afin de synthétiser cet ester au laboratoire, on utilise le dispositif suivant:



6. Comment s'appelle cette technique de chauffage?
7. Quel est son intérêt?
8. Légender le schéma.