

2^{ème} épreuve

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'EDUCATION ET DE LA FORMATION

**CONCOURS D'APTITUDE AU PROFESSORAT
DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE
Session de Décembre 2004**

Epreuve : CHIMIE Durée : 4 Heures Coef : 1

La qualité de la rédaction et de la présentation, la clarté et la présentation des raisonnements constitueront un élément important pour l'appréciation des copies.

.Si, au cours de l'épreuve, un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il la signale sur sa copie et poursuit sa composition en indiquant les raisons des initiatives qu'il est amené à prendre.

CETTE EPREUVE COMPORTE HUIT EXERCICES ET DEUX QUESTIONS DE COURS

L'épreuve sera notée sur 100 points

Question de cours n° 1 (10 points)

Addition des halogénures d'hydrogène sur les alcènes :

- bilan et conditions.
- Mécanisme.
- Régiosélectivité de la réaction. Règle de Markovnikov.
- Exemple de l'addition du bromure d'hydrogène I-Mr sur le 2-méthylpropène.

Question de cours n° 2 (10 points)

Dosage potentiométrique des ions ferreux
par le permanganate : -Réalisation
expérimentale:

- Allure de la courbe de dosage:

- Données : $E^\circ (\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$

$E^\circ (\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1,51 \text{ V}$

EXERCICE n° 1 (12 points)

1. Donner la structure électronique du soufre S (Z=16), de l'azote N (Z=7) et de l'oxygène O (Z=8).
2. Déterminer la structure de Lewis de l'ion sulfate SO_4^{2-} et de l'ion ammonium NH_4^+ .
3. Calculer le pH d'une solution de sulfate d'ammonium de concentration égale à $0,1 \text{ mol. L}^{-1}$.

Données : H_2SO_4 $\text{p}K_{a2} = 2$

NH_4^+ $\text{p}K_a = 9,2$.

EXERCICE n° 2 (12 points)

L'oxyde de calcium cristallise dans une structure de type NaCl

1. Représenter la maille cristalline dans l'espace et donner le nombre d'unités formulaires par maille.
2. Donner les coordinences respectives des deux ions.
3. Calculer la masse volumique de l'oxyde de calcium.

Données : Masses molaires Ca 40 g mol^{-1}

O 16 g mol^{-1}

Rayons ioniques Calcium 99 pm

Oxygène 140 pm

EXERCICE n° 3 (6 points)

Soit un litre de solution contenant 0,01 mole de CuI et 0,1 mole de chlorure d'ammonium NH_4Cl . On verse de la soude jusqu'à dissolution, du précipité

Calculer le pH de la solution à la dissolution totale.

Données :

K_s Produit de solubilité de CuI avec $\text{p}K_s = 12$.

K_a constante d'acidité du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ avec $\text{p}K_a = 9,2$.

β constante de formation du complexe $(\text{Cu}(\text{NH}_3)_2)^+$ avec $\log \beta = 24$.

EXERCICE n° 4 (10 points)

On place 0,06 mole de NH_4HS solide dans une enceinte de volume fixe $V = 2,4\text{L}$ à $T = 293\text{ K}$. La constante de l'équilibre de décomposition de ce composé en NH_3 gazeux et H_2S gazeux est $K(293) = 0,05$.

1. Quelle est la variance de l'équilibre ?

2. Quel est le pourcentage de NH_4HS dissocié à l'équilibre ? Combien faut-il ajouter de mole de NH_3 pour que le pourcentage de NH_4HS dissocié tombe à 1% ? On donne $R = 8,314\text{ J.K}^{-1}\text{.mol}^{-1}$.

EXERCICE n° 5 (10 points)

1- Donner le produit obtenu par l'action d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium avec le (S)-2-bromooctane en admettant que la réaction est d'ordre 2

2- Expliciter le mécanisme et justifier l'obtention de ce produit.

3-Quel est le profil énergétique de cette substitution ?

EXERCICE N° 6 (10 points)

La décomposition du pentaoxyde de diazote N_2O_5 , réalisée en phase gazeuse conduit au dioxyde d'azote et au dioxygène.

1-On réalise cette expérience à $140^\circ C$, dans un récipient de volume constant. On constate qu'au bout de 8 secondes, 50% du réactif introduit a été décomposé. Calculer la valeur de la constante de vitesse à $140^\circ C$ sachant que cette réaction est d'ordre 1.

2-Exprimer la pression totale P en fonction de la pression initiale P_i ($t=0$) et du temps t . Donner l'allure de la courbe correspondante .

3-On réalise. la même expérience à $90^\circ C$ et on observe que la même proportion de réactif est décomposée au bout de 9 secondes . Calculer l'énergie d'activation de la réaction.

EXERCICE N° 6 (10 points)

1-Donner le mécanisme de l'addition d'un dihalogène sur un alcène.

2- Quels sont les produits obtenus par l'addition du dibrome sur le cyclohexène ?

3-Quelles sont les relations stéréochimiques existant entre les différents produits de la réaction de bromation du (E)-pent-2-ène et du (Z)-pent-2-ène ? Justifier.

EXERCICE n° 5 (10 points)

1- Comparer l'acidité (dans l'eau) du phénol C_6H_5OH et de l'éthanol.

2- Le phénol traité par la soude diluée puis par le dioxyde de carbone sous pression donne l'acide salicylique dont la formule est obtenue en substituant l'hydrogène en position ortho du groupement $-OH$ du phénol par le groupement $-CO_2H$.

Donner la formule développée de cet acide et proposer un mécanisme permettant d'expliquer son obtention.

3- Proposer une méthode de synthèse de l'acide acétylsalicylique à partir de l'acide salicylique.

4- Quel est le nom commercial de l'acide acétylsalicylique et quel est l'usage de ce produit.