

Devoir commun 1^{ère} S – 2003.

Chimie

Partie A

Exercice 1. (2 points)

Soit le couple ion ammonium / ammoniac : $NH_4^+(aq) / NH_3(aq)$.

- (0,5 point) Dans ce couple quel est l'acide ? Quel est la base ?
- (0,5 point) Ecrire la demi équation acido-basique associée à ce couple.
- (1 point) Dans une solution d'ion ammonium, on ajoute une solution d'hydroxyde de sodium : $Na^+(aq) + HO^-(aq)$. Ecrire l'équation de la réaction acido-basique qui s'effectue.

Exercice 2. (3 points)

- (0,5 point) Ecrire l'équation de dissolution dans l'eau du nitrate de potassium $KNO_3(s)$.
- (1,5 points) Calculer la conductivité d'une solution de nitrate de potassium de concentration molaire $c = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$.
- (1 point) Pour une cellule de surface $S = 1,0 \text{ cm}^2$ et $l = 1,0 \text{ cm}$, calculer la conductance de la solution.

Données : Conductivité molaire ionique : $\lambda_{K^+} = 7,4 \times 10^{-3} \text{ S} \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$
 $\lambda_{NO_3^-} = 7,1 \times 10^{-3} \text{ S} \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$.

Exercice 3. (7 points)

Pour doser une solution de diiode $I_{2(aq)}$, on place 20,0 mL de cette solution dans un bécher avec de l'empois d'amidon; on obtient alors une solution bleu foncé (l'empois d'amidon est un indicateur coloré permettant de visualiser le passage de l'équivalence : avant l'équivalence la solution est bleue ; après l'équivalence la solution est incolore) . Dans une burette graduée, on introduit une solution de thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$ où la concentration des ions thiosulfate $S_2O_3^{2-}(aq)$ est $0,20 \text{ mol} \cdot L^{-1}$.

On fait couler cette solution dans le bécher jusqu'à disparition de la couleur bleu foncé ; on a alors versé 24,2 mL de solution titrante. La disparition de la couleur bleue foncé démontre la disparition totale du diiode $I_{2(aq)}$.

- (2,5 points) Ecrire l'équation de la réaction de dosage sachant que les couples d'oxydoréduction

mis en œuvre sont : $I_{2(aq)} / I_{(aq)}^-$ et $S_4O_6^{2-}(aq) / S_2O_3^{2-}(aq)$.

Préciser lors de cette réaction chimique quelle est l'espèce oxydante et l'espèce réductrice ?

- (0,5 point) Définir l'équivalence d'un dosage.
- (1,5 points) A l'aide d'un tableau d'avancement ou par une autre méthode déterminer la relation que l'on peut écrire à l'équivalence.
- (2,5 points) Calculer la concentration de diiode I_2 dans la solution dosée.

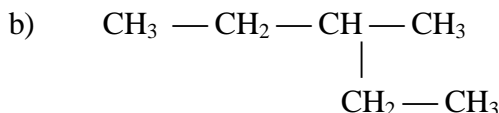
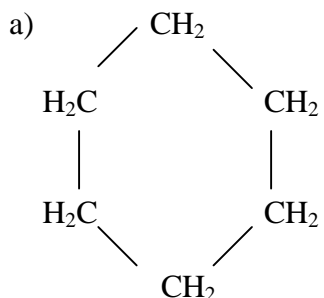
En déduire la masse de diiode I_2 dissoute dans un volume $V = 200 \text{ mL}$ de solution.

Donnée : Masse molaire du diiode I_2 : $M(I_2) = 253,8 \text{ g} \cdot mol^{-1}$.

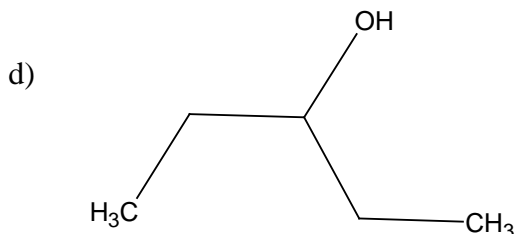
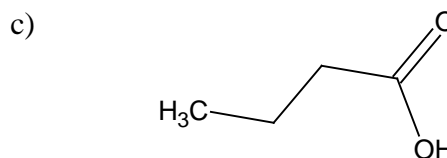
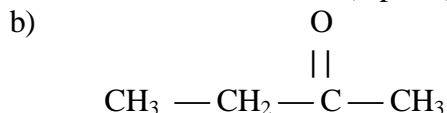
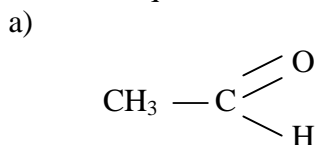
Partie B.

- 1) Représentez les formules semi-développées et nommez les trois molécules dont la formule brute est celle-ci : C_5H_{12} . (1,5 points)

2) Nommez les alcanes dont les formules sont représentées ci-dessous et indiquez de quelle sorte de squelette (ou de chaîne) il s'agit : (1,5 points)



3) Déterminez à quelle famille appartient chacune des molécules ci-dessous : (1 point)



Physique.

Un circuit électrique comporte un générateur électrochimique (pile) de bornes P et N, un conducteur ohmique de bornes A et B, et un interrupteur. On mesure la tension (ou différence de potentiel) aux bornes du générateur et l'intensité du courant dans ce circuit.

- Faire un schéma du montage, appareils de mesure compris, et représenter les flèches tensions et intensité.
- Lorsque l'interrupteur est ouvert, on lit 1,36 V; lorsque l'interrupteur est fermé, on lit 1,23 V.
 - Étant donné que l'intensité a pour valeur 97,5 mA, calculer la puissance électrique fournie par le générateur.
 - Sachant qu'on peut négliger la résistance des fils de connexion, calculer la résistance R du conducteur ohmique.
- La chute de tension observée au générateur lorsqu'on ferme l'interrupteur est due à la résistance (interne) de ce générateur.
 - Calculer cette résistance interne r.
 - Calculer la puissance correspondante, dite puissance dissipée par le générateur.
 - Sous quelle forme se manifeste ce transfert?
- Pour faire le bilan énergétique du fonctionnement de ce générateur électrochimique:
 - Calculer la somme de la puissance électrique fournie par le générateur et de la puissance dissipée par le générateur.
 - En se basant sur la conservation de l'énergie, donc aussi de la puissance, justifier que cette somme représente la puissance chimique disponible dans le générateur.
 - Cette valeur pouvait-elle être prévue dès la question 2)?