



DEVOIR DU SECOND SEMESTRE
EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

Classe : Première D **Date:** 22-05-15 **Coéf :** 03 **DUREE :** 03 heures **Prof :** Mr Asso

Exercice I

NB : Les parties I et II ne sont pas liées

I-On construit une pile de la manière suivante

-Une lame de chrome plongeant dans 50ml d'une solution de nitrate de chrome (III) de concentration $c = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$

-Une lame d'argent trempant dans 50ml d'une solution de nitrate d'argent de concentration $c = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$

Un pont électrolyte relie les deux compartiments de la pile.

1-Faire le schéma de cette pile en indiquant les polarités

2-Calculer sa f.é.m.

3-Ecrire l'équation bilan de la réaction qui a lieu lorsque la pile débite un courant.

On donne $E^\circ \text{Cr}^{3+}/\text{Cr} = -0,74 \text{ V}$, $E^\circ \text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,8 \text{ V}$

II-1-On considère un acide carboxylique à chaîne saturée (A) et un alcool saturé B. n étant le nombre d'atomes de carbone dans le radical R fixé au groupement fonctionnel carboxylique et n' le nombre d'atomes de carbone dans le radical R' fixé au groupement de la fonction alcool. Exprimer, respectivement, les formules générales de A et de B en fonction de n et n' .

2-A est estérifié par B ; à partir des formules déterminées au 1), écrire l'équation de cette réaction, en explicitant en fonction de n et n' la formule semi-développée de l'ester (E).

3-Pour $n = 3$, la masse molaire de l'ester est $130 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. En déduire n' et préciser la formule brute de l'ester.

4-En réalité, A possède une chaîne saturée avec ramification. Quant à B, son oxydation ménagée donne un composé C qui donne un précipité jaune avec le 2,4 D N P H et ne rosit pas le réactif de schiff.

a-Ecrire, alors, l'équation de la réaction d'estérification de A et B, en utilisant les formules semi-développées

b-Donner les noms de A, B, C et E.

Exercice II

Un composé organique A, a pour formule brute $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$. La combustion complète de 3,52g de A donne de l'eau et 5l de dioxyde de carbone. La densité de vapeur de A est $d = 3,04$. Dans les conditions de l'expérience, le volume molaire gazeux est $V_m = 25 \text{ l} \cdot \text{mol}^{-1}$

1-a-Ecrire l'équation de la réaction de la combustion complète de A

b-Déterminer la formule brute du composé organique A

c-Sachant que la molécule de A est ramifiée et renferme un groupe hydroxyle $-\text{OH}$, Ecrire toutes les formules semi-développées de A et les nommer.

2-Afin de déterminer la formule semi-développée exacte de A, on effectue une oxydation ménagée par une solution de dichromate de potassium en milieu acide. La solution oxydante étant utilisée en défaut, on obtient un composé B qui donne un précipité jaune avec le 2,4 DNPH et un composé C qui en solution rougit le papier pH.

a-Qu'appelle t-on oxydation ménagée ?

b-Quelles sont les fonctions chimiques possibles du composé B ?

c-Quelle est la fonction chimique du composé C ?

d-Le composé B donne un précipité rouge brique avec la liqueur de Fehling à chaud. Préciser la formule semi-développée et le nom de B sachant que sa chaîne carbonée est ramifiée.

e-Quelle est la formule semi-développée exacte du composé A ?

3-On effectue l'oxydation ménagée de A par le dichromate de potassium en milieu acide

a-En utilisant les formules brutes de A, B et C, Ecrire la demi-équation électronique du couple oxydant/réducteur B/A puis celles des couples C/A et $C_{r2}O_7^{2-}/C_r^{3+}$

b-En déduire les équations bilans des réactions permettant de passer de A à B et de A à C.

Exercice I

Le produit PV pour une mole de gaz est égal, à $2396 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$. Deux récipients, pouvant communiquer par un robinet R contiennent l'un 50l de l'oxygène sous la pression de 2bar à 15°C , l'autre 100l le diazote sous la pression de 1,5bars à 15°C . Les deux gaz sont considérés comme parfaits. On ouvre R, les deux gaz diffusent l'un dans l'autre. On obtient un mélange homogène à 15°C .

1-Calculer la pression de ce mélange de gaz considéré comme parfait.

2-Calculer la masse molaire de ce mélange de gaz parfaits et son volume molaire à 15°C sous 1bar.

On donne $M_N = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et $M_O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Exercice II

Dans le montage schématisé ci-dessous, le transistor fonctionne en amplificateur de courant. La tension U_{BE} vaut 0,6v et le gain en courant est $\beta = 120$ et la tension $U_{CE} = 8\text{v}$. On donne $R_1 = 1,2 \text{ k}\Omega$. Le générateur continu qui alimente le circuit est constitué de 4 piles identiques de f.é.m. $E_o = 7\text{v}$ et de résistance interne $r_o = 0,3 \text{ k}\Omega$. Voir figure

1-Déterminer la f.é.m. E et la résistance interne r du générateur équivalent

2-Calculer

a-Les intensités I_E ; I_B et I_C .

b-La valeur de la résistance R_2

c-La puissance P_e engendrée par le générateur.

d-La puissance P_{th} dissipée par effet joule dans l'ensemble des résistances R_1 ; R_2 et r

e-La puissance dissipée dans le transistor. Conclure

Exercice III

Un élève dispose d'un condensateur dont les armatures A et B sont séparées par un isolant d'épaisseur $e = 0,4 \text{ cm}$. La surface d'une armature est $S = 3,14 \text{ cm}^2$. La permittivité relative de l'isolant est $\epsilon_r = 7,2$ et celle du vide est $\epsilon_o = 8,84 \cdot 10^{-12}$.

1-Calculer la capacité C du condensateur

2-On charge le condensateur en appliquant entre les armatures A et B une différence de potentielle

$V_A - V_B = 100\text{v}$

a-Calculer le champ électrostatique entre les armatures du condensateur. Donner les caractéristiques de ce champ.

b-Quelle est la charge prise par le condensateur ?

c-Quelle est l'énergie électrostatique emmagasinée par le condensateur ?

