

**CONCOURS D'ENTRÉE EN 1<sup>ÈRE</sup> ANNÉE DE L'ÉCOLE NORMALE  
SUPÉRIEUR DE YAOUNDÉ (ENSY), SESSION DE 2014**

**SÉRIE : SCIENCES PHYSIQUES**

**Épreuve de : CHIMIE**

**Exercice 1 :**

1. Le formiate (ou méthanoate) d'éthyle est un ester à odeur de rhum, très soluble dans l'eau. On veut le préparer par action de l'acide A sur un alcool B.

Masses volumique de A: 1,2 g/mL ; de B : 0,79 g/mL

1.1. Ecrire l'équation-bilan de la synthèse de cet ester. Donner les noms de A et B.

1.2. Préciser les caractéristiques de cette réaction

2. Dans un ballon on mélange 20ml de A et un volume  $V_B$  de B.

2.1. Déterminer  $V_B$  pour que le mélange soit équimolaire

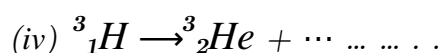
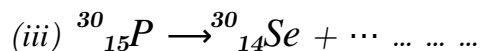
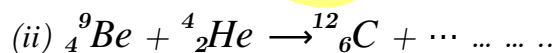
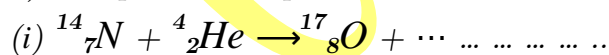
2.2. On ajoute à ce mélange, environ 1mL d'acide sulfurique concentrée et quelques grains de pierre ponce puis on réalise un chauffage reflux. Quel est le rôle de l'acide sulfurique, du chauffage ?

2.3. On obtient 25,4g d'ester. Quel est le rendement de la réaction ?

**Exercice 2 :**

a) Le carbone à l'état naturel contient deux isotopes  $^{12}\text{C}$  et  $^{13}\text{C}$  dont les masses nucléiques sont 12,0000 et 13,0034. Quel est le pourcentage des deux isotopes dans un échantillon de carbone dont la masse atomique est 12,01112 ?

b) Compléter les équations des réactions nucléaires suivantes :



**Exercice 3 :**

La figure ci-dessous représente un diagramme très simplifié des niveaux

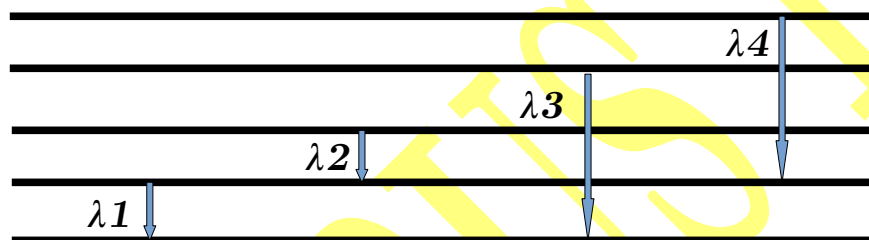
d'énergie de l'atome de lithium. Les niveaux d'énergie sont : I, II, III, IV. On considère les quatre transitions. Représentées sur le diagramme. Les longueurs d'ondes correspondantes sont :  $\lambda_1 = 671\text{nm}$  ;  $\lambda_2 = 812\text{nm}$  ;  $\lambda_3 = 323\text{nm}$  ;  $\lambda_4 = 610\text{nm}$ .

a. Montrer qu'entre l'énergie  $W$  d'un photon et sa longueur d'onde,  $\lambda$  existe la relation numérique  $W = 1240/\lambda$  avec  $\lambda$  (en nm) et  $W$ (en eV)

b. Déterminer en joules l'énergie des photons absorbés lors de chacune des quatre transitions.

c. Calculer l'énergie  $E_1$  du niveau 1. Cette énergie représente l'énergie de l'électron externe dans son état fondamental. Affecter alors à chaque niveau du diagramme la valeur de son énergie  $E$  en électronvolts.

d. A partir de quelle valeur de la longueur d'onde des radiations incidentes, les atomes de lithium subiront-ils une ionisation à partir de l'état fondamental ?



#### Exercice 4 :

L'acide contenu dans le vinaigre du commerce est de l'acide acétique. On désire déterminer au cours d'une séance de travaux pratiques, la concentration en acide acétique  $C$  de ce vinaigre.

1. On prépare une Solution  $S_1$  de volume  $V_1 = 100\text{mL}$  et de concentration en acide éthanoïque  $C_1 = C/100\text{mol/L}$ .

1.1. Quel volume  $V$  de ce vinaigre doit-on prélever pour préparer  $S_1$  ?

1.2. Décrire le mode opératoire en quelques lignes.

2. On prélève un volume  $V_2 = 10\text{mL}$  de la solution  $S_1$  que l'on dose avec une solution de  $\text{NaOH}$  ( $0,01\text{M}$ ) en présence d'un indicateur coloré convenable. L'équivalence acido-basique est observée après avoir versé  $V_b = 10,8\text{mL}$  de la solution  $\text{NaOH}$ .

2.1. Ecrire l'équation de la réaction qui se produit au cours du dosage.

2.2. Faire un schéma annoté du dispositif et justifier le choix de l'indicateur.

2.3. Calculer la concentration  $C_1$  de  $S_1$  et en déduire  $C$ .

2.4. Calculer le degré d'acidité du vinaigre.

#### Exercice 5 :

Les potentiels standards d'oxydoréduction sont :

$$E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{V} ; E^0(\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2) = 0\text{ V}$$

a) Ecrire les demi-équations relatives aux deux couples mis en jeu. Déduire l'équation – bilan de la réaction.

b) Déterminer la masse de zinc en excès.

c) A la fin de la réaction, la solution est filtrée puis recristalliser. Quel est le rôle de filtration ? Déterminer la masse de produit anhydre de chlorure de zinc ainsi récupéré.

Données:  $C = 12,0$  ;  $H = 1,0$  ;  $N = 14,0$  ;  $O = 16,0$  ;  $Na = 23,0$  ;  $Zn = 65,4$  ;

$Cl = 35,5$  ;  $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J. S}$  ;  $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$  ;  $1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$

CAMPUS 12