

A – Questions de cours

I - Physique

"Une multitude de gouttes de pluie ne réussit pas à faire tomber le fruit d'un arbre, alors qu'un seul grêlon bien placé peut suffire..."

Montrer que cette allusion permet d'interpréter le phénomène de l'émission photoélectrique.

II - Chimie

Définir le couple acide base. Établir l'expression de la constante d'acidité et déduire une classification des couples acide/base.

B - Exercices

Exercice 1

Les deux pK_a de la glycine ou acide α aminoéthanoïque valent 2,3 et 9,7.

1) Quels sont les couples acido-basiques se rapportant à ces deux pK_a ?

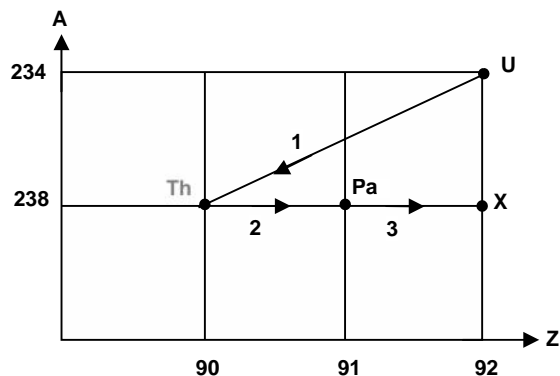
2) Préciser l'espèce majoritaire dans les cas suivants $pH = 1,5 ; 6 ; 11$.

Exercice 2

Les premiers nucléides de la famille radioactive de l'uranium sont donnés par la figure ci-dessous :

1) a) Écrire les équations bilans des désintégrations 1, 2 et 3.

b) Préciser à chaque fois le type de désintégration que le nom nucléide X.



2) Dans la désintégration 1, on constate que certaines particules ont une énergie cinétique initiale de 4,147 MeV et que les autres ont une énergie cinétique de 4,195 MeV.

a) Interpréter ces données sachant que l'on observe simultanément l'émission d'un rayonnement γ avec une énergie cinétique de 4,195 MeV.

b) Calculer la longueur d'onde de ce rayonnement en supposant négligeable l'énergie des noyaux de thorium.

On donne la constante de Planck : $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J.s.

C – Problème

I - Un composé organique de formule $C_xH_yO_2$ comportant neuf atomes de carbones, contient en masse 21,3% d'oxygène.

1) Calculer la masse du composé et déduire sa formule brute.

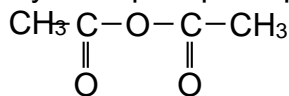
2) Le composé est un ester. Par hydrolyse de cet ester on obtient deux corps désignés par A et B.

a) Quelles sont les fonctions chimiques de ces corps ?

b) Indiquer les caractéristiques de la réaction d'hydrolyse.

3) On déshydrate le composé A en présence d'anhydride phosphorique P_4O_{10} . On obtient un composé A_1 de formule :

a) Quelle est la fonction du composé A_1 ?



b) Quelle est la formule semi-développée et le nom du composé A ?

c) On fait réagir sur A du chlorure de thionyle SOCl_2 . Écrire l'équation de la réaction ; donner le nom du composé A_2 obtenu.

4) Quelle est la formule brute de la molécule correspondant à B qui conduit à la formation d'un corps C : le benzaldéhyde. Écrire la formule de C et en déduire les formules de B et de l'ester.

5) L'ester obtenu peut être préparé à partir d'un acide appelé acide cinnamique de formule : $\phi - CH = CH - COOH$. Représenter les stéréoisomères de cet acide.

On donne si besoin les masses molaires atomiques en $g \cdot mol^{-1}$

1 : $M(H) = 1$; $M(C) = 12$; $M(O) = 16$.

II - Une bobine est alimentée par la tension sinusoïdale dont la fréquence est $f = 50 \text{ Hz}$. Elle est traversée par une intensité dont la valeur efficace est $I = 0,28 \text{ A}$. La puissance moyenne fournie à la bobine est alors $P = 3,5 \text{ W}$. Le facteur de puissance de la bobine mesuré au phasemètre est 0,74.

1) Quelle est la tension efficace U existant aux bornes de la bobine ?

2) Calculer la résistance R et l'inductance L de la bobine.

3) On place, en série avec la bobine, un condensateur de capacité variable C tel que l'ensemble a un facteur de puissance égal à 0,90. Quelles sont les valeurs possibles de C ?

4) Quelle doit être la valeur efficace U' de la tension aux bornes de l'ensemble, si l'on veut que l'intensité traversant la bobine et le condensateur soit de nouveau $I = 0,28 \text{ A}$?