

CHIMIE

Exercice 1 : (4 points)

Deux composés (A) et (E) ont pour formule brute $C_2H_4O_2$. (A) est un acide carboxylique et (E) est un ester.

- 1) Donner la formule semi-développée de (A) et celle de (E).
- 2) L'action de (E) sur l'eau donne un acide carboxylique (C) et un second produit (P).
 - a) Ecrire l'équation bilan de cette réaction.
 - b) Donner le nom de cette réaction et préciser deux de ses caractères.
- 3)
 - a) Indiquer le nom de la réaction qui permet d'obtenir un acide carboxylique à partir d'un alcool primaire.
 - b) Préciser en le justifiant, le nom de l'alcool qui permet d'obtenir l'acide (A).

Exercice 2 : (4 points)

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

Hydrogène : $M(H) = 1$; Carbone : $M(C) = 12$ et Azote : $M(N) = 14$.

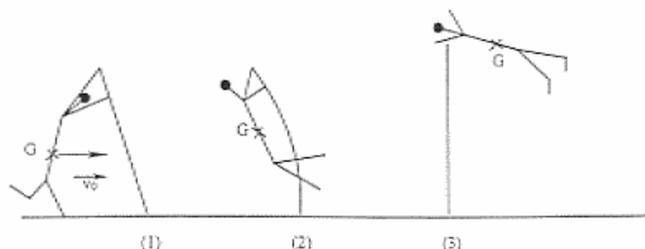
- 1) La formule générale d'une amine aliphatique non cyclique saturée contenant n atomes de carbone par molécule est $C_n H_y N$.
 - a) Exprimer y en fonction de n .
 - b) Déterminer, en fonction de n , la masse molaire M de l'amine.
- 2) Une amine aliphatique non cyclique saturée (A) comporte trois atomes de carbone ($n = 3$).
 - a) Ecrire les formules semi-développées possibles de (A) et préciser le nom du composé correspondant à chacune d'entre elles.
 - b) Sachant que l'atome de carbone relié à l'atome d'azote est lié à deux autres atomes de carbone, identifier l'amine (A).
- 3) Une solution aqueuse de l'amine (A) de concentration molaire $C = 0,01 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ a un $pH = 11,4$ alors qu'une solution d'hydroxyde de sodium de même concentration molaire a un $pH = 12$.
 - a) Préciser le caractère acido-basique de l'amine (A).
 - b) Comparer, dans l'eau, la force de l'électrolyte (A) à celle de l'hydroxyde de sodium.
 - c) Dédire l'équation de la réaction qui accompagne la dissolution de (A) dans l'eau.

PHYSIQUE

Exercice 1 : (7 points)

Au cours d'une compétition sportive de saut à la perche un athlète (A) vise à battre le record mondial qui était de 6,14 m.

Pour s'élever dans l'air, l'athlète utilise l'énergie élastique emmagasinée dans la perche (P) suite à une transformation de l'énergie cinétique acquise par le système (S) = {(A),(P)} après une course d'élan (voir figure ci-contre)



- 1) Sachant qu'au pied de la barre la valeur de la vitesse \vec{V}_0 de G, centre de gravité de (A), est égale à $10,7 \text{ m.s}^{-1}$. Calculer, au pied de la barre, l'énergie cinétique E_c du système (S) sachant que sa masse $m = 75 \text{ kg}$.
- 2) On suppose que 90% de l'énergie cinétique E_c du système (S) est transformée en énergie élastique dans la perche piquée au sol et que cette dernière est totalement convertie en énergie potentielle de pesanteur
 - a) Calculer la variation de niveau H du centre de gravité G de A.
 - b) Sachant que G est situé à 1m du sol tout juste avant le saut, déduire la hauteur maximale h atteinte par G.
 On donne $\|\vec{g}\| = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ et on néglige la masse de la perche devant celle de l'athlète.
- 3) Le saut est réussi si G arrive à atteindre une hauteur maximale h qui dépasse de 20 cm la hauteur à laquelle est posée la barre à franchir.
 - a) Avec la vitesse \vec{V}_0 , l'athlète parvient-il à battre le record mondial ? Justifier la réponse.
 - b) Pour améliorer sa performance, l'athlète pense à l'une des deux alternatives suivantes :
 - diminuer son poids en suivant un régime alimentaire spécial.
 - s'entraîner davantage en course de vitesse pour parvenir à atteindre le pied de la barre avec une vitesse de valeur supérieure à celle de \vec{V}_0 .
 Dire, en le justifiant, laquelle des deux alternatives est à retenir.

Exercice 2 : (5 points)

L'origine de l'énergie rayonnée par le soleil est la transformation nucléaire de noyaux correspondant à l'élément hydrogène.

- 1) Enoncer la définition de :
 - a) la fission nucléaire
 - b) la fusion nucléaire.
- 2) a) Ecrire l'équation de la réaction nucléaire qui transforme l'hydrogène ${}^1_1\text{H}$ en hélium ${}^4_2\text{He}$ avec éjection de positron 0_1e .
 b) Préciser s'il s'agit d'une réaction de fusion ou de fission.
- 3) Calculer, en joule, l'énergie E libérée chaque fois qu'un noyau d'hélium est formé.
- 4) En ne prenant en compte que cette seule réaction, la masse du soleil risque-t-elle de s'annuler ? Expliquer.

On donne :

- la célérité de la lumière dans le vide $c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$,
- Unité de masse atomique : $1 \text{ u} = 1,66.10^{-27} \text{ kg}$.
- Les masses atomiques en u :

$$m({}^1_1\text{H}) = 1,0073 \quad ; \quad m({}^4_2\text{He}) = 4,0026 \quad ; \quad m({}^0_1e) = 0,0005$$