

Académie d'enseignement de BKO.R.D

Lycée Privé : LPEMA-F

Composition de première période

Année scolaire

2025-2026

Classe : TSExp

Coef : 3

Durée : 3H

Bonus : (1pt)

➤ Ce devoir est strictement individuel.

➤ La présentation de la copie et la qualité de la rédaction sont prises en compte.

➤ Les éventuelles fautes sont prises en compte.

A/ Chimie : (12 points)

I/ Cours : (3 points)

Consigne : à l'aide du cours et de tes propres expériences

- 1) Décrire la loi de BIOT avec toutes les unités. **(1pt)**
- 2) Définis : un polyol. Comment prépare-t-on le glycol ? **(1pt)**
- 3) Ecris les équations de la réduction du nitrate d'argent ammoniacal et de la Liqueur de Fehling par le glucose. **(1pt)**

II/ Exercice : Identification d'un composé azoté (3 points)

Contexte : M. YALCOUYE un professeur des sciences physiques au lycée LPEMA-F décide de soumettre ses élèves à une évaluation formative qui consiste à identifier un composé organique.

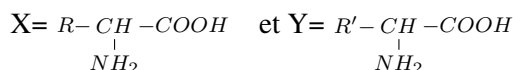
Il soumet à l'analyse élémentaire 0,45g d'un composé organique azoté gazeux. Sa combustion produit 0,88g de CO₂ et 0,63g d'eau ; par ailleurs la destruction d'une même masse en l'absence totale d'azote conduit à la formation de 0,17g de NH₃. Dans les conditions normales de température et de pression, la masse volumique du composé est voisine de 2g/L.

Consigne :

1. Déterminer la composition centésimale du composé. Contient-il de l'oxygène ? **(1pt)**
2. Calcule sa masse molaire et en déduis sa formule brute. **(1pt)**
3. Donne les isomères correspondants et leur nom. **(1pt)**

III/ Problème : (6 points)

1- Soient deux acides α-aminés X et Y de formules :



Support : On effectue les réactions suivantes :

- (1): $X + CH_3OH \rightleftharpoons X' + H_2O$
- (2): $Y + CH_3COCl \longrightarrow Y' + HCl$
- (3): $Y' + SOCl_2 \longrightarrow Y'' + SO_2 + HCl$
- (4): $X' + Y'' \longrightarrow Z$

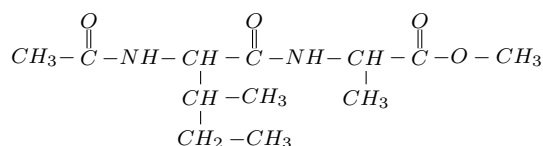
Consigne :

a) En utilisant les formules de X et Y données plus haut et les réactions (1), (2), (3) et (4), expliciter les formules de X', Y', Y'' et Z. **(1pt)**

b) Sachant que le composé organique Z a la structure suivante

: Déterminer les formules de X, X', Y, Y' et Y''. **(1,25pt)**

c) Quel est la formule du dipeptide que l'on cherche ainsi à préparer ? **(0,5pt)**



d) Donner les représentations de FISCHER des deux énantiomères de X. **(0,5pt)**

2- On réalise la décarboxylation d'une masse m=8,9g de l'acide α-aminé Y. On obtient une amine A.

a) Ecrire l'équation bilan de cette réaction. Donner la formule et le nom de l'amine A. **(0,75pt)**

Le génie est fait d'un dixième d'inspiration et de neuf dixièmes de transpiration. (Thomas Edison)

- b) Quelle masse d'amine A obtient-on si le rendement de la réaction 80% ? **(0,5pt)**
- c) On fait réagir A sur du chlorure d'éthanoyle. Ecrire l'équation de la réaction puis nommer le produit organique formé. **(0,75pt)**
- 3- L'amine A obtenu possède un isomère de fonction.
- a) Donner la formule semi-développée et le nom de cet isomère. **(0,5pt)**
- b) On procède à l'alkylation de cet isomère avec l'iodure de méthyle CH_3I . Donner les formules semi-développées et les noms des produits de la réaction. **(0,75pt)**

B/ Physique : (8 points)

I/ Cours : (3 points)

- 1- Enonce la deuxième loi de NEWTON **(0,75 pt)**
- 2- Etablis l'expression entre x , v , et a pour un mouvement rectiligne uniformément varié d'équation horaire
- $$\begin{cases} v = at + v_0 \\ y = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \end{cases} \quad \textbf{(0,75 pt)}$$
- 4-La terre tourne uniformément autour de son axe, sa période de rotation propre étant proche de 24h. La circonférence de la terre, que l'on considérera ici comme parfaitement sphérique est égale à 4.10^4 Km.
- Répondre par vrai ou faux puis justifier votre réponse :
- a-La terre tourne autour de son axe à une vitesse angulaire d'environ 15 degré par heure. **(0,75pt)**
- b-Dans le référentiel géocentrique l'accélération d'un point à la surface de la terre a pour valeur $\frac{2\pi V^2}{C}$, V étant la vitesse du point dans le référentiel géocentrique, C la circonférence de la terre. **(0,75pt)**

II/ Exercice : Titan, Encelade et sonde Cassini (Saturne). (5 points)

Situation : Saturne, planète de masse M_S et de rayon R_S , supposée sphérique. Ses satellites, dont Titan (son plus gros satellite) et Encelade, décrivent des orbites quasi circulaires. En Juillet 2004 la sonde Cassini-Huygens a photographié Titan et survolé Encelade. On se place dans le référentiel saturno-centrique

Données : $G = 6,67.10^{-11} SI$; rayon de Titan : $R_T = 1,22.10^6 km$; $R_S = 6,0.10^4 km$; Période de révolution de Saturne sur elle-même : $T_S = 10 h 39 min$; $M_S = 5,69.10^{26} kg$.

Consignes :

1. Étude de Titan

- 1.1. Forces appliquées :
- a) Schématiser Saturne et Titan puis nommer la ou les forces extérieures agissant sur Titan. **(0,5 pt)**
- b) Donner l'expression vectorielle de la (ou les) force (s). **(0,5 pt)**
- 1.2. Étude du mouvement :
- a) Exprimer son accélération en précisant la loi utilisée. **(0,5 pt)**
- b) Montrer que le mouvement est uniforme. **(0,5 pt)**
- c) Retrouver l'expression de la vitesse orbitale en fonction de G, M_S et R_T . **(0,5 pt)**

2. Étude d'Encelade : La période de révolution d'Encelade est $T_E = 1,37j$ et le rayon R_E .

2.1. Retrouver la troisième loi de Kepler. **(0,5 pt)**

2.2. En déduire le rayon R_E de son orbite. **(0,5 pt)**

3. Sonde saturno-stationnaire : On cherche dans cette partie l'altitude h à laquelle devrait se trouver la sonde Cassini pour être Saturno-stationnaire (immobile au-dessus d'un point de l'équateur de Saturne).

3.1. Énoncer la condition de coïncidence entre la période de rotation de Saturne T_S et T_C (révolution de Cassini autour de Saturne). **(0,5 pt)**

3.2. À l'aide de la 3^e loi de Kepler, calculer h de la sonde Cassini pour qu'elle soit saturno-stationnaire. **(0,5 pt)**