

Lycée Seydina Limamoulaye (2018/2019).

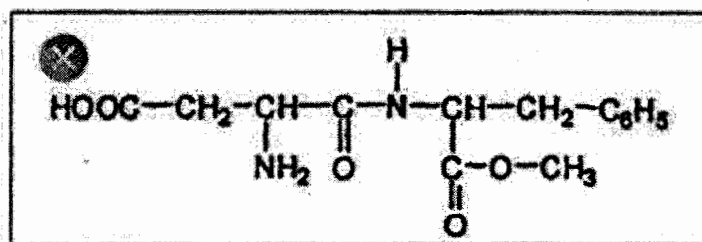
Cellule de PC.

## Composition du premier semestre de PC en terminale(S)

### Partie A: chimie

#### Exercice1

L'aspartame est un édulcorant artificiel au fort pouvoir sucrant, synthétisé pour la première fois en 1965. Sa formule semi-développée est la suivante :



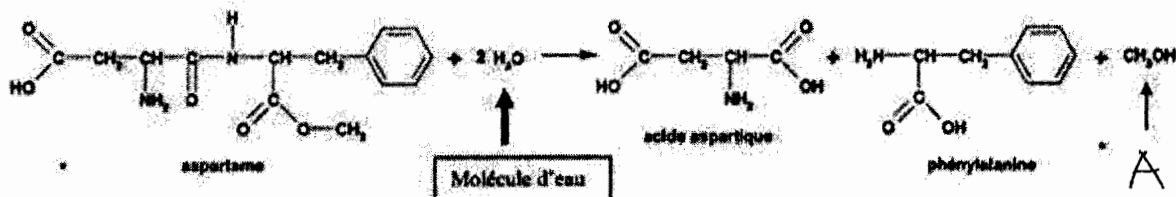
1) Groupes caractéristiques et masse molaire de l'aspartame.

1-1) Recopier la formule semi-développée de l'aspartame et encadrer les groupes caractéristiques (groupes fonctionnels) en les nommant.

1-2) donner la formule brute de l'aspartame, en déduire sa masse molaire.

2) Hydrolyse de l'aspartame.

En chauffant longuement de l'aspartame dans une solution d'acide chlorhydrique, on



provoque son hydrolyse. L'équation-bilan de l'hydrolyse est la suivante :

2-1) Définir brièvement le terme hydrolyse.

2-2) Quelles sont les groupes fonctionnels de l'aspartame qui subissent l'hydrolyse ?

2-3) Quelle est la fonction chimique du composé oxygéné (A) qui se forme à côté des composés azotés ? donner son nom.

3) Réaction entre (A) et l'amine R-NH-R.

3-1) Quelle est la classe de cette amine ?

3-2) Pour déterminer sa masse molaire, on fait réagir une masse  $m=5,9\text{g}$  de l'amine avec une solution molaire d'acide chlorhydrique. L'équivalence est atteinte quand on a versé  $100\text{cm}^3$  d'acide.

3.2.1) Déterminer la masse molaire de l'amine.

3-2-2) Quelle est alors sa formule semi-développée et son nom?

3-3) l'oxydation ménagée de (A) avec un excès d'oxydant en milieu acide donne un produit noté (B) que l'on fait réagir avec l'amine.

3-3-1) Donner la formule semi-développée de (B) et son nom.

3-3-2) Écrire l'équation-bilan de la réaction de (B) avec l'amine. Nommer le produit organique formé. Quels inconvénients présente cette réaction? Avec quel réactif faudrait-il remplacer (B) pour pallier à ces inconvénients?

Données: masses molaires ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

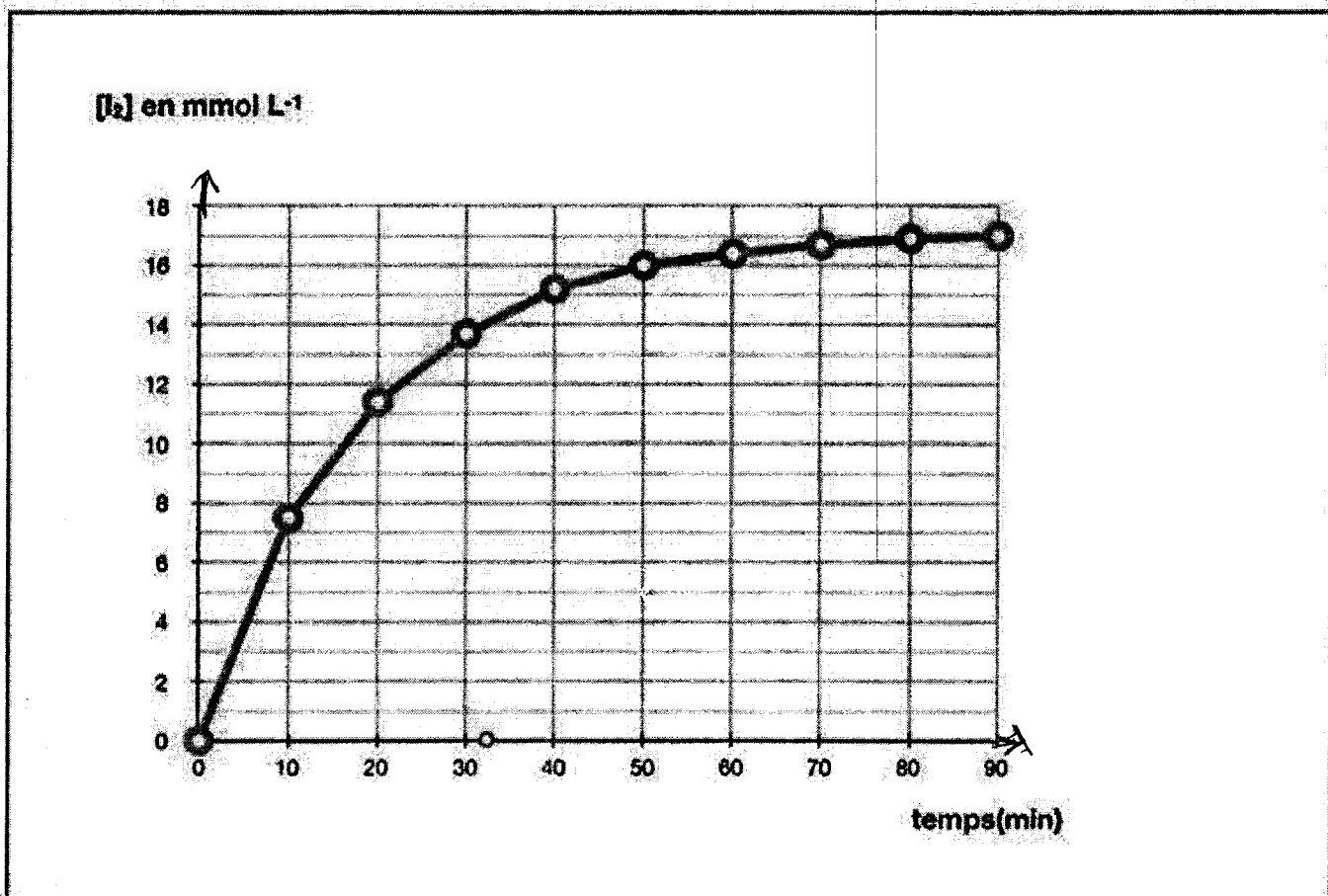
C=12; H=1; O=16; N=14

## Exercice 2

On prépare 20 mL d'une solution S en mélangeant à la date  $t=0$ , un volume  $V_1=100\text{mL}$  d'une solution d'iodure de potassium de concentration  $C_1=0,40\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  et un volume  $V_2=100\text{mL}$  d'une solution d'iodure de peroxydisulfate de sodium  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$  de concentration  $C_2=0,036\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . La solution S, maintenue à la température constante, se colore en raison de la formation de diiode par la réaction d'équation-bilan:



On suit l'évolution de la réaction en déterminant, par dosage, la concentration du diiode formée. A différents instants, on effectue des prélèvements que l'on dilue rapidement dans



de l'eau glacée. Le graphe de l'évolution de la concentration du diiode au cours du temps se présente comme suit.

4-1) Pourquoi la température de la solution S, est-elle maintenue constante?

Pourquoi avant chaque dosage, on dilue le prélèvement avec de l'eau glacée?

4-2) Définir la vitesse volumique de formation du diiode. Déterminer ensuite ses valeurs aux instants :  $t_0=0\text{min}$  ;  $t_1=10\text{min}$  ;  $t_2=30\text{min}$ . En comparant ces valeurs, conclure sur l'évolution de la vitesse de formation du diiode.

4-3) Y'a a-t-il un réactif limitant ? si oui, lequel?

4-4) Définir le temps de demi-réaction et déterminer sa valeur.

4-5) Calculer la quantité de diiode formé à la fin de la réaction et la comparer à celle formée à la date  $t=90\text{min}$ . Conclure.

## **PARTIE B:PHYSIQUE**

### **Exercice 3**

Un avion de guerre supersonique est animé d'un mouvement rectiligne uniforme à la vitesse  $V_0 = 400\text{ms}^{-1}$  à une altitude de  $2000\text{m}$ . Son radar a détecté un véhicule de transport de soldats ennemis, supposé ponctuel et immobile au point A. Le pilote a décidé de les attaquer, malgré l'interdiction de ce fait par la convention de Genève. En passant par O origine du repère  $(O, i, j)$  l'avion a lâché une bombe qui a atteint son cible et a tué tous les soldats.

1) En négligeant la résistance de l'air et en appliquant le théorème du centre d'inertie à la bombe déterminer les composantes suivant les axes (OX) et (OY) de son accélération.

2) Établir la loi horaire du mouvement de la bombe relative aux axes de coordonnées.

3) En déduire l'équation de la trajectoire dans le plan des axes (OX) et (OY).

4) A quelle distance de la verticale passant par O se trouvait le véhicule au moment de l'impact ? En déduire l'instant d'impact de la bombe sur le véhicule.

5) A quelle distance de O se trouvait l'avion au moment de l'impact?

6) Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse de la bombe à  $1000\text{m}$  du sol.

On donne:  $g=10\text{ms}^{-2}$

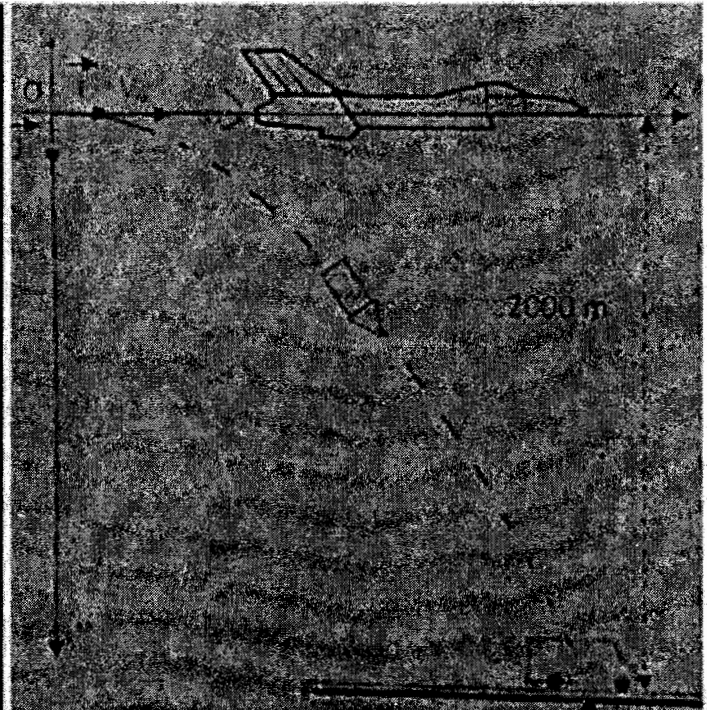
### **Exercice 4**

**Données:** constante de gravitation  $G=6,67 \cdot 10^{-11}\text{SI}$ ; masse de la terre  $M=6 \cdot 10^{24}\text{Kg}$ ;

Rayon de la terre  $R=6400\text{Km}$ ; distance Terre-Soleil  $d=1,5 \cdot 10^8\text{Km}$ .

4-1) Deux corps ponctuels A et B, de masses respectives  $m$  et  $m'$  séparés par une distance  $d$ , s'attirent selon la Loi de la gravitation universelles, s'exerçant entre les corps A et B.

4-2) Dans l'espace, le soleil, la terre et les astres peuvent être considérés comme ponctuels. le soleil exerce sur la terre une force de gravitation d'intensité  $F=3,5 \cdot 10^{22}\text{N}$ . Déterminer la valeur de la masse du soleil.



**SCHEMA**

4-3) Dans le champ de gravitation, un satellite de la terre, en mouvement dans le plan de l'équateur, y effectue un mouvement circulaire à l'altitude  $h_1=400\text{Km}$ .

4-3-1) Préciser le référentiel d'étude du satellite.

4-3-2) montrer que mouvement du satellite est uniforme.

4-3-3) exprimer la vitesse linéaire  $V$  de ce satellite, puis calculer sa valeur.

4-3-4) établir les expressions littérales de la période  $T$  et de vitesse angulaire du satellite dans ce même référentiel. faire l'application numérique.

4-4) Entre autres conditions, un satellite de la terre est géostationnaire si la période de son mouvement vaut  $86400\text{s}$ . justifier cette valeur de la période.

4-5) en utilisant la troisième loi de Kepler, calculer l'altitude ( $h$ ) d'un satellite géostationnaire.

### Exercice 5

5-1) Des ions  $^{10}\text{B}^+$  et  $^{11}\text{B}^+$  pénètrent en  $O_1$  entre deux plaques verticales M et N d'un condensateur plan soumis à une tension électrique  $U_0=2000\text{V}$ . La vitesse d'un ion en  $O_1$  est supposée nulle.

5-1-1) donner en justifiant le signe de la tension  $V_N-V_M$ ? Préciser en justifiant la nature du mouvement des ions entre M et N.

5-1-2) comparer les énergies cinétiques des deux ions ainsi que leurs vitesses à leur arrivée en  $O_2$ .

On donne: la charge élémentaire  $e=1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ ; masse d'un ion  $m=A \cdot u$ , avec  $u=1,67 \cdot 10^{-27}\text{kg}$  et  $A$  le nombre de masse.

5-2) Les ions pénètrent ensuite en  $O_2$  entre les plaques P et Q horizontales. La tension entre ces plaques est  $U=V_P-V_Q$  distance entre elles est  $d$  et leur longueur est  $L$ .

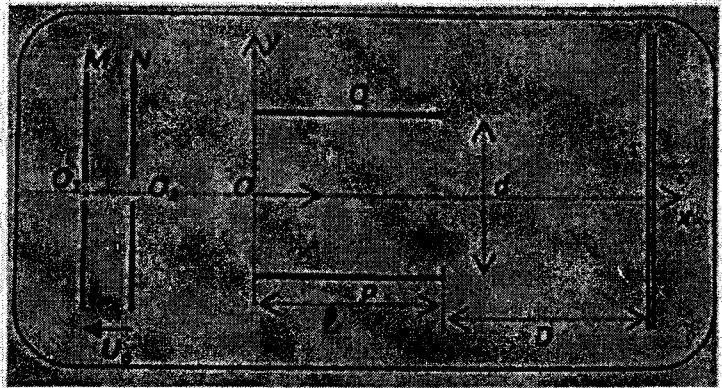
5-2-1) Donner la direction et le sens du vecteur champ électrique  $\vec{E}$  entre les plaques P et Q pour que les ions soient déviés vers le haut. En déduire le signe de la tension  $U$  entre les plaques.

5-2-3) Établir dans le repère  $(O, X, Y)$  l'équation de la trajectoire d'un ion à l'intérieur des plaques P et Q.

5-2-3) Déterminer les coordonnées du point S, point de sortie des ions du champ. Quelle la nature du mouvement entre le point de sortie et l'écran E?

Déterminer la valeur de la déflexion électrique  $Y'$  des ions sur l'écran et les comparer. Ce dispositif permet-il de séparer les isotopes du Bore? justifier.

On donne:  $\ell=1\text{cm}$ ;  $d=4\text{cm}$ ;  $D=40\text{cm}$ ;  $|U|=5000\text{V}$ .



**BONNE CHANCE!!!**