Lycée de Kounoune Devoir surveillé N°2 classe de Tle S2 2015/2016: prof : M.Diagne

Durée : 4H **email : diagnensis@yahoo.fr**

Exercice 1

La synthèse d'un composé organique de formule brute $C_6H_{12}O_2$ est schématisée sur l'organigramme suivant.

Les flèches qui arrivent en un point renforcé ( ) indiquent les réactifs qui participent à la réaction considérée ; celle qui partent ( )donnent les produits formés.

La réaction 1 donne deux produits A et A'. Ici on considère le produit A obtenu en minorité.

On veut déterminer les composés notés A,B,D,E et l'alcène non ramifié.

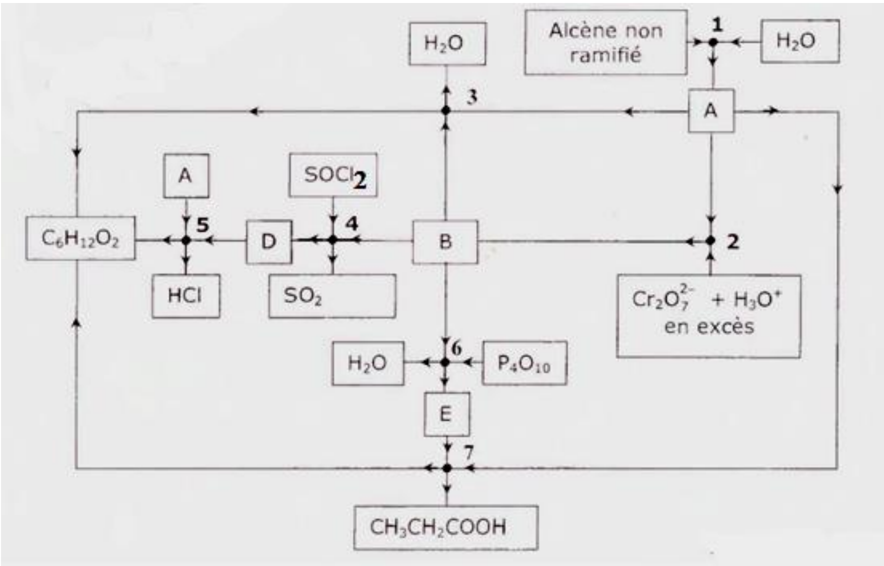
Données :

- Ion dichromate en milieu acide ($Cr_2O_7^{2-} + H_3O^+$)
- Chlorure de thionyle : $SOCl_2$
- Décaoxyde de tétraphosphore :P_4O_{10}

1- Donner

1.1. Le nom de chacune des réactions : 3 ; 4 ; 5 et 6

1.2. Les caractéristiques des réactions 3 et 5



2- Reproduire et remplir le tableau ci-dessous.

composés	Formule semi-développée	Fonction chimique	Nom officiel
A			
B			
D			
E			

3- Donner le nom et la formule semi-développée de :

3.1 l'alcène utilisé,

3.2 la molécule organique synthétisée de formule brute $C_6H_{12}O_2$.

4- Ecrire les équations-bilan des réactions 4 et 5

EXERCICE 2 :

On étudie la cinétique de la réaction suivante :

A +B $\rightleftarrows$ $D + H_2O$ où A= acide butanoïque, B=méthanol , D butanoate de méthyle.

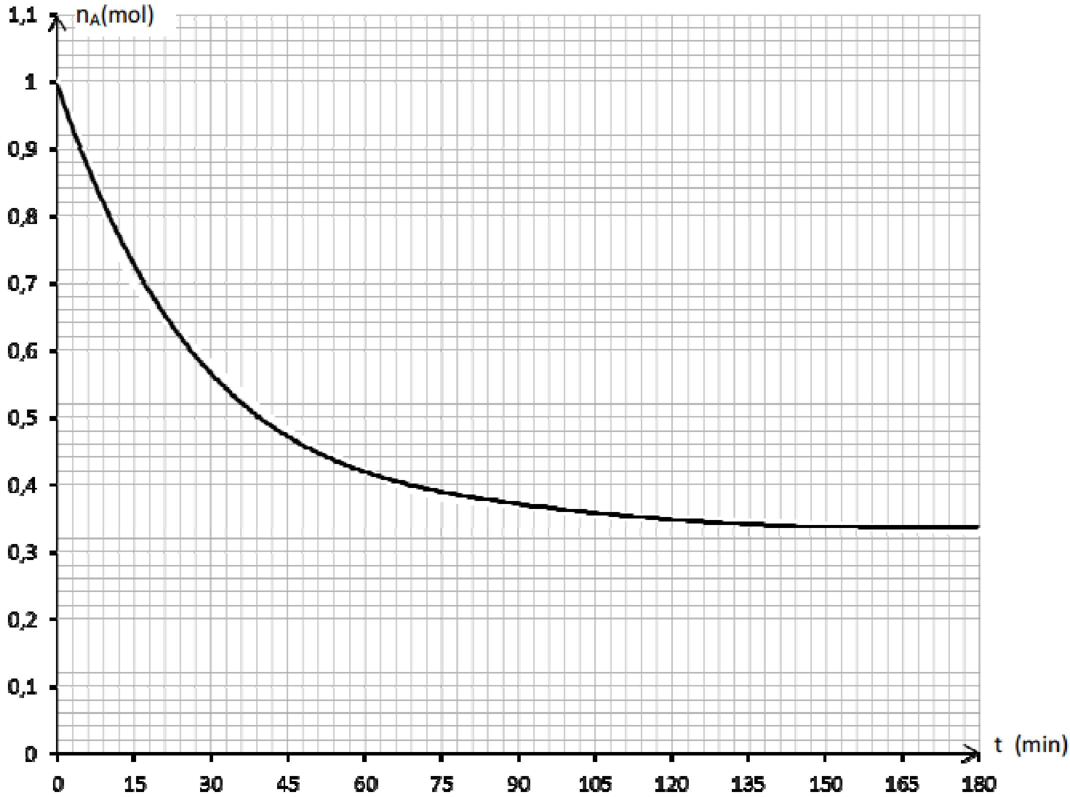
A la date t=0, on réalise un mélange équimolaire des réactifs A et B : $n_{oA} = n_{oB}$ =1mol.

Des mesures ont permis de déterminer les quantités de matière d'acide carboxylique présent dans le mélange réactionnel au cours de la synthèse et de tracer la courbe n_A=f(t) (voir courbe ci-dessous).

Par exploitation de cette courbe :

2.1. Trouver la date t_1 à laquelle la quantité d'acide carboxylique (n_A) présent dans le milieu, représente 42% de la quantité initiale (n_{oA}) de A

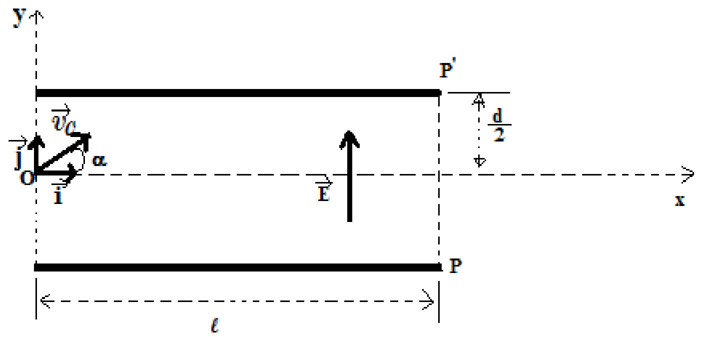
2.2. Déduire, à cette date t_1, la quantité de matière de butanoate de méthyle formé.
2.3. Calculer la vitesse moyenne de disparition de l'acide carboxylique entre le début de la réaction et la date t_1
2-4. Déterminer la vitesse instantanée de disparition de l'acide carboxylique à la date t=45min
2-5. Déterminer sans faire de calcul, la vitesse moyenne de disparition de l'acide carboxylique A entre les dates t_2=165min t_3=180min. Interpréter cette valeur



EXERCICE 3 :

Entre deux plaques *P* et *P'* d'un condensateur plan, des électrons de charge *q* =- e et de masse *m* pénètrent en O avec la vitesse initiale v_0 . Le vecteur vitesse $\vec{v}_0$. est dans le plan *(xOy)* et fait un angle a avec l'axe *(Ox).*
Le champ électrique $\vec{E}$ est crée par une tension constante $U_{PP'}$= U >0 appliquée entre les deux plaques ; la longueur des plaques est l et leur distance est d

1) Écrire la relation entre le vecteur accélération $\vec{a}$ et le champ électrique $\vec{E}$.
2) Exprimer en fonction de U, v_0, a , e , d et du temps t les coordonnées des différents vecteurs suivants:
a) accélération : $\vec{a}$; **b)** vitesse : $\vec{v}$; **c)** position : $\overrightarrow{OM}$.
3) Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire.
4) Calculer les coordonnées du point M où le vecteur vitesse devient parallèle à l'axe (Ox). En déduire la relation liant v_0, a , U, e et m pour que l'électron ne soit pas capté par la plaque supérieure.
5) On veut que l'électron ressorte en 0'.
a) Déterminer la tension U à appliquer entre les plaques en fonction de α, l, d , v_0, m et e.
b) Montrer alors que le vecteur vitesse en 0' a la même valeur qu'en 0, mais fait un angle -α avec l'axe (Ox) .
c) Calculer la valeur de U pour que l'électron ressorte en 0'.



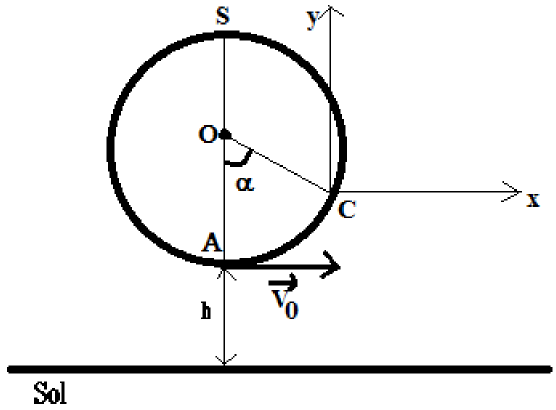
<u>Données:</u> v_0=8.10^{6}m.s^{-1}, a = 30°, d = 7cm ; 1=20cm, e =1,6.10^{-19}C et m=9,1.10^{-31}kg.

EXERCICE 4 :

Une fronde est constituée par un objet ponctuel(M), de masse m=50g, accroché à l'une des extrémités d'un fil, de longueur l=80cm et de masse négligeable, dont l'autre extrémité O est maintenue fixe.

On fait tourner la fronde autour de O, dans un plan vertical de manière que l'objet ponctuel (M) décrive un cercle de centre O.

Pour provoquer le mouvement, on communique à l'objet(M), quand le système est dans sa position d'équilibre OA, une vitesse horizontale $\vec{v}_0$ de norme v_0=10$m.s^{-1}$. On prendra g=9,81 $m.s^{-2}$



1) a) Etablir l'expression littérale V_S de la vitesse $\vec{V}_S$ de (M) au point S, sommet de la trajectoire, on fonction de v_0, l et g. Faire l'application numérique.

b) Etablir l'expression littérale de la norme T_S de la tension $\vec{T}_S$ du fil quand l'objet (M) est S, en fonction de v_0, l et g. Faire l'application numérique.

2) La fronde tourne dans le plan vertical. Quand l'objet (M) passe, en montant, au point C de sa trajectoire, il se détache du fil libéré. On néglige toute action de l'air sur (M).

Le rayon OC fait un angle α=40° avec la verticale OA. Les point A se trouve à la distance : h=20cm du sol horizontal.

a) Déterminer les caractéristiques (direction, sens et norme) du vecteur vitesse $\vec{V}_C$ de (M) au point C

b) Etablir, dans le repère (C,x et y), l'équation littérale de la trajectoire de (M). Quelle est la nature de cette trajectoire ? Faire l'application numérique.

c) Déterminer à quelle distance de P, point du sol sur la verticale de A, l'objet (M) touche le sol.

d) Quelles sont les caractéristiques (direction, sens et norme) du vecteur vitesse $\vec{V}_{Sol}$ de l'objet (M) à son arrivée au sol ?

Exercice 3 :

La Terre est assimilée à une sphère de rayon R_T et de masse M_T. Elle possède une répartition de masse à symétrie sphérique.

On suppose galiléen, le repère géocentrique dont l'origine coïncide avec le centre de la Terre et dont les axes ont une direction fixe par rapport aux l'étoiles.

1.1

1.1.1. Ecrire l'expression de l'intensité F de la force que la Terre exerce sur un corps ponctuel de masse m=1kg placé à sa surface.

1.1.2. Déduire de la question 1.1.1, l'expression de la masse M_T de la Terre en fonction de g_0, R_T et G (constante gravitationnelle). Faire l'application numérique. On donne G=6,67.10^{-11} SI ; g_0=9,8m.s^{-2} ; R_T=6370km

1.2 Montrer qu'à l'altitude h au dessus de la Terre, l'intensité du champ de gravitation est donnée par la relation $g = g_0 \frac{R_T^2}{(R_T+h)^2}$ où g_0 est l'intensité du champ de gravitation Terrestre au niveau du sol

2. Un satellite assimilé à un point matériel décrit une orbite circulaire dont le centre est confondu avec celui de la Terre. Il est à l'altitude h.

2.1. Montrer que le mouvement du satellite est uniforme.

2.2. Etablir en fonction de g_0, R_T et h, l'expression de :

2.2.1 La vitesse v du satellite ;

2.2.2 La période Tdu satellite ;

2.3 Calculer v et T du satellite

2.4 On pose r=R_T +h

2.4.1 Montrer que le rapport $\frac{T^2}{r^3}$ est égale à une constante, énoncé cette loi

2.4.2 Exprimer le rapport $\frac{T^2}{r^3}$ en fonction de M_T et G.

2.4.3. calcule la masse M_T de la Terre. Cette valeur est-elle compatible avec celle de la question 1.1.2 ? on donne h=300km.