

Chimie

Exercice 1

On étudie la cinétique de la réaction totale entre l'eau oxygénée H_2O_2 et les ions iodure I^- en milieu acide. L'équation de cette réaction est : $H_2O_2 + 2I^- + 2H_3O^+ \rightarrow I_2 + 4H_2O$

On dispose de deux solutions S_1 et S_2 : S_1 : Solution incolore d'eau oxygénée de volume $V_1 = 100\text{mL}$ et de concentration $C_1 = 0,04 \text{ mol.L}^{-1}$. S_2 : Solution acidifiée d'iodure de potassium (KI) de volume $V_2 = 100\text{mL}$ et de concentration $C_2 = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$. A $t = 0$ on mélange les deux solutions.

1- Donner la définition d'un catalyseur homogène. Dire en justifiant, si H_3O^+ joue le rôle d'un catalyseur ou de réactif.

2- a- Etablir le tableau d'avancement de cette réaction, déterminer l'avancement maximal, déduire le réactif limitant.

b- Calculer la concentration de diiode à la fin de la réaction.

3- A différentes dates t , on effectue régulièrement à partir du mélange réactionnel un prélèvement de volume $V_0 = 10\text{mL}$ au quel on ajoute V_e

dosage approprié. Ceci permet de tracer la courbe $[I^-] = f(t)$. (voir figure -1 - Quel rôle peut-on attribuer à l'eau glacée ? Quels sont les facteurs cinétiques mis en jeu ?

4-a- Sachant que la vitesse volumique de la réaction à une date t s'écrit : $V_v = \frac{1}{V_0} \frac{dx}{dt}$ et que les constituants du système chimiques constituent une seule phase et la transformation se fait à volume constant. Montrer que l'expression de cette vitesse en fonction de la concentration de $[I^-]$ peut s'écrire :

$$V_v(t) = - \frac{(V_0 + V_e) d[I^-]}{2V_0 dt}$$

b- Déterminer sa valeur à la date $t_1 = 20\text{min}$. Indiquer la méthode utilisée

la méthode utilisée

EXERCICE 2

On refait l'oxydation des ions iodures I^- par l'eau oxygénée H_2O_2 en milieu acide. Trois expériences sont réalisées suivant les différentes conditions expérimentales précisées dans le tableau suivant : Le volume du mélange réactionnel est le même pour les trois expériences.

A l'aide de moyens appropriés, on suit la variation de l'avancement de la réaction en fonction du temps au cours de chacune des trois expériences réalisées. Les résultats obtenus sont représentés par le graphe suivant.

1) Préciser les facteurs cinétiques mis en jeu dans ces expériences ?

2) a) Définir un catalyseur.

b) Indiquer, en le justifiant, si H_3O^+ joue le rôle de catalyseur ou de réactif dans chacune des trois expériences.

3) a) Montrer que I^- ne peut pas être le réactif limitant ; en déduire la valeur de n .

b) Attribuer, chacune des courbes a, b et c, respectivement à chacune des trois : expériences 1, 2 ; et 3

Physique Exercice 1

Un jeu d'enfant est constitué d'une piste ABC située dans un plan verticale

-La partie AB est rectiligne et inclinée d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale

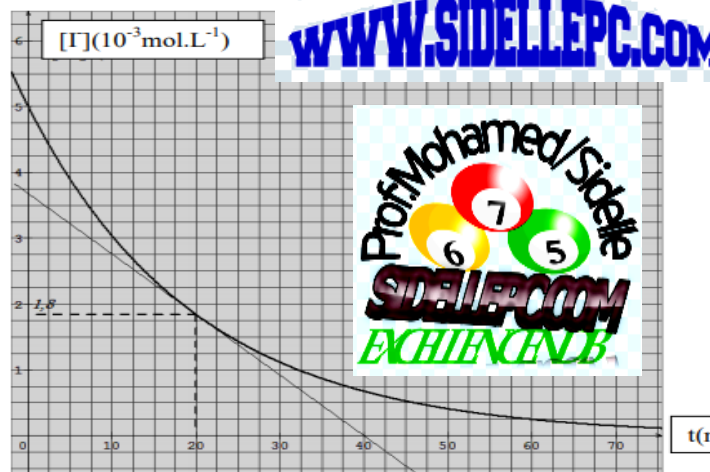
-BC est une portion circulaire centrée en O et de $r = 50\text{cm}$

Le jeu consiste à lancer un solide S supposé ponctuel et de masse $m = 400\text{g}$ sur une piste à partir du point A et le lancer dans un réceptacle s'il passe par le point P de la droite (Δ)

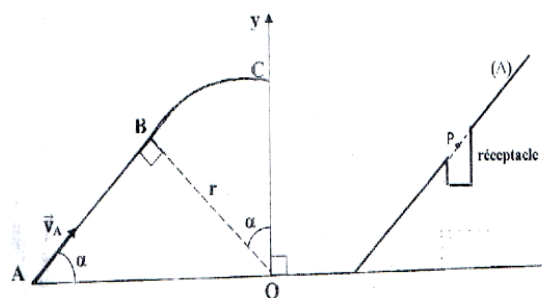
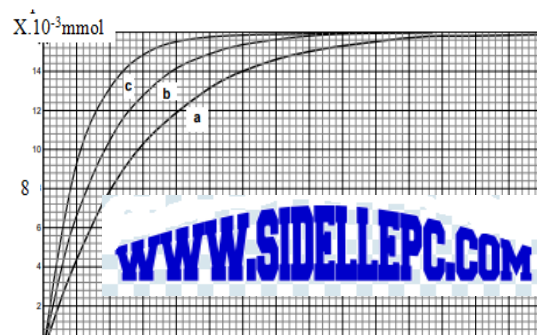
d'équation : $y = x - 0,2$

Pour réussir le jeu le solide S est lancé avec une vitesse \vec{V}_A de valeur $V_A = 3,4\text{m/s}$

On négligera les frottements sur toute la piste ABC et on prendra $g = 10\text{m/s}^2$



Numéro de l'expérience	(1)	(2)	(3)
Quantité initiale de H_2O_2 en 10^{-3} mol	n	n	n
Quantité initiale de I^- en 10^{-3} mol	40	80	80
Quantité initiale de H_3O^+	en excès	en excès	en excès
Température du milieu réactionnel en $^\circ\text{C}$	20	40	20



1- Etude du mouvement du Solide S sur le trajet AB

- 1-1 Faire le bilan des forces extérieures appliquées au solide S et les représenter
1-2 Exprimer la vitesse V_B du solide au point B en fonction de V_A ; α ; g et r .calculer sa valeur

2- Etude du mouvement du Solide S sur le trajet BC

- 2-1- Exprimer la vitesse V_C du solide au point C en fonction de V_A ; α ; g et r .calculer sa valeur
2-2 Soit R_B l'intensité de la réaction \vec{R} de la piste au point B

Montrer que $R_B = mg(3\cos\alpha - \frac{V_A^2}{rg})$ et calculer sa valeur

3- Etude du mouvement du Solide S sur le trajet CP

A la date $t=0$ le solide quitte la piste en C avec la vitesse \vec{V}_C

3-1 déterminer dans le repère (ox ; oy)

3-1-1 les équations horaires $x=f(t)$ et $y=f(t)$ du mouvement du centre d'inertie G du solide

3-1-2 l'équation cartésienne de la trajectoire en fonction de g ; r et V_C

Faire l'application numérique pour $V_C = 1.25\text{m/s}$

3-2-1 montrer que l'abscisse x_P de P obéit à l'équation : $3.2x_P^2 + x_P - 0.70 = 0$ calculer les coordonnées de P

3-2-2 déterminer la valeur de V_P de la vitesse au point P en appliquant le théorème de l'énergie cinétique

3-2-3 déterminer le temps mis par le solide pour passer de point C au point P

Exercice 2

Des électrons sont émis par une cathode c avec une vitesse initiale négligeable.ils sont alors accélérés par

Une tension $U_{QC} = U_0 = 500\text{V}$ et arrivent en Q avec une vitesse V_0 faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'axe Ox

Le poids des électrons a un effet négligeable Données : $m = 9.1 \cdot 10^{-31}\text{kg}$ sa charge $e = -1.6 \cdot 10^{-19}\text{C}$

1- calcule le module V_0 de la vitesse

2) les électrons vissant de Q arrivent en O avec la vitesse \vec{V}_0 il pénètre en à l'intérieure d'un condensateur plan

Constitué par les plaques AA' et BB' de longueur $l = OO' = 20\text{cm}$ et séparé par une distance $d = 7\text{cm}$

Le champ électrique \vec{E} est uniforme .la tension $U_{AB} = U$ est positive

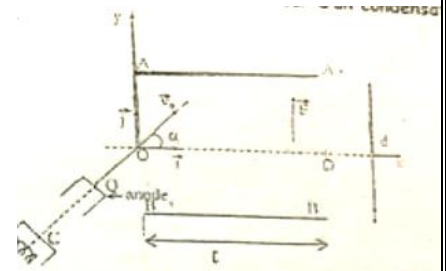
a) Donner dans le repère (o ; i ; j) exprime en fonction de V_0 ; m ; α ; U ; d ; e et t les composantes des vecteur accélération ; vitesses et position à l'intérieur des plaques

b) En déduire l'équation cartésienne de la trajectoire en fonction : U_0 ; U ; d et α

c) Exprimer en fonction de U_0 ; U ; d et α les coordonnées du point M ou le vecteur vitesse est parallèle à l'axe(OX) .en déduire la relation entre U_0 ; U ; et α pour que l'électron ne touche pas la plaque AA'

d) on veut que l'électron sorte du champ en O

-déterminer en fonction de α ; d et U_0 la tension appliquée entre les plaques. Donner sa valeur numérique
-montrer alors que le vecteur vitesse en O' a la même valeur qu'en O



Exercice 3

On place un élément chimique inconnu X dans une chambre d'ionisation. Elle produit des ions X^{n+} qui sont introduits avec une vitesse nulle en P1 (voir la figure).La masse des ions est notée m et on donne $e = 1.6 \cdot 10^{-19}\text{C}$

1. Entre P1 et P2 on applique une différence de potentiel $U = U_{P1P2}$

Exprimer la vitesse V_B des ions au trou B de la plaque P2 en fonction de n, e, m et U_{P1P2} .

2. En B se trouve une ouverture très petite, les ions pénètrent avec une vitesse horizontale dans une région où règne un champ magnétique perpendiculaire au plan de la figure. Les particules sont détectées au point C.

2.1 Indiquer le sens du champ magnétique.

2.2 Déterminer la nature du mouvement dans le champ magnétique.

2.3 Quelle est la vitesse en C?

3. Exprimer la distance BC en fonction de m, n, e, U_{P1P2} . et B (où B est la norme du champ magnétique).

4. On sait que X est : soit l'isotope de masse atomique 59 du nickel qui conduit à l'ion Ni^{2+} , soit de l'aluminium (isotope de masse atomique 27) qui conduit à Al^{3+} , soit de l'argent (isotope de masse atomique 108) qui conduit à Ag^+ .

Calculer numériquement les distances BC correspondant à chacun des trois ions.

On donne : $B = 1\text{T}$, $U = U_{P1P2} = 1000\text{V}$ et $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}\text{Kg}$

5. On trouve approximativement $BC = 27,4\text{mm}$. Quel est l'élément X ?

