



COMPOSITION DU PREMIER SEMESTRE

EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

Classe : TD Durée : 3h Coef.3

Exercice 1

On introduit 2,7 g d'un alcool A noté $R-OH$ dans un tube de sodium en excès.

1- A partir des demi équations, écrire l'équation bilan de la réaction qui se produit et dire pour quelle raison le sodium est en excès ?

2- Dans les conditions normales, le volume gazeux obtenu est $V = 280\text{ml}$. Calculer la masse molaire de A.

3- L'oxydation ménagée de A conduit à un mélange de deux produits organiques B et C. B donne avec la 2,4-DNPH un précipité jaune et avec la liqueur de Fehling un précipité rouge brique.

a) Quelle est la fonction chimique de B ?

b) Quelle est sa masse molaire ?

c) L'analyse élémentaire d'un échantillon de B montre qu'il contient en masse 79,24% de carbone, 50,56% d'hydrogène et de l'oxygène. Déterminer la formule moléculaire de B puis celle de A.

d) Une méthode appropriée permet de prouver que la molécule de A contient un noyau benzénique. Ecrire les formules semi développées de A, B, et C puis leurs noms.

e) Ecrire l'équation de B avec la liqueur de Fehling.

4- Le corps C de masse $m_C = 50\text{g}$ réagit avec un excès d'anhydride méthanoïque pour donner un corps D.

a) Ecrire l'équation de la réaction et donner ses caractéristiques.

b) Calculer la masse du produit obtenue

5- Le corps C réagit avec le chlorure de thionyle pour donner un corps E. Le corps E réagit à son tour avec l'isopropylamine pour donner un corps F. Ecrire les équations et donner les noms des produits obtenus.

On donne les masses molaires en g/mol : $M_H = 1$, $M_C = 12$; $M_O = 16$.

Exercice 2

1- La formule d'un composé est de la forme $C_6H_5CH_2-OCO-CH_3$.

a) Quelle est sa fonction chimique ?

b) Trouver l'alcool et l'acide dont il dérive et écrire l'équation bilan de la réaction puis les caractéristiques de la réaction.

c) A quel rendement doit-on s'attendre si l'on part d'un mélange équimolaire d'alcool et d'acide ?

d) Calculer dans ce cas la masse de l'acide puis celle du produit obtenu si l'on a utilisé 500 g d'alcool.

3- Un laborantin prépare le salicylate de méthyle par réaction de l'acide salicylique (ou acide 2-hydrox benzoïque dont la formule comporte un groupe hydroxyle en position ortho sur le cycle benzénique) avec le méthanol. Pour ce faire, il introduit dans le ballon une masse $m_1 = 13,7\text{g}$ d'acide salicylique, 12ml de méthanol et un peu d'acide sulfurique. Après réaction, la masse du produit est de $m_2 = 11,4\text{g}$ de salicylate de méthyle.

a) Ecrire l'équation bilan de la réaction.

b) Les réactifs sont ils dans les proportions stœchiométriques ? Sinon quel est le réactif en défaut.

c) Calculer le rendement de cette opération.

4- L'aspirine a été découverte par l'allemand Hofmann. Son nom est l'acide acétylsalicylique. Sa formule comporte sur un cycle benzénique un groupe carboxyle et un groupe $-OCOCH_3$ les deux étant en position ortho l'un par rapport à l'autre. Il s'obtient par action de l'acide salicylique sur l'anhydride éthanoïque.

a) Quelle est la formule semi développée de l'aspirine ?

b) Ecrire l'équation de sa préparation à partir des réactifs cités.

5- On fait réagir 30g d'anhydride avec 30g d'acide salicylique. Calculer la masse du produit obtenue.

On donne les masses molaires en g/mol : $M_H = 1$; $M_C = 12$; $M_O = 16$.

Exercice 3

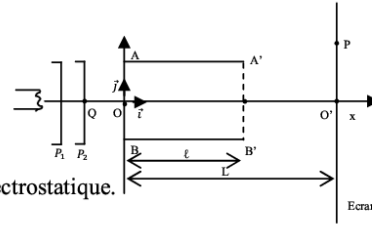
Des protons sont émis avec une vitesse initiale négligeable.

Ils sont alors accélérés par une différence de potentiel

constante $U_0 = V_{P_1} - V_{P_2}$ et arrivent en Q avec une vitesse V_0 parallèle

à (ox) . On suppose le poids des protons négligeables devant la force électrostatique.

Données : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$ et $m = 1,67 \cdot 10^{-27} kg$.



1- Quel doit être le signe de la tension U_0 pour que les protons parviennent en Q. Justifier ce signe.

2- Déterminer l'expression de la vitesse V_0 en Q en fonction de U_0, m et e .

3- Entre Q et O la tension U_0 est nulle. Montrer à partir du théorème du centre d'inertie ($T.C.I$) que la vitesse en Q est la même qu'au point O.

4- Ces protons pénètrent à l'intérieur du condensateur plan. Ce dernier est formé de deux armatures AA' et BB' parallèles à (ox) et orthogonales à (oy) de longueur ℓ et séparées par une distance d . On applique entre ces plaques une tension U et l'on néglige les effets de bord.

a) Quelle doit être le signe $U = V_A - V_B$ de la tension entre les deux plaques pour que les protons arrivent au point P situé sur la figure.

b) Etablir les équations horaires puis l'équation de la trajectoire en fonction de U, m, d, x et V_0 .

c) Etablir une relation entre U, U_0, d et x .

d) Déterminer la déviation linéaire h juste à la sortie du condensateur.

e) Calculer la déviation angulaire α à la sortie du champ. $U_0 = 600V, U = 200V, d = 30cm$

f) Etablir la relation d'inégalité entre U, U_0, d et ℓ pour que les protons sortent du champ.

g) Calculer la déviation $H = O'P$ en fonction de U, U_0, d, ℓ et L . On donne $L = 80cm$.

Exercice 4

Un pendule élastique vertical est formé par un ensemble (solide S ; ressort). Le solide de masse m et de centre d'inertie G est accroché à l'extrémité du ressort à spires non jointives, de constante de raideur k et de masse négligeable. L'autre extrémité du ressort est fixe. On comprime le ressort d'une distance a à partir de la position d'équilibre O, puis on le lâche. On constate que le solide effectue des oscillations de part et d'autre.

1- Etablir l'équation différentielle du mouvement puis déterminer la nature du mouvement.

2- Etablir l'équation horaire du mouvement en prenant comme origine de temps l'instant du lâcher. L'axe vertical étant orienté vers le bas.

3- Montrer que la période $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$

4- On désire étudier l'influence de l'amplitude sur la période T_0 . Pour une masse du solide $m = 100g$, on mesure avec un chronomètre $n = 20$ périodes pour trois valeurs différentes de l'amplitude. Cette durée est notée θ_0

a) Compléter le tableau.

$a(cm)$	2	4	6
$\theta_0(s)$	9,4	9,3	9,4
$T_0(s)$			

b) Conclure

5- On désire étudier dans cette question, l'influence de la masse m sur la période T_0 . Pour différentes valeurs de m , on mesure avec un chronomètre, $n = 20$ périodes

$m(g)$	100	120	140	160	180	200
$\theta_0(s)$	9,4	10,3	11,1	11,9	12,6	13,3
$T_0(s)$						
$T_0^2(s^2)$						

a) Compléter le tableau et tracer le graphique donnant les variations de T_0^2 en fonction de la masse m .

Echelle : en abscisse : 1cm pour 20g ; en ordonnée : 1cm pour 0,05s²

b) La courbe obtenue est elle en accord avec l'expression de T_0 annoncée précédemment ?

c) Calculer le coefficient directeur λ de la droite obtenue.

d) Donner la relation entre k et λ puis calculer k .

6- On désire connaître k par la méthode statique. On considère le pendule dans sa position d'équilibre. On mesure pour différentes valeurs de m , l'allongement x du ressort

$m(g)$	100	150	200	250	300
$X(cm)$	5,5	8,3	11	14	17

a) Représenter la courbe de l'allongement en fonction de la masse

Echelle : en abscisse 1cm pour 50g ; en ordonnée 1cm pour 2cm.

b) Calculer la constante de raideur k . On donne $g = 10m \cdot s^{-2}$ puis conclure.

BONNE REFLEXION !!!