IA Pikine Guédiawaye / Lycée de Thiaroye Année scolaire 2016/2017

Cellule pédagogique de Sciences Physiques Niveau : T S2 ; Lycée **MBCM**

 -------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**COMPOSITION DU DEUXIEME SEMESTRE TS2 2014/2015**

**Exercice1 :**

Sous l’action des ferments lactiques, le lactose contenu dans le lait se transforme en acide lactique. A 25°C, si la teneur en acide lactique dépasse 5 g.L-1, le lait caille (la caséine coagule, le lait se sépare en caillé et sérum, l’acide lactique se retrouve dans le sérum). Le dosage de l’acidité du lait permet d’apprécier son état de conservation. On admettra que le seul acide présent dans le lait est l’acide lactique.

CH3 ─ CH ─ COOH

 │

 OH

1. L’acide lactique a pour formule :

Quelles fonctions chimiques possède-t-il ?

1. On se propose de doser l’acide lactique présent dans un lait non pasteurisé à l’aide d’une solution d’hydroxyde de sodium (soude) de concentration 0,05 mol.L-1.

On dispose d’une solution S0 d’hydroxyde de sodium de concentration bien connue

 C0 = 0,500 mol.L-1.

* 1. A partir de la solution S0 précédente, comment peut-on préparer 1 litre de solution d’hydroxyde de sodium à 0,05 mol.L-1 qui servira pour le dosage ?
	2. Préciser le matériel utilisé.
1. Dans un bécher, on verse 20 mL de lait. La solution de soude à 0,05 mol.L-1, placée dans la burette, est versée progressivement. Les mesures de pH ont permis d’établir le tableau suivant :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| V(mL) de soude | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 11 | 11,5 | 12 | 12,5 | 13 | 14 | 16 |
| pH | 2,6 | 3,2 | 3,6 | 3,9 | 4,2 | 4,6 | 5,2 | 6,3 | 8,0 | D:\doro-cissé.e-monsite.com\Nouveau dossier\dessin web\33605650-ic-ne-de-rayonnement-signe-de-l-atome (8).jpg10,5 | 11 | 11,3 | 11,6 |

1. Tracer le graphique pH = f(v de soude).

En déduire :

* les coordonnées du point d’équivalence ;
* le pka du couple acide lactique/ion lactate.
	1. L’acide lactique est-il plus ou moins fort que l’acide propanoïque dont le pka est égal à 4,9 ?
	2. Déterminer la concentration de l’acide lactique dans le lait étudié. En déduire la masse d’acide lactique par litre de lait.

**On donne : M (C) = 12 g.mol-1; M (Na) = 23 g.mol-1; M (O) = 16 g.mol-1; M (H) = 1 g.mol-1.**

1. Parmi les indicateurs suivants, lequel proposeriez-vous pour le dosage colorimétrique de l’acide lactique par l’hydroxyde de sodium ?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Indicateur | hélianthine | rouge de méthyle | phénolphtaléine | bleu de bromothymol |
| Zone de virage | 3,1-4,4 | 4,4-6,2 | 8,0-9,9 | 6,2-7,6 |

**Exercice 2**

1. Un acide α-aminé A a pour formule moléculaire brute C3H7O2N.
2. Donner sa formule semi-développée plane et son nom.
3. Pourquoi la molécule de A est-elle chirale ? En utilisant la projection de Fischer, représenter :
* la configuration D de A ;
* la configuration L de A.
1. quelle est la composition centésimale en masse de l’acide α-aminé A ?
2. On élimine une molécule de dioxyde de carbone sur une molécule de A ; on obtient alors une amine B.
3. Ecrire l’équation de la réaction.
4. Préciser la formule semi-développée plane de l’amine B obtenue, sa classe et son nom.
5. Existe-t-il d’autres amines ayant la même formule moléculaire brute que B ? Si oui donner pour chacune d’elle sa formule semi-développée plane, sa classe et son nom.
6. On fait réagir le chlorure d’éthanoyle sur l’amine B. Ecrire l’équation-bilan de la réaction. Quelle est la fonction chimique du corps organique obtenu ? Préciser son nom.

**Exercice 3**

Au cours de l’exercice on néglige l’action du champ de pesanteur.

Une cathode C émet des électrons. Ces derniers sont accélérés dans le vide, par une tension U1 = UAC appliquée entre l’anode A et la cathode C. Ils sont émis avec une vitesse négligeable et traversent l’anode en un point O avec une vitesse horizontale entre les armatures P1 et P2 d’un condensateur plan. Les armatures ont une longueur l et sont distantes de d. Entre les armatures est appliquée une tension

U2 = UP1P2.

**Données numériques : e = 1,6.10-19C ; masse de l’électron m = 9,1.10-31 kg ; l = 9,0 cm ;**

**d = 3,0 cm ; U1 = 1250 V ; U2 = 150 V.**

1. Etablir l’expression de la vitesse V0 acquise par les électrons quand ils pénètrent dans le condensateur. Calculer cette vitesse.
2. Etablir dans le repère Ixy, l’équation de la trajectoire d’un électron dans le condensateur.

Représenter sur un schéma l’allure de cette trajectoire entre P1 et P2 sachant que l’électron ne heurte pas les armatures avant sa sortie du condensateur.

1. En déduire l’ordonnée y1 de cet électron à la sortie du condensateur, c’est-à-dire pour x = l.

Calculer y1 en mm.

1. La tension U2 restant inchangée, on crée à l’intérieur du condensateur un champ magnétique uniforme pour que le mouvement des électrons soit rectiligne uniforme entre P1 et P2.

Donner les caractéristiques de ce champ magnétique.

Représenter sur un schéma les vecteurs champ magnétique et électrique .



y

l

A

P1

C

I

x

P2

**Exercice 4**

1. Pour effectuer un service un joueur de tennis commence par lancer la balle verticalement vers le haut à partir d’un point A situé à 1,60 m au dessus du sol. La balle s’élève et atteint son altitude maximale en B à 0,40 m du point de lancement A.

z

B

C

0,10m

A

0,90m

filet

O

O

12m

D

x

La

La balle est repérée par rapport à un axe vertical dirigé vers le haut dont l’origine O est au niveau du sol.

1. Etablir les équations du mouvement de la balle entre A à B.
2. Quelle est la valeur V0 de la vitesse avec laquelle le joueur a lancé la balle ? On prendra

g = 9,8 m.s-2.

1. Le joueur frappe la balle avec sa raquette quand elle atteint son altitude maximale. Celle-ci part alors avec une vitesse horizontale. Le joueur souhaite que la balle passe 10 cm au dessus du filet situé à 12 m du point de service et dont la hauteur est de 0,90 m.
2. Etudier le mouvement de la balle dans le repère (O ; ; ), lié à la surface terrestre.

Quelle est la nature de la trajectoire ?

1. Quelle doit être la valeur V1 de la vitesse initiale pour que le service soit réussi comme le souhaite le joueur ? Calculer V1 en m.s-1 et en km.h-1.

**Exercice 5**

Le solide (S) de masse m accroché au ressort à spires non jointives de raideur k peut glisser sans frottement sur un plan horizontal.

Le ressort est allongé d’une longueur x0 et le solide est lâché à l’instant t = 0 s. Un dispositif permet d’enregistrer la variation de l’abscisse x de G en fonction du temps.

1. Déterminer à partir du graphique :
2. Les conditions initiales du mouvement.
3. Le sens du déplacement du mobile lorsqu’il passe pour la première fois par l’origine O. En déduire le signe de la vitesse à cet instant.
4. Calculer les valeurs de la période propre T0 et de la pulsation propre ω0 du mouvement.
5. Etude dynamique du mouvement du solide
6. Faire le bilan des forces agissant sur le solide.
7. Etablir l’équation différentielle du mouvement du solide. Quelle relation existe-t-il entre ω0, m et k ?
8. Déduire graphiquement l’équation du mouvement du solide et vérifier qu’elle est solution de l’équation différentielle.
9. Donner l’expression de l’énergie potentielle élastique du ressort à un instant quelconque en fonction de k, x0, ω0 et t.

Sachant que l’énergie potentielle élastique du ressort à t = 0 s est égale à 3,7.10-3 J, déterminer la valeur de k et celle de m.

