

Chimie

Baccalauréat Scientifique

Session de 2013

Série C-D

EXERCICE I : CHIMIE ORGANIQUE

6points

1. QCM : choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous :

1.1. Deux énantiomères sont des isomères :

- a) de constitution ; b) de conformation ; c) de configuration.

1.2. En solution aqueuse, le zwitterion est majoritaire devant l'anion et le cation :

- a) en solution acide ; b) en solution neutre ; c) en solution basique.

2. Trois flacons numérotés 1, 2 et 3 qui ont perdu leur étiquette, contiennent l'un une solution aqueuse de 2-méthylbutan-1-ol, l'autre une solution aqueuse de propan-2-ol et le troisième une solution aqueuse d'acide 2-aminopropanoïque.

Pour identifier ces solutions, on procède à une série d'identification qui donnent les résultats suivants :

- dans le flacon 1 : le papier pH humide rougit ;
- dans le flacon 2 : il y a décoloration d'une solution de permanganate de potassium acidifiée et production d'un composé A qui réagit avec le réactif de Tollens ;
- dans le flacon 3 : il y a décoloration d'une solution de permanganate de potassium acidifiée et production d'un composé B qui réagit avec le 2,4-DNPH et non avec le réactif de Tollens.

2.1. Identifier, en le justifiant, la solution contenue dans chaque flacon.

2.2. Ecrire les formules semi-développées des composés A et B formés respectivement dans les flacons 2 et 3.

2.3. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de formation du composé B.

2.4. L'oxydation poussée du 2-méthylbutan-1-ol donne un composé A' qui rougit le papier pH humide.

Par la suite, le composé A' réagit avec le pentachlorure de phosphore (PCl_5) pour donner un composé C. une partie du composé C réagit avec une solution de butan-2-ol pour donner un composé D. La seconde partie du composé C réagit avec une solution d'éthylamine pour donner un composé E.

2.4.1. Ecrire la formule semi-développée du composé C et préciser son nom.

2.4.2. Ecrire les équations-bilan des réactions de formation de D et E.

2.4.3. Nommer les composés D et E.

2.5. Deux molécules d'acide 2-aminopropanoïque, encore appelé alanine, réagissent entre elles pour donner un peptide.

2.5.1. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction, en mettant en évidence la liaison peptidique.

2.5.2. Donner le nom du peptide ainsi formé.

EXERCICE II : CHIMIE GENERALE

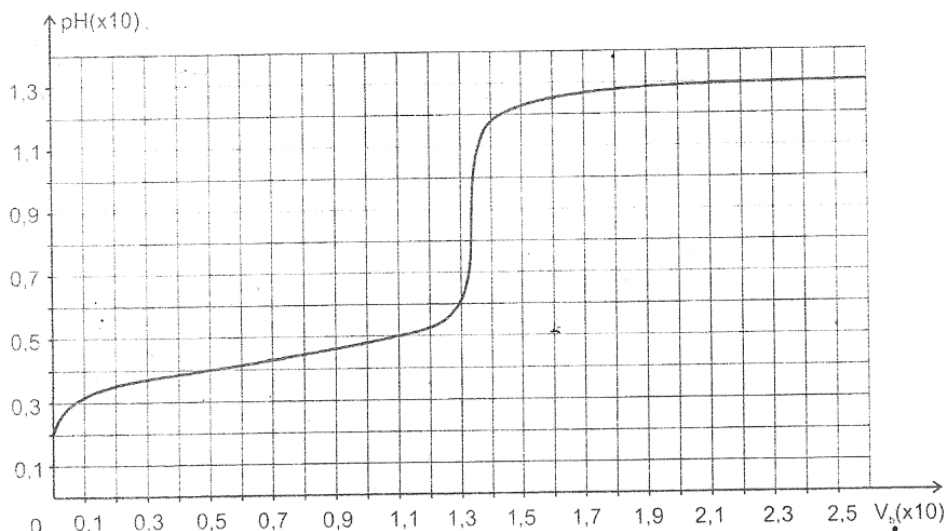
4 points

Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation : $E_n = -E_0/n^2$ avec $E_0 = 13,6 \text{ eV}$.

1. Que représente n ? Donner sa plus petite et sa plus grande valeur.
2. Définir l'énergie d'ionisation. Quelle est sa valeur en eV ?
3. Comment appelle-t-on le passage d'un niveau n à un niveau $n + 2$?
4. Calculer, en eV , l'énergie du niveau fondamental.
5. Un atome d'hydrogène stable est excité et passe au niveau 4.
 - Quelle est, en eV , la valeur de l'énergie reçue ?
 - Quelle énergie supplémentaire doit recevoir cet atome pour s'ioniser ?
6. Un atome d'hydrogène se désexcite vers le niveau 2. L'énergie émise est la plus petite de la série correspondante.
 - 6.1.
 - Combien y a-t-il de séries d'émission ?
 - A quelle série appartient cette émission ?
 - 6.2. Calculer la longueur d'onde émise.
7. On envoie sur un atome d'hydrogène une radiation de fréquence $\gamma_0 = 2.10^{15} Hz$. Cette radiation est-elle absorbée ? Justifier.
Données : $h = 6,63.10^{-34} J \cdot s$; $c = 3.10^8 m/s$; $1 eV = 1,6.10^{-19} J$

EXERCICE III : ACIDES ET BASES**6 points**

1. **QCM** : choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous :
Si on rajoute 10ml d'eau distillée à 50ml d'une solution tampon de $pH = 3,5$; son pH :
 - i. augmente ;
 - ii. baisse ;
 - iii. reste constant.
2. On dispose d'une solution d'acide benzoïque (C_6H_5COOH) de concentration $C_a = 0,4 mol/l$ et de $pH = 2,3$ à $25^\circ C$.
 - 2.1. Montrer que l'acide benzoïque est un acide faible.
 - 2.2. Ecrire l'équation-bilan de sa réaction avec l'eau.
 - 2.3. Calculer la concentration molaire de toutes les espèces chimiques en solution.
 - 2.4. Déterminer le coefficient d'ionisation de l'acide benzoïque et le pK_a du couple acide - base correspondant.
 - 2.5. Si la solution d'acide benzoïque précédente avait un $pH = 4,2$ au dixième près, quel type de solution aurait-on ? Justifier.
3. On dose 10ml d'une solution d'acide benzoïque par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 3,0.10^{-1} mol/l$. Les relevés du pH effectués sur la solution ont permis de tracer la courbe $pH = f(V_b)$ représentée à la figure ci-dessous, où V_b est le volume d'hydroxyde de sodium versé.



3.1. Faire le schéma du dispositif expérimental de ce dosage.

3.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de dosage.

3.3. En utilisant la méthode des tangentes, déterminer les coordonnées du point d'équivalence E.

En déduire la concentration C_a de la solution d'acide benzoïque.

3.4. Si ce dosage avait été colorimétrique, quel serait, parmi les indicateurs colorés ci-dessous, le plus approprié pour ce dosage ? Justifier.

Hélianthine : [3,1 - 4,4] ; rouge de méthyle : [4,4 - 6,2] ; phéynolphtaléine : [8,2 - 10,0].

EXERCICE IV : TYPE EXPERIMENTAL

4 points

On mélange dans un ballon, 32g d'acide éthanoïque, 16g d'alcool isoamylique de formule semi-développée $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-OH$; 0,5ml d'acide sulfurique et quelques grains de pierre ponce. Puis on chauffe à reflux.

1. Faire le schéma du dispositif expérimental, en nommant la verrerie utilisée.
2. A quoi sert le chauffage à reflux ?
3. Quel est le rôle de l'acide sulfurique ? De la pierre ponce ?
4. Quel type de réaction se produit dans ce ballon ? Donner l'équation-bilan de cette réaction.
5. Pourquoi utilise-t-on un des réactifs en excès ? De quel réactif s'agit-il ? Justifier.
6. Déterminer la masse du produit organique formé, sachant que le rendement de la réaction est de 60%.

Données ; masses molaires en g/mol ; acide éthanoïque : $M_1 = 60$; alcool isoamylique : $M_2 = 88$; ester : $M_3 = 130$.