

sujet n°7

CHIMIE

sujet n°7

Série : TSE Coef : 3 Durée : 3h

La qualité de la rédaction, la clarté, la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules et la présentation seront prises en compte dans l'appréciation des copies. (2 pts)

A// QUESTIONS DE COURS : (5 points)

- 1) Définis les mots ou expressions suivants : le temps de demi-réaction, la variance d'un système, le mélange racémique, la stéréochimie.
- 2) Enonce les lois de déplacement des équilibres chimiques.
- 3) Parmi les propositions suivantes, quelles sont celles qui sont vraies ?
Justifie ta réponse en écrivant leurs formules semi- développées.
La formule brute $C_6H_{14}O$ peut présenter :
a) Le 2-méthylhexan-1-ol ; d) Un éther oxyde ;
b) L' hexan-3-ol ; e) Le cyclohexanol ;
c) Le 3-méthylpentan-2-ol ; f) Le 3,3-diméthylbutan-1-ol.
- 4) Donne l'équation bilan de formation d'un amide non substitué à partir de l'ammoniac (NH_3) et d'un chlorure d'acyle $RCOCl$.

B// EXERCICE : (4 points)

Contexte : acide carboxylique et dérivées

Support :

On dispose d'un acide carboxylique A à chaîne carbonée saturée dont le radical possède n atomes de carbone.

- 1) On réalise un mélange équimolaire d'acide carboxylique A et d'éthanol. On obtient un composé organique B.
- 2) On fait agir à froid l'acide carboxylique A avec l'ammoniac ; un composé C est alors obtenu.
- 3) Dans la pratique, il est possible d'utiliser à la place du composé A un dérivé E de ce dernier.

E est obtenu par action du penta chlorure de phosphore PCl_5 ou du chlorure de thionyle $SOCl_2$ sur A.

Consigne :

- 1-1) En utilisant la formule générale de A, écris l'équation bilan de la réaction.
- 1-2) Sachant que l'on a obtenu une masse $m_B = 16,32$ g du composé B avec un rendement de 64% en partant d'une masse $m_A = 18,5$ g d'acide carboxylique A, montre que $n = 2$.
- 1-3) En déduis la formule semi-développée de A et celle de B et nomme les.
- 2-1) Ecris l'équation bilan de la réaction. Indique le nom du composé organique C formé.
- 2-2) La déshydratation du composé C conduit à la formation du composé organique D.
Ecris l'équation bilan de la réaction et nomme le produit D formé.
- 3-1) Donne la formule semi-développée et le nom de E
- 3-2) Ecris l'équation bilan de sa formation

C// **PROBLEME** : (9 points)

Les parties I et II sont indépendantes

I (5 points)

Contexte : deux (02) isomères d'un ester

Support :

Le propanoate d'éthyle et l'éthanoate de propyle sont deux (02) isomères d'un ester G de formule brute $C_5H_{10}O_2$. En séance de travaux pratiques, le professeur de physique-chimie se propose de préparer avec ses élèves, l'un de ces deux isomères.

1) Le professeur met à leur disposition trois (03) flacons ①, ②, ③ contenant respectivement :

- ① alcool A, le propan-2-ol ;
- ② alcool B, le propan-1-ol ;
- ③ une solution aqueuse de dichromate de potassium acidifiée.

2) En plus des composés C et C' précédents, le professeur leur donne deux (02) autres flacons contenant l'un de l'éthanol (E) et l'autre du chlorure de propanoyle (F). L'ester G peut être préparé à partir des composées C, C', E et F.

Consigne :

1.1) Ecris les formules semi-développées des alcools A et B.

1.2) Les élèves font réagir en excès du dichromate de potassium sur les composés A et B.

Ils obtiennent les composés C et C'.

- Le composé C réagit positivement au test de la 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH).

- Le composé C' réagit avec le bleu de Bromothymol (BBT) pour donner une coloration jaune.

1.2.1) Donne la famille chimique de chacun des composés C et C'.

1.2.2) Donne les formules semi-développées et les noms des composés C et C'.

2.1) Ecris les formules semi-développées des composés E et F.

2.2) Donne les noms des composés que les élèves peuvent utiliser pour préparer l'ester G.

2.3) Ecris les équations-bilans des réactions qui donnent l'ester G, à partir des composés de la question 2.2).

II (4 points)

Contexte : solution tampon

Support :

On prépare une solution A en versant dans un récipient 9,2 g d'acide méthanoïque $HCOOH$ et la quantité d'eau distillée nécessaire pour que le volume total de la solution soit égal à 2 litres. Le pH de A est 2,4

Consigne :

1) Ecris l'équation d'ionisation de l'acide méthanoïque dans l'eau.

2) a) Montre que la concentration molaire de la solution A vaut $C_A = 0,1 \text{ mol/L}$.

b) L'acide méthanoïque est-il un acide fort ou un acide faible ?

3) On dispose d'une solution B de soude de concentration molaire $C_B = 1 \text{ mol/L}$. Calcule le volume V_B de la solution B qu'il faut ajouter à $V_A = 0,5 \text{ L}$ de la solution A pour arriver à l'équivalence acido-basique.

4) On prépare une solution C en versant dans $V_1 = 500 \text{ cm}^3$ de la solution A, un volume $V_2 = 25 \text{ cm}^3$ de la solution B. Le pH de C est égal à 3,8.

a) Calcule les concentrations molaires des diverses espèces chimiques présentes dans la solution C.

b) En déduis le pK_a de l'acide méthanoïque.

c) Quelles sont les propriétés de ce mélange ?