



EVALUATION SOMMATIVE DE FIN DU TROISIEME TRIMESTRE

Classes : Terminales CD | Durée : 3heures | Coefficient : 02 | Année Scolaire : 2020/2021

EPREUVE THEORIQUE DE CHIMIE

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES

24 POINTS

EXERCICE 1

VERIFICATION DES SAVOIRS

08 POINTS

- Définir : Acide selon Bronsted, site nucléophile, chiralité, vitesse instantanée de formation **2pts**
- QCM : Choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous : **0,25pt x 2 = 0,5pt**
 - Le pH d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration C est :
 (a) $\text{pH}=14 + \log C$; (b) $\text{pH}=14 - \log C$; (c) $\text{pH}= - \log C$
 - Pour une solution d'acide faible HA le pH est donné par la relation :
 (a) $\text{pH}=\text{pKa}+\log[\text{HA}]/[\text{A}^-]$; (b) $\text{pH}=\text{pKa}+\log[\text{A}^-]/[\text{AH}]$; (c) $\text{pH}=\text{pKa}+\log[\text{A}^-]/[\text{H}_3\text{O}^+]$
- Expliquer pourquoi les amines tertiaires ne réagissent pas sur les chlorures d'acyles **0,5pt**
- Répondre par Vrai ou Faux : **0,5pt x 3 = 1,5pt**
 - La structure géométrique des amines dérive de celle de l'ammoniac
 - Les amines sont des bases de Bronsted.
 - La molécule de chlorure d'hydrogène est un réactif électrophile
- Donner la propriété physique présente généralement dans une substance chirale **0,5pt**
- En prenant l'exemple de l'alanine, $(\text{CH}_3\text{-CH}(\text{NH}_2)\text{-COOH})$, donner la représentation de FISCHER de l'isomère naturel. **0,5pt**
- Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'une amine primaire à chaîne ramifiée sur le chlorure de benzoyle $(\text{C}_6\text{H}_5\text{-COCl})$ qui conduit à un composé X de masse molaire 191 g/mol. **1,5pt**
- Donner les deux propriétés chimiques généralement admises chez les amines. **0,5pt x 2 = 1pt**

EXERCICE 2

APPLICATION DES SAVOIRS

08 POINTS

On considère un mono alcool aliphatique saturé **A** possédant 4 atomes de carbone.

- QCM : Choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous : **0,5pt x 2 = 1pt**
 - La formule brute de l'alcool **A** s'écrit :
 a) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$; b) $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$; c) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$
 - Un isomère de fonction de l'alcool **A** a pour formule semi-développée :
 a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-CO-CH}_3$; b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-O-CH}_3$; c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
- Choisir parmi les isomères alcools de **A** celui qui est optiquement actif **0,5pt**
- La déshydrogénation catalytique de l'un des isomères alcools de **A** en présence du cuivre divisé et chauffé à 250°C conduit à un corps **B** qui ne réagit pas avec la liqueur de Fehling.
 - Identifier l'isomère alcool concerné puis, nommer le composé **B**. **0,5pt**

- 3.2.** Nommer un isomère de fonction de **B**. **0,5pt**
- 4.** L'oxydation ménagée de l'un des isomères ramifiés de **A** par une solution en excès de dichromate de potassium, produit un composé organique **C**. Ecrire la formule semi-développée et le nom de **C**. **0,5pt**
- 5.** Le composé **C** réagit avec un mono alcool acyclique saturé **D** (différent de **A**) pour donner de l'eau et un composé organique **E** de masse molaire $M = 116\text{g/mol}$.
- 5.1.** Ecrire l'équation bilan de la réaction ci-dessus. **0,5pt**
- 5.2.** En déduire les formules semi-développées et les noms des composés **D** et **E**. **0,5pt**
- 6.** On fait réagir **C** sur le chlorure de thionyle SOCl_2 et on obtient un dérivé **F**. Ecrire la formule semi-développée et le nom de **F**. **0,5pt**
- 7.** On dispose des composés **B**, **C**, **D**, **E** et **F**.
- 7.1.** Identifier ceux qui peuvent donner une amide en réagissant avec l'ammoniac. **0,5pt**
- 7.2.** Ecrire la formule semi-développée et le nom de cet amide. **0,5pt**
- 8.** On considère un acide α -aminé **X** dont le nom systématique est l'acide 2-amino-3-méthylbutanoïque.
- 8.1.** Donner sa formule semi-développée. **0,5pt**
- 8.2.** Donner la représentation de Fischer des énantiomères de **X**. **0,5pt**
- 8.3.** Dépendant du milieu, **X** peut donner un zwitterion. Donner sa représentation pour l'acide α -aminé précédent. **0,5pt**
- 8.4.** Une molécule de l'acide α -aminé **X** peut réagir avec un autre acide α -aminé aliphatique **E** pour former un dipeptide. On considère seulement les réactions possibles entre **X** et **Y** conduisant à deux dipeptides ayant chacune pour masse molaire $174\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. Déterminer la formule semi-développée de **Y**. **1pt**
- On donne : Masses molaires atomiques (en g/mol) : C : 12 ; H : 1 ; O : 16 ; Cl : 35,5 ; N : 14**

EXERCICE 3
UTILISATION DES SAVOIRS
08 POINTS

On lit sur la boîte d'un médicament : « **Ibuprofène 400 mg** » ; ce qui signifie qu'un comprimé de ce médicament doit renfermer exactement 400mg d'ibuprofène. Afin de vérifier l'exactitude de cette information, deux élèves de la Terminale CD à **TOumpé Intellectual Groups** décident de réaliser le titrage de l'ibuprofène contenu dans un comprimé d'ibuprofène 400 mg ».

Pour cela, ils :

- Réduisent en poudre un comprimé dans un mortier à l'aide d'un pilon ;
- Séparent la molécule active des excipients par dissolution dans l'éthanol qu'ils évaporent ensuite (les excipients sont insolubles dans l'éthanol) ;
- Introduisent la poudre obtenue dans un bécher et y ajoutent de l'eau distillée pour obtenir un volume $V_a=40\text{mL}$ d'une solution d'ibuprofène.

Ils effectuent un titrage pH – métrique de la solution obtenue par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$), de concentration molaire $C_b=0,20\text{ mol/L}$, placée dans une burette graduée.

- 1. 1.** Définir : Titrage pH – métrique. **0,5pt**
- 1. 2.** Réaliser un schéma du montage permettant d'effectuer un tel titrage. **2pts**
- 2.** Définir l'équivalence d'un titrage. **0,5pt**
- 3.** Ils rentrent dans un tableur-grapheur les différentes valeurs du pH mesurées en fonction du volume V_b de solution d'hydroxyde de sodium ajoutée. Ils utilisent les fonctionnalités du tableur-grapheur pour dériver le pH par rapport à V_b , la grandeur obtenue est notée $\text{dpH}/\text{d}V_b$. Et ils obtiennent ainsi les courbes 1 et 2 qui sont celles de $\text{pH} = f(V_b)$ et $\text{dpH}/\text{d}V_b = g(V_b)$ respectivement (voir document 1 ci-joint en annexe).
- 3.1.** En observant la courbe 1 minutieusement, l'ibuprofène est – il un acide fort ou un acide faible ? **0,5pt**
- 3.2.** On note à présent, l'ibuprofène $\text{R}-\text{COOH}$.
- 3.2.1.** Écrire l'équation – bilan de la réaction support de ce titrage. **0,75pt**
- 3.2.2.** Le mélange obtenu à l'équivalence est – il neutre, basique ou acide ? **0,5pt**

- 3.2.3.** Déterminer les coordonnées du point équivalent E par une méthode de votre choix que vous préciserez. (NB : Laissez transparaître sur la figure du document, à remettre impérativement avec votre copie, les traits qui justifient l'exécution de la méthode choisie). **0,75pt**
- 3.2.4.** Calculer alors la masse ma d'ibuprofène contenue dans ce comprimé et conclure. **1pt**
- 3.3.** A l'aide de la courbe $\text{pH}=\text{f}(\text{V}_b)$, trouver le pK_a du couple $\text{R-COOH}/\text{R-COO}^-$. **0,5pt**
- 3.4.** La solution obtenue à la demi – équivalence a une certaine particularité. Quelle est cette particularité et comment appelle – t-on une telle solution ? **0,5pt**
- 3.5.** Parmi les indicateurs colorés acido-basiques proposés dans le tableau ci-après, quel est celui qui est le mieux adapté au titrage précédent ? **0,5pt**

Donnée : Masse molaire de l'ibuprofène ($\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$) = 206 g/mol.

| Indicateur coloré | Couleur acide | Zone de virage | Couleur basique |
|---------------------|---------------|----------------|-----------------|
| Vert de bromocrésol | Jaune | 3,8 – 5,4 | Bleu |
| Phénolphtaléine | Incolore | 8,2 – 10 | Rose |
| Jaune d'alizarine | Jaune | 10,1 – 12,0 | Rouge-orangé |

PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES

16 POINTS

EXERCICE 4

SITUATION PROBLEME N°1

08 POINTS

Compétences visées : Mise en évidence du caractère nucléophile et synthèse sélective d'un dipeptide

Les sels d'ammonium quaternaires sont utilisés comme désinfectants, tensioactifs, adoucissants et agents antistatiques (par exemple dans les shampoings). Dans les adoucissants liquides, on utilise souvent des chlorures d'ammonium. Dans les bandes antistatiques utilisées dans les sèche-linges, on utilise plutôt des sulfates d'ammonium. Les gels spermicides contiennent aussi des sels d'ammonium quaternaires. Dans un laboratoire, on dispose de deux groupe d'élèves. Les uns désirent fabriquer du tétraéthylammonium en se servant uniquement de l'éthanamine et de l'iodoéthane tandis que les autres veulent synthétiser uniquement un dipeptide entre la glycine et l'alanine dont l'acide α -aminé de l'alanine est C-terminal.

Tache 1 : Explique comment procéder pour synthétiser cet ion à l'aide des mécanismes réactionnels **4pts**

Tache 2 : Partant de ces deux acides α -aminés, aide le groupe d'élèves à obtenir ce dipeptide à partir d'une synthèse orientée des réactions. **4pts**

EXERCICE 5

SITUATION PROBLEME N°2

08 POINTS

Compétence visée : Mise en évidence d'une réaction de cinétique chimique

Lors d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves désire étudier la cinétique de la décomposition du peroxyde d'hydrogène en présence des ions Fe^{3+} . L'eau oxygénée est une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène. L'équation de décomposition du peroxyde d'hydrogène est $2\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. L'ion ferrique Fe^{3+} catalyse cette réaction. Le peroxyde d'hydrogène peut être oxydé par l'ion permanganate en milieu acide. Cette réaction est totale et rapide à température ordinaire.

Document 2 : Données de la littérature scientifique

- L'oxydation de H_2O_2 par les ions ferriques Fe^{3+} est rapide et totale ;
- L'oxydation de Fe^{3+} par H_2O_2 est rapide et totale ;
- Potentiels redox de quelques couples : $E^\circ(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2)=0.69\text{V}$; $E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{3+})=1.51\text{V}$;
 $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})=0.77\text{V}$; $E^\circ(\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O})=1.77\text{V}$

Document 3 : Protocole expérimental utilisé

Dans un erlenmeyer de 250mL, le groupe verse 5mL d'une solution acidifiée de chlorure ferrique et 85mL d'eau. A l'instant initial ($t=0$), on ajoute 10mL d'eau oxygénée du commerce. Toutes les 5 minutes, il prélève $V_1=10\text{mL}$ du mélange précédent auquel il ajoute 40mL d'eau glacée et 10mL d'acide sulfurique de concentration $C_1=1\text{mol/L}$. Il dose chacune des prises d'essai par une solution de permanganate de potassium de concentration $C_2=0.02\text{mol/L}$. Le volume de permanganate de potassium nécessaire pour obtenir une coloration persistante dans chaque tube à essai sera noté V_2 .

Document 4 : Résultats obtenus

| | | | | | | | | | | |
|------------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| t(min) | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 35 | 40 | 50 | 60 |
| $V_2(\text{mL})$ | 17.9 | 14.8 | 12.6 | 10.8 | 9.2 | 7.8 | 6.2 | 5.4 | 4.5 | 3.6 |

Tache 1 : Prononce-toi sur le protocole expérimental utilisé par ce groupe en précisant le mode d'action du catalyseur. **3pts**

Tache 2 : Michelle une des élèves du groupe affirme que la vitesse de disparition du peroxyde d'hydrogène au temps de demi-réaction est la moitié de sa valeur à l'instant initial, ce que contestent les autres membres du groupe. En t'appuyant sur la courbe représentative de la fonction $[\text{H}_2\text{O}_2]=f(t)$ et en explicitant ta démarche, départage ces élèves. **5pts**

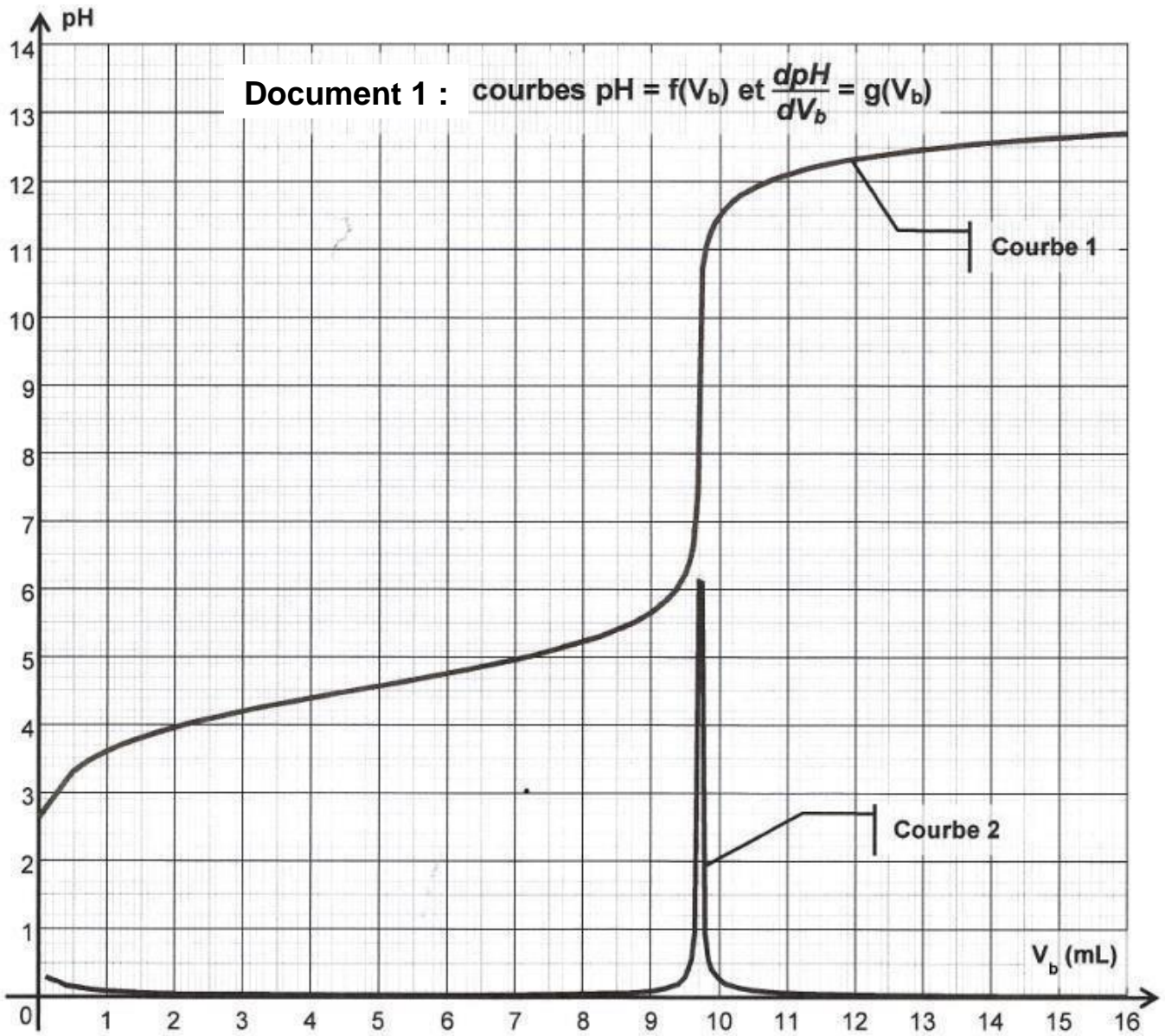
Examinatrice : Mlle LATA TCHIHA NINA

Faculté de Médecine et des Sciences Pharmaceutiques / Dschang

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES

Exercice 3 : Utilisation des savoirs

DOCUMENT ANNEXE



T'Oumpé Intellectual Groups

Classes : **Terminales C.D** | Epreuve | **Chimie** | Examen 3 | Année scolaire | **2020/2021**

N° anonymat :

Document à remettre avec la copie

