
CENTRE NATIONAL DES EXAMENS
ET CONCOURS DE L'ÉDUCATION

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2014

Série: SE

ÉPREUVE: CHIMIE

DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT: 3

A- QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- 1) Définis un acide α aminé et justifie leur appellation de composé polyfonctionnel (2 pts)
- 2) Soit la réaction de dissociation réversible du monoxyde de carbone à 900 °C
$$2\text{CO(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{C(s)}$$
 - a) Calcule la variance de ce système (1 pt)
 - b) Établis les expressions des constantes d'équilibre relatives aux concentrations molaires et aux pressions partielles pour ce système. Dédus la relation entre ces deux constantes (3 pts)

B- EXERCICE (6 pts)

Un composé de formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ contient 64,9% de carbone et 13,5% d'hydrogène. Sa masse molaire moléculaire et $M = 74 \text{ g/mol}$.

- 1) Détermine la formule brute de ce composé (1,5 pts)
- 2) Donne les noms et les formules semi développées des différents isomères (2 pts)
- 3) Un des composés est une molécule chirale :

- a) Lequel? En quoi consiste cette chiralité? Quelle en est l'origine dans cette molécule? (1,5 pts)
- b) Donne une représentation en perspective des deux énantiomères correspondants. (1 pt)

C- PROBLÈME (8 pts)

Les deux parties sont indépendantes, l'usage des calculatrices non programmables est autorisé

I- Dosage pH métrique (4 pts)

A 25° C, on désire préparer une solution aqueuse S d'ammoniac de pH = 11 par dilution d'une solution S₁ vendue dans le commerce.

- 1- Cite les espèces présentes dans la solution S et calcule leurs concentrations molaires.

La valeur numérique du pK_a du couple acide / base NH₄⁺ / NH₃ est 9,2. (2 pts)

- 2- Donne la concentration C₀ de la solution S (0,5 pt)
- 3- La solution du commerce S₁ a une masse volumique de 890 g/L et contient 34% en masse d'ammoniac pur.
- a) Que vaut la concentration molaire en ammoniac de la solution S₁? (0,75 pt)

On donne : M(H) = 1 g. mol⁻¹ ; M(N) = 14 g. mol⁻¹

- b) Quel volume de la solution S₁ faut-il utiliser pour obtenir un litre de la solution S précédemment étudiée? (0,75pt)

II - Réaction d'estérification-hydrolyse (4 pts)

On réalise l'estérification de l'acide formique (méthanoïque) par l'éthanol à une température constante de 50° C en mélangeant au temps t = 0 une mole d'acide formique et une mole d'éthanol dans un solvant ; le volume de la solution étant de 200 cm³. On réalise à intervalle de temps régulier des prélèvements, de volumes négligeables grâce auxquels on dose le nombre de moles n d'acide restant dans le mélange. Les résultats sont portés dans le tableau suivant :

t (mn)	0	10	20	30	40	50	60	80	100	120
n	1	0,89	0,69	0,60	0,54	0,49	0,44	0,39	0,37	0,36

1°) Ecris l'équation de la réaction d'estérification correspondante et précise ses caractéristiques (0,5 pt)

2°) Trace sur une feuille de papier millimétré le graphique représentant la variation de la concentration molaire de l'ester formé en fonction du temps. (2 pts)

Echelles: 1cm pour 0,1 mol; 1cm pour 10 mn.

3°) Détermine, à l'aide de ce graphique, la vitesse moyenne d'estérification pendant les 15 premières minutes et la vitesse à l'instant $t = 30$ minutes. (0,5 pt)

4°) Détermine d'après le graphique une valeur approchée de la limite de cette estérification. (0,5 pt)

Comment pourrait-on augmenter la vitesse de la réaction sans modifier la valeur de la limite. (0,5 pt)

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE : JUIN 2015

Série : SE

ÉPREUVE : CHIMIE

DURÉE : 3 heures

COEFFICIENT : 3

SUJET

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

A QUESTIONS DE COURS (5 pts)

- 1- Définis : un acide, une base, un couple acide-base (1,5 pts)
- 2- Ecris les formules des acides α -aminés suivants en notant le (ou les) carbone (s) asymétrique (s) par un astérisque (C*) : (1,5 pts)
 - Acide 2-amino 3-hydroxybutanoïque
 - Acide 2-amino propanoïque
 - Acide 2-amino 3-méthyl pentanoïque
- 3-
 - a. Ecris les formules de l'acide décanedioïque et de l'hexan-1,6 diamine (0,5 pt)
 - b. Ecris la réaction de polycondensation entre une molécule du diacide et une molécule de la diamine. (1 pt).
 - c. Quel est le motif du polymère de condensation que l'on pourrait obtenir ? Comment désignerait-on le nylon correspondant ? (0,5 pt)

B- EXERCICE (6 pts)

Oxydation ménagée d'un alcool secondaire

On considère un composé organique A, ne renfermant que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. La combustion complète de 3,2 g de cette substance a donné 7 g de dioxyde de carbone et 3,87 g d'eau. Par ailleurs, la densité de vapeur de A est $d = 2,07$.

- 1- Détermine la composition centésimale de A ; en déduis sa formule moléculaire (3 pts)
- 2- Le composé A réagit sur du sodium avec un fort dégagement de dihydrogène. Quelle est la fonction chimique de A ? Ecris les formules semi-développées pour A. (1 pt)
- 3- L'oxydation de A par le dichromate de potassium en milieu acide conduit à un composé B, qui ne réagit ni avec le réactif de Tollens (nitrate d'argent ammoniacal), ni avec la liqueur de Fehling, mais seulement avec le DNPH.
 - a) Quelle est la fonction chimique de B ? En déduis la formule et le nom de A. (1 pt)
 - b) Ecris l'équation bilan traduisant l'oxydation de A par le dichromate de potassium (1 pt)

On donne $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $M(C) = 12 \text{ g/mol}$

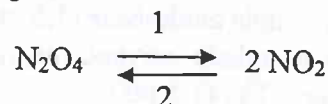
C- PROBLEME (9 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage de la calculatrice non programmable est autorisé.

I (4 pts)

Equilibre chimique. Détermination de la constante d'équilibre relative aux pressions et aux concentrations

Soit l'équilibre en phase gazeuse :



- 1) Calcule la variance de ce système. Quel facteur de l'équilibre peut-on choisir ?
- 2) Exprime en fonction de la pression totale P et du degré de dissociation α , la constante d'équilibre relative aux pressions partielles. Précise l'unité
- 3) Sachant qu'à 27°C la pression totale est $P = 1 \text{ atm}$, $K_p = 0,17$. Calcule le coefficient de dissociation α .
- 4) Etablis pour ce système la relation entre K_p et la constante d'équilibre relative aux concentrations molaires K_c . Calcule K_c à 27°C
- 5) Sous quelle pression aurait-on un degré de dissociation de 0,6 (à $t = 27^\circ \text{C}$) ?

II- (5 pts)

Détermination d'une amine par dosage. Calcul des concentrations des espèces en solution

Soit une amine primaire $R-NH_2$ dans laquelle R est un groupe alkyle

- 1) Ecris l'équation de la réaction de cette amine avec l'eau.
- 2) On prépare une solution S en dissolvant $m = 2,19$ g de cette amine dans l'eau de façon à obtenir 1 L de solution.

On en prélève un volume $V_b = 20,0$ mL que l'on introduit dans un bécher et on y ajoute progressivement une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_a = 2,0 \cdot 10^{-2}$ mol/L, en suivant l'évolution du pH au cours de la réaction.

On constate une brusque variation du pH correspondant à l'équivalence acido-basique lorsqu'on a versé un volume $V_a = 30,0$ mL de solution d'acide.

- a) Ecris l'équation-bilan de la réaction.
 - b) Détermine la concentration molaire C_b de la solution S et la masse molaire de l'amine.
 - c) Quelle est la formule brute de cette amine ?
 - d) Quelle est sa formule semi-développée sachant que sa molécule possède un carbone asymétrique ? Précise son nom.
 - e) Donne la représentation en perspective des deux énantiomères
- 3) Sachant que le pH de la solution S vaut 11,7 à $25^\circ C$, calcule les concentrations molaires des espèces contenues dans cette solution et en déduis le pK_a du couple acide /base correspondant à cette amine.

On donne : $M(H) = 1$ g/mol ; $M(C) = 12$ g/mol ; $M(N) = 14$ g/mol

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2016

Série: TSE

ÉPREUVE: CHIMIE

DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT : 3

SUJET

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

A QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- 1- Définis : l'isomérisation de chaîne, l'isomérisation de position et l'isomérisation de fonction. Illustre chaque définition en écrivant les formules semi-développées de deux isomères de chaque espèce répondant à la formule brute $C_4H_{10}O$ (2 pts)
2. Donne l'expression de la vitesse d'une réaction d'ordre 2 à partir d'un exemple. Calcule la constante de vitesse (2 pts)
3. Définis le pH d'une solution. Explique sur des exemples précis pourquoi certaines solutions aqueuses sont neutres, acides, ou basiques. On se limitera à un exemple dans chaque cas (2 pts)

B- EXERCICE (4 pts)

Acides α aminés. Liaison peptidique

On donne la formule moléculaire C_3H_7COOH

- 1) Donne la nature et le nom du corps correspondant à cette formule. (0,5 pt)
- 2) Donne les formules des amino-acides qui en dérivent. (1,5 pts)

- 3) Combien y-a-t-il d'acides α -aminés parmi ces isomères ? (0,5 pt)
- 4) Parmi les acides α -aminés isomères obtenus, on considère celui dont la chaîne carbonée est linéaire. Ecris la réaction de condensation de celui-ci avec la glycine. Quel type de liaison obtient-on ? (1,5 pts)

C- PROBLEME (10 pts)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage de la calculatrice non programmable est autorisé.

I (4 pts)

Cinétique Chimique. Tracé de courbe. Vitesse de disparition

A une date $t = 0$, on mélange une mole de propanol-1 et une mole d'acide éthanóïque et on répartit ce mélange également entre 10 tubes qui sont scellés dans une cuve. Aux dates indiquées sur le tableau ci-dessous on dose la quantité d'acide éthanóïque restant dans le mélange, soit n (en moles).

t(heures)	0	1	5	10	15	20	30	40	50	60	70
n	1	0,88	0,72	0,61	0,54	0,49	0,43	0,38	0,35	0,33	0,33

- 1) Trace le graphe de la fonction $n = f(t)$ sur une feuille de papier millimétré Echelles : 1 cm pour 0,1 mol et 1 cm pour 5 h (2 pts)
- 2) Ecris l'équation de la réaction qui détruit l'acide éthanóïque dans le mélange. Quelle est cette réaction ? Nomme le composé organique formé et écris sa formule développée. (1 pt)
- 3) Calcule en mol/h la vitesse moyenne de disparition de l'acide éthanóïque entre les instants $t_1 = 5h$ et $t_2 = 30h$. (0,5 pt)
- 4) Calcule la vitesse instantanée à la date $t_1 = 5h$. (0,5 pt)

II (6 pts)

Aldéhydes. Cétones. Oxydation ménagée des aldéhydes. Amides

Le 2-méthylbutanal (méthyl- 2 butanal) noté A et la 3-méthylbutan-2-one (méthyl-3 butanone-2) notée B sont deux isomères de formule brute $C_4H_{10}O$.

1.a) Donne la formule semi-développée du 2-méthylbutanal. Marque d'un astérisque le carbone asymétrique et encadre le groupement fonctionnel. Donne le nom de la fonction. (1 pt)

b) Quelle propriété optique confère à la molécule la présence d'un carbone asymétrique ? (0,5 pt)

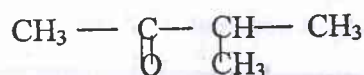
c) Donne les représentations spatiales des deux énantiomères. (0,5 pt)

d) Le 2-méthylbutanal est oxydé par les ions dichromate ($Cr_2O_7^{2-}$) en milieu acide : la solution prend la teinte verte des ions Cr^{3+} . Ecris l'équation bilan de la réaction. (1 pt)

e) le produit organique obtenu à la question d) par oxydation réagit avec le chlorure de thionyle ou le pentachlorure de phosphore pour donner un dérivé chloré ; donne le nom et la formule semi-développée de ce dérivé chloré. (0,5 pt)

f) le dérivé chloré réagit avec l'ammoniac ; donne le nom et la formule semi-développée du produit obtenu. (0,5 pt)

2. La 3-méthylbutan-2-one a pour formule :



- a) Encadre le groupement fonctionnel. Donne le nom de la fonction (0,5 pt)
- b) Ce composé est obtenu par oxydation d'un alcool ; donne le nom et la formule de cet alcool. (0,5 pt)
- c) Cet alcool, lui-même, peut être obtenu de façon majoritaire par hydratation d'un hydrocarbure ; donne le nom et la formule semi développée de cet hydrocarbure. (0,5 pt)

3. Cite un test d'identification commun aux deux isomères A et B et cite un test permettant de les différencier en précisant avec lequel des deux composés le test est positif. (0,5 pt)

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2017

Série: TSE

ÉPREUVE: CHIMIE

DURÉE: 3 heures

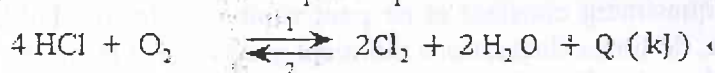
COEFFICIENT : 3

SUJET

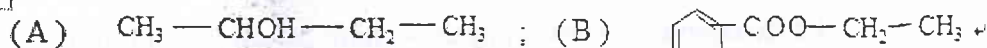
La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements, l'utilisation correcte des formules seront prises en compte dans l'appréciation des copies.

A QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- 1- a) Définis une amine et indique les différents types d'amine. (0,75 pt)
b) Les amines sont des composés nucléophiles ; que signifie ce terme ? quelle est l'origine de cette propriété ? (0,50 pt)
- 2) Soit la réaction traduite par l'équation-bilan suivante en phase gazeuse :



- a) Indique l'influence d'une variation de température et de pression sur cet équilibre. Énonce les lois correspondantes. (1,5 pts)
- b) Donne pour cette équation-bilan les expressions de K_c et K_p et la relation entre K_c et K_p . (1 pt)
- 3) On considère les composés dont les formules semi-développées sont les suivantes :



- a) Nomme les composés A, B, C, et D (1 pt)
- b) L'une des molécules est chirale. Laquelle ? (0,25 pt)
 - Quelle est l'origine de cette chiralité ? (0,25 pt)
 - Donne une représentation spatiale de chacun des énantiomères. (0,5 pt)
- c) Le composé B peut être obtenu à partir d'un acide carboxylique et d'un alcool. Écris les formules semi-développées de cet acide et de cet alcool et cite les caractéristiques de cette réaction. (1 pt)

B- EXERCICE (4 pts)

Détermination de la formule d'un ester

On veut déterminer la formule semi-développée d'un ester (A), la saponification de 5,8 g de (A) par la potasse nécessite 2,8 g de potasse anhydre.

La saponification donne un composé (B) et un composé (C). (B) contient 39,8% de potassium. (C) oxydé par le dichromate de sodium en milieu acide donne un composé (D).

(D) donne un précipité avec la 2, 4- dinitrophénylhydrazine (D. N. P. H), (D) ne réagit pas sur la liqueur de Fehling.

Donne la formule semi- développée et le nom de (A) ; de (B) ; de (C) ; et de (D).

On donne : M (K) = 39,1 g/mol ; M (C) = 12 g /mol ; M (O) = 16 g /mol ; M (H) = 1 g/mol

C. PROBLEME (10 pts)

Equilibres Chimiques et réactions acido-basiques

Lors d'un effort physique intense, les besoins énergétiques des muscles augmentent ; le métabolisme basal augmente ainsi que la ventilation. Dans certains cas, lorsque la ventilation est insuffisante, l'énergie nécessaire au fonctionnement du muscle devient insuffisante ; la crampe apparaît. Il se forme, dans la cellule musculaire, de l'acide lactique qui, lorsqu'il passe dans le sang, provoque une diminution locale de son pH du fait de la création en abondance de dioxyde de carbone dissous dans le sang..

Le but de l'exercice est d'expliquer, de façon très simplifiée, les processus mis en jeu lors de l'apparition d'une crampe.

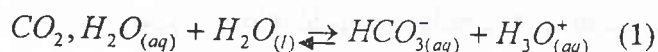
Partie I (4 pts)

pH du sang et maintien de sa valeur

Le sang est constitué d'un liquide plasmatique (contenant entre autres les globules et les plaquettes), qui peut être assimilé à une solution aqueuse ionique dont le pH (d'une valeur voisine de 7,4) est quasiment constant et ne peut subir que de très faibles fluctuations. Dans le cas contraire, de fortes fluctuations nuiraient gravement à la santé.

Le maintien de la valeur du pH se fait par deux processus.

- Le premier met en œuvre un ensemble d'espèces chimiques régulatrices dont notamment le couple acide-base CO_2 , H_2O / HCO_3^- (couple dioxyde de carbone dissous / ion hydrogénocarbonate) grâce à l'équilibre :



- Le deuxième processus physico- chimique est la respiration.

A une température de 37° C on donne :

- pH d'un sang artériel « normal » : 7,4 ;

- $\text{pK}_a (\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O} / \text{HCO}_3^-) = \text{pK}_{a1} = 6,1$

1°) a) Donne l'expression de la constante d'acidité pK_{a1} associée au couple régulateur (réaction 1). En déduis la relation entre le pH et le pK_{a1} du couple CO_2 , H_2O / HCO_3^- (1 pt)

b) Calcule alors la valeur du rapport $\frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}]}$ dans le sang artériel normal. (1 pt)

c) Lors d'un effort physique, la **concentration** en dioxyde de carbone dissous dans le sang, au voisinage du muscle, **augmente**. Comment devrait varier le pH du sang ? (1 pt).

Pour éviter cette variation du pH du sang, l'hémoglobine contenue dans ce dernier et la respiration interviennent pour éliminer l'excès de dioxyde de carbone.

Le transport des gaz dissous dans le sang peut être modélisé par l'équilibre :



Où Hb représente l'hémoglobine du sang.

2°) Répond qualitativement aux questions suivantes :

- Au voisinage du poulmon, la quantité de O_2 dissous augmente. Dans quel sens est déplacé l'équilibre (2) ? (0,5 pt)
- Au voisinage du muscle, la quantité de CO_2 dissous augmente. Dans quel sens est déplacé l'équilibre 2 ? (0,5 pt)

Partie II (6 pts)

L'acide lactique

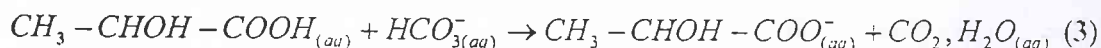
L'acide lactique a pour formule $CH_3 - CHOH - COOH$. Sa base conjuguée est l'ion lactate de formule $CH_3 - CHOH - COO^-$.

- Donne la formule développée de l'acide lactique. Entoure et nomme les différents groupes fonctionnels de la molécule. (1 pt)
- Donne la définition d'un acide selon Brönsted. (0,5 pt)
- Écris l'équation de la réaction de l'acide lactique avec l'eau. (1 pt)
- Dans la cellule musculaire, l'acide lactique est formé à partir de l'acide pyruvique de formule $CH_3 - CO - COOH$. La transformation produite est une oxydoréduction faisant intervenir le couple acide pyruvique / acide lactique.

Écris la demi-équation électronique associée au couple. (1 pt)

S'agit-il d'une oxydation ou d'une réduction de l'acide pyruvique dans la cellule musculaire ? Justifie (0,5 pt)

- Lorsque l'acide lactique produit dans la cellule musculaire est en partie transféré dans le sang, il réagit avec les ions hydrogénocarbonate selon l'équation :



- Donne l'expression de la constante d'équilibre K de la réaction (3) ; (1 pt)
- Exprime-la en fonction des constantes d'acidité des deux couples intervenants dans la réaction et calcule sa valeur numérique. (1 pt)

Données à 37° C :

- Pour le sang avant effort :
- $[HCO_3^-] = 2,7 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- $[CO_2, H_2O] = 1,4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
- $pK_a (CO_2, H_2O / HCO_3^-) = pK_{a1} = 6,1$
- $pK_a (\text{acide lactique/ion lactate}) = pK_{a2} = 3,6$

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2018

Série: TSE

ÉPREUVE: CHIMIE

DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT : 3

SUJET

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

A QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- 1- a) Définis les mots ou expressions suivants : un composé amphotère ; un carbone asymétrique ; un mélange racémique ; la chiralité ; conformation, polymérisation (1,5 pts)
b) Définis un mono alcool saturé et cite les différentes classes d'alcool, on donnera un exemple pour chaque cas et on précisera son nom (1,75 pts)
- 2) Définis la cinétique chimique ; la catalyse ; un facteur cinétique et cite les différents types de réactions (1,5 pts)
- 3) a) Etablis la loi de transformation d'une réaction d'ordre 1 (0,5 pt)
b) Après avoir défini le temps de demi-réaction, établis son expression (0,75 pt)

B- EXERCICE (4 pts)

Equilibres Chimiques (Estérification – hydrolyse)

- 1) Partant d'un mélange équimolaire d'acide éthanoïque et de propan-2-ol, on constate qu'à l'équilibre, 66% du nombre initial (n_0) de moles d'alcool ont réagi.
 - a) Ecris l'équation bilan de la réaction d'estérification. (1 pt)
 - b) Calcule la constante d'équilibre K_c (1,5 pts)
- 2) Au cours d'une deuxième expérience, on introduit dans un thermostat, réglé à la même température que précédemment, un mélange contenant 60 g d'acide éthanoïque, 30 g de propan-2-ol, 36 g d'eau et x g d'ester.

Quelle doit être la valeur de x pour que le système n'évolue pas sur le plan chimique ? (1,5 pts)

C. PROBLEME (10 pts)

Les parties I et II du problème sont indépendantes

Partie I (5,5 pts)

Dosage d'un acide carboxylique

Afin d'identifier un acide carboxylique (A), on le dose par une solution aqueuse (B) d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration molaire $C_B = 0,1 \text{ mol/L}$. On prépare 1L de solution de (A) en introduisant une masse $m_A = 4,6 \text{ g}$ dans une fiole jaugée. On prélève dans un bécher un volume $V_A = 30 \text{ mL}$ de solution (A) que l'on dose par la solution de soude (B). Les variations du pH en fonction du volume V_B de soude versée sont données dans le tableau ci-dessous.

V_B (mL)	0	5	10	15	20	24	28	30	32	34	36	40
pH	2,4	3,4	3,6	3,7	3,9	4,3	5	5,5	10,9	11,4	11,5	11,6

- 1) Trace la courbe $\text{pH} = f(V_B)$ sur une feuille de papier millimétré. (1 pt)
Echelle : 1 cm représente 5 mL et 1 cm représente 1 unité de pH

NB : Il est conseillé d'utiliser un crayon fin, et de placer les points avec soin

- 2) a) Détermine graphiquement le point d'équivalence E et donne ses coordonnées (0,5 pt)
b) Détermine graphiquement le pK_a du couple acide carboxylique / ion carboxylate considéré (0,5 pt)
- 3) Détermine la valeur de la concentration C_A de la solution (A) d'acide (0,5 pt)
- 4) La formule générale brute de l'acide carboxylique (A) est $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$.
- a) Détermine la masse molaire et la formule brute de l'acide carboxylique (0,75 pt)
- b) Donne la formule semi-développée et le nom de l'acide (0,5 pt)
- 5) On considère le mélange pour lequel $V_B = 15 \text{ mL}$ et $\text{pH} = 3,7$
- a) Fais l'inventaire des espèces chimiques présentes dans le mélange et calcule leurs concentrations (1,25 pts)
- b) En déduis le pK_a du couple acide carboxylique / ion carboxylate (0,25 pt)
- c) Donne la nature du mélange (0,25 pt)

Partie II (4,5 pts)

Identification d'un dipeptide

On se propose d'identifier un dipeptide (D), résultant de la réaction entre deux acides aminés (A) et (B).

- 1) Des méthodes d'analyse quantitative ont permis de déterminer les pourcentages massiques de carbone, d'hydrogène et d'azote du composé (A) ; soient : $\%C = 40,45$; $\%H = 7,87$; $\%N = 15,72$

a) Détermine la formule brute de (A) sachant que la molécule ne contient qu'un seul atome d'azote (1 pt)

b) Le composé A est un acide α -aminé. Ecris sa formule semi-développée et donne son nom dans la nomenclature officielle. (0,5 pt)

2) Par réaction de A avec un autre acide α -aminé B de formule brute $C_6H_{13}O_2$, on obtient le dipeptide D.

a) Ecris la formule semi-développée de B sachant que sa molécule contient deux atomes de carbone asymétrique et donne son nom dans la nomenclature officielle (0,75 pt)

b) Ecris, à l'aide de formules développées, l'équation-bilan traduisant la synthèse du dipeptide (D) sachant que (A) est l'acide α -aminé N-terminal. Entoure la liaison peptidique (1 pt)

3) On effectue une décarboxylation de (A), par chauffage. Le composé organique azoté (E) obtenu est dissout dans de l'eau pour donner une solution (S).

a) Ecris l'équation-bilan de la réaction de décarboxylation de (A). Nomme le produit (E) (0,75 pt)

b) La concentration molaire de (S) est $C = 0,15 \text{ mol.L}^{-1}$ et son $\text{pH} = 12$. Détermine le pK_a du couple acide-base correspondant à (E). (0,5 pt)

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION D'AOÛT 2019

Série: TSE

ÉPREUVE: CHIMIE

DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT : 3

SUJET

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

A QUESTIONS DE COURS (6 pts)

- 1) Définis les mots ou expressions suivants : le temps de demi-réaction ; la variance d'un système ; le mélange racémique; la stéréochimie (1 pt)
- 2) Énonce les lois de déplacement des équilibres chimiques (1,5 pts)
- 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 : (1,5 pts)
 - a) Le 2- méthylhexan- 1- ol ;
 - b) L'hexan- 3- ol ;
 - c) Le 3- méthylpentan- 2-ol ;
 - d) Un éther oxyde ;
 - e) Le cyclohexanol ;
 - 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 $RCOCl$. (2 pts)

B ; Exercice (4 pts)

Détermination du temps de demi-réaction

Soit la réaction d'ordre 2 de la réaction suivante : $CH_3COOC_2H_5 + NaOH \longrightarrow C + D$
Les réactifs sont équimolaires à C_0 mol/L.

- 1) Fais l'équation bilan puis définis cette réaction (0,5 pt)
- 2) Etablis puis calcule le temps de demi-réaction ; $C_0 = 0,02 \text{ mol/L}$ si la constante de vitesse est $k = 5,6 \text{ mol}^{-1} \text{ L.mn}^{-1}$. (1,5 pts)
- 3) Calcule le temps au bout duquel 20% de l'ester ne sont pas consommés. (1 pt)
- 4) Calcule la concentration de l'alcool formé au bout de 5 mn. (1 pt)

C. PROBLEME (10 pts)

Les parties I et II du problème sont indépendantes

Partie I (5,5 pts)

Acide α - aminé ; dipeptide

L'alanine est un acide α -aminé de formule brute $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$.

- 1) Ecris sa formule semi-développée et définis tous les groupements fonctionnels présents dans cette molécule. Donne son nom dans la nomenclature internationale. (1pt)
- 2) Quel est le carbone asymétrique ? Donne en projection de Fischer la représentation des deux énantiomères. (1,25 pts)
- 3) En solution aqueuse, les acides α - aminés, existent essentiellement sous forme d'amphion ou zwitterion :
 - a) Ecris la formule semi-développée de l'amphion (0,25 pt)
 - b) Ecris les réactions entre :
 - α) L'alanine et l'hydroxyde de sodium ; (0,5 pt)
 - β) L'alanine et l'acide chlorhydrique (0,5 pt)
- 4) Ecris les formules semi-développées de tous les dipeptides que l'on peut réaliser entre l'alanine (Ala) et la glycine (Gly) ou acide amino-éthanoïque. (1 pt)
- 5) Combien de stéréoisomères possède le dipeptide $\text{H} - \text{Ala} - \text{Gly} - \text{OH}$ si on le synthétise au laboratoire à partir de l'alanine racémique et de la glycine racémique ? (1 pt)

Partie II (4,5 pts)

Alcool Secondaire ; acide carboxylique ; estérification

1. A est un alcool secondaire. Donne sa formule développée générale (0,5 pt)
2. B est l'acide carboxylique contenant deux atomes de carbone. Donne sa formule développée. (0,5 pt)
3. L'alcool A est estérifié par l'acide B. Ecris l'équation de la réaction. Sachant que la masse molaire de l'ester formé est 102 g.mol^{-1} , quels sont le nom et la formule brute de A ? (1 pt)
4. C désigne le chlorure d'acyle correspondant à B
 - a) Quelle est sa formule développée ? (0,5 pt)
 - b) Précise les différences importantes entre l'action de A sur B et l'action de A sur C (1 pt)

5. On considère maintenant un composé qui, en plus de la fonction alcool, possède un groupe fonctionnel acide carboxylique. L'acide lactique répond à la formule semi-développée/



- a) Montre qu'il existe deux isomères et représente dans l'espace la molécule de chacun d'eux. (0,5 pt)
- b) Existe-t-il deux isomères de même type pour l'alcool A ? Justifie ta réponse. (0,5 pt)
- On donne les masses atomiques molaires suivantes :

$$\text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1} ; \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1} ; \text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$$

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2014

Série: S.E

ÉPREUVE: CHIMIE

DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT: 3

CORRIGE

A-QUESTIONS DE COURS : (6pts)

1) Acide α -aminé :

- **Définition** : Un acide α -aminé est un composé organique renfermant dans sa molécule les groupements fonctionnels $-COOH$ et $-NH_2$ liés au même atome de carbone. (1pt)

Leur formule générale est $R - \underset{NH_2}{\underset{|}{CH}} - COOH$ (0,5pt)

- **Justification** : Cette appellation est justifiée par la présence des groupements carboxylique ($-COOH$) et amino (NH_2) (0,5pt)

2) Soit la réaction $2CO(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + C(s)$

a) La variance :

$$V = C + k - \varphi \text{ avec } k = 2 \rightarrow V = C + 2 - \varphi \text{ (0,5pt)}$$

$$AN : C = n - 1 = 2 \text{ et } \varphi = 2 \text{ alors } V = 2 \text{ (0,5pt)}$$

b) Les expressions des constantes d'équilibres :

- Expression de K_c :

$$\text{Dans le sens 1 : } V_1 = k_1 [CO]^2 \rightarrow K_1 = \frac{V_1}{[CO]^2}$$

$$\text{Dans le sens 2 : } V_2 = k_2 [CO_2] \rightarrow K_2 = \frac{V_2}{[CO_2]}$$

$$K_c = \frac{K_1}{K_2} = \frac{V_1}{[CO]^2} \cdot \frac{[CO_2]}{V_2} \text{ Or à l'équilibre } V_1 = V_2 \rightarrow K_c = \frac{[CO_2]}{[CO]^2} \text{ (1pt)}$$

- Expression de K_p : $K_p = \frac{P(CO_2)}{P^2(CO)}$ (1pt)

c) Relation entre K_p et K_c :

$$\text{D'après la loi des gaz parfaits } PV = nRT \rightarrow C = \frac{P}{RT}$$

$$\text{Alors } K_c = \frac{P(CO_2)}{RT} \cdot \frac{(RT)^2}{P^2(CO)} \rightarrow K_c = \frac{P(CO_2)}{P^2(CO)} \cdot RT \text{ D'où } K_c = K_p \cdot RT \text{ (1pt)}$$

B-EXERCICE : (6pts)

1) Formule brute du composé :

$$\frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{M}{100} \quad (0,5pt)$$

$$\frac{12x}{\%C} = \frac{M}{100} \rightarrow x = \frac{M \cdot \%C}{1200} = \frac{74 \cdot 64,9}{1200} \rightarrow x = 4 \quad (0,25pt)$$

$$\frac{y}{\%H} = \frac{M}{100} \rightarrow y = \frac{M \cdot \%H}{100} = \frac{74 \cdot 13,5}{100} \rightarrow y = 10 \quad (0,25pt)$$

$$\text{Recherche de } \%O : \%O = 100 - (\%C + \%H) \rightarrow \%O = 21,6$$

$$\frac{16z}{\%O} = \frac{M}{100} \rightarrow z = \frac{M \cdot \%O}{1600} = \frac{74 \cdot 21,6}{1600} \rightarrow z = 1 \quad (0,25pt)$$

D'où la formule brute est : $C_4H_{10}O$ (0,5pt)

2) Formules semi-développées et noms des différents isomères :

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$ butan-1ol (0,25pt)

$CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-CH_2OH$ 2-méthylpropan-1ol (0,25pt)

$CH_3-CHOH-CH_2-CH_3$ butan-2ol (0,25pt)

$CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{COH}-CH_3$ 2-méthylpropan-2ol (0,25pt)

$CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$ oxyde de diéthyle (0,25pt)

$CH_3-CH_2-CH_2-O-CH_3$ oxyde de méthylpropyle (0,25pt)

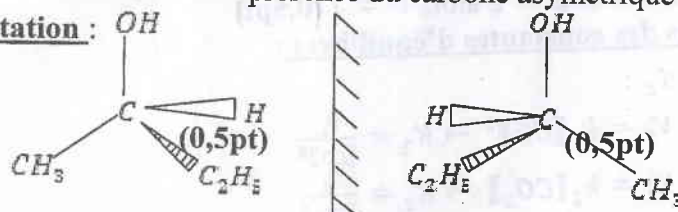
$CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-O-CH_3$ oxyde d'isopropylméthyle ou
oxyde de 1-méthyléthylméthyle (0,25pt)

3) a) La molécule chirale : est $CH_3 - C^*HOH - CH_2 - CH_3$ butan-2ol (0,5pt)

❖ Cette chiralité est la non superposabilité de la molécule à son image dans un miroir (0,5pt)

❖ l'origine de cette chiralité est la présence du carbone asymétrique (0,5pt)

b) Représentation :



C-PROBLEME :

I. (4pts)

1) Les espèces chimiques dans la solution S :



On a : H_3O^+ ; OH^- ; NH_4^+ ; NH_3 (1pt)

Les concentrations :

❖ $[H_3O^+] = 10^{-pH} \rightarrow [H_3O^+] = 10^{-11} \text{ mol/L}$ (0,25pt)

❖ $[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-11}} \rightarrow [OH^-] = 10^{-3} \text{ mol/L}$ (0,25pt)

- ❖ D'après E.N : $[H_3O^+] + [NH_4^+] = [OH^-]$ avec H_3O^+ est ultra minoritaire
Donc $[NH_4^+] = [OH^-] \rightarrow [NH_4^+] = 10^{-3} \text{ mol/L}$ (0,25pt)
- ❖ $p^H = p^{K_a} + \log \frac{[NH_3]_r}{[NH_4^+]_r} \rightarrow \log \frac{[NH_3]_r}{[NH_4^+]_r} = p^H - p^{K_a} = 11 - 9,2 = 1,8$
 $\rightarrow \log \frac{[NH_3]_r}{[NH_4^+]_r} = 1,8 \rightarrow \frac{[NH_3]_r}{[NH_4^+]_r} = 10^{1,8} \rightarrow [NH_3]_r = 10^{1,8} \times [NH_4^+]_r = 10^{1,8} \times 10^{-3}$
 $\rightarrow [NH_3]_r = 6,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ (0,25pt)

2) La concentration C_o de la solution S :

D'après E.C.M : $C_o = [NH_3]_o = [NH_4^+] + [NH_3]_r$
AN: $C_o = 10^{-3} + 6,3 \cdot 10^{-2} \rightarrow C_o = 6,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}^{-1}$ (0,5pt)

3) a) La concentration molaire d'ammoniac de S_1 :

$$C_1 = \frac{n(NH_3)}{V} \text{ or } n(NH_3) = \frac{m(NH_3)}{M}$$

$$m(NH_3) = \frac{34}{100} m_s \rightarrow m(NH_3) = 0,34 m_s \text{ et } \rho = \frac{m_s}{V} \rightarrow m_s = \rho V \text{ donc } m(NH_3) = 0,34 \rho V$$

$$\text{Et } n(NH_3) = \frac{0,34 \rho V}{M} \rightarrow C_1 = \frac{0,34 \rho V}{MV} \rightarrow C_1 = \frac{0,34 \rho}{M}$$

$$\text{AN: } C_1 = \frac{0,34 \times 650}{17} \rightarrow C_1 = 12,8 \text{ mol/L}^{-1}$$
 (0,5pt)

b) Le volume de la solution S_1 :

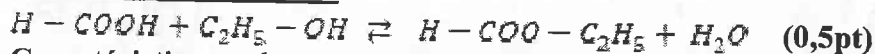
Il y a dilution donc $n_o = n_1 \rightarrow C_o V_o = C_1 V_1 \rightarrow V_1 = \frac{C_o V_o}{C_1}$

$$\text{AN: } C_o = 6,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}^{-1}; C_1 = 12,8 \text{ mol/L}^{-1}; V_o = 1 \text{ L}$$

$$\text{Donc } V_1 = \frac{6,4 \cdot 10^{-2} \times 1}{12,8} \rightarrow V_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ L} \text{ (0,5pt)}$$

II. (4pts)

1) Equation de la réaction :



Caractéristiques : lente, réversible, athermique, limitée ou équilibrée. (0,5pt)

2) Tracer du graphe :

On a : $n_E = n_o - n$ et $[E] = \frac{n_E}{V}$

t(mn)	0	10	20	30	40	50	60	80	100	120
n(mol)	1	0,89	0,69	0,60	0,54	0,49	0,44	0,39	0,37	0,36
$n_E = n_o - n$	0	0,11	0,31	0,40	0,46	0,51	0,56	0,61	0,63	0,64
$[E] = \frac{n_E}{0,2}$	0	0,55	1,55	2	2,3	2,55	2,8	3,05	3,15	3,2

Echelle : $\begin{cases} 1 \text{ cm} \rightarrow 0,5 \text{ mol/L} \\ 1 \text{ cm} \rightarrow 10 \text{ min} \end{cases}$ Courbe (voir papier millimétré) (1,5pt)

3) A l'aide de la courbe, déterminons :

- Vitesse moyenne pendant les 15^{ème} minutes :

$$V_{(0;15)} = \frac{[E]_{15} - [E]_0}{15 - 0} = \frac{1,25 - 0}{15} \rightarrow V_{(0;15)} = 8,33 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \cdot \text{min}^{-1} \text{ (0,25pt)}$$

- Vitesse à t=30 minutes :

$$V(30) = \tan \alpha = \frac{BC}{AB} = \frac{2,8 - 2}{30 - 20} = 0,04 \text{ (0,25pt)}$$

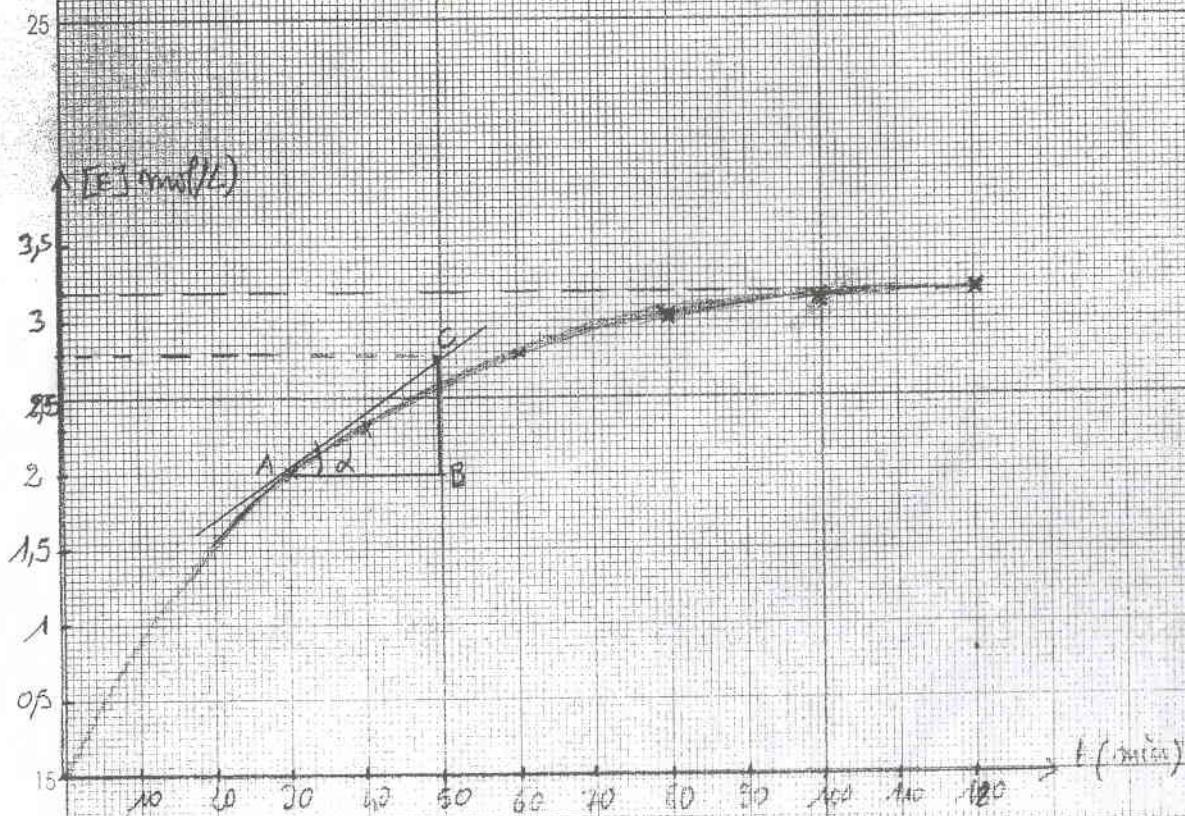
$$V(30) = 4 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \cdot \text{mn}$$

4) Détermination de la valeur approchée de la limite d'estérification :

D'après le graphe, la limite de cette estérification est atteinte lorsque la concentration de l'ester vaut environ $3,2 \text{ mol/L}^{-1}$ (0,5pt)

Méthode d'augmentation de la vitesse : Pour augmenter la vitesse, on peut augmenter la température ou introduire dans le mélange réactionnel un catalyseur convenable (H_3O^+) (0,5pt)

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5
0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5
0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5
0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5
0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5
0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5
0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5
0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5
0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5



EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2015

Série: S.E

ÉPREUVE: CHIMIE

DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT: 3

CORRIGE

A-QUESTIONS DE COURS : (5pts)

1) Les définitions :

- Acide : C'est une espèce chimique susceptible de céder un proton H^+ (0,5pt)
- Base : C'est une espèce chimique susceptible de capter un proton H^+ (0,5pt)
- Couple acide-base : C'est un couple constitué d'un acide faible et de sa base conjuguée (0,5pt)

N.B : accepter toute définition correcte en l'occurrence avec H_3O^+

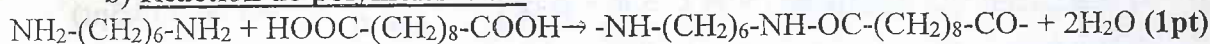
2) Formules des acides aminés et notation des carbones asymétriques :

- ❖ Acide 2-amino, 3-hydroxybutanoïque : $CH_3 - C^*HOH - \underset{NH_2}{C^*H} - COOH$ (0,5pt)
- ❖ Acide 2-aminopropanoïque : $CH_3 - \underset{NH_2}{C^*H} - COOH$ (0,5pt)
- ❖ Acide 2-amino, 3-méthylpentanoïque : $CH_3 - CH_2 - \underset{CH_3}{C^*H} - \underset{NH_2}{C^*H} - COOH$ (0,5pt)

3) a) Les formules de :

- ❖ Acide décandioïque : $HOOC - (CH_2)_8 - COOH$ (0,25pt)
- ❖ Hexan-1,6 dioïque : $NH_2 - (CH_2)_6 - NH_2$ (0,25pt)

b) Réaction de polymérisation :



NB : accepter l'équation avec 1 ou n molécules

c) Le motif du polymère : $-NH - (CH_2)_6 - NH - OC - (CH_2)_8 - CO -$ (0,25pt)

Désignation du nylon correspondant : c'est le nylon 6,10 (0,25pt)

B-EXERCICE : (6pts)

1) Composition centésimale de A :

$$\frac{\%C}{m_C} = \frac{\%H}{m_H} = \frac{\%O}{m_O} = \frac{100}{m_A}$$

- ❖ $\%C = \frac{100m_C}{m_A}$ or $m_C = \frac{12 \cdot m_{CO_2}}{44} \rightarrow \%C = \frac{1200 \cdot m_{CO_2}}{44 \cdot m_A} = \frac{1200 \cdot 7}{44 \cdot 3,2} \rightarrow \%C = 59,66$ (0,5pt)
- ❖ $\%H = \frac{100m_H}{m_A}$ or $m_H = \frac{2 \cdot m_{H_2O}}{18} \rightarrow \%H = \frac{200 \cdot m_{H_2O}}{18 \cdot m_A} = \frac{200 \cdot 3,87}{18 \cdot 3,2} \rightarrow \%H = 13,44$ (0,25pt)
- ❖ $\%O = 100 - (\%C + \%H) \rightarrow \%O = 26,90$ (0,25pt)

Déduction de la formule moléculaire de A :

$$M_A = 29 \cdot d = 29 \cdot 2,07 = 60,03 \approx 60 \rightarrow M_A = 60 \text{ g/mol}$$

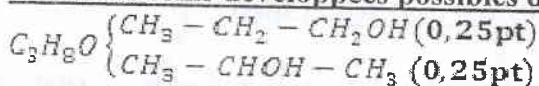
$$\frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{M_A}{100}$$

- ❖ $x = \frac{59,66 \cdot 60}{1200} \rightarrow x = 3$ (0,5pt)
- ❖ $y = \frac{13,44 \cdot 60}{100} \rightarrow y = 8$ (0,5pt)
- ❖ $z = \frac{26,9 \cdot 60}{1600} \rightarrow z = 1$ (0,5pt)

D'où la formule brute de A est : C_3H_8O (0,5pt)

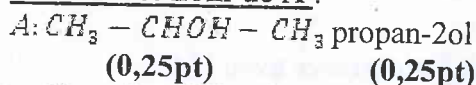
2) Fonction chimique de A : A réagit avec le sodium alors A est un alcool (0,5pt)

Formules semi-développées possibles de A :

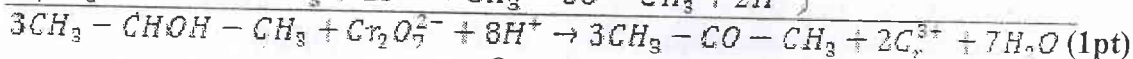
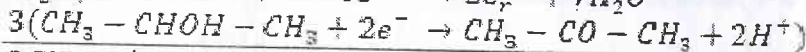
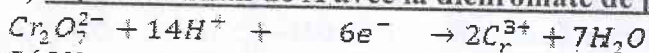


3) a) Fonction chimique de B : B réagit avec la DNPH mais ne réagit ni avec la liqueur de Fehling ni avec le réactif de Tollens alors B est une cétone (0,5pt)

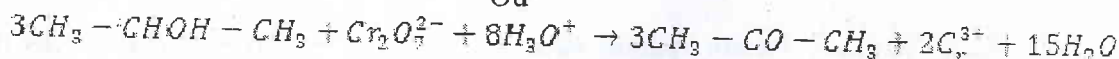
Formule et nom de A :



b) Equation bilan de A avec le dichromate de potassium :



Ou



C-PROBLÈME : (9pts)

I / (4pts)

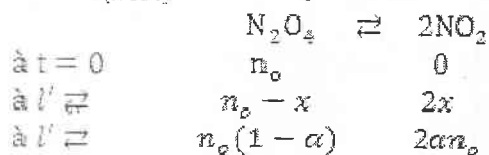
- 1) La variance du système : $V = C + K - \varphi$ or $\begin{cases} C = 2 - 1 = 1 \\ \varphi = 0 \end{cases} \rightarrow V = 2$ (0,5pt)

Le facteur que l'on peut choisir : la pression ou la température (0,5pt)

N.B : accepter aussi les 2 à la fois

2) Expression de K_p en fonction de α et P :

$$K_p = \frac{P(N_2O_4)}{P(N_2O_2)} \text{ Or } \alpha = \frac{x}{n_0} \rightarrow x = \alpha n_0 \text{ et } P_g = \frac{n_g P}{n_t}$$



- $n_t = n_0 - x + 2x \rightarrow n_t = n_0(1+\alpha)$
- $P(N_2O_4) = \frac{n_0(1-\alpha)P}{n_0(1+\alpha)} \rightarrow P(N_2O_4) = \frac{(1-\alpha)P}{1+\alpha}$ (0,25pt)
- $P(NO_2) = \frac{2\alpha n_0 P}{n_0(1+\alpha)} \rightarrow P(NO_2) = \frac{2\alpha P}{1+\alpha}$ (0,25pt)

$$\text{Alors } K_p = \frac{4\alpha^2 P^2}{(1+\alpha)^2} \cdot \frac{1+\alpha}{(1-\alpha)P} \rightarrow K_p = \frac{4\alpha^2 P}{1-\alpha^2} \text{ (0,5pt)}$$

Son unité : K_p s'exprime en atmosphère (atm) (0,25pt)

3) Calcul de α :

$$K_p = \frac{4\alpha^2 P}{1-\alpha^2} \rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K_p}{4P+K_p}} = \sqrt{\frac{0,17}{4+0,17}} \rightarrow \alpha = 0,2 \text{ ou } \alpha = 20\% \text{ (0,5pt)}$$

4) Relation entre K_c et K_p :

On sait que $K_c = \frac{K_p}{RT^{\Delta n}}$ or $\Delta n = 2 - 1 = 1 \rightarrow K_c = \frac{K_p}{RT}$ ou $K_c = K_p \cdot (RT)^{-1}$ (0,75pt)

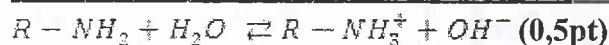
Calcul de K_c : $K_c = 6,91 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ (pas obligatoire)

5) Calcul de la pression pour $\alpha = 0,6$:

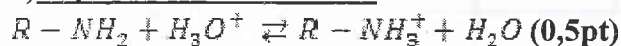
$$K_p = \frac{4\alpha'^2 P'}{1-\alpha'^2} \rightarrow P' = \frac{K_p(1-\alpha'^2)}{4\alpha'^2} = \frac{0,17(1-(0,6)^2)}{4 \cdot (0,6)^2} = 0,075 \rightarrow P' = 7,5 \cdot 10^{-2} \text{ atm} \text{ (0,5pt)}$$

II/ (5pts)

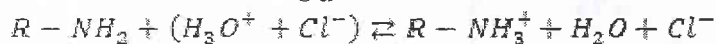
1) Equation de la réaction de l'amine avec l'eau :



2) a) Equation de la réaction :



Ou



b) La concentration molaire C_b de l'amine : A l'équivalence $C_a V_a = C_b V_b$

$$\rightarrow C_b = \frac{C_a V_a}{V_b} = \frac{2 \cdot 10^{-2} \cdot 30}{20} \rightarrow C_b = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} \text{ (0,25pt)}$$

La masse molaire de l'amine :

$$n = \frac{m}{M} \rightarrow M = \frac{m}{n} \text{ Or } C_b V \rightarrow M = \frac{m}{C_b V} = \frac{2,19}{3 \cdot 10^{-2} \cdot 1} \rightarrow M = 73 \text{ g/mol} \text{ (0,25pt)}$$

- Autre façon pour déterminer la masse molaire M

Soit $m_{\text{amine}} = \text{masse de l'amine} = 2,19 \text{ g}$ $V_{\text{eau}} = 1 \text{ L}$; $V_b = 20,0 \text{ mL}$;

$C_a = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$; $V_a = 30,0 \text{ mL}$

$C_{amine} = C_b$ la concentration de l'amine et M sa masse molaire.

On sait que $C_b = C_{amine} = \frac{n_{amine}}{V_{eau}} = \frac{\frac{m_{amine}}{M}}{V_{eau}} = \frac{m_{amine}}{MV_{eau}}$ d'une part

D'autre part on a : $C_a V_a = C_b V_b = C_{amine} V_b \Rightarrow C_{amine} = \frac{C_a V_a}{V_b}$.

Égalisons les deux expressions de C_{amine} .

$$\frac{m_{amine}}{MV_{eau}} = \frac{C_a V_a}{V_b} \Rightarrow M = \frac{m_{amine} V_b}{C_a V_a V_{eau}}$$

AN : $M = \frac{2,19 \times 20 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-2} \times 30 \times 10^{-3} \times 1} = 73$

D'où

$$M = 73 \text{ g/mol}$$

• **Autre façon pour déterminer la masse molaire M**

Calculons la masse d'amine dans $V_b = 20,0 \text{ mL}$. Nous avons $2,19 \text{ g}$ dans 1 L on aura

m_{amine} dans $20,0 \text{ mL}$ avec $m_{amine} = \frac{20 \times 10^{-3} \times 2,19}{1} = 0,0438 \text{ g}$

Le nombre de moles d'amine dans $0,0438 \text{ g}$ soit n_{amine} .

$n_{amine} = \frac{m_{amine}}{M}$. À l'équivalence $n_{amine} = n_{acide} = C_a V_a$.

C'est-à-dire : $\frac{m_{amine}}{M} = C_a V_a \Rightarrow M = \frac{m_{amine}}{C_a V_a}$

AN : $M = \frac{0,0438}{2 \times 10^{-2} \times 30 \times 10^{-3}} = 73$

D'où

$$M = 73 \text{ g/mol}$$

NB : Les réponses obtenues par ces trois méthodes différentes sont correctes.

c) Formule brute de l'amine :

$M(R - NH_2) = 14n + 17 = 73 \rightarrow n = \frac{73-17}{14} \rightarrow n = 4$

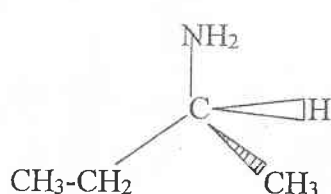
Alors la formule brute est $C_4H_9NH_2$ ou $C_4H_{11}N$ (0,5pt)

d) Formule semi-développée de l'amine :

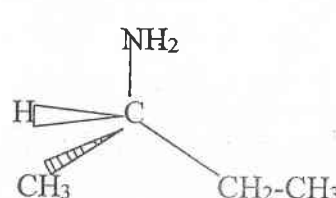
La molécule étant chirale alors on a : $CH_3 - CH_2 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - NH_2$ (0,5pt)

Son nom : butan-2 amine ou 1-méthylpropylamine (0,5pt)

e) Représentation en perspective des 2 énantiomères :



(0,25pt)



(0,25pt)

3) Les concentrations molaires des espèces en solution :

Les espèces en solution sont : H_3O^+ , OH^- , $R - NH_3^+$, $(R - NH_2)_r$

❖ $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-11,7} = 1,995 \cdot 10^{-12} \rightarrow [H_3O^+] = 2 \cdot 10^{-12} \text{ mol/L}$ (0,25pt)

❖ $[OH^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-12}} \rightarrow [OH^-] = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ (0,25pt)

❖ E.N.: $[H_3O^+] + [R - NH_3^+] = [OH^-]$ or H_3O^+ est ultra-minoritaire

$[R - NH_3^+] = [OH^-] \rightarrow [R - NH_3^+] = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ (0,25pt)

❖ E.C.M.: $[R - NH_2]_o = [R - NH_3^+] + [R - NH_2]_r$
 $\rightarrow [R - NH_2]_r = C_b - [R - NH_3^+] = 3 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-3}$
 $\rightarrow [R - NH_2]_r = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ (0,25pt)

Deduction du pK_a :

$pK_a = pH - \log \frac{[R - NH_2]_r}{[R - NH_3^+]} = 11,7 - \log \frac{2,5 \cdot 10^{-2}}{5 \cdot 10^{-3}} \rightarrow pK_a = 11$ (0,5pt)

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2016

Série: SE

ÉPREUVE: CHIMIE

DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT : 3

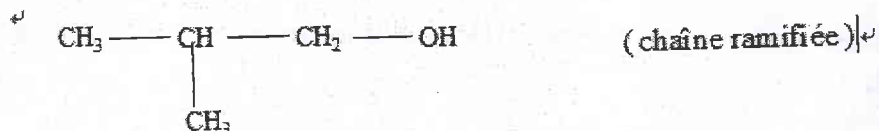
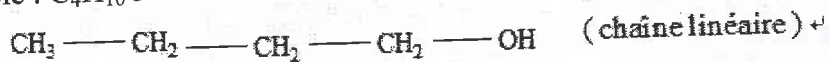
CORRIGÉ

A) COURS :

1- On appelle isomères, des composés qui ont même formule brute, mais de formules développées différentes.

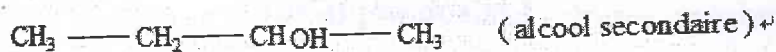
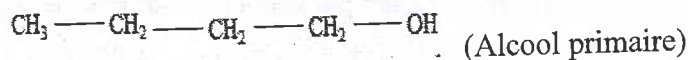
- On appelle isomères de chaîne, des isomères qui ne diffèrent que par la structure de leurs chaînes carbonées

Exemple : $C_4H_{10}O$



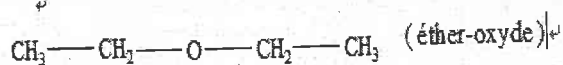
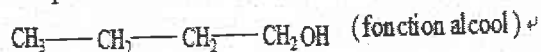
- On appelle isomères de position, des isomères dont les molécules diffèrent par la position d'une même fonction chimique sur la même chaîne carbonée.

Exemple : $C_4H_{10}O$



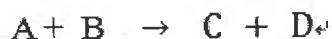
- On appelle isomères de fonction, des isomères dont les molécules diffèrent par la nature de leur fonction chimique

Exemple : $C_4H_{10}O$



NB : Accepter toute autre définition correcte

2- Expression de la vitesse d'une réaction d'ordre 2. Calcul de la constante de vitesse
Soit la réaction de type :



$$t = 0 \quad C_0 \quad C_0 \quad 0 \quad 0$$

$$t \neq 0 \quad C \quad C \quad C_0 - C \quad C_0 - C$$

La vitesse de disparition du constituant A est par définition:

$$v = - \frac{dC}{dt} \quad (1)$$

Si k est la constante de vitesse, la vitesse de disparition de A peut s'écrire:

$$v = kC^2 \quad (2)$$

$$(1) \text{ et } (2) \Rightarrow v = - \frac{dC}{dt} = kC^2 \quad \text{ou} \quad - \frac{dC}{C^2} = kdt$$

Cette équation différentielle admet comme solution:

$$\boxed{\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt} \Rightarrow \boxed{k = \frac{1}{t} \left(\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} \right)}$$

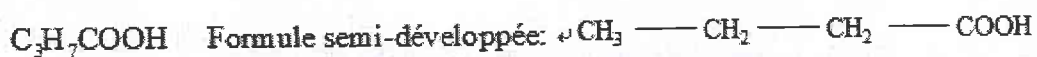
3- pH d'une solution :

On appelle pH d'une solution, le cologarithme décimal de la concentration molaire en ions hydronium H_3O^+

$$pH = -\text{Log}[H_3O^+]$$

- une solution aqueuse est neutre si son $pH = 7$ Exemple : l'eau pure
- une solution aqueuse est acide si son $pH < 7$ Exemple : solution d'acide chlorhydrique HCL
- une solution aqueuse est basique si son $pH > 7$. Exemple solution de soude NaOH

B) EXERCICE : Acides α -aminés. Liaison peptidique



1°) Nature: acide carboxylique

Nom: acide butanoïque

2°) Un amino-acide dérive d'un acide carboxylique par remplacement d'un atome d'hydrogène par le groupe amino $-NH_2$



0,5

95

ine ←

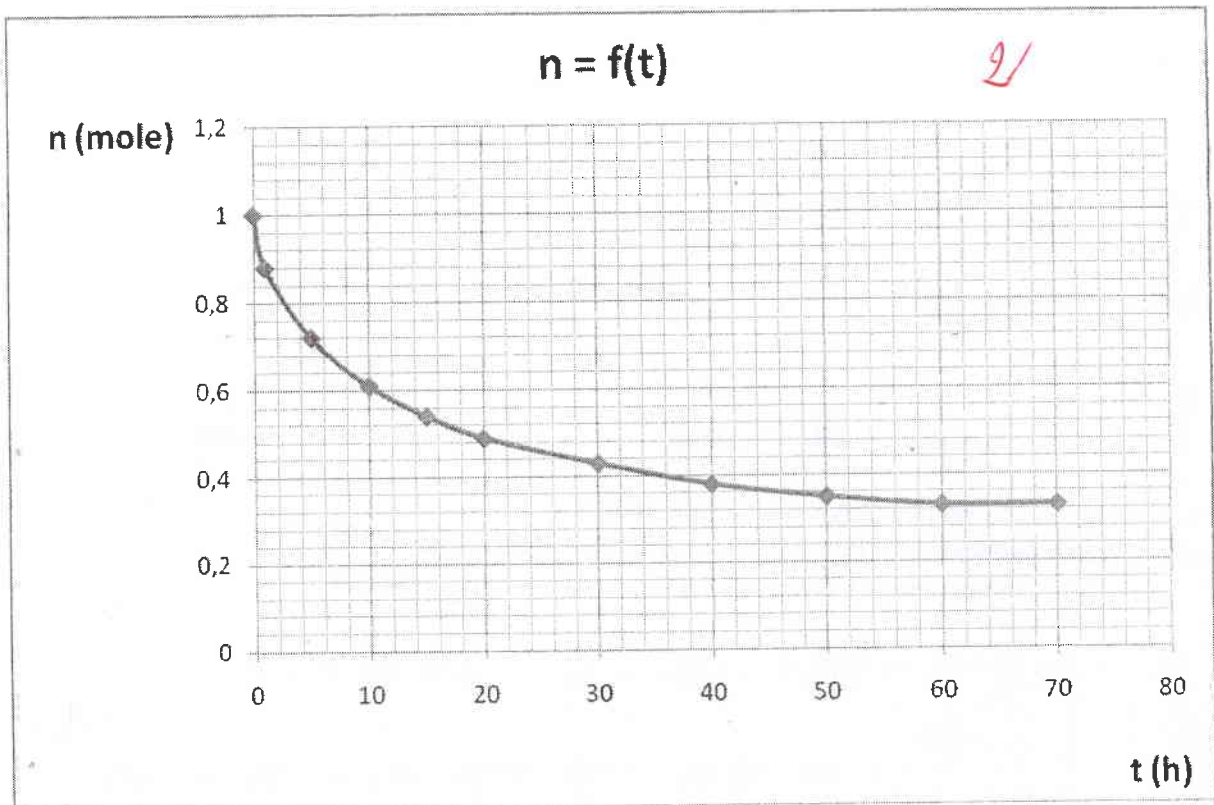
 CH_3

0,5

C) PROBLEME

Partie I :

t(h)	0	1	5	10	15	20	30	40	50	60	70
n	1	0,88	0,72	0,61	0,54	0,49	0,43	0,38	0,35	0,33	0,33

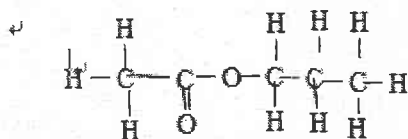


2°) Equation de la réaction



Cette réaction est une réaction d'estérification. Le composé obtenu est l'acétate de propyle ou éthanoate de propyle

Formule développée :



3°) Vitesse moyenne de disparition de l'acide entre les instants t_1 et t_2 .

$$V_m = -\frac{n_2 - n_1}{t_2 - t_1} = -\frac{0,43 - 0,72}{30 - 5} = +\frac{0,29}{25} = +116 \cdot 10^{-4} \text{ mol/h}$$

$$V_m = +116 \cdot 10^{-4} \text{ mol/h}$$
0,5

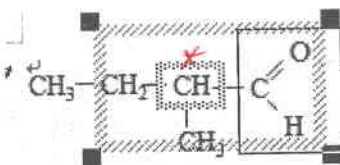
4°) La vitesse instantanée à $t_1 = 5\text{h}$ est la vitesse moyenne entre les instants 0 et 5h.

$$V = -\frac{0,72 - 1}{5} = +\frac{0,28}{5} = +56 \cdot 10^{-3} \text{ mol/h}$$
0,5

II)

1)

a) Formule du 2-méthylbutanal



0,75 F.S.D., c* font encadrée.

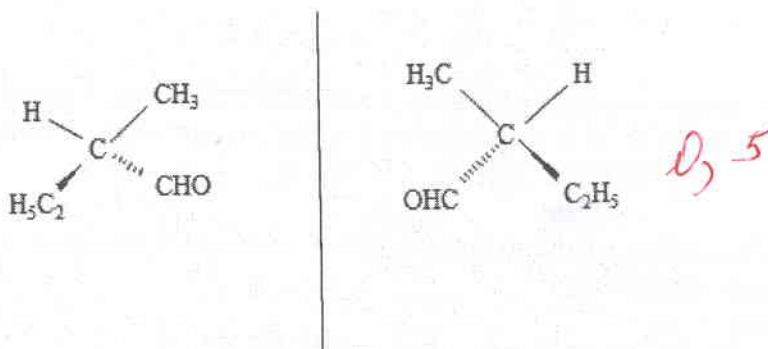
La fonction est une **fonction aldéhyde**

0,25

b) Une molécule possédant un atome de carbone asymétrique est **chirale**. Chacun des deux énantiomères est doué de pouvoir rotatoire (il est optiquement actif), c'est-à-dire qu'il fait tourner, dans un sens ou dans l'autre, le plan de polarisation d'une lumière polarisée rectilignement qui le traverse.

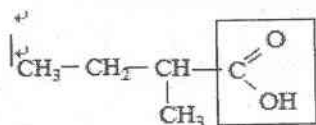
0,5

c)



0,5

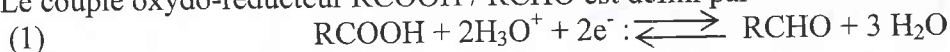
d) L'oxydation ménagée d'un aldéhyde donne un acide carboxylique possédant la même architecture de la chaîne carbonée.



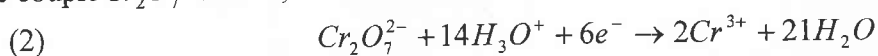
acide methyl-2 butanoïque

ou acide 2- methylbutanoïque

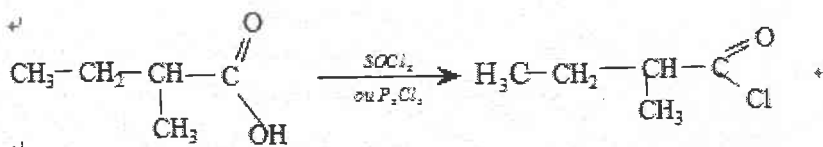
Le couple oxydo-reducteur $\text{RCOOH} / \text{RCHO}$ est défini par



Le couple $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$, en milieu acide



(2) + (1)x3 (inversé) donne :

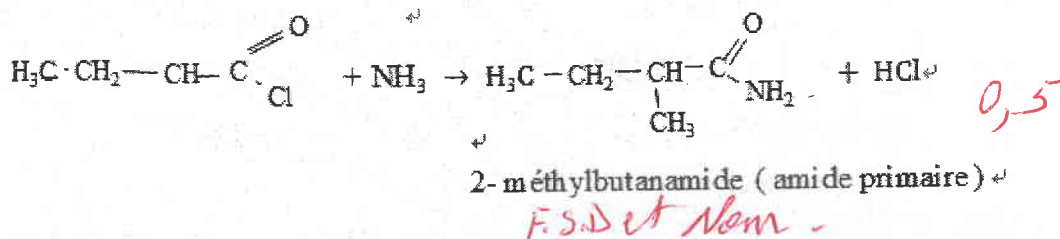


Chlorure de 2- méthylbutanoyle
ou chlorure de méthyl-2 butanoyle

F.S.D et Nom

0,5

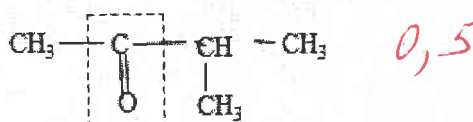
f)



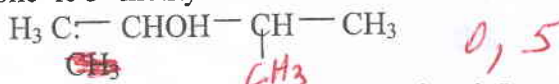
2)

a) la 3- méthylbutan-2-one est une **cétone**

Fonct° encadré et nom de la fonct°

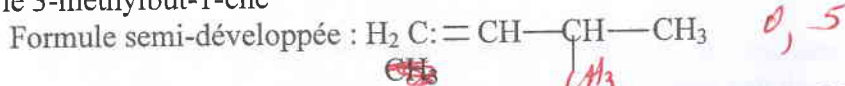


b) On sait que l'oxydation ménagée d'un alcool secondaire donne une cétone.
L'alcool secondaire est donc le 3- méthylbutan-2-ol de formule semi- développée



c) L'hydratation d'un alcène conduit à la formation d'un alcool. Le nom et la formule semi-développée de cet hydrocarbure est :

Nom : le 3-méthylbut-1-ène



3°) Le composé A est le 2- méthylbutanal (un aldéhyde), et le composé B est la 3- méthylbutan-2-one (une cétone)

Les deux composés A et B réagissent positivement avec la 2,4- DNPH en donnant un précipité jaune. 0,5.

En revanche, l'aldéhyde A rosit le réactif de Schiff alors que la cétone B le laisse incolore.

Ou encore A ayant des propriétés réductrices réagit avec le nitrate d'argent ammoniacal et la liqueur de Fehling tandis que B reste inactif.

T S E

Epreuve de CHIMIE

Baccalauréat Session de Juin 2016

CRITERES D'EVALUATION

A) COURS

	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Définition correcte des différentes isoméries	1,25
		Formules semi-développées correctes	0,75

2)	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Expression correcte de la vitesse	0,5
		Etablissement correcte de l'expression de la constante de vitesse	1
		Démarche scientifique cohérente	0,50

3)	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Définition correcte du pH.	0,50
		Explication correcte d'une solution aqueuse neutre, acide, basique	1,5

B) EXERCICE (4 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	La nature et le nom sont corrects	0,50

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Les formules des amino-acides sont correctes	1,50

3	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Le nombre donné est correct	0,5

4	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Ecriture correcte de la réaction de condensation	1
		La nature de la liaison est correcte	0,50

C) PROBLEME

I (4 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	La courbe est correctement tracée	2

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Ecriture correcte de la réaction	0,25
		Le type de réaction est correct,	0,25
		Le nom du composé est correct ainsi que sa formule développée	0,50

3	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Expression correcte de la vitesse moyenne	0,25
		Unité correcte	0,25

4	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	La vitesse instantanée est correcte	0,50

II (6 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)		La formule semi-développée est correcte	0,25
		Le carbone asymétrique est indiqué	
		Le groupement fonctionnel est encadré	0,25

b) c) d) e)	Réponse correcte	Le nom de la fonction est correct	0,25
			0,25
		La propriété est correcte	0,50
		Les représentations spatiales sont correctes	0,50
		Ecriture correcte de l'équation bilan	1
f)		Formule semi-développée et nom corrects du dérivé chloré	0,50

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	Le groupement fonctionnel est encadré et le nom correct de la fonction est donné	0,5
b)		Le nom et la formule sont corrects	0,50
c)		Le nom et la formule semi-développée sont corrects	0,50

3	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Un test commun permettant d'identifier les isomères est cité, ainsi qu'un test permettant de les différentier	0,50

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2017

Série: SE

ÉPREUVE: CHIMIE

DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT : 3

CORRIGÉ

A) COURS :

1- a) définition d'une amine :

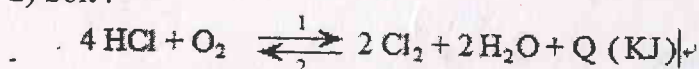
Une amine est un composé organique dérivant de l'ammoniac NH_3 par remplacement de un, deux ou trois atomes d'hydrogène par un, deux ou trois groupes carbonés. 0,5 pt

Il existe trois types d'amine :

- Les amines primaires : $\text{R} - \text{NH}_2$
- Les amines secondaires : $\text{R} - \text{NH} - \text{R}'$
- Les amines tertiaires : $\text{R} - \underset{\text{R}''}{\text{N}} - \text{R}'$ avec $\text{R}, \text{R}', \text{R}''$ des groupes carbonés
- b) le terme nucléophile signifie l'attraction d'un centre déficitaire en électron.
- Origine : c'est la présence du doublet d'électrons libres de l'atome d'azote.



2) Soit :



- Influence de la température :

Une élévation de la température déplace l'équilibre dans le sens 2 et une diminution dans le sens 1. 0,25 pt

Loi correspondante : Loi de Vant'Hoff

Enoncé : Sous pression constante, une élévation de la température déplace l'équilibre dans le sens endothermique tandis qu'une diminution de la température le déplace dans le sens exothermique. 0,25 pt

- Influence de la pression :

Une élévation de la pression favorise la réaction dans le sens 1 et une diminution de la pression la favorise dans le sens 2. 0,25 pt

Loi correspondante : Loi de Lechatelier

Enoncé : A température constante, une augmentation de la pression déplace l'équilibre dans le sens de diminution du volume (nombre de moles) et une diminution le déplace dans le sens de l'augmentation du volume (augmentation du nombre de moles). 0,25 pt

b) Expressions de K_c et K_p :

$$K_c = \frac{[Cl_2][H_2O]^2}{[HCl]^4[O]}$$

$$K_p = \frac{P(Cl_2) \cdot P^2(H_2O)}{P^4(HCl) \cdot P(O)}$$

Relation entre K_c et K_p

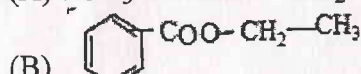
$$K_c = K_p (RT)^{-\Delta n}$$

$$\Delta n = (1 + 2) - (4 + 1) = -1$$

$$D'où K_c = K_p (RT)^1$$

3) a) Nommons les composés :

(A) : $CH_3 - CHOH - CH_2 - CH_3$: butan-2-ol



benzoate d'éthyle

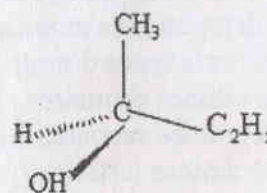
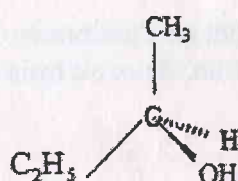
(C) $CH_3 - CH = CH - CH_3$ but-2-ène

(D) $CH_3 - CH_2 - \underset{\text{O}}{\underset{||}{C}} - NH - CH_3$ N-méthyl propanamide

b) La molécule du butan-2-ol est chirale.

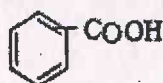
- l'origine de cette chiralité est la présence d'un carbone asymétrique

- représentation spatiale de chacun des énantiomères :



c) les formules semi-développées de l'acide et de l'alcool dont drive (B) sont :

acide : acide benzoïque



Alcool : $CH_3 - CH_2OH$ éthanol

Les caractéristiques de la réaction d'obtention de l'ester (B) : lente, limitée, réversible et athermique.

B) Exercice :

➤ L'équation bilan de la saponification est :



$$n(KOH) = \frac{m}{M} = \frac{2,8}{56,1} = 0,0499 \approx 0,05 \text{ mol.}$$

La masse molaire de l'ester est $M(A) = \frac{5,8}{0,05} = 116 \text{ g/mol}$

(B) est $R - COOK$. Sa masse molaire $M(B)$ satisfait à l'équation :

$$\frac{39,1}{M(B)} = 39,8\% \Rightarrow M(B) = \frac{39,1 \times 100}{39,8} \approx 98,24 \text{ g/mol} \quad 0,25 \text{ pt}$$

On en déduit la masse du groupement R

$$R - \text{COOK} = 98,24$$

$$R + 44 + 39,1 = 98,24 \Rightarrow R = 98,24 - 44 - 39,1 = 15,1 \text{ g/mol}$$

R ne peut donc être que le groupement méthyl CH_3 $0,5 \text{ pt}$

L'acide correspondant est alors l'acide éthanóïque et (B) est alors l'éthanoate de potassium.

Acide : $\text{CH}_3 \text{COOH}$ et (B) : $\text{CH}_3 \text{COOK}$

➤ Masse molaire de l'alcool (C) :

$$M(C) = 116 - 59 + 17 = 74 \text{ g/mol.} \quad 0,25 \text{ pt}$$

➤ Si nous supposons que (C) est un alcool saturé non cyclique, sa formule est $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$. Sa masse molaire est donc ::

$$\text{➤ } M(C) = 14n + 18 = 74 \Rightarrow n = \frac{74 - 18}{14} = 4$$

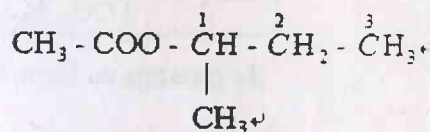
La formule brute de (C) est donc $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$. $0,5 \text{ pt}$

➤ Il peut subir une oxydation ménagée ; il est donc primaire ou secondaire $0,5 \text{ pt}$
(D), son produit d'oxydation ménagée est une cétone car il donne un test positif à la D. N. P. H, mais négatif avec la liqueur de Fehling.

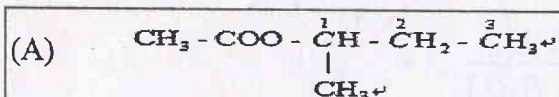
Il existe une seule cétone qui est la butanone $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

(C) est donc le butan- 2 -ol : $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

(A) est l'éthanoate de 1 - méthylpropyle



On a donc :



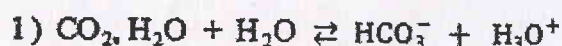
(B) : $\text{CH}_3 \text{COOK}$ $0,25 \text{ pt}$

(C) $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ $0,25 \text{ pt}$

(D) : $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ $0,25 \text{ pt}$

C) Problème :

Partie I



a) Expression de la constante d'acidité pK_{a1}

$$K_{a1} = \frac{[H_3O^+][HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$$

0,5 pt

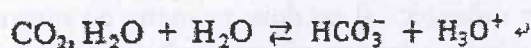
le passage au logarithme decimal conduit à:

$$\log K_{a1} = \log [H_3O^+] + \log \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$$

$$\text{d'où } -\log [H_3O^+] = -\log K_{a1} + \log \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$$

$$\text{donc } pH = pK_{a1} + \log \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$$

0,5 pt



a) Expression de la constante d'acidité pK_{a1}

$$K_{a1} = \frac{[H_3O^+][HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$$

le passage au logarithme decimal conduit à:

$$\log K_{a1} = \log [H_3O^+] + \log \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$$

b) Calcul du rapport $\frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$

$$K_{a1} = \frac{[H_3O^+][HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]} \Rightarrow \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]} = \frac{K_{a1}}{[H_3O^+]} = \frac{10^{-pK_{a1}}}{10^{-pH}}$$

$$\text{donc } \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]} = 10^{pH - pK_{a1}}$$

A. N: $pH = 7,4$; $pK_{a1} = 6,1$

$$\text{alors } \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]} = 10^{7,4 - 6,1} = 10^{1,3} = 20$$

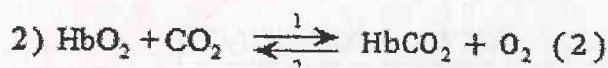
$$\frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]} = 20$$

1 pt

c) Lorsque la concentration en dioxyde de carbone $[CO_2, H_2O]$ augmente dans le

sang, le rapport $\frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$ diminue.

Or d'après la relation 1) a) liant le pH au pK_{a1} , si $\frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$ diminue, alors $\log \frac{[HCO_3^-]}{[CO_2, H_2O]}$ diminue, donc le **pH diminue** 1 pt

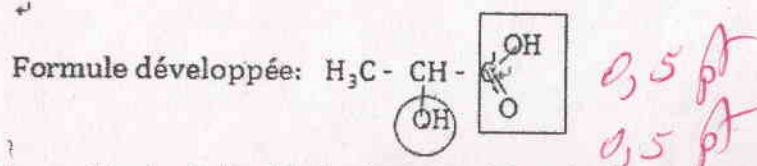


- a) Au voisinage du poumon la quantité de dioxygène dissous augmente, alors l'équation (2) est déplacé dans le sens de la consommation de cette espèce chimique (sens 2) 0,5 pt
- b) Au voisinage du muscle l'augmentation de la quantité de dioxyde de carbone dissous déplace l'équilibre (2) dans le sens de la consommation de cette espèce chimique (1) 0,5 pt

Partie II : L'acide lactique

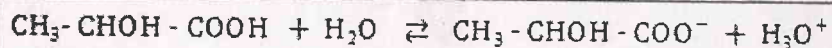
1) Acide lactique : $CH_3 - CHOH - COOH$

Sa base conjuguée : $CH_3 - CHOH - COO^-$

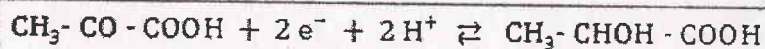


La molécule de l'acide lactique possède à la fois une fonction alcool (OH) et une fonction acide carboxylique - COOH

- 2) Un acide selon Bronsted est une espèce chimique susceptible de céder un proton H^+ 0,5 pt
- 3) L'équation de la réaction de l'acide lactique avec l'eau s'écrit :



- 4) La demi - équation d'oxydoréduction associée au couple acide pyruvique / acide lactique :



L'acide pyruvique gagne $2 e^-$ pour donner l'acide lactique. Il s'agit donc d'une réduction de l'acide pyruvique dans la cellule musculaire. L'acide pyruvique est donc l'oxydant du couple. 0,5 pt



a) la constante d'équilibre K associée à l'équation de la réaction (3) s'écrit:

$$K = \frac{[\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}][\text{CH}_3\text{-CHOH-COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}][\text{HCO}_3^-]}$$

1 pt

b) Elle s'exprime en fonction des constantes d'acidité des deux couples intervenant dans la réaction

$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{-CHOH-COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}]} \times \frac{[\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}]}{[\text{HCO}_3^-] \times [\text{H}_3\text{O}^+]}$$

$$K = K_{a2} \times \frac{1}{K_{a1}} \quad \text{avec} \quad K_{a2} = \frac{[\text{CH}_3\text{-CHOH-COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}]}$$

$$K = \frac{10^{-pK_{a2}}}{10^{-pK_{a1}}} \Rightarrow K = 10^{pK_{a1} - pK_{a2}}$$

0,75 pt

AN: $pK_{a1} = 6,1$ et $pK_{a2} = 3,6$; il vient:

$$K = 10^{6,1 - 3,6} = 10^{2,5} = 3,2 \cdot 10^2$$

$$K = 3,2 \cdot 10^2$$

0,25 pt

T S E

Epreuve de CHIMIE

Baccalauréat Session de Juin 2017

Sujet 1

CRITERES D'EVALUATION

A) COURS

	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Définition correcte de l'amine	0,50
		les différents types d'amine	0,25
		Signification correcte du terme nucléophile et origine	0,50

2)	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Influence d'une variation de la pression et de la température	0,5
		Enoncé correcte des lois	0,50 (0, 25 par énoncé)
		Expressions correctes de Kc et Kp	0,50 (0,25 par expression)
		Relation entre Kc et Kp	0,25

3)	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	Nom correcte des composés A, B, C, D	1 (0,25 par composé)
b)		- La molécule chirale désignée	0,25
		- L'origine de la chiralité est déterminée	0,25

c)		- Les énantiomères sont représentés	0,50
		Expressions correctes des formules semi-développées de l'acide et de l'alcool	0,50 (0,25 par formule)
		Les caractéristiques de la réaction sont citées	0,50

EXERCICE (4 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Equation –bilan de la réaction	0,50

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Nombre de mole correcte	0,25
		Masse molaire de l'ester (A)	0,25
		Masse molaire de (B)	0,25
		Le groupement R est déterminé	0,50
		Masse molaire de (C)	0,25
		Nombre de moles de (C) correct	0,25
		Formule brute de (C) correct	0,25
		Nature de (C)	0,50
		Formule de (A), (B), (C), (D)	1 (0,25 par formule)

B) PROBLEME**I (4 pts)**

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	La constante d'acidité est correcte	0,50
		Le pH est déterminé en fonction du pKa	0,50
		La valeur du rapport est déterminée	1
		Variation du pH	1

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	Le sens de déplacement de l'équilibre (2) au voisinage du poumon est correct	0,50
b)		Idem au voisinage du muscle	0,50

II (6 pts)

	Critères	Indicateurs	Points maximum
1	Réponse correcte	La formule développée est correcte	0,50
		Les groupements fonctionnels sont encadrés	0,50
		La définition de l'acide selon Brønsted est correcte	0,50
2	Réponse correcte	L'équation de la réaction de l'acide avec l'eau est correcte	1
3			

4		Ecriture correcte de la demi-équation d'oxydoréduction	1
		La nature de la réaction est correcte	0,50
5) a)		L'expression de la constante d'acidité est correcte	1
		K est exprimé en fonction des constantes d'acidité des deux couples	0,75
		La valeur numérique est correcte	0,25

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2018

Série: S.E

ÉPREUVE: CHIMIE

DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT: 3

CORRIGÉ

Sujet 1 :

A. QUESTIONS DE COURS : (6pts)

1) a) Les définitions :

- ❖ Un composé amphotère: C'est un composé qui possède à la fois les propriétés acides et basiques. (0,25pt) 0,25pt
- ❖ Un carbone asymétrique: C'est un carbone tétragonal lié à quatre atomes ou groupes d'atomes tous différents. (0,25pt) 0,25pt
- ❖ Un mélange racémique: C'est un mélange en quantités égales de deux énantiomères - (0,25pt) 0,25pt
- ❖ La chiralité: C'est la propriété d'un objet de ne pas être superposable à son image dans un miroir (0,25pt) 0,25pt
- ❖ Conformation: on appelle conformation d'une molécule, les différentes structures spatiales qu'elle peut prendre par suite de rotation autour de ses liaisons simples (0,25 pt) 0,25pt
- ❖ La polymérisation: c'est l'addition de molécules insaturées identiques. Le composé insaturé initial est appelé monomère. (0,25 pt) 0,25pt

NB : *Accepter toute autre définition correcte*

b) un mono alcool saturé : un mono alcool saturé est un composé organique comportant dans sa structure un groupe hydroxyle OH porté par un atome de carbone tétra hydrique

Classes, exemples et noms :

Alcool primaire : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ éthanol 0,5pt

Alcool secondaire: $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$: propan- 2- ol 0,5pt

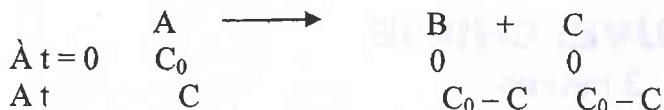
Alcool tertiaire : $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3)_2 \text{OH}$: 2 - méthyl propan - 2 - ol 0,5pt

2) Définitions :

- ❖ **La cinétique chimique**: la cinétique chimique est l'étude de l'évolution temporelle des réactions chimiques 0,25pt
- ❖ **La catalyse** : la catalyse est l'action d'un catalyseur sur une réaction chimique 0,25pt
- ❖ **Un facteur cinétique** : est un facteur influant sur la vitesse d'une réaction (par exemple la température ; les concentrations ; les catalyseurs) 0,25pt
- ❖ **Les différents types de réactions** : les réactions rapides ; les réactions lentes ; les réactions infiniment lentes 0,75pt

b) loi de transformation d'une réaction d'ordre 1 :

Soit la réaction:



La vitesse de disparition du composé A est par définition:

$$v = -\frac{dC}{dt} \quad (1)$$

Par ailleurs, si k est la constante de vitesse de cette réaction, on a:

$$v = kC \quad (2)$$

$$(1) \text{ et } (2) \Rightarrow \frac{dC}{C} = -kdt$$

Par intégration de cette équation, on:

$$\ln C_0 - \ln C = kt \Rightarrow \ln \frac{C_0}{C} = kt$$

c) Temps de demi-réaction:

Le temps de demi-réaction est le temps au bout duquel la moitié de la substance réagissante disparaît:

$$\text{Nous avons: } \ln \frac{C_0}{C} = kt$$

$$C = \frac{C_0}{2}; t = t_{\frac{1}{2}} \Rightarrow \ln \frac{C_0}{\frac{C_0}{2}} = kt$$

Si

$$\ln 2 = kt_{\frac{1}{2}} \Rightarrow t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{k}$$

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{k}$$

CRITERES D'EVALUATION

A) COURS

	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Définitions correctes	1,50 (0,25 par définition)
		Définition correcte du mono alcool saturé Les 3 classes d'alcool sont citées avec exemple dans chaque cas	0,25 1,5 (0,5 par classe)

2)	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Définitions correctes	0,75 (0,25 par définition)
		Différents types de réactions	0,75 (0,25 par réaction)

3)	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Loi de transformation d'une réaction d'ordre 1 établis	0,50
		Le temps de demi-réaction est défini.	0,25
		Son expression est établie	0,50

B) EXERCICE:

1) a) Equation bilan de la réaction:



t = 0	n ₀	n ₀	0	0
t (éq.)	n ₀ - x	n ₀ - x	x	x

b) Calcul de K_c:

$$x = \frac{66}{100} n_0 = \frac{6,6n_0}{10}; n(\text{acide}) = n_0 - \frac{6,6n_0}{10} = \frac{3,4n_0}{10}; n(\text{alcool}) = \frac{3,4n_0}{10}$$

$$K_C = \frac{[H_2O][\text{ester}]}{[\text{acide}][\text{alcool}]} = \frac{n(H_2O) \cdot n(\text{ester})}{n(\text{acide}) \cdot n(\text{alcool})} = \frac{\frac{6,6n_0}{10} \times \frac{6,6n_0}{10}}{\frac{3,4n_0}{10} \times \frac{3,4n_0}{10}} = \frac{6,6 \times 6,6}{3,4 \times 3,4} = 3,77$$

$$K_C = 3,77$$

1,5 pt

NB: Accepter $K_C = 3,77 \approx 4$

2) Calcul de la valeur de x:

$$n(\text{acide}) = \frac{m(\text{acide})}{M(\text{acide})} = \frac{60}{60} = 1 \text{ mol}$$

$$n(\text{alcool}) = \frac{m(\text{alcool})}{M(\text{alcool})} = \frac{30}{60} = 0,5 \text{ mol}$$

$$n(H_2O) = \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)} = \frac{36}{18} = 2 \text{ mol}$$

$$n(\text{ester}) = \frac{m(\text{ester})}{M(\text{ester})} = \frac{x}{102}$$

$$K_C = \frac{\frac{x}{102} \times 2}{1 \times 0,5} = 3,77 \Rightarrow \frac{2x}{102} = 0,5 \times 3,77 \Rightarrow x = \frac{0,5 \times 3,77 \times 102}{2} = 96,13 \text{ g}$$

$$x = m(\text{ester}) = 96,13 \text{ g}$$

0,5 pt

NB: Pour $K_C = 4$ alors $x = 102 \text{ g}$

B) EXERCICE (4 pts)

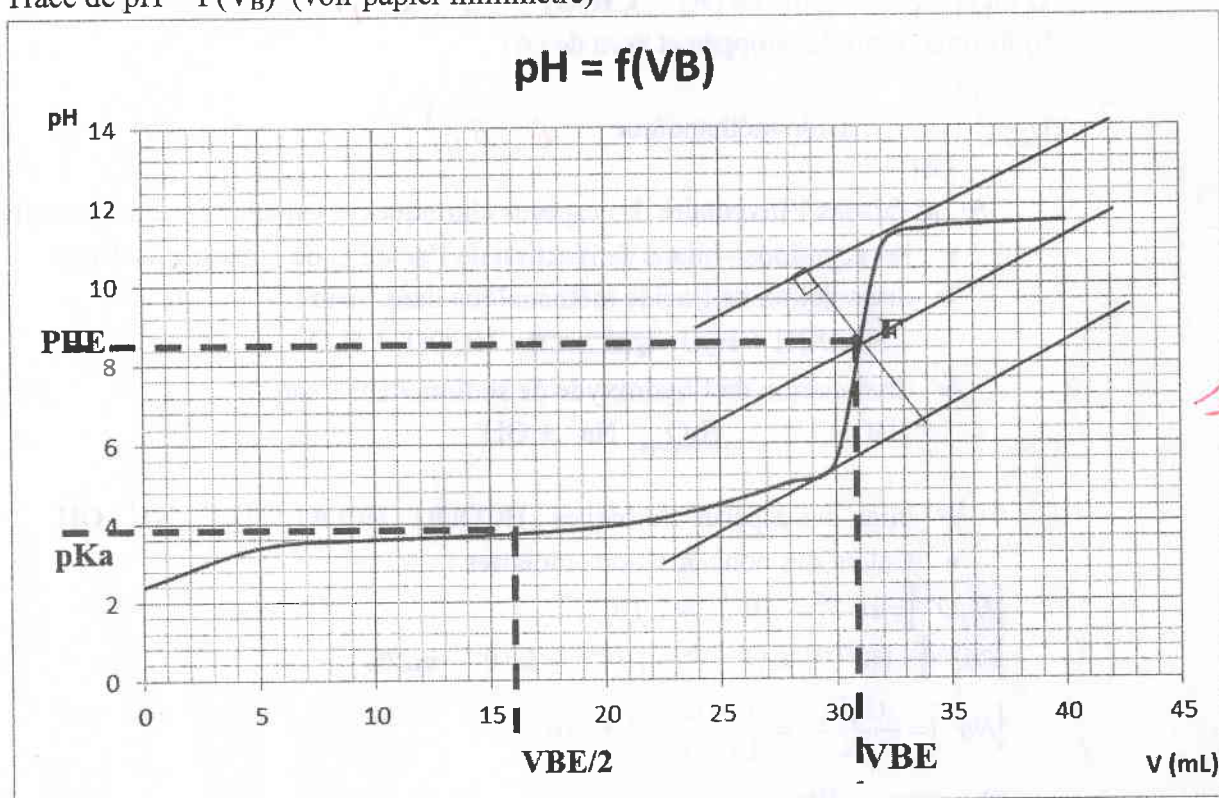
1	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	L'équation bilan de la réaction d'estérification est correcte	1
b)		La valeur de K_C est correcte	1,50

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Les nombres de moles sont déterminés	0,75
		La valeur de x est déterminée et correcte	0,75

C) PROBLEME : (10pts)

Partie I : (5,5 pts)

1) Tracé de $\text{pH} = f(V_B)$ (voir papier millimétré)



2) a) Déterminons graphiquement le point d'équivalence E et donnons ses coordonnées
D'après la méthode des tangentes parallèles on a :

E ($V_{BE} = 31 \text{ mL}$; $\text{pH}_E = 8,2$)

b) déterminons graphiquement le pKa du couple acide carboxylique / ion carboxylate

A la demi-équivalence, $V_B = \frac{V_{BE}}{2} = \frac{31}{2} = 15,5 \text{ mL}$; ce qui correspond à $\text{pH} = 3,7$

Donc $\boxed{\text{pKa} = \text{pH} = 3,7}$

NB : Accepter les valeurs (V_{BE} , pH_E , pKa , ...) qui sont du même ordre de grandeur que celles lues ci-dessus

3) La valeur de la concentration C_A de la solution (A)

A l'équivalence on a : $C_A V_A = C_B V_{BE} \Rightarrow C_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A} = \frac{0,1 \times 31}{30} = 0,10 \text{ mol/L}$

$C_A = 0,10 \text{ mol/L}$

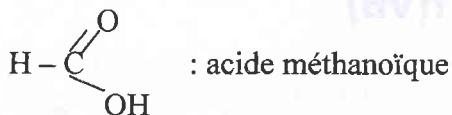
4) a) la masse molaire et la formule brute de l'acide carboxylique

$$M_A = \frac{m_A}{n_A} = \frac{m_A}{C_A V} = \frac{4,6}{0,1 \times 1} = 46 \text{ g/mol}$$

$$M_A = 12n + 2n + 2 \times 16 = 14n + 32 = 46 \Rightarrow n = \frac{46 - 32}{14} = \frac{14}{14} = 1$$

D'où la formule brute de (A) : CH_2O_2

b) formule semi-développée et nom de (A)



5) a) faisons l'inventaire des espèces chimiques et calculons leurs concentrations

- les équations -bilans de réaction de l'acide et de la base avec l'eau

➤ dissociation de l'acide méthanoïque dans l'eau :



➤ dissociation de l'hydroxyde de sodium dans l'eau :



➤ bilan des espèces chimiques : HCOOH ; HCOO^- ; H_3O^+ ; Na^+ ; OH^-

- Calcul des concentrations molaires :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-3,7} = 2 \cdot 10^{-4}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{\text{pH}-14} = 10^{3,7-14} = 10^{-10,3} = 5 \cdot 10^{-11} \text{ mol/L}$$

$$[\text{Na}^+] = \frac{C_B V_B}{V_A + V_B} = \frac{0,1 \times 15}{30 + 15} = 3,33 \cdot 10^{-2}$$

Electroneutralité :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{Na}^+] = [\text{OH}^-] + [\text{HCOO}^-] \Rightarrow [\text{HCOO}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] + [\text{Na}^+] - [\text{OH}^-] \approx [\text{Na}^+] = 3,33 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

Conservation de la matière :

$$\begin{aligned} \frac{C_A V_A}{V_A + V_B} &= [\text{HCOO}^-] + [\text{HCOOH}] \Rightarrow [\text{HCOOH}] = \frac{C_A V_A}{V_A + V_B} - [\text{HCOO}^-] = \frac{C_A V_A}{V_A + V_B} - \frac{C_B V_B}{V_A + V_B} \\ &= \frac{C_A V_A - C_B V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow [\text{HCOOH}] = \frac{0,1 \times 30 \cdot 10^{-3} - 0,1 \times 15 \cdot 10^{-3}}{(30 + 15) \cdot 10^{-3}} = 3,33 \cdot 10^{-2} \end{aligned}$$

$$[\text{HCOOH}] = 3,33 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

b) Déduction du pKa du couple acide carboxylique / ion carboxylate

$$pH = pKa + \log \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$$

Or $[HCOOH] = [HCOO^-]$

Donc $pKa = pH = 3,7$

c) la nature du mélange : $pH = pKa$; donc le mélange est une solution **tampon**

C) PROBLEME :

I (5,5 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	La courbe est correctement tracée	1

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	Le point d'équivalence est déterminé graphiquement	0,50
b)		Le pKa est déterminé graphiquement	0,50

3	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	La valeur de la concentration de (A) est correcte	0,50

4	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	La masse molaire de (A) est correcte	0,50
		La formule brute est correcte	0,25
b)		La formule semi développée et le nom sont corrects	0,50
5			
a)	Réponse correcte	Les espèces chimiques sont identifiées et leurs concentrations	1,25

b)	déterminées	
c)	La valeur du pKa est correcte	0,25
	La nature du mélange est déterminée	0,25

II) Partie II : (4,5 pts)

1)

a) Formule brute de A

$$\% C = 40,45 ; \% H = 7,87 ; \% N = 15,72$$

$$\% O = 100 - (40,45 + 7,87 + 15,72) = 35,96$$

La molécule ne contient qu'un seul atome d'azote, donc on peut écrire sa formule brute sous la forme $C_xH_yO_zN$

$$\text{On a : } \frac{12x}{\%C} = \frac{y}{\%H} = \frac{16z}{\%O} = \frac{14}{\%N} = \frac{M}{100}$$

$$\frac{14}{\%N} = \frac{M}{100} \Rightarrow M = \frac{14 \times 100}{\%N} = \frac{1400}{15,72} = 89,06 \approx 89 \text{ g/mol}$$

$$\frac{12x}{\%C} = \frac{M}{100} \Rightarrow x = \frac{M \times \%C}{12 \times 100} = \frac{89 \times 40,45}{1200} = 3$$

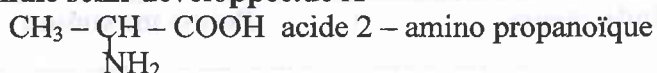
$$\frac{y}{\%H} = \frac{M}{100} \Rightarrow y = \frac{M \times \%H}{100} = \frac{89 \times 7,87}{100} = 7$$

$$\frac{16z}{\%O} = \frac{M}{100} \Rightarrow z = \frac{M \times \%O}{1600} = \frac{89 \times 35,96}{1600} = 2$$

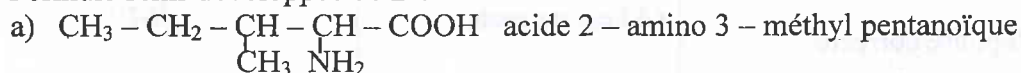
D'où $C_3H_7O_2N$

NB : Accepter toute autre méthode

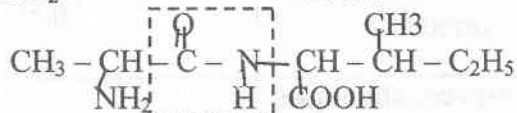
b) formule semi-développée de A



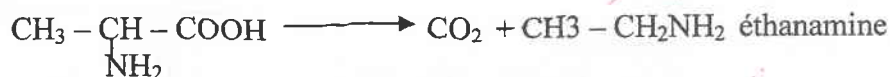
2) Formule semi-développée de B :



b) Equation bilan de la réaction :



3) a) équation bilan de la réaction de décarboxylation de (A)



0,5 pt 0,25 pt 0,25 pt

b) Calcul du pKa :

$$pKa = pH - \log \frac{[\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2]}{[\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_3^+]}$$

On sait que $pH = 12 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-12} \text{ mol/L}$
 $[OH^-] = 10^{-2} \text{ mol/L}$

Electro neutralité : $[\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_3^+] \approx [OH^-] \approx 10^{-2} \text{ mol/L}$

Conservation de la matière :

$$[\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{NH}_2] + [\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_3^+] = C \Rightarrow [\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{NH}_2] = C - [\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_3^+]$$

$$[\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2] = 0,15 - 10^{-2} = 0,14 \text{ mol/L}$$

$$pKa = 12 - \log \frac{0,14}{10^{-2}} = 12 - 1,146 = 10,85$$

$$pKa = 10,85$$

0,5 pt

II (4,5 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	La formule brute de (A) est correcte	1
b)		La formule semi-développée de (A) ainsi que son nom sont corrects	0,50

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	La formule semi-développée de (B) est correcte et le nom correct est donné.	0,75
b)		L'équation bilan du dipeptide est correcte La liaison peptidique est encadrée	0,75 0,25
3	Réponse correcte	L'équation bilan est	

a)		correcte. Le produit (E) est nommé	0,50 0,25
b)		Le pKa est déterminé	0,50

EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION D'AOÛT 2019

Série: S.E

ÉPREUVE: CHIMIE

DURÉE: 3 heures

COEFFICIENT: 3

CORRIGÉ

A. QUESTIONS DE COURS : (6pts)

1) Les définitions :

- **Le temps de demi réaction** : c'est le temps au bout duquel la moitié de la substance réagissante disparaît *0,25*
- **La variance d'un système** est le nombre de paramètres intensifs indépendants qui caractérisent un état d'équilibre *0,25*
- **Le mélange racémique** est un mélange équimolaire de deux énantiomères *0,25*
- **La stéréochimie** est l'étude de la structure spatiale des molécules. *0,25*

2) Les lois de déplacement de l'équilibre :

a) Loi relative à la température (loi de Vant'Hoff) : *0,5*
« Dans un système en équilibre, une augmentation de la température favorise la réaction endothermique tandis qu'un abaissement de température favorise la réaction exothermique »

b) Loi relative à la pression : *0,5*
« Dans un système en équilibre chimique, une augmentation de pression favorise la réaction qui, si elle se produisait seule à température constante, provoquerait une diminution du nombre de moles gazeuses, c'est - à -dire une diminution de volume. Une diminution de pression déplace l'équilibre dans le sens d'une augmentation de volume ».

c) Loi relative à la concentration : *0,5*
« Dans un système homogène en équilibre chimique, une augmentation de la concentration d'un constituant déplace l'équilibre dans le sens de la disparition de ce constituant et inversement »

3) Propositions répondant à la formule brute $C_6H_{14}O$:

b) (vraie), car hexan-3-ol : $CH_3 - CH_2 - CHOH - CH_2 - CH_2 - CH_3$ a pour formule brute $C_6H_{14}O$ 0,5

c) (vraie), le 3-méthylpentan-2-ol : $CH_3 - CHOH - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} - CH_2 - CH_3$

a pour formule brute $C_6H_{14}O$ 0,5

f) (vraie), le 3,3-diméthylbutan-1-ol : $CH_3 - \underset{\substack{| \\ CH_3}}{\overset{\substack{| \\ CH_3}}{C}} - CH_2 - CH_2OH$

a pour formule brute $C_6H_{14}O$ 0,5

4) Par action de l'ammoniac sur un chlorure d'acyle on obtient un amide



Chlorure d'acyle

amide

2

CRITERES D'EVALUATION

A) COURS

Critères	Indicateurs	Points maximum
Réponse correcte	Définitions correctes	1 (0,25 par définition)

2) Critères	Indicateurs	Points maximum
Réponse correcte	Les 3 lois de déplacement des équilibres chimiques sont correctement énoncés	1,50 (0,50 par loi)

3) Critères	Indicateurs	Points maximum
Réponse correcte	Les propositions correctes correspondant à la formule brute $C_6H_{14}O$ sont données en écrivant leurs formules semi-développées	1,50 (0,50 par proposition)
4	Réponse correcte	L'équation bilan de formation de l'amide est correcte

B) EXERCICE:

1) Equation bilan de la réaction:



2) Etablissement de l'équation du temps de demi-réaction:

La réaction est une réaction d'ordre 2=

$$\text{A } t = 0; [A] = [B] = C_0$$

$$\text{A } t \neq 0; [A] = [B] = C$$

$$\text{Vitesse de disparition de A : } V = -\frac{d[A]}{dt} = -\frac{dC}{dt} \quad (1)$$

Si k est la constante de vitesse, on a :

$$V = k[A]^2 = kC^2 \quad (2)$$

$$1 \text{ et } 2 \Rightarrow -\frac{dC}{dt} = kC^2 \Rightarrow -\frac{dC}{C^2} = kdt$$

• Par intégration, on a : $\boxed{\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt}$

Temps de demi - réaction

$$\text{Si } t = t_{1/2} \text{ alors } C = \frac{C_0}{2} \Rightarrow \frac{1}{\frac{C_0}{2}} - \frac{1}{C_0} = kt_{1/2} \text{ ou encore } \frac{2}{C_0} - \frac{1}{C_0} = kt_{1/2} \Rightarrow \frac{1}{C_0} = kt_{1/2}$$

$$\boxed{t_{1/2} = \frac{1}{kC_0}} \quad \text{✓}$$

$$\text{AN : } t_{1/2} = \frac{1}{5,6 \times 0,02} = \frac{100}{5,6 \times 2} = 8,92 \text{ mn} \quad 0,5$$

3) Calcul du temps si 20% de l'ester ne sont pas consommés

$$C = 20\% C_0 = \frac{20}{100} \times 0,02 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt \Rightarrow \boxed{t = \frac{1}{k} \left(\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} \right)}$$

$$\text{AN : } t = \frac{1}{5,6} \left(\frac{1}{4 \cdot 10^{-3}} - \frac{1}{2 \cdot 10^{-2}} \right) = \frac{1}{5,6} \left(\frac{10^3}{4} - \frac{10^2}{2} \right) = \frac{1}{5,6 \times 4} (10^3 - 2 \times 10^2) = \frac{800}{22,4} = 35,71 \text{ mn} \quad \text{✓}$$

4) Calcul de la concentration de l'alcool au bout de 5 mn :

$$\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt \Rightarrow \frac{1}{C} = kt + \frac{1}{C_0} = \frac{ktC_0 + 1}{C_0}$$

$$\boxed{C = \frac{C_0}{ktC_0 + 1}}$$

$$\text{AN : } C = \frac{2 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-2} \times 5,6 \times 5 + 1} = \frac{1}{29} = 0,013 \text{ mol/L}$$

La concentration de l'alcool formé au bout de 5 mn est alors :

$$x = C_0 - C = 0,02 - 0,013 = 0,007 = 7 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \quad \text{✓}$$

NB Accepter toute valeur proche

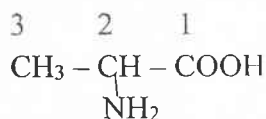
1	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	L'équation bilan de la réaction est correcte	0,5

2	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	La formule du temps de demi-réaction est correctement établie.	1
		La valeur numérique est correcte	0,5
3	Réponse correcte	Le temps calculé est correcte	1
4	Réponse correcte	La concentration de l'alcool est calculée	1

C) PROBLEME : (10pts)

Partie I : (5,5 pts)

1) Formule semi- développée de l'alanine $C_3H_7O_2N$



0,5

Les groupements fonctionnels présents dans cette molécule sont :

- COOH : groupement fonctionnel acide carboxylique
- NH₂ groupement fonctionnel amine

0,25

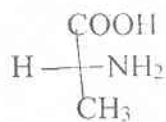
Dans la nomenclature internationale, son nom est l'acide 2 amino- propanoïque

0,25

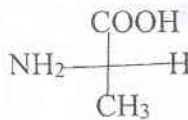
2) Le carbone asymétrique est le carbone 2

0,25

La représentation des deux énantiomères de l'alanine en projection de Fischer est la suivante :



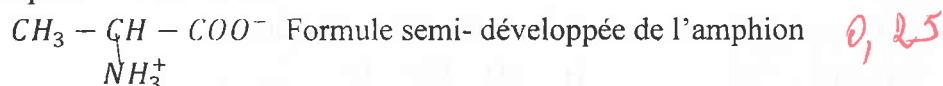
D – alanine



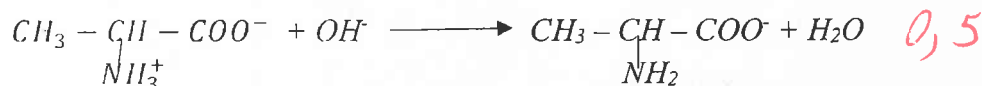
L – alanine

1

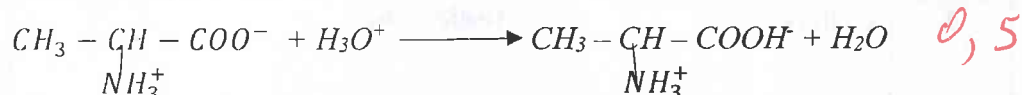
- 3) En solution aqueuse, les acides α - aminés, existent essentiellement sous forme d'amphion ou zwitterion.



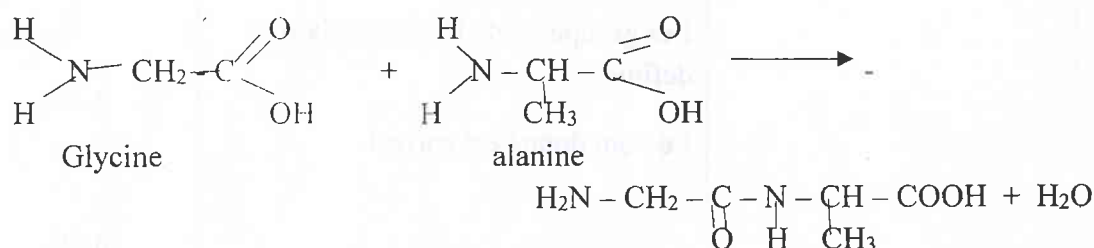
b) - α) en milieu basique, on a :



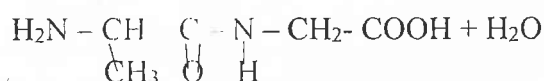
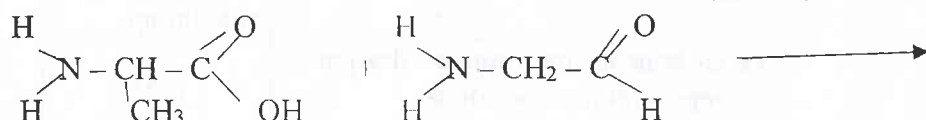
β) En milieu acide, on a :



- 4) On peut obtenir deux dipeptides différents si l'on associe la glycine et l'alanine suivant un ordre différent :



Noté (H - Gly - Ala - OH) 0,5



Noté: (H - Ala - Gly - OH) 0,5

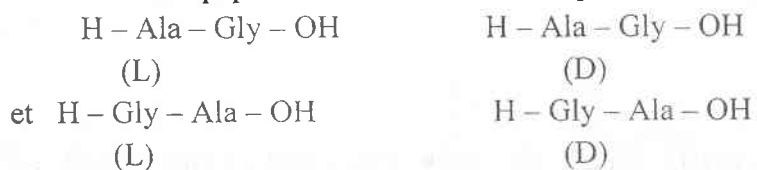
Rq: Dans le cas a) (H - Gly - Ala - OH) le groupe CH_3 est proche du groupe $-\text{COOH}$, alors que dans le cas b) le groupe CH_3 est plus proche du groupe $-\text{NH}_2$ Donc nous avons **deux isomères de position**

NB : Pas obligatoire

- 5) Dans cette synthèse de laboratoire, l'alanine utilisée est l'alanine racémique elle contient 50% de L - alanine et 50% de D - alanine.

La glycine n'ayant pas de carbone asymétrique ne peut exister sous forme d'un mélange racémique.

Donc les dipeptides obtenus sont les couples d'énantiomères :



C. PROBLEME

I (5,5 pts)

1	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	La formule semi-développée est correcte	0,50
		Les groupements fonctionnels sont définis	0,25
		Le nom donné est correct	0,25
			0,25

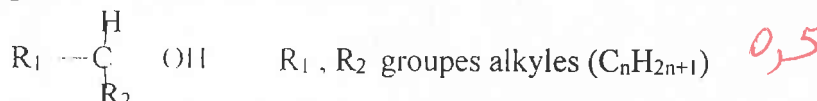
2	Critères	Indicateurs	Points maximum
	Réponse correcte	Le carbone asymétrique est désigné.	0,25
		La représentation des deux énantiomères est correcte	
			1

3	Critères	Indicateurs	Points maximum
a)	Réponse correcte	La formule semi-développée de l'amphion est correcte	0,25
b) -		La réaction avec l'hydroxyde de sodium est correcte	0,50
		La réaction avec l'acide chlorhydrique est correcte	0,50

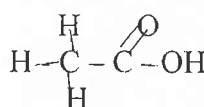
5	Réponse correcte	Le nombre de stéréo-isomères est déterminé	1(0,25 par stéréo-isomère)
---	------------------	--	----------------------------

Partie II : (4,5 pts)

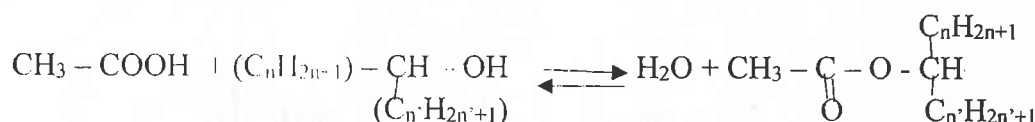
1) Formule générale d'un alcool secondaire A.



2) B est l'acide éthanöique :



3) $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{ester} + \text{eau}$



Masse molaire moléculaire de E :

$$M = 16 \times 2 + 12(3 + n + n') + 1(4 + 2n + 2n' + 2) = 74 + 14n + 14n'$$

$$\text{Or } M = 102 \text{ g. mol}^{-1} \Rightarrow 102 = 74 + 14(n + n')$$

$$28 = 14(n + n') \Rightarrow n + n' = 2$$

Or n ou $n' \neq 0$, donc $n = 1, n' = 1$

(A) A donc pour formule : $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$ propanol - 2

4) (C) chlorure d'acyle correspondant à B :

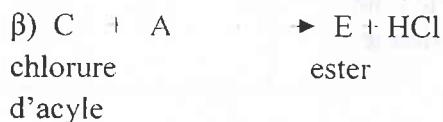
a) (B) : $\text{CH}_3 - \underset{\text{O}}{\text{C}} - \text{OH}$: acide éthanöique

(C) : $\text{CH}_3 - \underset{\text{O}}{\text{C}} - \text{Cl}$: chlorure d'éthanöyle

b) Les deux actions permettent de préparer un ester (d'où le nom d'estérification), mais



cette réaction est lente, limitée, athermique

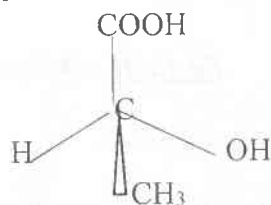




Cette réaction est rapide, totale, exoénergétique

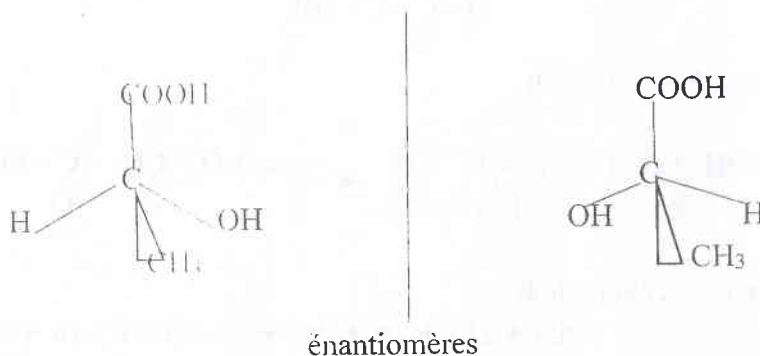
5) L'acide lactique $\text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{COOH}$

a) Le carbone 2 est asymétrique noté C* (tétraédrique et lié à 4 groupements différents)



0,5

On peut obtenir 2 représentations de l'acide lactique images l'une de l'autre par rapport à un miroir plan



0,5

b) Le propan-2-ol ne contient pas de carbone asymétrique : $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$
Il n'y a donc pas d'isomérisie de ce type pour le propan-2-ol

0,5

II (4,5 pts)

1	Critères
	Réponse correcte

Indicateurs	Points maximum
La formule développée générale de (A) est correcte	0,50

2	Critères
	Réponse correcte

Indicateurs	Points maximum
La formule développée de (B) est correcte et le nom correct est donné.	0,50

3)	Réponse correcte	L'équation de la réaction est correcte. La formule brute de (A) est correcte et son nom est donné	0,50 0,50
4) a) b)	Réponse correcte	La formule développée du chlorure d'acyle est correcte Les différences entre l'action de (A) sur (B) et celle de (A) sur (C) sont précisées	0,50 1
5) a) b)		L'existence d'un carbone asymétrique Représentation spatiale des deux énantiomères La réponse est justifiée	0,5 0,50