http://sujetexa.com
Whatsapp : 677007035

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE LAPENSE237 — DIRECTION DES EXAMENS

CHIMIE

ÉPREUVE ZÉRO N°3 — BACCALAURÉAT C & D

Épreuve de chimie

SÉRIES	MENTION	DURÉE
C & D	Théorie	3 heures
CLASSE · ANNÉE SCOLAIRE	DATE	NOTE TOTALE
Terminale · 2026-2027	08/03/2027 au 26/03/2027	20 points

PARTIE A : ÉVALUATION DES RESSOURCES (12 POINTS)

Exercice 1 (4 points)

1- Définis : a) la déshydratation intramoléculaire d'un alcool ; b) une polycondensation. *(0,25 × 2 = 0,5 pt)*

2- Choisis la bonne proposition. *(0,25 × 2 = 0,5 pt)*

1. Le pH d'une solution tampon : a) varie beaucoup par ajout d'un acide ; b) varie peu par ajout modéré d'acide ou de base ; c) vaut toujours 7 ; d) est indépendant du pK_a.
2. À 25 °C, le produit ionique de l'eau K_e vaut : a) 10^{-7} ; b) 10^{-14} ; c) 10^{7} ; d) 10^{14}.

3- Nomme les composés suivants : *(0,5 × 2 = 1 pt)*

a) $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-COOH$;

b) $CH_3-NH-CH_2-CH_2-CH_3$.

4- Écris la formule semi-développée de : *(0,5 × 2 = 1 pt)*

a) le chlorure de 2-méthylpropanoyle ;

b) l'acide 2-amino-3-méthylbutanoïque.

5- *(0,5 × 2 = 1 pt)*

a) Calcule le pH, à 25 °C, d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $2{,}0 \times 10^{-3}\ \text{mol L}^{-1}$.

b) Du sodium de masse $m = 0{,}23\ \text{g}$ réagit totalement avec de l'éthanol en excès. Écris l'équation de la réaction et calcule le volume de dihydrogène dégagé ($V_m = 24\ \text{L mol}^{-1}$, $M(\text{Na}) = 23\ \text{g mol}^{-1}$).

Exercice 2 (4 points)

Un alcool saturé A, à chaîne non cyclique, a pour masse molaire $M = 60\ \text{g mol}^{-1}$. L'oxydation ménagée de A par un excès de dichromate de potassium en milieu acide donne un acide carboxylique B.

1- Détermine la formule brute de A, puis sa formule semi-développée et son nom. *(1 pt)*

2- Donne la formule semi-développée et le nom de B. *(0,5 pt)*

3- On fait réagir A avec B en présence d'acide sulfurique. Écris l'équation de la réaction, nomme l'ester E formé et donne deux caractéristiques de la réaction. *(0,5 pt)*

4- B réagit avec le pentachlorure de phosphore PCl_5 pour donner un composé C, qui réagit à son tour avec la méthylamine CH_3NH_2 pour donner un composé D. Écris les deux équations et

lapense237.org

nomme C et D. *(1 pt)*

5- On réalise la saponification de $m = 5{,}8$ g de l'ester E par une solution d'hydroxyde de sodium en excès. Écris l'équation de la réaction et calcule la masse de carboxylate de sodium formé. *(1 pt)*

Données : $M(\text{C}) = 12\,\text{g mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1\,\text{g mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16\,\text{g mol}^{-1}$; $M(\text{Na}) = 23\,\text{g mol}^{-1}$.

Exercice 3 (4 points)

A (1,5 point)

La propan-1-amine $CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$, notée A, est une base faible ; le pK_a du couple $C_3H_7NH_3^+/C_3H_7NH_2$ est égal à 10,7. On considère une solution aqueuse de A de concentration $C_b = 0{,}20\,\text{mol L}^{-1}$.

1- Écris l'équation de la réaction de A avec l'eau. *(0,5 pt)*

2- Calcule le pH de la solution avec $\text{pH} = \frac{1}{2}(\text{p}K_a + 14 + \log C_b)$. *(0,5 pt)*

3- Écris l'équation de la réaction de A avec l'acide chlorhydrique et nomme le produit organique obtenu. *(0,5 pt)*

B (2,5 points)

La valine est l'acide 2-amino-3-méthylbutanoïque, de formule brute $C_5H_{11}NO_2$.

1. Justifie que la valine est chirale et représente en projection de Fischer ses deux énantiomères en précisant leur série. *(1 pt)*
2. Écris la formule semi-développée d'un isomère de chaîne et d'un isomère de position du groupe amino de la valine, de même formule brute, et nomme-les. *(0,5 pt)*
3. Écris l'équation de la réaction de la valine (extrémité N-terminale) avec la glycine H_2N-CH_2-COOH pour obtenir le dipeptide Val-Gly. *(0,5 pt)*
4. Donne le nombre de dipeptides différents que l'on peut former avec la valine et la glycine, et écris leurs abréviations. *(0,5 pt)*

Partie B : Évaluation des compétences (8 points)

Situation problème 1 — (4 points)

Contexte. Un vinaigre de table vendu à Douala porte l'indication « acidité 4,0 % », c'est-à-dire 4,0 g d'acide éthanoïque pour 100 g de vinaigre (masse volumique $\rho = 1{,}0\,\text{kg L}^{-1}$), avec une tolérance de 5 % sur la valeur annoncée. Un élève dilue ce vinaigre dix fois, puis dose $V_a = 20{,}0$ mL de la solution diluée par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 0{,}10\,\text{mol L}^{-1}$. La méthode des tangentes donne $V_{bE} = 13{,}4$ mL. Il dispose de bleu de bromothymol (6,0 à 7,6) et de phénolphtaléine (8,2 à 10,0).

Données.

- $M(CH_3COOH) = 60\,\text{g mol}^{-1}$; p$K_a(CH_3COOH/CH_3COO^-) = 4{,}8$.
- pH d'une base faible : $\text{pH} = \frac{1}{2}(\text{p}K_a + 14 + \log C)$.

Tâche. Détermine la concentration du vinaigre, dis si son acidité respecte l'indication de l'étiquette, puis calcule le pH à l'équivalence et choisis l'indicateur coloré adapté.

lapense237.org

Situation problème 2 **(4 points)**

Contexte. Dans une blanchisserie de Bafoussam, on décolore le linge avec de l'eau oxygénée de concentration initiale $C_0 = 80\,\text{mmol}\,\text{L}^{-1}$. Sa décomposition $2\,H_2O_2 \longrightarrow 2\,H_2O + O_2$ est lente : à $25\,°\text{C}$, la concentration est divisée par 2 toutes les $40\,\text{min}$. En ajoutant des ions fer(III) comme catalyseur, cette durée devient $10\,\text{min}$. Avant le rejet de l'eau de lavage, la concentration en H_2O_2 doit être inférieure ou égale à $5{,}0\,\text{mmol}\,\text{L}^{-1}$.

Données.

- Temps de demi-réaction : $40\,\text{min}$ sans catalyseur, $10\,\text{min}$ avec catalyseur.
- Vitesse volumique moyenne de disparition : $v_m = -\dfrac{\Delta C}{\Delta t}$.

Tâche. Détermine la durée nécessaire pour atteindre la concentration de rejet sans catalyseur puis avec catalyseur, calcule la vitesse volumique moyenne de disparition de H_2O_2 pendant les $10\,\text{min}$ qui suivent l'ajout du catalyseur, et nomme le facteur cinétique mis en jeu.

Grille d'évaluation de la Partie B (réservée au correcteur)

Critères	Analyse correcte de la situation	Utilisation correcte des outils de la discipline	Cohérence de la production
Situation problème 1	1 pt	2,25 pts	0,75 pt
Situation problème 2	1 pt	2,25 pts	0,75 pt

lapense237

http://sujetexa.com
Whatsapp : 677007035

Équipe pédagogique lapense237 — Direction des examens

Chimie

CORRIGÉ — ÉPREUVE ZÉRO N°3

Épreuve de chimie — Baccalauréat C & D

Séries	Mention	Durée
C & D	Théorie	3 heures
Classe · Année scolaire	**Date**	**Note totale**
Terminale · 2026-2027	08/03/2027 au 26/03/2027	20 points

Partie A : Évaluation des ressources

Exercice 1

1- a) La **déshydratation intramoléculaire** d'un alcool est l'élimination d'une molécule d'eau au sein d'une même molécule d'alcool, ce qui donne un alcène. b) Une **polycondensation** est une réaction de formation d'un polymère à partir de monomères bifonctionnels, avec élimination de petites molécules (eau, par exemple).

2- 1. **b)** varie peu par ajout modéré d'acide ou de base.
2. **b)** $K_e = 10^{-14}$.

3- a) acide 2-méthylbutanoïque ; b) N-méthylpropan-1-amine.

4- a) $CH_3-CH(CH_3)-COCl$; b) $CH_3-CH(CH_3)-CH(NH_2)-COOH$.

5- a) Base forte : $\text{pH} = 14 + \log C = 14 + \log(2{,}0 \times 10^{-3}) = 11{,}3$.

b) $2\,CH_3CH_2OH + 2\,Na \longrightarrow 2\,CH_3CH_2O^- + 2\,Na^+ + H_2$.

$$n(\text{Na}) = \frac{m}{M} = \frac{0{,}23}{23} = 1{,}0 \times 10^{-2}\,\text{mol} ; \; n(H_2) = \frac{n(\text{Na})}{2} = 5{,}0 \times 10^{-3}\,\text{mol} ;$$

$$V(H_2) = n\,V_m = 5{,}0 \times 10^{-3} \times 24 = 0{,}12\,\text{L} = 120\,\text{mL}.$$

Exercice 2

1- $C_nH_{2n+2}O$: $M = 14n + 18 = 60 \Rightarrow n = 3$; A a pour formule brute C_3H_8O. L'oxydation ménagée en excès donne un acide : A est un alcool **primaire**, donc A = $CH_3-CH_2-CH_2-OH$, le propan-1-ol (le propan-2-ol, secondaire, donnerait une cétone).

2- B = CH_3-CH_2-COOH, l'acide propanoïque.

3- CH_3-CH_2-COOH + $HO-CH_2-CH_2-CH_3 \rightleftharpoons CH_3-CH_2-COO-CH_2-CH_2-CH_3 + H_2O$; E est le propanoate de propyle. La réaction est lente et limitée (et athermique).

4- $CH_3-CH_2-COOH + PCl_5 \longrightarrow CH_3-CH_2-COCl + POCl_3 + HCl$; C est le chlorure de propanoyle.
$CH_3-CH_2-COCl + CH_3-NH_2 \longrightarrow CH_3-CH_2-CO-NH-CH_3 + HCl$; D est le N-méthylpropanamide.

5- $CH_3-CH_2-COO-C_3H_7 + HO^- \longrightarrow CH_3-CH_2-COO^- + C_3H_7OH$.

$M(\text{E}) = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 2 \times 16 = 116\,\text{g mol}^{-1}$; $n(\text{E}) = \dfrac{5{,}8}{116} = 5{,}0 \times 10^{-2}\,\text{mol}$.
La saponification est totale ; avec la soude en excès,
$n(\text{carboxylate}) = n(\text{E}) = 5{,}0 \times 10^{-2}\,\text{mol}$.
$M(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}) = 3 \times 12 + 5 \times 1 + 2 \times 16 + 23 = 96\,\text{g mol}^{-1}$;
$m = 0{,}050 \times 96 = 4{,}8\,\text{g}$.

Exercice 3

A

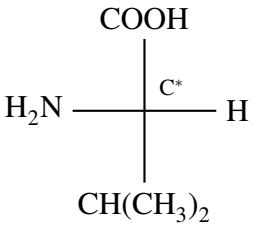
1- $C_3H_7NH_2 + H_2O \rightleftharpoons C_3H_7NH_3^+ + HO^-$.

2- $\text{pH} = \dfrac{1}{2}(10{,}7 + 14 + \log 0{,}20) = \dfrac{1}{2}(24{,}7 - 0{,}70) = 12{,}0$.

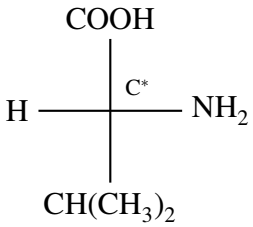
3- $C_3H_7NH_2 + H_3O^+ \longrightarrow C_3H_7NH_3^+ + H_2O$, soit avec HCl : $C_3H_7NH_2 + HCl \longrightarrow C_3H_7NH_3^+ + Cl^-$. Le produit est le chlorure de propylammonium (ion propylammonium).

B

1. Le carbone 2 est lié à quatre groupes différents (H, NH_2, COOH, $CH(CH_3)_2$) : il est asymétrique, la molécule est chirale.



série L (NH_2 à gauche)



série D (NH_2 à droite)

2. Isomère de chaîne : $CH_3-CH_2-CH_2-CH(NH_2)-COOH$, acide 2-aminopentanoïque. Isomère de position du groupe amino : $CH_3-CH(NH_2)-CH(CH_3)-COOH$, acide 3-amino-2-méthylbutanoïque.
3. $(CH_3)_2CH-CH(NH_2)-COOH + H_2N-CH_2-COOH \longrightarrow (CH_3)_2CH-CH(NH_2)-CO-NH-CH_2-COOH + H_2O$
4. Avec deux acides aminés distincts, on obtient $2^2 = 4$ dipeptides : Val-Gly, Gly-Val, Val-Val et Gly-Gly.

Partie B : Évaluation des compétences

Situation problème 1

Analyse. L'équivalence du dosage fournit la concentration de la solution diluée, d'où celle du vinaigre ; on la convertit en masse d'acide pour $100\,\text{g}$ de vinaigre et on compare à $4{,}0 \pm 5\,\%$. Le pH à l'équivalence est celui de la base faible CH_3COO^-.

Calculs.

$C_a V_a = C_b V_{bE} \Rightarrow C_a = \dfrac{0{,}10 \times 13{,}4}{20{,}0} = 0{,}067\,\text{mol L}^{-1}$; vinaigre :

$C = 10\,C_a = 0{,}67\,\text{mol L}^{-1}$.

Concentration massique : $0{,}67 \times 60 = 40\,\text{g L}^{-1}$; pour $1\,\text{L}$ de vinaigre ($1{,}0\,\text{kg}$) :

$\dfrac{40}{1000} \times 100 = 4{,}0\,\%$.

Tolérance : $4{,}0 \times (1 \pm 0{,}05)$, soit de $3{,}8$ à $4{,}2\,\%$.

À l'équivalence : $V = 20{,}0 + 13{,}4 = 33{,}4\,\text{mL}$;

$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = \dfrac{0{,}10 \times 13{,}4}{33{,}4} = 4{,}0 \times 10^{-2}\,\text{mol L}^{-1}$.

$\text{pH}_E = \dfrac{1}{2}(4{,}8 + 14 + \log 0{,}040) = \dfrac{1}{2}(18{,}8 - 1{,}40) = 8{,}7$.

Conclusion. Le vinaigre a une concentration de $0{,}67\,\text{mol L}^{-1}$, soit une acidité de $4{,}0\,\%$: elle est conforme à l'étiquette. Le pH à l'équivalence vaut $8{,}7$: il se situe dans la zone de virage de la phénolphtaléine ($8{,}2$ à $10{,}0$), qui est l'indicateur adapté.

Situation problème 2

Analyse. À chaque durée $t_{1/2}$ la concentration est divisée par 2. On cherche le nombre de $t_{1/2}$ nécessaire pour passer de 80 à $5{,}0\,\text{mmol L}^{-1}$, avec et sans catalyseur.

Calculs.

$\dfrac{C_0}{C} = \dfrac{80}{5{,}0} = 16 = 2^4$: il faut 4 durées $t_{1/2}$.

Sans catalyseur : $t = 4 \times 40 = 160\,\text{min}$ ($2\,\text{h}\,40\,\text{min}$).

Avec catalyseur : $t = 4 \times 10 = 40\,\text{min}$.

Avec catalyseur, à $t = 10\,\text{min}$ (un $t_{1/2}$) : $C = \dfrac{80}{2} = 40\,\text{mmol L}^{-1}$;

$v_m = -\dfrac{40 - 80}{10 - 0} = 4{,}0\,\text{mmol L}^{-1}\,\text{min}^{-1}$.

Conclusion. Il faut $160\,\text{min}$ sans catalyseur et seulement $40\,\text{min}$ avec le catalyseur. La vitesse moyenne pendant les $10\,\text{min}$ qui suivent l'ajout est de $4{,}0\,\text{mmol L}^{-1}\,\text{min}^{-1}$. Le facteur cinétique mis en jeu est la **catalyse** (ici homogène, par les ions fer(III)).