



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
BIOTECHNOLOGIES
Épreuve de sciences physiques et chimiques**

Durée : 2 heures
Coefficient : 1

SESSION 2010

CORRIGÉ ET BARÈME

Enlever un point pour l'ensemble de la copie si le nombre de chiffres significatifs est fréquemment incohérent.

I. POLARIMÉTRIE (18 points)

	Réponses attendues	Barème	Commentaires
1.1.	α , pouvoir rotatoire $[\alpha]_D^{20^\circ\text{C}}$ pouvoir rotatoire spécifique l , longueur du tube polarimétrique C_m , concentration massique	(4 fois 0,25)	On acceptera toutes les expressions cohérentes concernant l .
1.2.	α en degré, $[\alpha]_D^{20^\circ\text{C}}$ en $^\circ \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$, l en m, C_m en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$	(4 fois 0,25)	On acceptera tout ensemble cohérent Tout ou rien
2.1.	Travail en lumière monochromatique car $[\alpha]_D^{20^\circ\text{C}}$ dépend de λ .	0,5 0,5	
2.2.	Tracé de α en fonction de la concentration <div style="text-align: center;"> $\alpha = f(C_m)$ <p>α en degré</p> <p>C_m en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$</p> </div> <p>La droite passe par l'origine ou proportionnalité entre α et concentration.</p>	2 points pour le tracé 1 pour la proportionnalité	

2.3.	Détermination du coefficient directeur $K = -0,184 \text{ } ^\circ\text{.L.g}^{-1} = -0,184 \text{ } ^\circ\text{.m}^3\text{.kg}^{-1}$ $[\alpha_F]_D^{20^\circ\text{C}} = K/\ell = -0,184/0,200 = -0,920 \text{ } ^\circ\text{.m}^2\text{.kg}^{-1}$	1,5 pour la détermination du coefficient directeur 0,5 pour le résultat et 0,5 pour l'unité	On accepte des unités cohérentes On accepte $-0,184 < K < -0,185$.
2.4.	Fructose lévogyre car $[\alpha_F]_D^{20^\circ\text{C}} < 0$	0,5 pour lévogyre 0,5 pour la justification	
3.1.	$\alpha_0 = [\alpha_G]_D^{20^\circ\text{C}} \cdot \ell \cdot C_{0G} + [\alpha_S]_D^{20^\circ\text{C}} \cdot \ell \cdot C_{0S}$ $\alpha_0 = 14,9^\circ$	1 pour l'expression littérale 0,5	
3.2.1.	$n_{0S} = C_{0S} \cdot V/M_S = \frac{80,3 \times 1,00}{342} = 0,235 \text{ mol}$ $n_{0G} = C_{0G} \cdot V/M_G = \frac{40,1 \times 1,00}{180} = 0,223 \text{ mol}$	0,5 0,5	
3.2.2.	Tableau (voir à la fin du corrigé) $x_{\max} = 0,235 \text{ mol}$ $n_{fS} = 0$ $n_{fG} = 0,458 \text{ mol}$ $n_{fF} = 0,235 \text{ mol}$	1 pour le remplissage 1 pour x_{\max} 0,5 pour n_{fS} 0,5 pour n_{fG} 0,5 pour n_{fF}	
3.2.3.	$C_{fG} = 0,458 \times 180 = 82,4 \text{ g.L}^{-1} = 82,4 \text{ kg.m}^{-3}$ $C_{fF} = 0,235 \times 180 = 42,3 \text{ g.L}^{-1} = 42,3 \text{ kg.m}^{-3}$	1 pour l'expression littérale 0,5	
3.3.	$\alpha_f = [\alpha_G]_D^{20^\circ\text{C}} \cdot \ell \cdot C_{fG} + [\alpha_F]_D^{20^\circ\text{C}} \cdot \ell \cdot C_{fF}$ $\alpha_f = 0,527 \times 0,200 \times 82,4 - 0,920 \times 0,200 \times 42,3 = 0,902^\circ$	0,5 0,5	On accepte $0,91^\circ$

Question 3.2.2.

Équation de la réaction		$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$			
	Avancement	Quantités de matière (en mol)			
État initial	0	0,235	Solvant où excès	0,223	0
État final	x_{\max}	$0,235 - x_{\max}$ = 0	Solvant où excès	$0,223 + x_{\max}$	x_{\max}

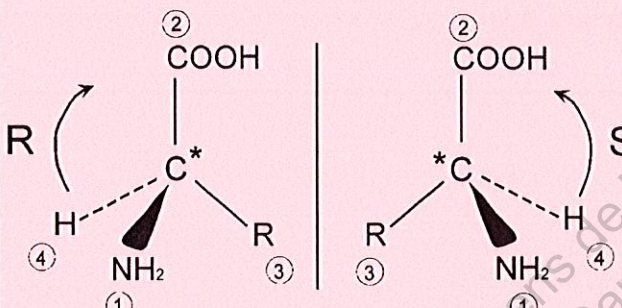
II. PRODUIT DE SOLUBILITE (15 points)

	Réponses attendues	Barème	Commentaires
1.1.	$\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) = \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{HO}^-(\text{aq})$	1	
1.2.	$K_S = [\text{Cu}^{2+}(\text{aq})]_{\text{éq}} \cdot ([\text{HO}^-(\text{aq})]_{\text{éq}})^2$	1	
1.3.	$K_S = 4 \text{ s}^3$	1	

	$K_S = 4 \times (4,0 \times 10^{-7})^3 = 2,6 \times 10^{-19}$	0,5	
2.1.	$[H_3O^+(aq)] = 10^{-pH} = 1,3 \times 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$ $[HO^-(aq)] = K_e/[H_3O^+(aq)] = 7,7 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ $[Cu^{2+}(aq)] = 1/2 \cdot [HO^-(aq)] = 3,8 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ en négligeant $[H_3O^+(aq)]$	1,5 (3 fois 0,5)	Tout calcul cohérent est accepté Accepter $7,9 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ pour $[HO^-]$ obtenu avec les valeurs exactes et $[Cu^{2+}] = 4,0 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$
2.2.	$K_S = 3,8 \times 10^{-7} \times (7,7 \times 10^{-7})^2 = 2,3 \times 10^{-19}$	0,5	Accepter $2,5 \times 10^{-19}$ obtenu avec les valeurs exactes.
3.1.	σ : conductivité de la solution en $S.m^{-1}$ Λ_i : conductivité molaire ionique par mole de charge de l'ion i en $S.m^2.mol^{-1}$ z_i : électrovalence ou nombre de charge de l'ion i (sans unité) C_i : concentration molaire de l'ion i en $mol.m^{-3}$	2 (0,25 par réponse)	
3.2.	$\sigma = 2 \cdot \Lambda^0(Cu^{2+}(aq)) \cdot [Cu^{2+}(aq)] + \Lambda^0(HO^-(aq)) \cdot [HO^-(aq)]$ $\sigma = (\Lambda^0(Cu^{2+}(aq)) + \Lambda^0(HO^-(aq))) \cdot [HO^-(aq)]$ $[HO^-(aq)] = 7,9 \times 10^{-4} \text{ mol.m}^{-3} = 7,9 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ $[Cu^{2+}(aq)] = 1/2 \cdot [HO^-(aq)] = 4,0 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$	1 (expression littérale) 1 1	Accepter seulement $mol.m^{-3}$ ou $mol.L^{-1}$
3.3.	$K_S = [Cu^{2+}(aq)]_{\text{éq}} \cdot ([HO^-(aq)]_{\text{éq}})^2 = 4([Cu^{2+}(aq)]_{\text{éq}})^3$ $K_S = 2,5 \times 10^{-19}$	0,5	
4.1.	$E_{Cu} = E^0(Cu^{2+}(aq)/Cu(s)) + 0,03 \cdot \log [Cu^{2+}(aq)]$	1	
4.2.	$[Cu^{2+}(aq)] = 10^{(E_{Cu} - E^0)/0,03} = 10^{(0,145 - 0,337)/0,03} = 4,0 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$	1	
4.3.	$[HO^-(aq)] = 2 \cdot [Cu^{2+}(aq)] = 8,0 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ $K_S = [Cu^{2+}(aq)]_{\text{éq}} \cdot ([HO^-(aq)]_{\text{éq}})^2 = 4([Cu^{2+}(aq)]_{\text{éq}})^3$ $K_S = 2,5 \times 10^{-19}$	0,5	On acceptera $2,5 \times 10^{-19}$
5.	Les valeurs de K_S sont compatibles. $K_S \ll 10^{-3}$. La réaction est défavorisée dans le sens de la dissociation de l'hydroxyde de cuivre (II).	0,5 0,5 0,5	Toute réponse ayant du sens est acceptée.

III. CHIMIE ORGANIQUE (17 points)

	Réponses attendues	Barème	Commentaires
1.1.	$14n + 75 = 117 \text{ g.mol}^{-1}$ $n = 3$	1	

1.2.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH-COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{-CH-CH-COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	2	1 pour chaque formule
1.3.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH-COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	0,5	
1.4.1.	Espèces chimiques images l'une de l'autre à travers un miroir plan et non superposables.	0,5	
1.4.2.	$\begin{array}{ccc} \text{CO}_2\text{H} & & \text{CO}_2\text{H} \\ & & \\ \text{H} - \text{C} - \text{NH}_2 & & \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{H} \\ & & \\ \text{R} & & \text{R} \end{array}$ <p>Configuration D Configuration L</p>	1 0,5 pour écrire D et L.	Écriture avec R : CH ₃ - CH ₂ - CH ₂
1.4.3.	 <p>Classement des substituants : NH₂ > CO₂H > R > H Règle de Cahn-Ingold-Prelog pour la configuration R ou S.</p>	1 pour le classement des substituants. 0,5 point pour la R 0,5 point pour la S	Accepter toute représentation spatiale juste.
2.1.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{H} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	1 1	
2.2.	Déshydratation : élimination.	0,5	
2.3.	c) D et E sont des dérivés carbonylés. d) D est un aldéhyde. e) E est une cétone.	1,5	0,5 pour chaque point
2.4.	E : CH ₃ - CO - CH ₃ car au moins 3 C. D : H - CHO car au moins 1 C. C : CH ₃ - C = CH ₂ CH ₃	1,5	0,5 pour chaque composé.
2.5.	B : $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	0,5	Accepter 2-méthylpropan-1-ol

	méthylpropan-1-ol (alcool primaire pouvant subir une oxydation ménagée)	0,5	
3.1.	$X + H_2O = A + B$ $X + H_2O = CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\substack{ \\ NH_2}}{CH}-COOH +$ $\begin{array}{c} H \\ \\ CH_3 - C - CH_2OH \\ \\ CH_3 \end{array}$	1	
3.2.	$X :$ $CH_3 - CH_2 - CH_2 - \underset{\substack{ \\ NH_2}}{CH} - COO - \underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH} - CH_3$	1	
3.3.	Réaction lente et limitée, athermique.	1	Deux caractéristiques exigées.