



**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 BIOTECHNOLOGIE

Épreuve de sciences physiques et chimiques

Durée : 2 heures

Coefficient : 1

SESSION 2009

CORRIGÉ ET BARÈME

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


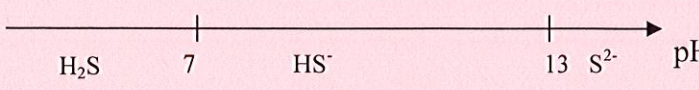
I. CHIMIE ORGANIQUE (15 points)

	Réponses attendues	Barème	Commentaires
1.1.	$\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	1	
1.2.	Une substance possède une activité optique lorsqu'elle fait tourner le plan de polarisation d'une lumière polarisée.	1	Accepter dévier.
1.3.	A possède une activité optique car elle possède un atome de carbone asymétrique.	1	
1.4.		2	On exige le classement des substituants
2.1.	$\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{HO}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{Cl}^-$	1	
2.2.	Il s'agit d'une réaction de type SN2.	1	
2.3.		2	
2.4.	Le carbone asymétrique a pour configuration absolue S. $\text{HO} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7 \rightarrow \text{CH}_3 \rightarrow \text{H}$ Ou configuration S car inversion de Walden lors de la réaction.	1	On exige le classement des substituants
2.5.	(S)-Pentan-2-ol	1	0,5 pour pentan-2-ol 0,5 pour (S)
3.1.	$\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{CH}_3\text{-COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{-COOCH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	1	
3.2.	Lente, limitée, athermique, catalysée par les ions H^+ (ex : l'acide sulfurique).	1,5	3 fois 0,5 L'acide sulfurique n'est pas exigé.

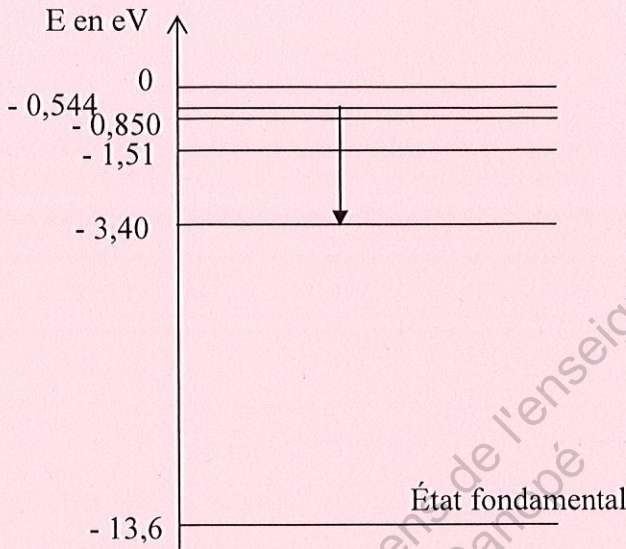
BOE1SC bis

4.1.	$\text{CH}_3\text{-COCl} + \text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{-COOCH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{HCl}$	1	
4.2.	Rendre la réaction totale pour en améliorer le rendement. Réaction rapide. Réaction à froid.	0,5	On acceptera l'une au moins de ces expressions.

II. ÉQUILIBRES ACIDO-BASIQUE (20 points)

	Réponses attendues	Barème	Commentaires																																				
1.1.	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	1																																					
1.2.		1 et 1																																					
1.3.	Type AX_2E_2 la molécule est coudée.	1																																					
2.1.	Le pH est inférieur à 6.	0,5																																					
2.2.		1																																					
2.3.	H_2S prédomine à pH inférieur à 6.	1																																					
3.1.	$\text{pK}_{\text{A}2} - \text{pK}_{\text{A}1} > 4$	1																																					
3.2.	Deuxième acidité trop faible. Ou, la constante de la réaction du deuxième dosage est inférieure à 10^4 .	0,5																																					
3.3.	$\text{H}_2\text{S} + \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{HS}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$ (aq) et (ℓ) ne sont pas exigés.	1																																					
3.4.	On lit $V_{\text{eq}} = 10,0 \text{ mL}$ À l'équivalence on a versé autant d'ions hydroxyde qu'il y avait d'acide au départ. $C_1 V_{\text{eq}} = C_0 V_0 \text{ d'où } C_0 = \frac{C_1 V_{\text{eq}}}{V_0} = \frac{1,0 \times 10,0}{200,0} = 0,050 \text{ mol.L}^{-1}$	2																																					
3.5.	En A on a $\text{pH} = \text{pK}_{\text{A}1} = 7$ car il y a autant de H_2S que de HS^- . En B on a le pH d'un ampholyte $\text{pH} = 1/2 (\text{pK}_{\text{A}1} + \text{pK}_{\text{A}2}) = 10$	1,5 1,5																																					
4.1.	<table border="1" data-bbox="223 1568 1021 1724"> <tr> <td>H_2S</td> <td>+</td> <td>Cd^{2+}</td> <td>+</td> <td>$2 \text{H}_2\text{O}$</td> <td>\rightarrow</td> <td>$\text{CdS}(\text{s})$</td> <td>+</td> <td>$2 \text{H}_3\text{O}^+$</td> </tr> <tr> <td>$C_0 V_0$</td> <td></td> <td>$C'_0 V'_0$</td> <td></td> <td>solvant</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>$C_0 V_0 - x_{\text{max}}$</td> <td></td> <td>$C'_0 V'_0 - x_{\text{max}}$</td> <td></td> <td>solvant</td> <td></td> <td>$C_0 V_0$</td> <td></td> <td>$2 C_0 V_0$</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td></td> <td>$x_{\text{max}} = 0$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>La solution contient donc $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ de $\text{CdS}(\text{s})$ et $2,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ de H_3O^+</p>	H_2S	+	Cd^{2+}	+	$2 \text{H}_2\text{O}$	\rightarrow	$\text{CdS}(\text{s})$	+	$2 \text{H}_3\text{O}^+$	$C_0 V_0$		$C'_0 V'_0$		solvant		0		0	$C_0 V_0 - x_{\text{max}}$		$C'_0 V'_0 - x_{\text{max}}$		solvant		$C_0 V_0$		$2 C_0 V_0$	0		$x_{\text{max}} = 0$							3	1 pour le tableau ou toute autre méthode. 1 pour $n(\text{CdS})$ et 1 pour $n(\text{H}_3\text{O}^+)$
H_2S	+	Cd^{2+}	+	$2 \text{H}_2\text{O}$	\rightarrow	$\text{CdS}(\text{s})$	+	$2 \text{H}_3\text{O}^+$																															
$C_0 V_0$		$C'_0 V'_0$		solvant		0		0																															
$C_0 V_0 - x_{\text{max}}$		$C'_0 V'_0 - x_{\text{max}}$		solvant		$C_0 V_0$		$2 C_0 V_0$																															
0		$x_{\text{max}} = 0$																																					
4.2.	$\text{H}_3\text{O}^+ + \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\ell)$	1																																					
4.3.	Pour faire réagir $2,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ de H_3O^+ il faudra verser autant d'ions HO^- donc un volume de 20 mL de soude molaire. On obtient la courbe 1.	1																																					
4.4.	On obtient une courbe avec un saut de pH plus important donc plus facile à repérer.	1																																					

III. PRISME ET SPECTROSCOPIE (15 points)

Réponses attendues		Barème	Commentaires
1.1.	Réfraction	1	
1.2.	$\sin i = n \sin r$ $\sin i' = n \sin r'$	1 1	
1.3.	L'indice du prisme varie avec la longueur d'onde.	1	
1.4.	Un réseau.	1	
2.1.	On trouve $-13,6 \text{ eV}$; $-3,40 \text{ eV}$; $-1,51 \text{ eV}$; $-0,850 \text{ eV}$ et $-0,544 \text{ eV}$	2,5	5 fois 0,5
2.2.	Diagramme 	2 pour les niveaux et 0,5 pour l'axe.	L'axe dans le bon sens et légendé (exigé) Le schéma sur le corrigé n'est pas à l'échelle.
2.3.	C'est l'énergie minimale nécessaire pour lui arracher un électron. $E = 13,6 \text{ eV}$	0,5	
2.4.	L'état fondamental est l'état de plus basse énergie $n = 1$	1	0,5 et 0,5 pour le placer.
2.5.	$E = \frac{hc}{\lambda_3} = \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3,00 \times 10^8}{434 \times 10^{-9}} = 4,58 \times 10^{-19} \text{ J} = 2,86 \text{ eV}$	1,5	0,5 pour la formule 0,5 0,5
2.6.	$E = E_n - E_2$ d'où $E_n = -3,4 + 2,86 = -0,54 \text{ eV}$ Il s'agit donc de la transition du niveau 5 au niveau 2. Représentation de la flèche sur le diagramme.	2	1 pour justification. 0,5 pour niveau 5 au niveau 2 0,5 pour la flèche