



**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.

CORRIGÉ

SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

A : FIBRE OPTIQUE (15 points)

	Réponses	Barème	Commentaires
1.1.1.	$n_{\text{air}} \times \sin \alpha = n_c \sin \beta$ $\Rightarrow \beta = \arcsin\left(\frac{n_{\text{air}} \times \sin \alpha}{n_c}\right)$	1 1	Accepter également \sin^{-1} à la place de arcsin
1.1.2.	$\beta = 11,1^\circ$	1	
1.1.3.	Il s'agit de la deuxième loi de Descartes .	1	Accepter également Snell
1.2.1.	$\beta + i = 90^\circ$ (angles complémentaires)	1	
1.2.2.	$i = 90 - \beta = 78,9^\circ$	0,5	
1.3.1.	La réflexion totale est nécessaire à l'intérieur de la gaine car s'il existe un rayon réfracté dans la gaine, une partie de l'énergie lumineuse est perdue à chaque fois que l'on arrive sur l'interface cœur/gaine.	1	
1.3.2.	Soit r l'angle de réfraction en J : $\sin r = \frac{n_c \times \sin i}{n_G}$ Il y a réflexion totale si r n'est pas défini, c'est-à-dire si $\frac{n_c \times \sin i}{n_G} > 1$ c'est-à-dire si $\sin i > \frac{n_G}{n_c}$ ou encore si $i > \arcsin\left(\frac{n_G}{n_c}\right)$	1 1	On acceptera les deux conditions (sur i ou sur sin i)
1.3.3.	$\arcsin\left(\frac{n_G}{n_c}\right) = 76,8^\circ$ $i = 78,9^\circ > 76,8^\circ \Rightarrow$ la condition de réflexion totale est remplie et le rayon se propage dans la fibre.	1 1	(On acceptera aussi la comparaison à partir de sin i)
1.3.4.	Pour avoir une bonne propagation il faut des angles i les plus grands possible, donc des angles r les plus petits possible, donc des angles α les plus petits possible (il faut faire pénétrer le faisceau orthogonalement à la face d'entrée).	1	
2.1	Lorsque le rayon se propage du centre vers l'extérieur de la fibre, l'indice de réfraction diminue En effet, le rayon s'écarte de la normale Ou : il ne peut y avoir réflexion totale que lorsqu'on va d'un milieu d'indice plus grand vers un milieu d'indice plus petit.	0,5 1	
2.2.1.	indice de réfraction : $n = c / v$ avec : c : célérité de la lumière dans le vide. v : célérité de la lumière dans le milieu transparent.	1	
2.2.2.	Si deux rayons entrés en même temps parcourent des distances différentes mais ressortent en même temps, c'est que le rayon ayant parcouru un chemin plus long se propageait plus rapidement que le rayon ayant parcouru un chemin plus court.	1	

B : ANALYSE RADIOCHIMIQUE DE LA VANILLINE (15 points)

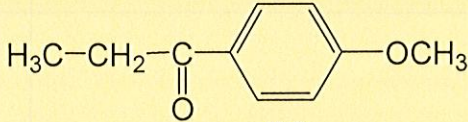
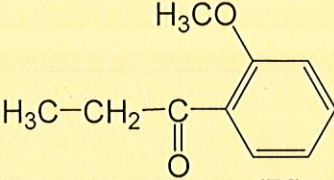
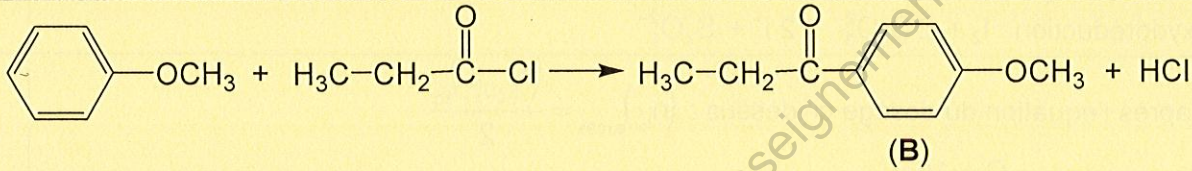
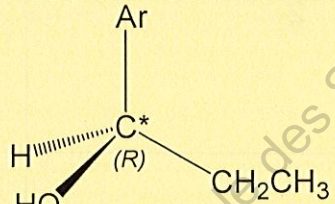
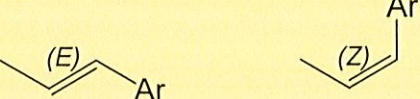
N° de question	Réponses	Barème
1.1	Conservation du nombre de masse A Conservation du nombre de charge Zrée	2 pts
1.2	${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^{14}_7\text{N} + e^-$	2 pts
1.3	Temps nécessaire pour que la moitié des noyaux initiaux soit désintégrée	1,5 pt
1.4	$\lambda = \ln 2 / T$ avec $T = 5570 \times 365,25 \times 24 \times 3600 = 1,76 \cdot 10^{11}\text{s}$ AN : $\lambda = 3,94 \cdot 10^{-12} \text{ s}^{-1}$	1 pt 1 pt
2.1	$N = A / \lambda$ $N = \frac{7200}{3,94 \times 10^{-12}} = 1,83 \cdot 10^{15}$ molécules marquées	0,5 pt 1 pt
2.2	Masse molaire de la vanilline $M = 152 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$	1 pt
2.3	Quantité de matière dans 1,00 g : $n = \frac{m}{M} = 6,58 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $N' = n \times N_a = N_a \times 1/M = 3,96 \cdot 10^{21}$ molécules au total	1 pt 1 pt
2.4	Proportion molécules marquées N/N' soit $4,62 \cdot 10^{-7}$ ou $4,62 \cdot 10^{-5} \%$	1 pt
3	La proportion de vanilline naturelle est $1200 / 7200$ soit $1,67 \cdot 10^{-1}$ ou $16,7 \%$	2 pts

C : DOSAGE DE L'ACIDE ASCORBIQUE DANS UN COMPRIMÉ (15 points)

	Réponses	Barème
1.	Oxydation : $C_6H_8O_6 \rightleftharpoons C_6H_6O_6 + 2 H^+ + 2 e^-$ Réduction : $I_2 + 2 e^- \rightleftharpoons 2 I^-$ Oxydoréduction : $C_6H_8O_6 + I_2 = C_6H_6O_6 + 2 H^+ + 2 I^-$	0,5 pt 0,5 pt 0,5 pt
2.	$\Delta E^\circ = E^\circ(I_2/I^-) - E^\circ(C_6H_6O_6/C_6H_8O_6)$ $= 0,49 V$	0,5 pt 0,5 pt
3.	$\Delta_R G^\circ = - 2 \times F \times \Delta E^\circ$ $= - 94,57 kJ.mol^{-1}$	0,5 pt 1 pt
4.	$K = e^{\frac{-\Delta_R G^\circ}{RT}}$ $= 3,8.10^{16}$ La réaction est donc une réaction totale car $K \gg 10^3$	1 pt 1 pt
5.	Même si la réaction est totale, elle est probablement lente \Rightarrow une réaction doit être suffisamment rapide pour être mise en œuvre dans un titrage.	1 pt
6.	Oxydation : $2 S_2O_3^{2-} \rightleftharpoons S_4O_6^{2-} + 2 e^-$ Réduction : $I_2 + 2 e^- \rightleftharpoons 2 I^-$ Oxydoréduction : $I_2 + 2 S_2O_3^{2-} = 2 I^- + S_4O_6^{2-}$	0,5 pt 0,5 pt
7.	D'après l'équation du dosage ci-dessus : $(n_{I_2})_{excès} = \frac{(n_{S_2O_3^{2-}})_{éq}}{2}$ Ainsi $(n_{I_2})_{excès} = \frac{C_2 \times V_2}{2}$	0,5 pt 0,5 pt
8.	$(n_{I_2})_{total} = C_1 \times V_1$	0,5 pt
9.	Puisque $n_{tot} = n_{excès} + n_{réagi}$ $(n_{I_2})_{réagi} = (n_{I_2})_{tot} - (n_{I_2})_{excès} = C_1 \times V_1 - \frac{C_2 \times V_2}{2}$	0,5 pt 0,5 pt
10.	D'après l'équation de la réaction entre le diiode et l'acide ascorbique, la quantité de matière d'acide ascorbique présente dans 20 mL de solution S est $C_1 \times V_1 - \frac{C_2 \times V_2}{2}$. Ainsi, dans 100 mL, il y en aura 5 fois plus, d'où : $n_{asc} = 5 \times \left(C_1 \times V_1 - \frac{C_2 \times V_2}{2} \right) = 1,1.10^{-3} mol$	0,5 pt 0,5 pt 1 pt
11.	Cette quantité de matière correspond à une masse m telle que : $m = n_{asc} \times M_{asc}$ $= 0,196 g = 196 mg$ ce qui est parfaitement compatible avec l'indication du fournisseur (2 % d'écart ou oxydation partielle de la vitamine lors de la manipulation du comprimé).	0,5 pt 0,5 pt 0,5 pt
12.	L'acide ascorbique est rapidement oxydé par le dioxygène présent dans l'air. Sa quantité au bout de quelques jours ne serait donc plus la même.	0,5 pt 0,5 pt

TOTAL sur 15 pts

D : SYNTHÈSE DE L'ANETHOL (15 points)

	Réponses	Barème
1.1.	Réactif (A) : CH ₃ Br, CH ₃ Cl ou CH ₃ I	1 pt
1.2.	Il s'agit d'une réaction de substitution	0,5 pt
2.1.	CH ₃ -CH ₂ -COCl : chlorure de propanoyle	1 pt
2.2.	Formules semi-développées : <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(B)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(B')</p> </div> </div> <p>Attribution correcte (B) et (B')</p>	1 pt 0,5 pt
2.3.	Le groupement -OCH ₃ est o/p orienteur d'après les règles de Holleman. Le composé para est majoritaire car les gênes stériques entre -OCH ₃ et -CO-CH ₂ CH ₃ sont moindres par rapport au composé ortho.	0,5 pt 0,5 pt
2.4.	 <p>(B)</p> <p>si équation non équilibrée : zéro</p>	1 pt
2.5.	Le chlorure d'aluminium présente un rôle catalytique dans la réaction.	0,5 pt
2.6.	Il s'agit de la réaction d'acylation de Friedel & Crafts.	0,5 pt
3.1.	Il s'agit d'une réaction d'addition.	0,5 pt
3.2.	Fonction alcool secondaire Fonction éther-oxyde	1 pt 0,5 pt
3.3.1.	Un mélange racémique est un mélange <u>équimolaire</u> de <u>2 énantiomères</u> . <i>les deux termes soulignés doivent apparaître dans la définition.</i>	1 pt
3.3.2.	 <p>(R)</p> <p>Conventions de Cram correctes Numérotation des substituants Enantiomère R correctement représenté</p>	0,5 pt 0,5 pt 0,5 pt
4.1.	La réaction de déshydratation a lieu en présence d'un acide type H ₂ SO ₄ ou H ₃ PO ₄ (mais pas HCl, HBr ...) et sous l'action d'un chauffage.	0,5 pt 0,5 pt
4.2.1.	Il s'agit d'une diastéréoisomérisation (on acceptera isomérisation de type Z/E).	1 pt
4.2.2.	 <p>(E) (Z)</p> <p>Représentations des deux diastéréoisomères correctes Attribution des configurations E et Z.</p>	1 pt 0,5 pt

TOTAL sur 15 pts