Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

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.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
BIOTECHNOLOGIES
Épreuve de sciences physiques et chimiques

Durée : 2 heures
Coefficient. : 1 **SESSION 2011**

CORRIGÉ ET BARÈME

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

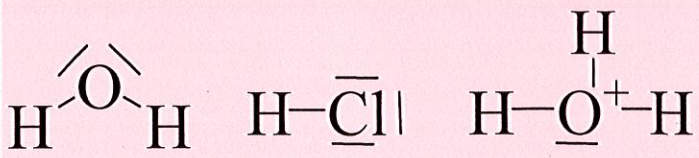
I. PHYSIQUE (16 points)

	Réponses attendues	Barème	Commentaires
1.1.	$^{32}_{15}P$: Le noyau contient 15 protons et 32-15 = 17 neutrons.	1	0,5 et 0,5
1.2.	Z est le nombre de charge du noyau et A est son nombre de masse. Le noyau X est $^{31}_{15}P$. Utilisation des lois de conservations du nombre de charge et du nombre de nucléons.	1,5	0,5 pour A et Z 0,5 pour l'identification du noyau 0,5 justification Accepter pour Z, le numéro atomique ou le nombre de protons. Accepter pour A, nombre total de nucléons.
2.1.	La particule β^- est un électron de symbole $^{0}_{-1}e$	1	0,5 nature 0,5 écriture
2.2.	$^{32}_{15}P \rightarrow {}^{32}_{16}Y + {}^{0}_{-1}e + {}^{0}_{0}\bar{\nu}$ (L'antineutrino n'est pas exigé) $^{32}_{16}Y$ est $^{32}_{16}S$	1,5	1 écriture de la réaction 0,5 identification du noyau
3.1.	$\Delta E = \Delta m\, c^2 = (m_\beta + m_S - m_P)\, c^2 = (5{,}485\times10^{-4} + 31{,}98220 - 31{,}98408)\times1{,}66\times10^{-27}\times(3{,}00\times10^{8})^2 = -1{,}99\times10^{-13}$ J = - 1,24 MeV Énergie libérée, E = 1,24 MeV	2	0,5 pour l'expression de ΔE 0,5 pour le calcul 0,5 pour l'unité en J 0,5 pour le calcul en MeV. Le signe – n'est pas exigé. Ne pas sanctionner si écriture de la

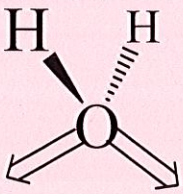
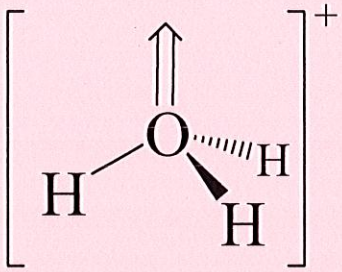
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

			valeur absolue.
3.2.	$\lambda=\frac{hc}{E}=\frac{6,63\times10^{-34}\times3,00\times10^{8}}{1,99\times10^{-13}}=9,99\times10^{-13}$ m Rayons γ	1,5	0,5 pour expression de λ 0,5 pour le calcul 0,5 pour la nature du rayonnement Accepter aussi $1,00\times10^{-12}$ m
4.1.	Le temps de demi-vie (ou période radioactive) est la durée au bout de laquelle la moitié du nombre de noyaux initialement présents se sont désintégrés. (C'est aussi la durée au bout de laquelle un échantillon radioactif a perdu la moitié de son activité initiale).	1	Accepter toute définition correcte et cohérente.
4.2.	Une activité de 1 Bq correspond à une désintégration par seconde.	1	
4.3.	$\lambda=\frac{\ln2}{T}=\frac{\ln2}{14,3\times24\times3600}=5,61\times10^{-7}s^{-1}$	1	0,5 pour expression de λ 0,5 pour le calcul
4.4.	$N_0=\frac{A_0}{\lambda}=\frac{2,60\times10^{9}}{5,61\times10^{-7}}=4,63\times10^{15}$noyaux	1	1 pour l'expression de N_0 0,5 point pour le calcul
4.5.1.	$A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$	1	
4.5.2.	$A(t) = 20/100\ A_0$ $20/100\ A_0 = A_0e^{-\lambda t}$ $Ln0,2 = -\lambda t$ $t=\frac{\ln\frac{A_0}{A}}{\lambda}=\frac{\ln\frac{2600}{520}}{5,61\times10^{-7}}=2,87\times10^{6}s=33,2jours\approx33jours$	2,5	1 pour l'expression de t 1 pour le calcul 0,5 pour le résultat en jours

II. CHIMIE GÉNÉRALE (17 points)

Réponses attendues		Barème	Commentaires
1.1.	H : $1s^1$ O : $1s^22s^22p^4$ Cl : $1s^22s^22p^63s^23p^5$	1,5	0,5 par réponse
1.2.		1,5	0,5 par réponse Toute représentation correcte est acceptée

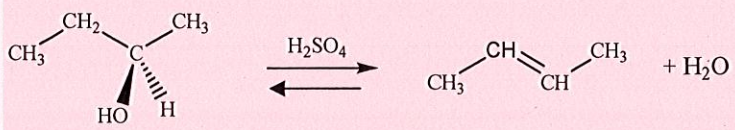
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

1.3.	H_2O Molécule du type AX_2E_2 : Géométrie coudée en V.  Ion oxonium du type AX_3E :Géométrie pyramidale à base triangulaire.  La charge n'est pas exigée. Les orbitales peuvent être représentées.	1,5 1,5	3 fois 0,5 Les laisons dans le plan de la feuille sont acceptées. Les orbitales ou flèches pour représenter les doublets non liants ne sont pas obligatoires. On acceptera éventuellement les tirets. Toute représentation correcte dans l'espace est acceptée. 3 fois 0,5
2.1.1.	$H_3O^+ + HO^-(aq) = 2\ H_2O\ (\ell)$ (réaction 1) $AH(aq) + HO^-(aq) = A^-(aq) + H_2O\ (\ell)$ (réaction 2) Ou $CH_3COOH(aq) + HO^-(aq) = CH_3COO^-(aq) + H_2O(\ell)$ À la place du signe = dans l'équation chimique, on acceptera l'utilisation de la flèche →	0,5 0,5	(aq) et (ℓ) ne sont pas exigés.
2.1.2.	$K_1 = \frac{1}{Ke} = 10^{14}$ $K_2 = \frac{[A^-]_{eq}}{[AH]_{eq}[HO^-]_{eq}} = \frac{K_a}{K_e} = \frac{10^{-4,8}}{10^{-14}} = 10^{9,2} = 1,6\times10^9$ L'acide chlorhydrique est titré en premier car $K_1 >> K_2$ ou L'acide dosé en premier est celui correspondant à la réaction possédant la plus forte constante d'équilibre, soit la solution d'acide chlorhydrique.	1 1 0,5	$1,6\times10^9$ n'est pas exigé
2.1.3.	E_1 et E_2 sont déterminés par la méthode des tangentes. E_1 (V_{B1} = 6,0 mL, pH_1 = 3,0) E_2 (V_{B2} = 14,0 mL, pH_2 = 8,6)	0,5 0,5	Accepter $8,5<pH_2<9,5$
2.1.4.	À l'équivalence du premier titrage, les ions H_3O^+ initialement présents ont entièrement réagi avec les ions $HO^-(aq)$ ajoutés. $n_{H_3O^+}(initialementprésents) = n_{HO^-(aq)}(ajoutés) = C_BV_{B1} =$ $0,500\times6,0\times10^{-3} = 3,0\times10^{-3}$ mol $C_{HCl} = \frac{3,0\times10^{-3}}{50\times10^{-3}} = 6,0\times10^{-2} mol.L^{-1}$	0,5 0,5	La relation entre les quantités de matière ou la définition de l'équivalence doit être donnée

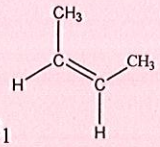
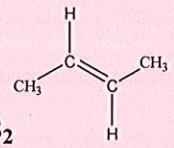
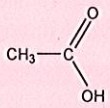
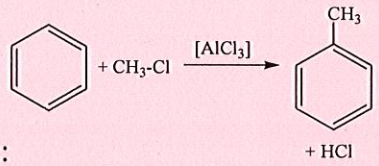
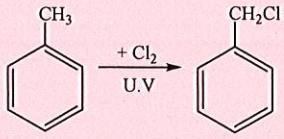
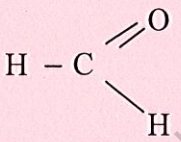
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

	À l'équivalence du deuxième dosage, l'acide éthanoïque initialement présent a entièrement réagi avec les ions $HO^-(aq)$ ajoutés depuis la première équivalence. $n_{CH_3COOH(aq)}(initialementprésent) =$ $n_{HO^-(aq)}(ajoutésdepuislapremièreéquivalence)$ $C_B (V_{B2}-V_{B1}) = 0,500\times(14,0-6,0)\times10^{-3} = 4,0\times10^{-3}$ mol $C_{AH}=\frac{4,0\times10^{-3}}{50\times10^{-3}}=8,0\times10^{-2}mol.L^{-1}$	1 1	
2.2.	Une fois le volume dépassé de la première équivalence, le dosage est celui de l'acide éthanoïque seul. $V=6,0+\frac{8,0}{2}=10$ mL A la demi-équivalence du dosage de l'acide éthanoïque, on a pH = pK_A. Par lecture graphique, $pK_A = 4,8$	1,5	0,5 pour la justification 0,5 pour le calcul de V 0,5 pour la lecture graphique de pK_A
2.3.	Espèces chimiques ioniques majoritairement présentes à la deuxième équivalence : CH_3COO^- ; Cl^-, Na^+ CH_3COO^- est une base d'où la valeur du pH supérieure à 7. Les ions Cl^- et Na^+ n'ont pas de propriétés acido-basique.	2	1 pour l'inventaire 1 pour la justification. Toute justification correcte est acceptée.

III. CHIMIE ORGANIQUE (17 points)

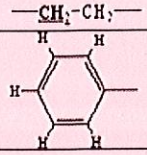
Réponses attendues		Barème	Commentaires
1.1	**A** : butan-2-ol	1	
1.2	Les groupements portés par l'atome de carbone asymétrique sont classés par numéros atomiques décroissants, ainsi HO- >CH_3-CH_2->CH_3->H- L'atome de carbone possède une configuration absolue R.	2,5	1,5 pour la justification 1 pour le résultat
2.1	 Règle de Zaïtsev : c'est le carbone en α de la fonction alcool le moins hydrogéné (ou le plus substitué) qui perd son atome d'hydrogène.	2	1 pour la réaction et zéro si H_2O n'apparaît pas 1 pour la règle (mettre 0,5 si seulement le nom de Zaïtsev est écrit)

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

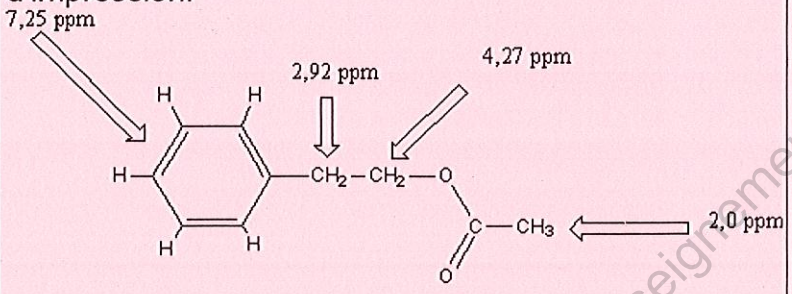
2.2	 **B_1** (Z)-but-2-ène  **B_2** (E)-but-2-ène	2	1 (0,5 et 0,5 pour la formule et le nom) 1 (0,5 et 0,5 pour la formule et le nom)
3.	**C** : Acide éthanoïque : 	1	0,5 pour le nom 0,5 pour la formule semi-développée.
4.	 **Étape 1** : Substitution électrophile.  **Étape 2** : Substitution radicalaire	2	1 (0,5 et 0,5) L'écriture des équations de réaction pour chaque étape n'est pas exigée. 1 (0,5 et 0,5)
5.1	 Méthanal	1	0,5 pour la formule 0,5 pour le nom
5.2	**E** : 2-phényléthanol (on acceptera 2-phényléthan-1-ol)	0,5	
6.1	C'est une réaction d'estérification. Elle est lente et limitée.	2	1 pour le nom 0,5 et 0,5 pour les caractéristiques (lente et limitée) (athermique n'est pas exigée donc pas noté)

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

6.2

δ (ppm)	Intégration		Multiplicité	Nb de H voisins	Conclusions
	En cm(*)	Nb. de H			
2,0	1,5	3	Singulet	0	$\underline{CH_3}$—
2,92	1,0	2	Triplet	2	—CH_2-$\underline{CH_2}$—
4,27	1,0	2	Triplet	2	—$\underline{CH_2}$-CH_2—
7,25	2,5	5	Massif	*	
	6 cm	12 (H)			

(*) Remarque les intégrations en cm peuvent varier suivant les modifications lors des travaux d'impression.



Application de la règle du n+1

1 pour localiser le noyau benzénique
1 pour localiser le méthyle
1 pour justifier l'existence de triplet

Toute justification sous quelle forme que ce soit est acceptée. (Tableau ou phrase).
Une analyse exhaustive du spectre n'est pas exigée.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.