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 consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac STL, veuillez visiter :
bacstl.fr/annales-sujets-et-corriges

Corrigé du sujet d'examen - Bac STL - Physique-chimie et mathématiques - Session 2022

Correction du Baccalauréat Technologique - Épreuve d'Enseignement de Spécialité

Session 2022 - Sciences et Technologies de Laboratoire

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficient : 20 points (Physique-chimie 14/20, Mathématiques 6/20)

EXERCICE 1 : Hydrolyse du saccharose (4 points)

Question 1 :

Rappel de l'énoncé : Calculer la quantité de matière de saccharose dans 35 g et trouver la concentration initiale $[A]_0$.

Démarche :

- Calculons la quantité de matière :

  $n = m / M = 35\ g / 342\ g.mol^{-1} \approx 0,1026\ mol$

- Calculons le volume en L :

  $V = 330\ mL = 0,330\ L$

- Calculer la concentration initiale :

  $[A]_0 = n / V = 0,1026\ mol / 0,330\ L \approx 0,310\ mol.L^{-1} \approx 0,3\ mol.L^{-1}$

Réponse : La concentration initiale en quantité de matière de saccharose $[A]_0$ est environ $0,3\ mol.L^{-1}$.

Question 2 :

Rappel de l'énoncé : Compléter les représentations de l'évolution de la concentration [A] en fonction du temps avec $[A]_0$.

Démarche : Utilisez la valeur de $[A]_0$ calculée précedemment pour mettre à jour les graphiques du document réponse DR1.

Réponse : Les graphiques devraient montrer une concentration initiale de $0,3\ mol.L^{-1}$ décroissante au cours du temps.

Question 3 :

Rappel de l'énoncé : Expliquer pourquoi l'hydrolyse du saccharose est d'ordre 1.

Démarche : Pour une réaction d'ordre 0, la concentration diminuerait indépendamment du temps. Pour l'ordre 1, la densité de la courbe logarithmique doit donner une ligne droite.

Réponse : Les résultats expérimentaux tranchent en faveur d'une loi de vitesse d'ordre 1 car un graphe ln[A] contre le temps donne une droite, ce qui indique une dépendance exponentielle du taux de réaction par

rapport à la concentration restante.

Question 4 :

Rappel de l'énoncé : Déterminer graphiquement la constante de vitesse k à l'aide du graphique donné.

Démarche : À partir de la courbe ln[A] versus t, déterminer la pente qui est négative k selon la relation de première ordre -k = pente.

Réponse : D'après la courbe, la valeur de k peut être extraite (exemple fictif : k = 6.10^{-7} s^{-1}). Indiquez le point d'intersection utilisé pour le calcul dans DR1.

Question 5 :

Rappel de l'énoncé : Déterminer la fonction f solution de l'équation différentielle (E).

Démarche : L'équation différentielle est $f' = -6.10^{-7}f$, donc $f(t) = f(0)e^{-kt}$. Avec f(0) = 0.3, on obtient :

$$f(t) = 0{,}3e^{-6\times10^{-7}t}$$

Réponse : La fonction solution est $f(t) = 0{,}3e^{-6.10^{-7}t}$.

Question 6 :

Rappel de l'énoncé : Calculer la concentration au bout de 60 jours.

Démarche : Calculez t en secondes : t = 60 jours × 24 heures/jour × 3600 secondes/heure.

$$t = 60 \times 24 \times 3600 = 5184000 \text{ s}$$

Ensuite, utilisez f(t) pour trouver la concentration.

$$f(5184000) = 0{,}3e^{-6\times10^{-7}\times5184000} \approx 0{,}3e^{-3.1102} \approx 0{,}3 \times 0{,}0499 = 0{,}01497 \text{ mol.L}^{-1}$$

Réponse : La concentration en quantité de matière de saccharose au bout de 60 jours est environ 0,015 $mol.L^{-1}$. Cela montre que l'hydrolyse est relativement lente.

EXERCICE 2 : Acides aminés (6 points)

Question 1 :

Justifier l'appartenance des molécules à la famille des acides aminés en identifiant les groupes caractéristiques.

Démarche : Identifiez sur la structure de la glycine et l'alanine les groupes $-NH_2$ (amino) et -COOH (carboxyle) qui définissent les acides aminés.

Réponse : Les deux molécules possèdent un groupe amino et un groupe carboxyle, ce qui confirme leur nature d'acides aminés.

Question 2 :

Identifier le composé chirale.

Démarche : La glycine (NH_2-CH_2-COOH) n'a pas de carbone asymétrique, l'alanine (NH_2-$CH(CH_3)$-COOH) a un carbone asymétrique.

Réponse : L'alanine est chirale.

Question 3 :

Déterminer la configuration absolue de l'alanine.

Démarche : Appliquez la règle de priorité (C, N, O) autour du carbone asymétrique et utilisez les numéros atomiques.

Réponse : La configuration absolue de l'alanine est R.

Question 4 :

Représenter l'énantiomère de l'alanine en perspective de Cram.

Démarche : Dessinez la structure en inversant les substituants

Réponse : La représentation doit montrer l'énantiomère de l'alanine.

Question 5 :

Écrire les équations de dissociation de la glycine.

Réponse :

1. $+H3N\text{-}CH2\text{-}COOH \rightleftharpoons H3N\text{-}CH2\text{-}COO^- + H^+$ (pKa1 = 2.4)
2. $+ H3N\text{-}CH2\text{-}COO^- \rightleftharpoons H2N\text{-}CH2\text{-}COO^- + H^+$ (pKa2 = 9.7)

Question 6 :

Donnons les relations liant les concentrations et le pH.

Réponse :

1. $pH = pKa + \log([A^-]/[HA])$ pour le premier couple
2. $pH = pKa + \log([B]/[A^-])$ pour le second couple

Question 7 :

Déduire le diagramme de prédominance de la glycine.

Démarche : Comprendre la transition entre les trois formes de la glycine en fonction du pH.

Réponse : Le diagramme doit afficher trois domaines selon les espèces à pH varies.

Question 8 :

Identifier l'espèce prédominante à pH = 7.4.

Réponse : À pH = 7.4, la glycine existe sous forme de zwitterion : H^+ est en équilibre avec COO^-.

Question 9 :

Deduire le caractère acide ou basique du sang.

Démarche : Comprendre Ke et pH pour le sang.

Réponse : À 37 °C, le sang est légèrement basique puisque $Ke = 1{,}9 \times 10^{-14}$ et $pH = -\log(1{,}9 \times 10^{-14})$ est proche de 7.4.

Question 10 :

Définir une solution tampon.

Réponse : Une solution tampon est capable de résister aux variations de pH lors de l'ajout d'acides ou de bases, par opposition à des solutions non tampons.

EXERCICE 3 : Mathématiques (4 points)

Question 1 :

Montrer que $f(0)$ est un entier.

Démarche : Calculons $f(0)$:

$f(0) = (-4(0) + 8)e^0 = 8 \times 1 = 8$

Réponse : $f(0) = 8$, qui est un entier.

Question 2 :

Déterminer lim $(-4x + 8)e^{-x}$.

Démarche : À l'infini, e^{-x} va tendre vers 0 :

lim $(-4x + 8)e^{-x} = 0$

Réponse : La limite est 0.

Question 3 :

Déterminer $f'(x)$.

Démarche : Utilisez la règle du produit :

$f'(x) = (-4)e^{-x} + (-4x + 8)(-e^{-x}) = 4e^{-x}(x + 2)$

Réponse : $f'(x) = 4e^{-x}(x + 2)$.

Question 4 :

Exprimer A sous la forme e^n.

Démarche : Simplifier l'expression donnée :

$A = (e^8 \times e^{-3}) / (e^{0.5})^4 = e^{8 - 3 - 2} = e^3$

Réponse : $A = e^3$.

Question 5 :

Exprimer cos(π/5) en fonction de √5.

Démarche : Appliquer la relation de double angle pour cos (2α).

Réponse : cos(π/5) = (√5 + 1)/4.

Question 6 :

Calculer le produit scalaire.

Démarche : Utiliser la formule des produits scalaires :

A = (2)(-1) + (3)(2) = -2 + 6 = 4.

Réponse : A.B = 4.

EXERCICE 4 - Choix du candidat (6 points)

EXERCICE 4-A : Lob de squash

Question 1 :

Nommer la force sur la balle et son expression.

Démarche : Identifier la force de gravité qui agit sur la balle.

$F = mg = 0{,}025\ kg \times 9{,}8\ m.s^{-2} = 0{,}245\ N$

Réponse : La force est la pesanteur, F = 0,245 N.

Question 2 :

Calculer le travail de la force lors du mouvement.

Démarche : Calculons le travail : W = F × d.

Réponse : W = F(zB - zA) = 0,245(4,5 - 3,2) = 0,245 × 1,3 = 0,3185 J.

Question 3 :

Déterminer si le travail est moteur, résistant ou nul.

Démarche : Selon la direction, le travail est moteur car la balle monte.

Réponse : Le travail est moteur.

Question 4 :

Expliquer $E_p(A)$.

Démarche : Utiliser l'expression de l'énergie potentielle.

$E_p(A) = mgh = 0{,}025 \times 9{,}8 \times 3{,}2 \approx 0{,}79\ J.$

Réponse : $E_p(A) = 0{,}79\ J.$

Question 5 :

Calculer $E_c(A)$.

Démarche : Utiliser la formule : $E_c(A) = 0{,}5mv^2$.

$vA = 24km/h = 6.67m/s \Rightarrow E_c(A) = 0{,}5 \times 0{,}025 \times (6.67)^2 = 0{,}56\ J.$

Réponse : $E_c(A) \approx 0{,}56\ J.$

Question 6 :

Énergie mécanique $E_m(A)$.

Démarche : Additionner les énergies cinétiques et potentielles.

$E_m(A) = E_c(A) + E_p(A) = 0{,}79 + 0{,}56 = 1{,}35\ J.$

Réponse : $E_m(A) \approx 1{,}35\ J.$

Question 7 :

Écrire l'énergie mécanique $E_m(B)$.

Démarche : Justifier en termes d'énergie cinétique et potentielle.

$E_m(B) = E_p(B) + E_c(B) = mgz_B + 0{,}5mv_B^2$.

Réponse : $E_m(B) = mgz_B + 0.5mv<$

© FormaV EI. Tous droits réservés.

Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

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.