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 de l'Épreuve de Sciences et Technologies de Laboratoire

Diplôme : BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Matière : Physique-Chimie et Mathématiques

Session : 2022

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficient : 20 points

Correction exercice par exercice / question par question

EXERCICE 1 (4 points) - LE CARBURE DE SILICIUM SIC

1. Déterminer le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.

Pour déterminer le temps de demi-réaction, il faut repérer le point du graphe où la concentration en MTS est réduite à la moitié de sa concentration initiale C_0.

Explication :

- Soit $C_0 = 0,30 \, \text{mol·L}^{-1}$.
- À $t_{1/2}$, on a $C(t_{1/2}) = \frac{C_0}{2} = 0,15 \, \text{mol·L}^{-1}$.
- On identifie graphiquement $t_{1/2}$ sur le graphe.

Réponse : $t_{1/2} \approx 20$ minutes (valeur à vérifier sur le graphe). Cette valeur doit être explicitée au candidat.

2. Déterminer la valeur de k.

On utilise la formule : $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$.

D'où :

- On réorganise pour trouver k : $k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$.
- Avec $t_{1/2} \approx 20 \, \text{min}$, $k = \frac{0,693}{20} \approx 0,03465 \, \text{min}^{-1}$.

Réponse : $k = 0,0347 \, \text{min}^{-1}$

3. Déterminer graphiquement la valeur de la vitesse de disparition du MTS à l'instant $t = 10 \, \text{min}$.

À $t = 10 \, \text{min}$, à partir du graphe, on mesure la pente de la tangente à la courbe obtenue.

Réponse : $V_{disparition} = 1,5 \times 10^{-2} \, \text{mol·L}^{-1} \, \text{min}^{-1}$ (valeur estimée à partir du graphique). Vérifier lors des examens.

4. Discussion de l'évolution de la vitesse de disparition du MTS.

La vitesse de réaction diminue au fil du temps, car la concentration de MTS augmente.

5. Déterminer l'expression de C'.

Pour trouver la dérivée $C'(t)$, on applique la dérivation :

$C(t) = 0,30 e^{-0,035t} \; \rightarrow C'(t) = -0,30 \times 0,035 e^{-0,035t} = -0,0105 e^{-0,035t}$

Réponse : $C'(t) = -0,0105 e^{-0,035t}$

6. Étudier le sens de variation de la vitesse de réaction.

On considère $C''(t) = 3,675 \times 10^{-4} e^{-0,035t}$, ce qui montre que la vitesse de réaction diminue.

7. Déterminer l'instant t où la réaction peut être stoppée.

Pour que 10% de la concentration initiale reste : $0,30 \cdot 0,1 = 0,03$; on doit résoudre :

$0,30 e^{-0,035t} = 0,03$:

- Ce qui donne $e^{-0,035t} = 0,1$;
- En prenant le logarithme naturel : $-0,035t = \ln(0,1)$;
- Donc, $t = \frac{\ln(10)}{0,035} \approx 66,4$ minutes. Arrondir à 66 min.

EXERCICE 2 (6 points) - L'INCROYABLE SAUT SANS PARACHUTE DE LUCKY LUKE

1. Déterminer la valeur du poids du système.

On calcule le poids : $P = mg = (1,53 + 3,80 + 0,22 + 0,15) \cdot 9,81$.

Total masse = 5,70 kg ; donc : $P = 5,70 \cdot 9,81 \approx 55,93 \, \text{N}$.

2. Identifier la représentation correcte des forces.

La bonne situation est celle où la poussée d'Archimède est supérieure au poids, justifiée par le fait que le ballon monte initialement.

3. Déterminer la valeur de la poussée d'Archimède.

Avec $V = 9,0 \, \text{m}^3$:

$F_A = \rho_a \cdot V \cdot g = 1,22 \times 9,0 \times 9,81 \approx 107.93 \, \text{N}$

Réponse : $F_A > P \implies \text{le ballon monte}$

4. Établir l'expression de l'accélération.

En appliquant la seconde loi de Newton : $F_A - P - f = m \cdot a$.

5. Justifier que l'accélération est nulle en régime permanent.

En régime permanent, les forces s'équilibrent et $a = 0$

6. Déduire la vitesse limite.

La vitesse limite est atteinte lorsque les forces sont équilibrées. v_L est donc fixée par l'équilibre dynamique.

EXERCICE 3 (4 points) - Mathématiques

1. Détermination de l'équation de la droite tangente T.

Utiliser les coordonnées des points A et B pour déterminer la pente :

Pente = $\frac{-4 - (-2)}{-2 - (-3)} = \frac{-2}{1} = -2$

L'équation est : $y + 2 = -2(x + 3)$ donnant $y = -2x - 8$.

2. Déduire $h'(-2)$.

La valeur de la pente en -2 est $h'(-2) = -2$.

3. Intersections avec les axes.

Pour $y=0$, en résolvant l'équation de T. Pour x=0, résolvons sinon.

EXERCICE 4 - L'ÉTHYLOTEST (au choix)

Partie A - L'éthylotest à usage unique

1. Retrouver l'équation bilan de la réaction.

Gestion des demi-équations pour établir le bilan, $3CH_3CH_2OH + 2Cr_2O_7^{2-} + 16H^+ \rightarrow$

3CH_3COOH + 4Cr^{3+} + 11H_2O \).

2. Déterminer la quantité de matière.

À partir des 0.425 mg de \(K_2Cr_2O_7 \), on peut calculer :

moles = \(\frac{0,425}{294,2} = 0,00144 \, moles \) avec l'équivalence de réaction directe.

3. Masse d'éthanol.

Vu le rapport de réaction, on déterminera la masse d'éthanol équivalente.

Méthodologie et conseils

- Gérer votre temps : lire d'abord toutes les questions, puis répondre à celles que vous connaissez.
- Pour les questions de maths, dessinez toujours un graphique si besoin pour visualiser.
- Faites attention aux unités : vérifiez les conversions lors de vos calculs.
- Lisez attentivement chaque question, en évitant de présumer ce qui est demandé.
- Utilisez des arrondis cohérents et vérifiez vos résultats de calcul avant de finaliser vos réponses.

© 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.