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 2021

Correction du Baccalauréat Technologique – Épreuve d'Enseignement de Spécialité - Session 2021

Sciences et Technologies de Laboratoire

Durée de l’épreuve : 3 heures

Coefficient : 6/20

Correction exercice par exercice

EXERCICE 1 : Pouvoir virucide d’une eau de Javel (4 points)

1. Donner l’expression de la vitesse v(t) de la réaction de décomposition des ions hypochlorite.

On doit établir l'expression de la vitesse de réaction. La vitesse v(t) est exprimée par :

$$v(t) = -\frac{dC(t)}{dt}$$

Il s'agit d'un taux de variation négatif puisque la concentration en ions hypochlorite ClO^- diminue au cours du temps.

2. Donner une autre expression de la vitesse de la réaction en introduisant la constante de vitesse k.

Si l'on suppose que la réaction est d'ordre 1 par rapport à ClO^-, on peut écrire :

$$v(t) = k \times C(t)$$

où k est la constante de vitesse avec l'unité en $mol \cdot L^{-1} \cdot jour^{-1}$.

3. Montrer que la concentration C(t) des ions hypochlorite ClO^- vérifie l'équation donnée.

Nous pouvons égaliser les deux expressions de v(t) :

$$-\frac{dC(t)}{dt} = k \times C(t)$$

4. Déduire l’expression de C(t) et expliquer ce que représente C_0.

Pour résoudre cette équation différentielle, nous intégrons :

$$C(t) = C_0 \times e^{-kt}$$

C_0 représente la concentration initiale en ions hypochlorite ClO^-.

5. Expliquer en quoi les résultats expérimentaux confirment l’ordre 1 de la réaction.

Les données expérimentales montrent que lorsque l’on trace ln(C) en fonction du temps, on obtient une droite. Cela prouve que l'évolution de la concentration en ions hypochlorite est exponentielle, signe d'un ordre 1.

6. Déduire la valeur k de la constante de vitesse de la réaction à 20 °C.

En utilisant l'équation de lnC(t) fournie :
lnC(t) = -0,0042t - 0,968, on peut identifier que k = 0,0042 jour^{-1}.

7. Montrer par le calcul que la durée t pour laquelle l'eau de Javel est virucide est d'environ 380 jours.

On sait que la concentration doit rester à C_{min} = 0,076 mol.L^{-1} :

$C(t) = 0,380 \times e^{-0,0042t} = 0,076$

$0,380/0,076 = e^{-0,0042t}$
$5 = e^{-0,0042t}$
$\ln(5) = -0,0042t$
$t = \ln(5)/-0,0042 \approx 380$ jours.

8. Porter un regard critique sur les conseils d'utilisation figurant sur l'étiquette de l'eau de Javel.

Les conseils indiquent de ne pas utiliser le produit en combinaison avec d'autres produits en raison de potentielles réactions dangereuses. C'est un bon conseil d'usage qui doit être toujours respecté pour éviter des accidents.

EXERCICE 2 : Un avion solaire pour la stratosphère (6 points)

1. Donner deux contraintes au projet de vol de SolarStratos.

- La nécessité de maintenir une altitude élevée sans pressurisation, nécessitant l'utilisation d'une combinaison pressurisée.
- La gestion de l'énergie générée par les panneaux solaires, assurant une propulsion efficace.

2. Compléter le document réponse DR 1. Indiquer les différents transferts d'énergie.

- Énergie solaire (énergie nucléaire du soleil) → Énergie chimique (batterie) → Énergie électrique (moteur électrique).

3. Nommer la dissipation d'énergie au niveau du moteur et son phénomène.

La dissipation d'énergie est due à **l'échauffement** du moteur, résultant de l'effet Joule.

4. Déterminer la puissance solaire moyenne PSol reçue par l'ensemble des panneaux photovoltaïques.

PSol = Éclairement × Surface = 1200 W·m^{-2} × 22 m^2 = 26400 W ou 26,4 kW.

5. Donner l'expression du rendement η et déterminer PPV.

Le rendement η est :

$$\eta = P_{électrique} / P_{solaire}$$

La puissance électrique est :

PPV = PSol × Rendement = 26400 W × 0,24 = 6336 W.

6. Vérifier que l'énergie EPV est de 17 kWh.

Durée de l'ascension : 2 h 45 min = 2,75 h.
Énergie : E = P × t = 6336 W × 2,75 h = 17424 Wh = 17,424 kWh, ce qui est cohérent.

7. En déduire Ebatterie.

Ebatterie = Emoteur – EPV = 77 kWh – 17 kWh = 60 kWh.

EXERCICE 3 : (4 points)

Question 1 : Calculer g(0).

$g(0) = (2*0 - 1)e^{-0} = -1$.

Question 2 : Montrer que $g'(x) = (-2x + 3)e^{-x}$.

On applique la règle du produit pour dériver :

$g'(x) = e^{-x}*(2) + (2x - 1)(-e^{-x}) = (-2x + 3)e^{-x}$.

Question 3 : Exprimer cos(5π/4) en fonction de √5.

On utilise la formule de cosinus en fonction du cercle trigonométrique : $\cos(5\pi/4) = -\sqrt{2}/2$.

Question 4 : Montrer que I = 2.

$\int(2x - 1)\,dx = x^2 - x + C$, évalué entre 0 et 2 donne 2.

Question 5 : Simplifier A.

$A = (5 \ln(e^3) - 4 \ln(2)) / e = 15 - 4 \ln(2)/e$.

Question 6 : Donner le produit scalaire EB · ED.

Produit scalaire d'un triangle isocèle : EB·ED = 0. À compléter selon les coordonnées exactes de E et B.

EXERCICE 4A : À propos de l'acide D-gluconique (6 points)

1. Expliquer une molécule chirale.

Une molécule chirale est cette molécule qui n'est pas superposable à son image miroir.

2. Identifier les carbones asymétriques de l'acide D-gluconique.

> Les carbones asymétriques sont C2, C3, C4, C5.

3. Déterminer la configuration de C5.

Utiliser la règle de Cahn-Ingold-Prelog pour déterminer la hiérarchie des groupes autour de C5, déterminant ainsi sa configuration R ou S.

4. Représenter l'énantiomère de D-gluconique.

Utiliser la représentation de Cram pour montrer que l'énantiomère a la configuration opposée à C5.

5. Citer deux avantages d'une biopile.

- Source d'énergie renouvelable et biodégradable.
- Pas de métaux lourds, soit plus respectueux de l'environnement.

6. Préciser la polarité des électrodes.

L'électrode 1 est négative et l'électrode 2 est positive.

7. Espèce chimique cédant des électrons à l'électrode 1.

$C_6H_{12}O_6$ est l'espèce qui cède des électrons.

8. Espèce prédominante à pH 7.

L'ion gluconate HCO_3^- est prédominant.

9. Écrire la réaction électrochimique à l'électrode 1.

> $C_6H_{12}O_6 + H_2O \rightarrow C_6H_{11}O_7^- + 2H^+ + 2e^-$

10. Nature de la réaction à l'électrode 2.

Oxydation de l'oxygène O_2 en ions hydroxyles OH^-.

11. Écrire l'équation de la réaction globale.

$C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow C_6H_{12}O_7 + H_2O$.

12. Déterminer la quantité de matière d’électrons.

$Q = I \times t = 5{,}0\ \mu A \times (10\ min \times 11\ jours)$ en convertir et relier à n/e.
Masse de glucose pouvant être déduite grâce à la relation de Faraday.

Méthodologie et conseils

- Lire attentivement chaque question avant d'y répondre pour éviter les pertes de points sur des détails.
- Rester organisé dans la présentation des réponses, en séparant clairement les différentes sections.
- Vérifier les unités et les conversions dans vos calculs pour éviter des erreurs élémentaires.
- Prendre le temps de revoir vos réponses pour s’assurer qu’elles répondent toutes aux attentes de l’exercice.
- Gérer son temps afin de s'assurer de traiter toutes les questions dans le temps imparti.

© 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.