



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

Corrigé du sujet d'examen - E1.2 - Sciences physiques et chimiques - BTS BIORP (Biotechnologie en recherche et en production) - Session 2018

1. Rappel du contexte du sujet

Ce sujet d'examen porte sur les sciences physiques et chimiques dans le cadre du BTS Biotechnologie en recherche et en production. Il aborde des thèmes tels que l'hydrolyse du saccharose, la synthèse de la vanilline, et les dosages du glucose, avec un total de 50 points répartis sur plusieurs exercices.

2. Correction question par question

I. HYDROLYSE DU SACCHAROSE (19 points)

1. Aspect stéréochimique du glucose

1.1. Repérage des atomes de carbone asymétriques

Il faut identifier les carbones asymétriques dans la structure du glucose. Un carbone asymétrique est un carbone lié à quatre substituants différents.

Sur la structure du glucose, les carbones 2, 3, 4 et 5 sont asymétriques.

1.2. Nombre de stéréo-isomères du glucose

Le nombre de stéréo-isomères est donné par la formule 2^n , où n est le nombre de carbones asymétriques. Ici, $n = 4$, donc $2^4 = 16$ stéréo-isomères.

1.3. Chiralité de la molécule de glucose

La molécule de glucose est chirale car elle possède plusieurs carbones asymétriques (4 dans ce cas).

1.4. Énantiomère du D-glucose

Représenter l'énantiomère du D-glucose en projection de Fischer. Cet énantiomère est le L-glucose.

1.5. Représentation de Cram de la molécule de glucose

Dans la représentation de Cram, l'atome de carbone n°5 doit être en configuration R. Cela implique que l'ordre des substituants autour de ce carbone doit respecter la règle de priorité.

2. Suivi de la réaction d'hydrolyse par polarimétrie

2.1.1. Calcul de la longueur d'onde λ

Utiliser la relation $E_2 - E_1 = h \cdot \nu$ et $\nu = c/\lambda$. En utilisant les niveaux d'énergie fournis, on peut déterminer λ .

Exemple de calcul : si $E_2 = -0,86$ eV et $E_1 = -1,38$ eV, alors $\Delta E = 0,52$ eV. Convertir en joules et calculer λ .

2.1.2. Valeur de l'angle θ

- Pour $I' = I$, $\theta = 0^\circ$.
- Pour $I' = 0$, $\theta = 90^\circ$.

2.2.1. Calcul du pouvoir rotatoire initial α_0

Utiliser la loi de Biot : $\alpha = [\alpha].L.C$ pour déterminer α_0 à $t = 0$ h.

2.2.2. Concentration molaire initiale de saccharose

Calculer la concentration molaire à partir de la concentration massique donnée.

2.2.3. Calcul du pouvoir rotatoire final α_F

Utiliser les concentrations finales de glucose et fructose pour déterminer α_F .

2.2.4. Justification de l'appellation « inversion »

Cette réaction est appelée inversion car le pouvoir rotatoire change de signe lors de l'hydrolyse du saccharose.

2.2.5. Commentaire sur l'hydrolyse enzymatique

La réaction enzymatique est plus rapide grâce à la spécificité et l'efficacité de l'enzyme invertase, ce qui permet d'obtenir le produit en moins d'une heure.

II. SYNTHÈSES DE LA VANILLINE (15 points)

1. Synthèse de la vanilline par bioconversion

1.1. Groupements caractéristiques

- Groupement (1) : Acide férulique
- Groupement (2) : Acide vanillique

1.2. Caractérisation de la réaction (3)

Il s'agit d'une réaction d'oxydation, car l'acide férulique est transformé en acide vanillique.

1.3. Spectrométrie de masse

Identifier le pic correspondant à la vanilline ($C_8H_8O_3$) dans le spectre de masse.

2. Synthèse de la vanilline par voie chimique

2.1. Mécanisme de substitution électrophile

Écrire la fin du mécanisme en utilisant des flèches courbes pour montrer la formation du carbocation et sa réaction avec le benzène.

2.2. Équation de réaction de l'étape 2

Écrire l'équation ajustée pour la consommation de dioxygène et la formation de propanone.

2.3. Isomères du pyrocatechol

Expliquer la formation possible d'un isomère et donner sa représentation topologique.

2.4. Fonction chimique modifiée à l'étape 7

Identifier la fonction alcool et mentionner qu'un oxydant comme le permanganate aurait permis d'oxyder l'alcool en cétone.

III. DOSAGES DU GLUCOSE (16 points)

1. Rôle des ions tartrate

1.1. Expression littérale du produit de solubilité KS

$$KS = [Cu^{2+}][OH^-]^2$$

1.2. pH de début de précipitation

Calculer le pH à partir de la concentration en ions Cu^{2+} et montrer que $pH = 4,7$.

1.3. Rôle des ions tartrate

Les ions tartrate stabilisent les ions Cu^{2+} et empêchent la précipitation de $Cu(OH)_2$ à un pH plus élevé.

2. Dosage chimique du glucose par la méthode de Bertrand

2.1. Demi-équations des couples redox

Écrire les demi-équations pour les couples Fe^{3+}/Fe^{2+} et MnO_4^-/Mn^{2+} .

2.2. Calcul de $n(Fe^{2+})$

Utiliser le volume et la concentration de la solution de permanganate pour calculer la quantité de matière.

2.3. Masse de glucose

Utiliser la courbe de Bertrand pour déterminer la masse de glucose à partir de la masse de Cu^{2+} réagi.

4. Justification de la méthode enzymatique

La méthode enzymatique est privilégiée car elle est plus rapide, plus sûre (moins de manipulation de produits chimiques dangereux) et plus sélective pour le glucose, réduisant les interférences avec d'autres sucres.

| 3. Synthèse finale

Points de vigilance :

- Vérifiez les unités lors des calculs.
- Soignez la présentation des réponses, surtout pour les schémas et représentations.
- Respectez le nombre de chiffres significatifs dans vos résultats.

Conseils pour l'épreuve :

- Lisez attentivement chaque question et identifiez les mots-clés.
- Organisez vos réponses de manière claire et logique.
- Pratiquez des exercices similaires pour vous familiariser avec le format des questions.

© 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.

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.