



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 - E2.2 - Physique-chimie - BTS BIOQUALITE (Bioqualité) - Session 2013

1. Contexte du sujet

Ce corrigé concerne l'épreuve de sciences physiques du BTS Bioqualité, session 2013. Le sujet aborde principalement les propriétés de l'acide tartrique, sa stéréoisomérie, son activité optique et son rôle en tant que conservateur dans les produits alimentaires.

2. Correction question par question

I- Propriétés de l'acide tartrique en solution aqueuse (4,25 points)

1. Identification des fonctions acide carboxylique

Il est demandé d'entourer les fonctions acide carboxylique sur le document 1. Les fonctions acides carboxyliques sont représentées par les groupes -COOH dans la formule semi-développée de l'acide tartrique.

2. Comportement acido-basique de l'acide tartrique

a. Sur un axe gradué en pH, les zones de prédominance sont :

- H₂T : pH < 3,04
- HT⁻ : 3,04 < pH < 4,34
- T²⁻ : pH > 4,34

b. Les équilibres acido-basiques sont :

- H₂T ⇌ HT⁻ + H⁺ (K_{A1})
- HT⁻ ⇌ T²⁻ + H⁺ (K_{A2})

c. Pour calculer K_{A1} et K_{A2} à partir des pK_A :

- K_{A1} = 10^{-pK_{A1}} = 10^{-3,04} = 9,12 x 10⁻⁴
- K_{A2} = 10^{-pK_{A2}} = 10^{-4,34} = 4,57 x 10⁻⁵

3. Extraction de l'acide tartrique

a. L'expression de K est :

$$K = [\text{H}_3\text{O}^+]^2 * [\text{CaT}] / ([\text{Ca}^{2+}] * [\text{H}_2\text{T}])$$

b. Une augmentation de la concentration en ions calcium favorise la formation de CaT, ce qui augmente le rendement de l'extraction.

c. Une augmentation du pH diminue la concentration de H⁺, ce qui favorise la forme dissociée de l'acide tartrique (T²⁻), diminuant ainsi le rendement de l'extraction.

II- Stéréoisomérie (6 points)

1. Atome de carbone asymétrique

- a.** Un atome de carbone asymétrique est un carbone lié à quatre substituants différents.
- b.** Les atomes de carbone asymétriques dans l'acide tartrique sont ceux portant les groupements -OH et -COOH.
- c.** Les groupes sont classés par ordre de priorité selon les règles de Cahn, Ingold et Prelog.
- d.** La représentation de Cram doit montrer la configuration spatiale des substituants autour des carbones asymétriques.

2. Énantiomères

- a.** Deux énantiomères sont des isomères optiques qui sont des images miroir non superposables l'un de l'autre.
- b.** La représentation de Cram de l'énantiomère doit être dessinée avec les substituants opposés.
- c.** La propriété qui permet de distinguer deux énantiomères est leur activité optique : l'un est dextrogyre et l'autre lévogyre.

3. Stéréoisomère sans propriété optique

Ce stéréoisomère ne présente pas cette propriété car il possède un plan de symétrie, ce qui le rend achiral.

III- Activité optique (6,75 points)

1. Loi de Biot

- a.** Les termes de la loi de Biot sont :

- α : rotation optique (degré)
- $[\alpha]_{20}$: pouvoir rotatoire spécifique ($^{\circ}\cdot\text{dm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{cm}^3$)
- l : longueur de la cuve (cm)
- C : concentration ($\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)

- b.** Dextrogyre signifie que la substance dévie la lumière vers la droite, tandis que lévogyre signifie qu'elle la dévie vers la gauche. L'acide (+)-tartrique est dextrogyre.

2. Énergie des photons

Pour déterminer l'énergie E des photons :

$$E = h \cdot c / \lambda$$

Avec $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ et $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$, et $\lambda = 589 \times 10^{-9} \text{ m}$, on obtient :

$$E = (6,63 \times 10^{-34})(3,00 \times 10^8) / (589 \times 10^{-9}) = 3,37 \times 10^{-19} \text{ J.}$$

$$\text{En eV, } E = 3,37 \times 10^{-19} / 1,60 \times 10^{-19} = 2,10 \text{ eV.}$$

3. Diagramme énergétique

- a. Le niveau fondamental est $n=1$, les niveaux excités sont $n=2$, $n=3$, etc.
- b. L'énergie minimale pour obtenir l'ion Na^+ est de 0,86 eV (passage de $n=1$ à $n=2$).
- c. La transition correspondant à $\lambda = 589 \text{ nm}$ est $n=3$ à $n=2$.

4. Lumière monochromatique

Pour obtenir une lumière monochromatique, on peut utiliser un filtre qui ne laisse passer que la longueur d'onde souhaitée (589 nm).

5. Polarimétrie

- a. En utilisant la loi de Biot : $C = \alpha / ([\alpha]_{20} \cdot l) = 5,5 / (12,5 \cdot 30) = 0,0147 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.
- b. La concentration molaire est $C = 0,0147 / 150 = 0,000098 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ($M(\text{H}_2\text{T}) = 150 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$).
Cette concentration est inférieure à celle attendue ($1,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$), indiquant une dilution ou une erreur de préparation.

IV- Rôle de conservateur (3 points)

1. pH des ions tartrate

Les ions tartrate prédominent devant H₂T et HT à un pH supérieur à 4,34.

2. Réaction de formation du complexe

La réaction de formation est : $\text{Cu}^{2+} + 2\text{T}^{2-} \rightleftharpoons [\text{CuT}_2]^{2-}$.

3. Test à la liqueur de Fehling

- a. La fonction présente dans les sucres réducteurs est la fonction aldéhyde ou cétone.
- b. Les couples sont :
 - $\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}^+$ (oxydant : Cu²⁺, réducteur : e⁻)
 - $\text{R-C=O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{R-CHOH}$ (oxydant : R-C=O, réducteur : R-CHOH)
- c. Les couples doivent être placés sur l'axe des potentiels standards en fonction de leur potentiel, justifiant ainsi leur ordre.

3. Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Ne pas respecter les unités lors des calculs.
- Confondre les termes dextrogyre et lévogyre.
- Ne pas justifier les réponses qualitatives.

Points de vigilance :

- Bien lire les questions pour identifier les attentes précises.
- Utiliser des schémas pour illustrer les réponses lorsque cela est pertinent.

Conseils pour l'épreuve :

- Organiser son temps pour chaque question.
- Vérifier les réponses avant de rendre la copie.
- Utiliser des exemples concrets pour illustrer les concepts théoriques.

© 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.