



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 2014

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen de sciences physiques et chimiques est destiné aux étudiants du BTS Biotechnologie en recherche et en production. Il aborde des thèmes variés tels que la chimie organique, la chimie générale, la viscosimétrie et l'optique, répartis sur trois grandes parties.

2. Correction question par question

I. CHIMIE ORGANIQUE (16 points)

1.1. Qu'est-ce qu'un atome de carbone asymétrique ?

Un atome de carbone asymétrique, ou chiral, est un atome de carbone qui est lié à quatre substituants différents. Cela lui confère une configuration spatiale unique, permettant la formation de stéréoisomères.

1.2. Donner les numéros de quatre atomes de carbone asymétriques de la molécule de testostérone.

Les atomes de carbone asymétriques dans la molécule de testostérone sont les carbones numérotés 4, 5, 9 et 10.

1.3. Donner le nombre maximal de stéréoisomères d'une molécule comportant 6 atomes de carbone asymétriques.

Le nombre maximal de stéréoisomères est donné par la formule 2^n , où n est le nombre de centres chiraux. Ici, $n = 6$, donc le nombre maximal de stéréoisomères est $2^6 = 64$.

1.4. Indiquer si la testostérone et l'épitestostérone sont des énantiomères. Justifier.

Oui, la testostérone et l'épitestostérone sont des énantiomères car elles sont des images miroir non superposables l'une de l'autre, différant uniquement par la configuration au carbone 17.

2. Synthèse de l'éthylbenzène (16 points)

2.1. Écrire la formule semi-développée de l'éthanal et sa famille de composés.

La formule semi-développée de l'éthanal est CH_3CHO . Il appartient à la famille des aldéhydes.

2.2.1. Donner le type de réaction pour obtenir un acide carboxylique à partir de l'éthanal.

Il s'agit d'une oxydation.

2.2.2. Nom et formule semi-développée de l'acide carboxylique A.

L'acide carboxylique A est l'acide acétique, dont la formule semi-développée est **CH₃COOH**.

2.3.1. Écrire la formule semi-développée de B (chlorure d'éthanoyle).

La formule semi-développée de B est **CH₃COCl**.

2.3.2. Proposer la formule brute d'un agent chlorurant.

Un agent chlorurant courant est le chlorure de thion, dont la formule brute est **SO₂Cl₂**.

2.4.1. De quel type de réaction s'agit-il lors de l'acylation du benzène ?

C'est une réaction d'acylation.

2.4.2. Quel catalyseur peut-on utiliser ?

On peut utiliser un chlorure d'aluminium (AlCl₃) comme catalyseur.

2.4.3. Écrire l'équation de la réaction.

L'équation de la réaction est : **C₆H₆ + CH₃COCl → C₆H₅COCH₃ + HCl**.

2.4.4. Écrire la formule semi-développée de l'ion intervenant dans le mécanisme.

La formule semi-développée de l'ion est **CH₃CO⁺**.

2.4.5. Quelle est la fonction chimique caractéristique du composé C ?

Le composé C est un cétone, caractérisé par la fonction carbonyle (C=O).

2.5. Écrire la formule semi-développée de D (éthylbenzène).

La formule semi-développée de D est $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3$.

II. CHIMIE GENERALE (16 points)

1.1. Donner le schéma de Lewis de l'acide cyanhydrique.

Le schéma de Lewis de l'acide cyanhydrique est : $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$.

1.2. Calculer le rapport $[\text{HCN}(\text{aq})] / [\text{CN}^-(\text{aq})]$ à pH 10,5.

À pH 10,5, on utilise la relation : $\text{pH} = \text{pK}_a + \log([\text{A}^-]/[\text{HA}])$. En remplaçant, on trouve que le rapport est $[\text{HCN}] / [\text{CN}^-] = 0,0025$.

1.3.1. Écrire la demi-équation électronique de l'oxydation en milieu acide.

La demi-équation est : $\text{CN}^- \rightarrow \text{CNO}^- + \text{e}^-$.

1.3.2. Écrire la demi-équation électronique dans le milieu basique.

La demi-équation est : $\text{CN}^- + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{CNO}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^-$.

2.1. Écrire l'équation de formation du complexe dicyanoargentate (I).

L'équation est : $\text{Ag}^+ + 2\text{CN}^- \rightarrow [\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$.

2.2. Exprimer la constante de formation K_F de ce complexe.

La constante de formation est : $K_F = [\text{Ag}(\text{CN})_2]^- / ([\text{Ag}^+][\text{CN}^-]^2)$.

2.3.1. Écrire la demi-équation électronique associée au couple $\text{Ag}^+(\text{aq}) / \text{Ag}(\text{s})$.

La demi-équation est : $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$.

2.3.2. Montrer que la concentration molaire en ions argent (I) à l'équilibre vaut $1,0 \times 10^{-18} \text{ mol.L}^{-1}$.

En utilisant l'équation de Nernst et les données fournies, on trouve : $[\text{Ag}^+] = 1,0 \times 10^{-18} \text{ mol.L}^{-1}$.

2.3.3. Calculer la concentration à l'équilibre des ions complexes formés et des ions cyanure restants.

En utilisant un tableau d'avancement, on trouve que $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^- = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et $[\text{CN}^-] = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

2.3.4. En déduire la valeur de K_F .

En remplaçant dans l'expression de K_F , on obtient $K_F = 1,0 \times 10^4$.

III. VISCOSIMETRIE ET OPTIQUE (18 points)

1.1. Pourquoi la circulation d'eau est-elle indispensable ?

La circulation d'eau permet de maintenir une température constante, essentielle pour garantir la précision des mesures de viscosité.

1.2. Impact de l'augmentation de la viscosité sur le débit volumique.

Une augmentation de la viscosité entraîne une diminution du débit volumique, car un liquide plus visqueux s'écoule moins facilement sous une même pression.

1.3. Exprimer l'unité SI de la viscosité dynamique η .

L'unité SI de la viscosité dynamique est : $\text{Pa.s} = \text{kg.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$.

1.4. Accord entre la courbe et la loi de Poiseuille.

La courbe obtenue est linéaire, ce qui est en accord avec la loi de Poiseuille, indiquant que le débit volumique est proportionnel à la surpression.

1.5. Calculer le diamètre du capillaire.

En utilisant la loi de Poiseuille : $D = 0,40 \text{ mm}$.

1.6.1. Calculer le débit volumique.

Le débit volumique est : $Q_V = 4,9 \times 10^{-6} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

1.6.2. Déduire la viscosité η échantillon.

La viscosité de l'échantillon sanguin est : $\eta = 4,0 \text{ mP\ell}$.

2.1. Calculer l'angle α en radian.

En utilisant la formule : $\alpha = 2 * \arctan(D/2d) = 0,048 \text{ rad}$.

2.2. Comparer l'angle α au pouvoir de résolution de l'œil humain.

L'angle α est supérieur à 0,3 mrad, ce qui signifie que le capillaire est observable à l'œil nu.

2.3. Calculer la distance focale de la lentille.

La distance focale f est : $f = 1/12 = 0,083 \text{ cm}$.

2.4. Positionner le capillaire par rapport à la loupe pour une image virtuelle.

Le capillaire doit être placé entre la lentille et son foyer pour obtenir une image virtuelle.

2.5. Schéma de l'observation à l'infini.

Le schéma doit montrer la lentille, l'axe optique et le capillaire, ainsi que le trajet de deux rayons lumineux issus de B.

2.6. Calculer l'angle α' à l'infini.

α' est calculé comme suit : $\alpha' = D/f$, ce qui donne $\alpha' = 0,03 \text{ rad}$.

2.7. Déduire la valeur du grossissement de la loupe.

Le grossissement est donné par $G = \alpha'/\alpha$, ce qui donne un grossissement de $G \approx 0,625$.

3. Synthèse finale

Erreurs fréquentes :

- Oublier de justifier les réponses, surtout en chimie organique.
- Ne pas respecter les unités lors des calculs.
- Confondre les différents types de réactions chimiques.

Points de vigilance :

- Vérifier les chiffres significatifs dans les résultats.
- Relire les questions pour s'assurer de répondre précisément.

Conseils pour l'épreuve :

- Gérer son temps pour chaque question.
- Utiliser des schémas pour illustrer les réponses lorsque c'est pertinent.
- Pratiquer des exercices types pour se familiariser avec les attentes de l'examen.

© 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.