



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 BIOALC (Bioanalyses en Laboratoire de Contrôle) - Session 2013

1. Rappel du contexte

Ce corrigé est destiné aux étudiants du BTS Bioanalyses en Laboratoire de Contrôle, pour l'épreuve de Sciences Physiques et Chimiques de la session 2013. Le sujet aborde plusieurs thèmes, notamment la radioactivité, le traitement des eaux, l'entretien des objets argentés et la chimie organique.

A : RADIOACTIVITÉ (15 points)

1 - Composition du noyau d'iode 131

La question demande de donner la composition du noyau d'iode 131, noté **$^{131}_{53}\text{I}$** .

Rappelons que le numéro atomique $Z = 53$ indique le nombre de protons, et la masse atomique $A = 131$ indique le nombre total de protons et neutrons. Ainsi :

- Protons : 53
- Neutrons : $A - Z = 131 - 53 = 78$

Donc, la composition est : **53 protons et 78 neutrons.**

2 - Définition des isotopes

La question demande de définir ce que sont des isotopes. Les isotopes sont des atomes d'un même élément chimique qui ont le même nombre de protons mais un nombre différent de neutrons.

Exemple : L'iode 127 et l'iode 131 sont des isotopes car ils ont tous deux 53 protons mais un nombre différent de neutrons.

3 - Équation de désintégration de l'iode 131

Pour l'iode 131, qui se désintègre par émission de particules bêta (β), l'équation de désintégration est :



Cette équation montre que l'iode 131 se transforme en xénon 131 en émettant une particule bêta et un neutrino.

4 - Loi de décroissance radioactive

La loi de décroissance radioactive s'exprime par la formule :

$$N(t) = N_0 * e^{(-\lambda t)}$$

où $N(t)$ est le nombre de noyaux restants à un instant t , N_0 est le nombre initial de noyaux, λ est la constante de désintégration et t est le temps.

5 - Détermination de la demi-vie de l'iode 131

5-1 - Définition de la demi-vie

La demi-vie, notée $t_{1/2}$, est le temps nécessaire pour que la moitié des noyaux radioactifs d'un échantillon se désintègrent.

5-2 - Détermination graphique

Pour déterminer graphiquement la demi-vie, il faut tracer un graphique de $\ln(N)$ en fonction du temps. La pente de la droite obtenue donne $-\lambda$. La demi-vie est alors calculée par :

$$t_{1/2} = \ln(2)/\lambda$$

5-3 - Relation entre λ et $t_{1/2}$

En utilisant la relation donnée, avec $\lambda = 1,00 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$:

$$t_{1/2} = \ln(2) / (1,00 \times 10^{-6}) \approx 693\,000 \text{ s} \text{ soit environ 8 jours.}$$

6 - Durée de traitement nécessaire

Pour déterminer le temps nécessaire pour que N soit divisé par 10, on utilise la loi de décroissance :

$$N = N_0 / 10$$

En appliquant la loi de décroissance, on obtient :

$$t = (\ln(10)/\lambda) \approx 2300000 \text{ s} \approx 26 \text{ jours.}$$

B : TRAITEMENT DES EAUX PAR FLOCCULATION (15 points)

1 - Sédimentation des particules

1-1 - Schéma des forces

Les forces appliquées sur une particule sont :

- Poids ($P = mg$)
- Poussée d'Archimède (P_A)
- Force de frottement visqueux (f)

1-2 - Expressions des forces

Les expressions littérales sont :

- $P = \rho V g$
- $P_A = \rho_e V g$
- $f = -6\pi\eta_e r v$

1-3 - Nature du mouvement

Lorsque la vitesse atteint une valeur limite, le mouvement est rectiligne uniforme.

1-4 - Relation vectorielle

À vitesse limite, la somme des forces est nulle :

$$P - P_A - f = 0$$

1-5 - Relation des forces

En projetant sur l'axe vertical, on a :

$$\rho V g = \rho_e V g + 6\pi\eta_e r v_{\text{lim}}$$

1-6 - Vitesse limite

La vitesse limite s'exprime par :

$$v_{\text{lim}} = (2(\rho - \rho_e)r^2g) / (9\eta_e)$$

En substituant les valeurs, on obtient $v_{\text{lim}} \approx 0,01 \text{ m/s}$.

1-7 - Durée pour parcourir 1 cm

La durée est donnée par :

$$\Delta t = d/v_{\text{lim}} = 0,01 \text{ m} / 0,01 \text{ m/s} = 1 \text{ s.}$$

2 - Intérêt de la floculation

2-1 - Vitesse limite du floc

Pour un floc de rayon $r' = 8r$, la vitesse limite devient :

$$v'_{\text{lim}} / v_{\text{lim}} = 64$$

Ce qui montre que la floculation améliore la sédimentation.

2-2 - Principe de la centrifugation

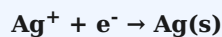
La centrifugation utilise la force centrifuge pour séparer les particules en fonction de leur masse, augmentant ainsi l'efficacité de la séparation.

C : ENTRETIEN DES OBJETS ARGENTÉS (15 points)

1 - Formation du film de sulfure d'argent

1-1 - Demi-équation électronique

La demi-équation est :



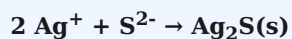
1-2 - Expression du potentiel d'oxydoréduction

Le potentiel s'exprime par :

$$E(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = E_{10} - (RT/nF)\ln([\text{Ag}^+])$$

1-3 - Équation de précipitation

La réaction de précipitation est :



1-4 - Diminution du potentiel

La présence d'ions sulfure diminue le potentiel d'oxydoréduction car elle favorise la formation de sulfure d'argent.

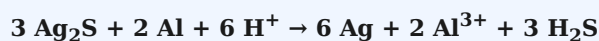
1-5 - Oxydation facilitée

La facilité d'oxydation de l'argent est due à la diminution du potentiel d'oxydoréduction, rendant la réaction plus favorable.

2 - Entretien d'un couvert argenté terni

2-1 - Réaction d'oxydoréduction

L'équation de la réaction est :



2-2 - Force électromotrice standard

La force électromotrice est :

$$\Delta E^\circ = E^\circ(\text{Ag}_2\text{S}/\text{Ag}) - E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -0,69 - (-1,68) = 0,99 \text{ V.}$$

2-3 - Caractère spontané

La réaction est spontanée car $\Delta E^\circ > 0$.

2-4 - Odeur désagréable

Cette odeur provient de la formation de H_2S , un gaz à l'odeur caractéristique d'œuf pourri.

2-5 - Utilisation d'eau salée

L'eau salée augmente la conductivité et facilite le transfert d'électrons, rendant la réaction plus efficace.

D : CHIMIE ORGANIQUE (15 points)

1 - Étape n° 1

1-1 - Géométrie de l'acétylène

Les atomes de carbone dans l'acétylène sont sp hybridés, ce qui donne une géométrie linéaire.

1-2 - Formule semi-développée de l'éthanal

La formule semi-développée de l'éthanal est : CH_3CHO .

2 - Étape n° 2

2-1 - Nom de la molécule (B)

La molécule (B) est appelée **acide acétique**.

2-2 - Demi-équations et équation globale

Les demi-équations sont :

- Oxydation : $\text{MnO}_4 + 8 \text{H}^+ + 5 \text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O}$
- Réduction : $\text{RCHO} + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{RCH}_2\text{OH}$

Équation globale : $\text{MnO}_4 + \text{RCHO} + 8 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{RCH}_2\text{OH} + 4 \text{H}_2\text{O}$

3 - Étape n° 3

3-1 - Réactif pour transformer (B) en (C)

Le réactif est **HCl**.

3-2 - Nom de la molécule (C)

La molécule (C) est **chlorhydrate d'éthyle**.

4 - Étape n° 4

4-1 - Formule de la molécule (D)

La formule semi-développée de (D) est : **CH₃COCl**.

4-2 - Nom de la réaction

La réaction est une **substitution nucléophile**.

4-3 - Rôle de l'AlCl₃

AlCl₃ agit comme un catalyseur, activant le chlorure d'acyle pour la réaction.

5 - Étape n° 5

5-1 - Spectre infrarouge

Pour vérifier la formation de (E), on recherche des pics correspondant à la liaison C=C (1620-1690 cm⁻¹).

5-2 - Nom de la molécule (E)

La molécule (E) est le **2-phényléthanol**.

5-3 - Représentation de l'énantiomère R

Pour représenter l'énantiomère R, on doit respecter les règles de priorité de CIP.

6 - Étape n° 6

6-1 - Conditions opératoires

Les conditions opératoires sont : **acide sulfurique et chaleur**.

6-2 - Type de réaction

Il s'agit d'une **déshydratation**.

| Conseils méthodologiques

Pour réussir cette épreuve, voici quelques conseils :

- Lire attentivement chaque question et identifier les mots-clés.
- Structurer vos réponses, en utilisant des phrases claires et concises.
- Utiliser des schémas lorsque cela est pertinent pour illustrer vos propos.
- Vérifier les unités dans les calculs et les conversions.
- Prendre le temps de relire vos réponses pour éviter les erreurs d'inattention.

© 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.