

VOIE TECHNOLOGIQUE

Série ST2S : Sciences et technologies de la santé et du social

2^{DE}

1^{RE}

T^{LE}

Physique-chimie pour la santé

ENSEIGNEMENT

SPÉCIALITÉ

ZOOM SUR LA VITAMINE C

Cette activité met en évidence les propriétés chimiques de la vitamine C en lien avec ses fonctions chimiques

Mots-clés

Activité expérimentale - Vitamines – propriétés chimiques de l'acide ascorbique.

Thème

Analyser et diagnostiquer.

Partie

L'analyse chimique pour le contrôle de la composition des milieux biologiques.

Question

Quelle est la structure des molécules d'intérêt biologique ?

Notions et contenus

Les vitamines.

Connaissances et capacités exigibles

Proposer et/ou mettre en œuvre un protocole expérimental.

Oxydant, réducteur, demi-équation d'oxydoréduction, réaction d'oxydo-réduction.

Connaître et utiliser la relation $n = c \times V$.

Calculer une masse molaire M .

Connaître et utiliser la relation $n = \frac{m}{M}$.

Compétence(s) dominante(s) de la démarche scientifique et capacité(s) associée(s) :

S'approprier : rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée.

Analyser : choisir ou proposer un protocole.

Réaliser : mettre en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité adaptées.

Communiquer : présenter de manière argumentée la démarche réalisée.

Type d'activité

Activité expérimentale.

Activité ponctuelle.

Durée estimée : 1 h 30.

Zoom sur la vitamine C

Type d'activité et démarche pédagogique

Activité expérimentale

Cinq portions de fruits et légumes par jour sont nécessaires pour être en forme et protéger sa santé.

Riche en vitamines, en minéraux et en fibres, les fruits et légumes sont essentiels à une alimentation équilibrée.

Un jus d'orange « pur jus » a-t-il la même teneur en vitamine C qu'une orange pressée ?

- À partir des documents, proposer un protocole pour mettre en évidence la présence de vitamine C dans un jus d'orange « pur jus » et dans un jus d'orange pressée.
- Faire un schéma annoté de l'expérience à réaliser.
- Choisir le matériel utilisé pour prélever le volume $V = 10,0 \text{ mL}$ de solution à tester.
- Mettre en œuvre le protocole après validation par le professeur.

Analyse et exploitation des résultats

- Identifier les groupes fonctionnels présents dans les molécules constituant le couple acide déshydroascorbique/acide ascorbique.
- Écrire les couples oxydant- réducteur intervenant dans la transformation.
- Donner la relation permettant de calculer la quantité de matière de vitamine C en fonction de c et V (I_2).
- Comparer la masse de vitamine C contenue dans un jus d'orange « pur jus » et une orange pressée. Conclure en répondant à la problématique.
Données : Masse molaire atomique en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$: $\text{H} = 1$; $\text{C} = 12$; $\text{O} = 16$.
- Les apports nutritionnels conseillés sont de 110 mg de vitamine C par jour.
Calculer le volume de jus d'orange pressée correspondant à cette dose journalière.

Situation de l'activité dans la progression

Cette activité est proposée pour illustrer la partie sur la structure des molécules d'intérêt biologique (thème 2).

Elle permet de mettre en évidence les propriétés chimiques de la vitamine C. Cette activité peut être complétée par une mesure de pH des solutions étudiées.

Prérequis

- Identifier un oxydant et un réducteur dans une demi-équation.
- Écrire l'équation d'une réaction d'oxydoréduction à partir des demi-équations d'oxydoréduction.
- Connaître et utiliser la relation $n = c \times V$.
- Calculer une masse molaire M .
- Connaître et utiliser la relation $n = \frac{m}{M}$.

Conseils de mise en œuvre

Salle de chimie - Manipulation par binôme

Matériel nécessaire :

- Un flacon de 50 mL contenant un jus d'orange fraîchement pressée ;
- Un flacon de 50 mL contenant un jus d'orange pasteurisé ;
- 50 mL d'une solution aqueuse de diiode de concentration molaire $5,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
- Iotect ;
- Une burette graduée de 25,0 mL ;
- Une pipette jaugée de 10,0 mL ;
- Éprouvette graduée de 10 mL ;
- Trois béchers de 100 mL ;
- Un verre à pied ;
- Agitateur magnétique + barreau ;
- Un stylo pour écrire sur le verre ;
- Gants, lunettes.

Nature et support de la production attendue

Compte rendu individuel ou collaboratif.

Ressources

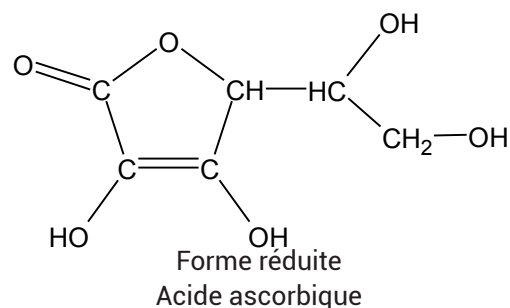
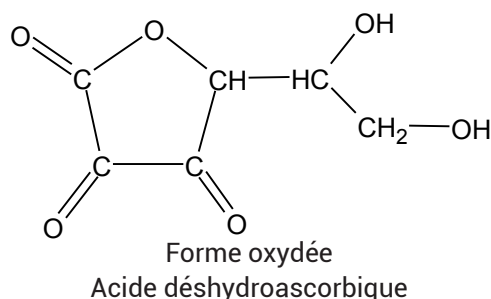
Document 1

Les vitamines sont des substances indispensables à la croissance et au maintien de notre équilibre vital. Elles présentent chacune une structure chimique différente et ont un rôle bien spécifique.

Certaines vitamines, comme la vitamine C, exercent une action antioxydante et protègent ainsi le corps des effets néfastes des radicaux libres à l'origine du vieillissement.

La vitamine C ou acide ascorbique de formule $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$, est une vitamine très fragile. Elle est sensible à l'eau, à la chaleur, à l'air et la lumière.

Elle appartient au couple oxydant réducteur suivant :



Document 2 : La pasteurisation « flash »

C'est un processus de conservation utilisé pour les jus de fruits. Ce traitement thermique permet de détruire les micro-organismes (germes, bactéries...) en amenant le jus de fruit à une très haute température (95 à 98 °C) pendant 10 à 15 secondes, puis en le refroidissant en quelques secondes pour le conditionner dans un emballage stérilisé.

Document 3**Mise en évidence de la présence de vitamine C (ou acide ascorbique) dans une solution.**

La méthode employée utilise les propriétés oxydo-réductrices de la molécule d'acide ascorbique.

- Verser un volume $V = 10,0$ mL de solution aqueuse d'acide ascorbique dans un bécher.
- Introduire une pointe de spatule d'Iotect (substance qui donne une coloration noire en présence de diiode).
- Remplir convenablement une burette graduée avec une solution aqueuse de diiode de concentration molaire $c = 5 \times 10^{-3}$ mol. L⁻¹.
- Placer sous agitation le contenu du bécher.
- Verser la solution aqueuse de diiode progressivement jusqu'à obtenir la persistance d'une coloration noire. Ce volume sera noté $V(I_2)$.
- La quantité de matière de vitamine C ou acide ascorbique présente dans la solution à tester est égale au produit de la concentration molaire c de la solution aqueuse de diiode par le volume de diiode versé.
- L'équation de la réaction d'oxydation de l'acide ascorbique par le diiode est la suivante :

**Document 4 : Matériel disponible**

- Un flacon de 50 mL contenant un jus d'orange fraîchement pressée.
- Un flacon de 50 mL contenant un jus d'orange pasteurisé.
- 50 mL d'une solution aqueuse de diiode de concentration molaire $5,0 \times 10^{-3}$ mol.L⁻¹
- Iotect.
- Une burette graduée de 25,0 mL.
- Une pipette jaugée de 10,0 mL.
- Éprouvette graduée de 10 mL.
- Trois béchers de 100 mL.
- Un verre à pied.
- Agitateur magnétique + barreau.
- Un stylo pour écrire sur le verre.
- Gants, lunettes.