

Partie Chimie

Le candidat traite **AU CHOIX 2** exercices sur **3** proposés

Exercice 1 : La vitamine C

Mots-clés : Vitamine C, liaison hydrogène, dosage par titrage.

Exercice 2 : Albuminurie

Mots-clés : Dilution, dosage par étalonnage, radiographie.

Exercice 3 : L'oxygénothérapie

Mots-clés : Loi des gaz parfaits, bilan de matière, débit.

Drépanocytose : de la prévention à la prise en charge

Le candidat choisit obligatoirement deux exercices parmi les trois proposés et indique clairement son choix au début de la copie.

Les exercices sont indépendants.

Exercice 1 : La vitamine C (10 points)

Mots-clés : Vitamine C, liaison hydrogène, dosage par titrage.

Les personnes sujettes aux calculs urinaires et celles souffrant de maladies comme la drépanocytose, induisant une accumulation du fer dans l'organisme, doivent s'abstenir de prendre de la vitamine C en excès ou de manière prolongée.

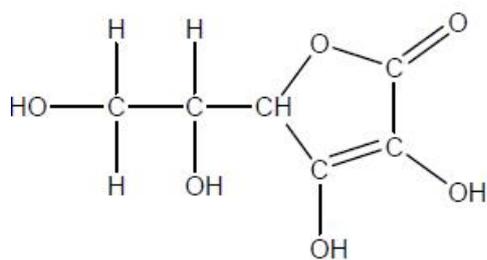
Document 1 : Le stockage des vitamines dans l'organisme

Les vitamines sont des molécules organiques indispensables au bon fonctionnement de l'organisme. Dans la plupart des cas, notre organisme est incapable de les synthétiser et elles sont apportées par l'alimentation. Au nombre de treize, elles se répartissent en deux catégories :

- les vitamines liposolubles qui peuvent être stockées par l'organisme. Ce sont les vitamines A, D, E et K.
- les vitamines hydrosolubles qui ne sont pas stockées de manière prolongée et qui, en excès, sont rejetées dans les urines. C'est le cas de la vitamine C et des vitamines du groupe B.

D'après <https://www.caducee.net/>

Document 2 : L'apport de la vitamine C dans l'alimentation



La vitamine C se trouve essentiellement dans les végétaux frais, les fruits frais, particulièrement dans les agrumes et les légumes verts. Un bon apport alimentaire doit suffire à couvrir les besoins quotidiens. On peut les compléter soit avec des extraits de fruits (cynorhodon, acérola, kiwi), soit avec de la vitamine de synthèse de façon à atteindre un apport journalier moyen de 100 mg. Cette vitamine très instable est détruite par la chaleur et par l'exposition à l'air.

D'après <https://www.caducee.net/>

Document 3 : La liaison hydrogène

La liaison hydrogène pourrait être renommée la « liaison de la vie » tant elle joue un rôle fondamental dans les processus biologiques. C'est une liaison chimique inter ou intra moléculaire. Comme son nom l'indique, cette liaison implique forcément un atome d'hydrogène.

Une liaison hydrogène peut s'établir entre un atome d'hydrogène lié par covalence à un atome très électronégatif (comme le fluor F, l'oxygène O ou l'azote N), et un atome aussi très électronégatif.

D'après <https://www.futura-sciences.com>

Partie 1 : Solubilité de la vitamine C

1. Vitamines hydrosolubles et liposolubles

- 1.1. Définir les termes "liposolubles" et "hydrosolubles".
- 1.2. Préciser dans quel type de tissus sont stockées les vitamines liposolubles.
- 1.3. À l'aide du **document 3**, schématiser par un trait pointillé la liaison hydrogène qui peut s'établir entre deux molécules d'eau.
- 1.4. En déduire le caractère hydrosoluble de la vitamine C.

Partie 2 : De la vitamine C dans un jus d'orange

Afin de comparer la concentration en vitamine C d'un jus d'orange fraîchement pressé (noté F) et d'un jus pasteurisé (noté P), on effectue le dosage par titrage d'un même volume V_J de jus d'orange à l'aide de DCPIP (2,6-dichlorophénol-indophénol).

Le DCPIP est un réactif de couleur rose qui réagit mole à mole avec la vitamine C. Lors de cette réaction, les produits obtenus sont incolores. À l'équivalence du titrage, on observe la persistance de la coloration rose dans la solution titrée.

Données : Volume de jus titré : $V_J = 5,0 \text{ mL}$
 Concentration en quantité de matière de DCPIP : $C_{DCPIP} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 Masse molaire de la vitamine C : $M_{VitC} = 176 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
 Volumes de DCPIP versés à l'équivalence pour le jus frais F : $V_E = 10,0 \text{ mL}$

2. Sur la copie, associer les numéros du schéma ci-contre au vocabulaire suivant : agitateur magnétique, barreau aimanté, bécher, burette graduée, réactif à titrer, réactif titrant.

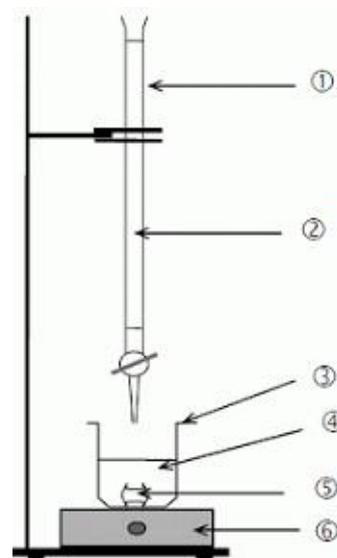
3. Justifier l'observation effectuée à l'équivalence du titrage.

4. La relation vérifiée à l'équivalence du titrage par les concentrations en quantité de matière est :

$$C_{DCPIP} \times V_E = C_{VitC,F} \times V_J$$

où V_E est le volume de DCPIP versé à l'équivalence.

Déterminer la concentration en quantité de matière de vitamine C notée $C_{VitC,F}$, dans le jus frais F.



5. Montrer que la concentration en masse $C_{m(VitC,F)}$ de vitamine C dans le jus frais est voisine de $350 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$.

6. La pasteurisation est un procédé de conservation des aliments par chauffage, puis refroidissement. La concentration en masse de vitamine C dans le jus pasteurisé a pour valeur $C_{m(VitC,P)} = 56 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$.

6.1. Comparer cette valeur à celle calculée pour le jus frais et commenter l'effet de la pasteurisation.

6.2. Calculer le volume de jus d'orange pasteurisé nécessaire pour couvrir les besoins journaliers en vitamine C indiqués dans le **document 2**.

6.3. Proposer un argument favorable à la consommation de fruits frais pour l'apport de vitamine C.

Exercice 2 : Albuminurie (10 points)

Mots-clés : Dilution, dosage par étalonnage, radiographie.

Les complications chroniques de la drépanocytose peuvent endommager différents organes comme les reins. Le recours à l'urographie peut être envisagé pour confirmer le diagnostic de drépanocytose.

1. ANALYSE D'URINE : Dosage de l'albumine par la méthode de Biuret

Les albumines sont des protéines solubles dans l'eau. L'albumine produite par le foie est la protéine la plus abondante dans le sang ; elle est filtrée dans les reins. En cas d'anomalie rénale une quantité importante d'albumine peut atteindre les urines.