

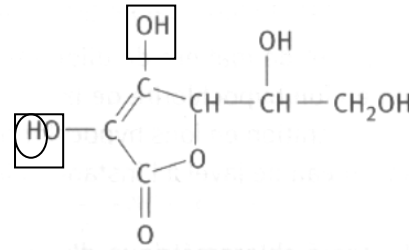
PARTIE C : EFFECTUER DES CONTROLES DE QUALITE

TP n°06	Titrage indirect de la vitamine C	Terminale spé
----------------	--	----------------------

I. LA VITAMINE C

Formule de la vitamine C ou acide L- ascorbique :

M (vitamine C) = 176 g.mol⁻¹

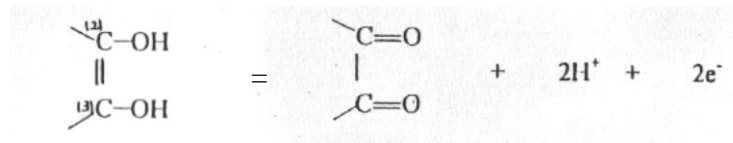
**1) La vitamine C est un acide**

La vitamine C se comporte dans l'eau comme un acide faible, l'acide ascorbique, de formule : C₆H₈O₆ (l'acidité est due à l'atome d'hydrogène de la fonction énole entouré). Cet acide a des propriétés biologiques intéressantes pour l'organisme. On le trouve dans de nombreux aliments (légumes, foie, fruits, ...) et en particulier dans le jus d'orange. Depuis 1933 l'industrie sait en faire la synthèse.

2) La vitamine C est un réducteur

La vitamine C possède également des propriétés réductrices : Les deux fonctions phénol (groupement OH encadré) de l'acide ascorbique peuvent être oxydées en cétones : L'acide ascorbique est donc réducteur d'un couple redox C₆H₆O₆ / C₆H₈O₆. Pour cette raison, c'est un antioxygène car, réagissant avec l'oxydant qu'est le dioxygène, il empêche celui-ci d'oxyder les constituants des aliments et protège ainsi, par exemple, les corps gras contre le rancissement. Ce sont ces propriétés réductrices que nous allons utiliser dans ce titrage.

La vitamine C est un composé oxydable, la demi équation correspondante est la suivante :



Pour simplifier, on écrira : Vitamine C = Ox + 2 H⁺_(aq) + 2e⁻

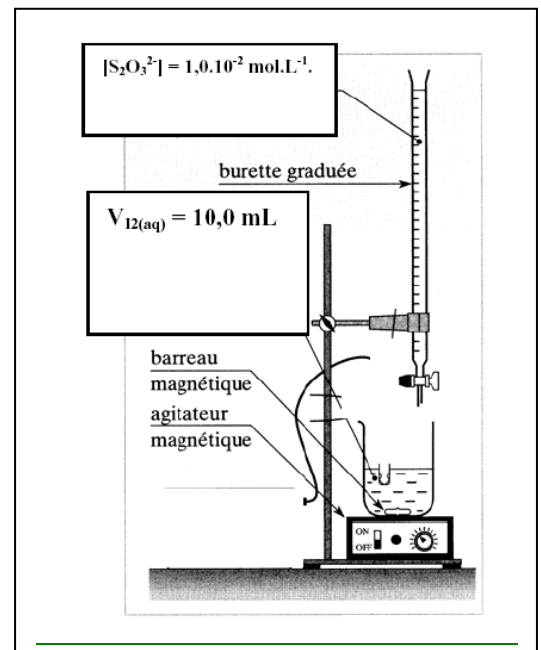
II. DOSAGE DE LA VITAMINE C**1) Principe du dosage**

On peut titrer la vitamine C par une méthode indirecte en ajoutant une quantité connue de diiode en excès.

La totalité de la vitamine C réagit avec le diiode en excès et le diiode restant est dosé par une solution aqueuse de thiosulfate de sodium : 2Na⁺_(aq) + S₂O₃²⁻_(aq).

2) Protocole expérimental

- Verser un volume V = 20,0 mL de solution S de vitamine C prélevée à la pipette jaugée, dans un bécher de 100 mL
- Ajouter environ 20 mL (prélevée à l'éprouvette graduée) d'acide phosphorique à 5 %.
- Ajouter dans le bécher, un volume V_{I₂(aq)} = 20,0 mL de solution aqueuse de diiode de concentration [I₂(aq)] = 5,0 10⁻³ mol.L⁻¹ à l'aide de la 1^{ère} burette graduée (le diiode a donc été ajouté en excès).
- Placer le bécher sous la 2^{ème} burette graduée qui contient la solution aqueuse de thiosulfate de sodium de concentration [S₂O₃²⁻_(aq)] = 1,0 10⁻² mol L⁻¹ (n'oubliez pas de mettre l'agitateur magnétique, le barreau aimanté et une feuille blanche sous le bécher)
- Doser l'excès de diiode avec la solution aqueuse de thiosulfate de sodium (n'oubliez pas de rajouter de l'empois d'amidon lorsque le mélange devient jaune pâle) jusqu'à la décoloration complète de la solution.
- Noter le volume V_E de thiosulfate versé à l'équivalence.
- Faites un 2^{ème} dosage pour confirmer votre résultat.



3) Interprétation et exploitation

Lors de ce dosage, les couples intervenant sont : $I_{2(aq)}/I_{(aq)}^-$, **Ox/Vitamine C** et $S_4O_6^{2-}(aq)/S_2O_3^{2-}(aq)$.

a) Ecrire l'équation de la réaction entre la vitamine C et le diiode. On suppose la réaction totale.

Donnée : 1/2 équation d'oxydo réduction pour la vitamine C : **Vitamine C = Ox + 2 H⁺(aq) + 2e⁻**

b) Etablir le tableau d'avancement de cette réaction. On notera les quantités de matière initiales des réactifs $n_0(\text{VitC})$ pour la solution de vitamine C et $n_0(I_2)$ pour la solution de diiode (**ne pas remplacer par les valeurs**)

c) Sans faire aucun calcul dire quel est le réactif limitant ? Quel est le réactif en excès ?

d) A l'aide du tableau d'avancement, montrer que $x_{\max} = n_0(\text{VitC})$

e) A l'aide du tableau d'avancement, trouver une relation entre $n_f(I_2)$ (nombre de moles de diiode à l'état final) $n_0(I_2)$ et x_{\max} .

f) En déduire de d) et e) que : **$n_0(\text{VitC}) = n_0(I_2) - n_f(I_2)$**

Le diiode restant c'est à dire $n_f(I_2)$ est dosé par la solution de thiosulfate de sodium, écrire l'équation de la réaction correspondant au dosage.

g) Etablir la relation entre la quantité de matière de diiode dosée c'est à dire $n_f(I_2)$ et la quantité de matière d'ions thiosulfate ajoutés à l'équivalence (notée $n_{eq}(S_2O_3^{2-})$)

h) Montrer que la concentration molaire en vitamine C (notée [VitC]) peut se mettre sous la forme :

$$[\text{VitC}] = \frac{n_{I_2(aq)} \cdot V_{I_2(aq)} - n_{S_2O_3^{2-}(aq)} \cdot V_E}{2 \cdot V}$$

i) Calculer la concentration molaire [VitC] en vitamine C de la solution S.

j) Exprimer la concentration massique T_m en vitamine C en fonction de [VitC] et de la masse molaire de la vitamine C notée M. Calculer la concentration massique T_m de la solution S.

Donnée : Masse molaire de la vitamine C : **M (vitamine C) = 176 g.mol⁻¹**

k) Un litre de solution S a été réalisée à partir d'un demi-sachet de vitamine C de marque **Midy**. Sachant qu'un sachet de **8g** contient **1000mg** de vitamine C, calculer la concentration massique (notée $T_{\text{théo}}$) en vitamine C de la solution S.

l) Calculer la précision du résultat : $P = \left| \frac{T_{\text{théo}} - T_m}{T_{\text{théo}}} \right| \cdot 100$. Conclusion

m) Pourquoi dit-on que ce titrage est indirect ?

Exercices

Faire exo résolu page 174 + page 176 n°07 et 08