

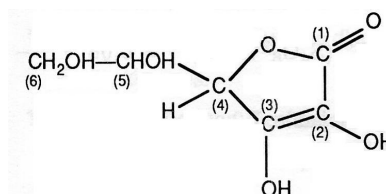
## PROBLEME de CHIMIE : La vitamine C

**La vitamine C ou acide ascorbique** est une substance essentielle pour le métabolisme. Elle intervient dans l'assimilation des glucides et joue un rôle anti-infectieux, anti-oxydant et antihémorragique.

**Les besoins journaliers sont estimés à 90 mg** ( principalement par le biais des fruits et des légumes) et sa carence provoque une maladie appelée scorbut.

L'acide ascorbique est un réducteur. C'est aussi un acide faible et c'est cette propriété que nous allons utiliser pour vérifier la masse d'acide ascorbique présente dans un comprimé de vitamine C.

**Formule brute de la vitamine C :  $C_6H_8O_6$**



**I. Quelques calculs autour de la vitamine C. (4 points)**

1. On introduit  $m = 500 \text{ mg}$  de vitamine C dans un verre d'eau de volume  $V = 320 \text{ mL}$ .

Calculer la concentration molaire de la solution de vitamine C.

2. Entourer les groupes fonctionnels et donner les noms des fonctions connues en 1<sup>ère</sup> S présentes dans cette molécule. Rappeler le groupe fonctionnel des acides carboxyliques, est-il présent dans cette molécule ?

3. La vitamine C est un acide : l'acidité est due à l'atome d'hydrogène du groupe  $-OH$  fixé sur le 3<sup>ème</sup> carbone. Ecrire sa demi-équation acido-basique.

4. La vitamine C est le réducteur du couple  $C_6H_6O_6 / C_6H_8O_6$  : écrire sa demi-équation redox.

**II. Dosage acido-basique de la vitamine C. (5 points)**

On écrase un comprimé de "vitamine C 500" dans un mortier. On dissout la poudre dans un peu d'eau distillée et on introduit l'ensemble dans une fiole jaugée de  $100,0 \text{ mL}$  ; on complète avec l'eau distillée. Après homogénéisation, on obtient la solution S.

On prélève un volume  $V_A = 10,0 \text{ mL}$  de la solution S que l'on dose avec une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ( $Na^+ + HO^-$ ) de concentration molaire en soluté apporté  $C_1 = 2,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  en présence d'un indicateur coloré convenablement choisi.

L'équivalence est obtenue pour un volume de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium  $V_{BE} = 14,4 \text{ mL}$ .

1. Représenter un schéma annoté du dispositif pour réaliser ce titrage.

2. Écrire la réaction chimique de dosage.

3. Définir l'équivalence. En déduire une relation à l'équivalence.

4. Calculer la quantité d'acide ascorbique dans les  $V_A = 10,0 \text{ mL}$  de solution titrée.

5. En déduire la masse  $m$  (en g et en mg) de l'acide ascorbique contenu dans un comprimé.

**III. Dosage conductimétrique de la vitamine C. (4 points)**

On prélève  $V = 25,0 \text{ mL}$  de la solution S (voir II)

On les introduit dans un bécher dans lequel on ajoute  $V = 100 \text{ mL}$  d'eau distillée.

On procède alors au dosage conductimétrique de cette solution par une solution d'hydroxyde de sodium ( $Na^+ + HO^-$ ) de concentration molaire en soluté apporté  $C_2 = 4,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

On obtient les valeurs ci-dessous de  $G$  (mS) en fonction du volume  $V_B$  de soude versée.

$V_B$ (mL)	0,0	5,0	8,0	12,0	15,0	16,0	17,0	17,5	18,0	18,5	20,0	22,0
$G$ (mS)	2,40	2,00	1,80	1,50	1,20	1,10	1,00	0,95	1,10	1,30	1,70	2,30

1. Représenter un schéma annoté du dispositif pour réaliser ce titrage.

2. Tracer le graphique  $G = f(V_B)$

3. Calculer la quantité d'acide ascorbique dans  $25,0 \text{ mL}$  de solution prélevée.

4. En déduire la masse  $m$  (en g et en mg) de l'acide ascorbique contenu dans un comprimé.

**IV. Dosage de la vitamine C par oxydo-réduction.** (4 points)

On dose  $V = 20,0 \text{ mL}$  de S (voir II) par une solution de diiode  $I_2$  de concentration  $C = 3,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

On obtient l'équivalence pour  $V_{eq} = 19,1 \text{ mL}$ .

Les couples d'oxydo-réduction qui interviennent sont :



1. Ecrire l'équation de la réaction de dosage.
2. Etablir un **tableau d'avancement**.
3. Calculer la quantité d'acide ascorbique contenu dans  $V_3 = 20,0 \text{ mL}$  de solution prélevée.
4. En déduire la masse  $m$  (en g et en mg) de l'acide ascorbique contenu dans un comprimé.

**V. Conclusion.** (1 point)

Expliquer l'indication du fabricant "**vitamine C 500**".