

## ETUDE DE LA VITAMINE C

L'acide ascorbique, couramment dénommé vitamine C, est un réducteur naturel que l'on qualifie usuellement d'antioxydant. On le trouve dans de nombreux fruits et légumes. Une carence prolongée en vitamine C favorise le scorbut. On a montré que la vitamine C peut prévenir des petits maux quotidiens tels que le rhume ainsi qu'aider dans le traitement de certains cancers.

En pharmacie il est possible de trouver l'acide ascorbique, par exemple sous forme de comprimés « de vitamine C 500 ».

### 1. Dosage colorimétrique d'un comprimé de vitamine C

On procède à la manipulation suivante :

- On écrase un comprimé de « vitamine C 500 ».
- On verse la poudre dans un peu d'eau distillée et l'on introduit l'ensemble dans une fiole jaugée de 100,0 mL.
- On complète avec de l'eau distillée. Après homogénéisation, on obtient la solution S.

1. Comment s'appelle cette méthode de préparation d'une solution ?

On poursuit :

- On prélève un volume  $V_A = 10,0$  mL de la solution S que l'on verse dans un bécher.
- On place ce bécher sous une burette.
- On remplit une burette dose avec une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{HO}^-$ ) de concentration molaire  $C_B = 2,00 \times 10^{-2}$  mol.L<sup>-1</sup>
- On ajoute 3 gouttes de rouge de crésol. On observe une coloration jaune.
- On observe un changement de couleur pour un volume de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium  $V_{BE} = 14,4$  mL.

2. Comment prélève-t-on précisément le volume  $V_A = 10,0$  mL de la solution S ?

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

4. Le rouge de crésol est un indicateur coloré qui change de couleur en fonction du pH : jaune pour pH <7 et rouge pour pH 7

Justifier la couleur observée à l'équivalence du titrage

5. L'équation de réaction de dosage est  $C_6H_8O_6 + HO^- \rightarrow C_6H_7O_6^- + H_2O$

Écrire la relation à l'équivalence entre la quantité de matière d'acide ascorbique dosée  $n(C_6H_8O_6)$  et la quantité de matière d'ions hydroxyde  $n(HO^-)$  introduite à l'équivalence.

6. Montrer que la quantité de matière d'acide ascorbique dosée  $n(C_6H_8O_6)$  est égale à  $2,88 \times 10^{-4}$  mol

7. En déduire la quantité de matière d'acide ascorbique dans les 100 mL de solution préparée.

En déduire la masse  $m$  d'acide ascorbique contenue dans un comprimé.

Données : Masses molaires atomiques

$M(H) = 1,0$  g·mol<sup>-1</sup> ;  $M(C) = 12,0$  g·mol<sup>-1</sup> ;  $M(O) = 16,0$  g·mol<sup>-1</sup>

8. Comparer le résultat obtenu avec l'indication portée sur l'emballage des comprimés

9. La concentration en masse  $C_m(\text{Vit C, F})$  de vitamine C dans le jus frais est voisine de  $350 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ .

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  $C_m(\text{Vit C, P}) = 50 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ .

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

10. On a besoin d'un apport journalier moyen de 100 mg de vitamine C.

Calculer le volume de jus d'orange frais nécessaire pour couvrir les besoins.

Faire le même calcul pour le volume de jus d'orange pasteurisé nécessaire pour couvrir les besoins.

Commenter. Pour information, un verre d'eau standard a un volume de  $0,25\text{L} = 250 \text{ mL}$ .

11. La vitamine C est très instable et détruite par la chaleur et par l'exposition à l'air.

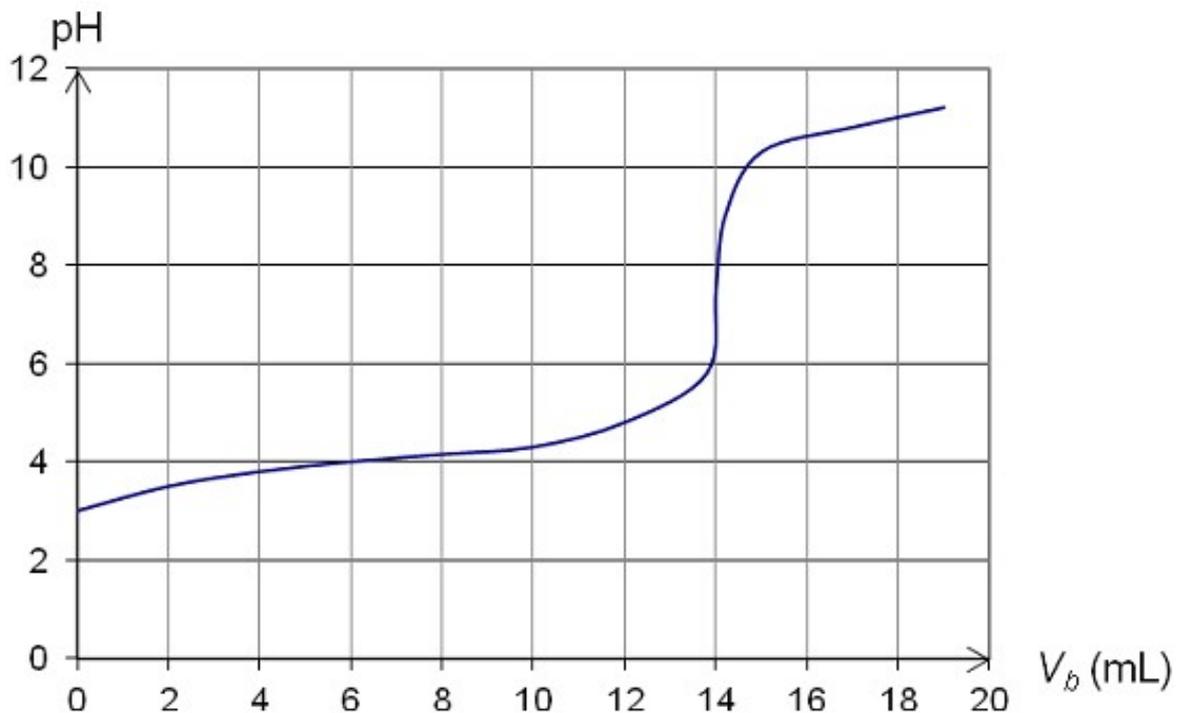
Commenter cette information pour justifier le fait de consommer rapidement le jus d'orange frais une fois l'orange pressée.

12. Proposer un argument favorable à la consommation :

- D'un comprimé de vitamine C
- D'un verre de fruits frais
- D'un verre de jus pasteurisé.

pour apporter la vitamine C nécessaire à notre organisme ?

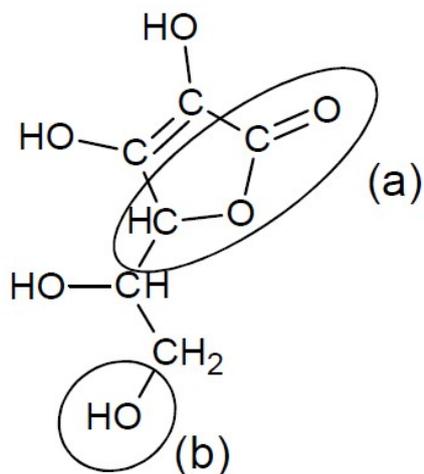
13. Il est possible de suivre ce titrage par pHmétrie. La courbe alors obtenue a l'allure suivante :



Faire apparaître sur ce graphique, la méthode utilisée pour déterminer le volume versé à l'équivalence. Quel est le nom de cette méthode ?

## 2. Étude de la molécule de l'acide ascorbique

La molécule d'acide ascorbique est représentée ci-dessous :



14. Donner sa formule brute.
15. Nommer les noms des groupes et des familles associées aux groupes caractéristiques (a) et (b) entourés sur la représentation de la molécule d'acide ascorbique.
16. Rappeler la définition d'un carbone asymétrique.
17. Recopier la formule de la molécule puis repérer le ou les atomes de carbone asymétriques par un astérisque.