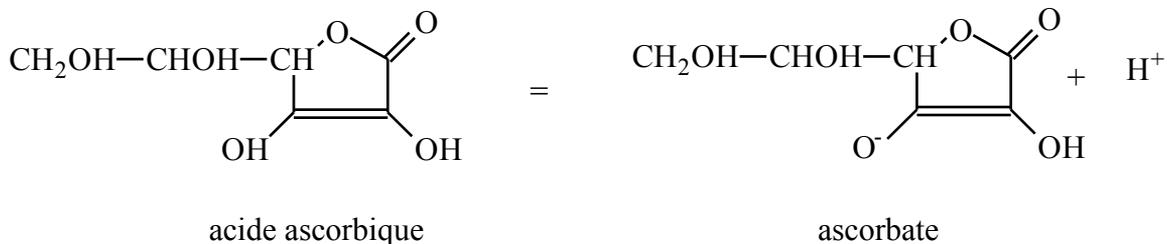


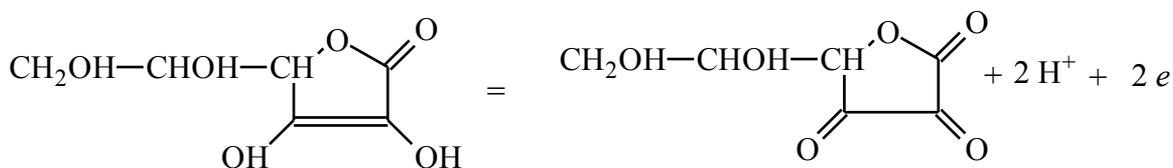
Dosage de la VITAMINE C

L'acide ascorbique est le produit actif des comprimés de Vitamine C vendue dans le commerce. Il correspond au couple acido-basique suivant :



On écrira plus simplement : $\text{HA} = \text{A}^- + \text{H}^+$

Les comprimés de Vitamine C sont vendus tamponnés si bien qu'il s'agit d'un mélange d'acide ascorbique et d'ascorbate. Par ailleurs, l'acide ascorbique et l'ascorbate possèdent des propriétés oxydo-réductrices.



On écrira plus simplement : $\text{Red}_{\text{asc}} = \text{Ox}_{\text{asc}} + 2 \text{H}^+ + 2 e^-$

L'objectif de la manipulation est de déterminer la quantité d'acide ascorbique et d'ascorbate dans un comprimé du commerce.

Données Masse molaire : acide ascorbique : $176 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ascorbate de sodium : $198 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
Couples rédox : I_2 / I^- $\text{S}_4\text{O}_6^{2-} / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

PRINCIPE des titrages

La vitamine C tamponné comporte un mélange d'acide ascorbique et d'ascorbate

1) titrage acido-basique

Il permettra de déterminer la quantité d'acide ascorbique.

2) titrage rédox

L'acide ascorbique et l'ascorbate se comportent identiquement du point de vue de l'oxydo-réduction : le dosage rédox permet donc de doser simultanément les deux espèces.

On les fait réagir avec du diiode en excès connu. L'excès de diiode est ensuite dosé par une solution de thiosulfate. On appelle ce type de titrage, un titrage en retour ou par différence.

I- Questions préalables

1° Quelles sont les groupes fonctionnels rencontrés dans la molécule d'acide ascorbique ?

2° L'acide ascorbique est un diacide de pK respectif $\text{pK}_1 = 4,2$ et $\text{pK}_2 = 11,6$.
Écrire le deuxième couple acido-basique de l'acide ascorbique.

4° À quel groupe fonctionnel est due la propriété réductrice de l'acide ascorbique et de l'ion ascorbate ?

6° Écrire les demi-équations rédox des couples I_2 / I^- et $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$.

7° Écrire l'équation de la réaction entre le diiode et l'acide ascorbique.

Remarque : on admet alors que tout est sous forme acide ascorbique, ce qui est inexact puisque l'on a un mélange acide et base conjuguée ; mais on admettra que pour les réactions d'oxydo-réduction acide et base réagissent indifféremment.

8° Écrire l'équation de la réaction entre le diiode et le thiosulfate.

II- Manipulation

Protocole

1) Préparation de la solution de Vitamine C

- Écraser 2 comprimés de "Vitascorbol 500" dans un mortier.
- Transvaser la poudre dans une fiole jaugée de 200 mL.
- Rincer le mortier avec de l'eau distillée que l'on versera dans la fiole.
- Ajouter environ 100 mL d'eau dans la fiole et agiter pour assurer une bonne dissolution.
- Après dissolution, compléter la fiole jaugée jusqu'au trait de jauge

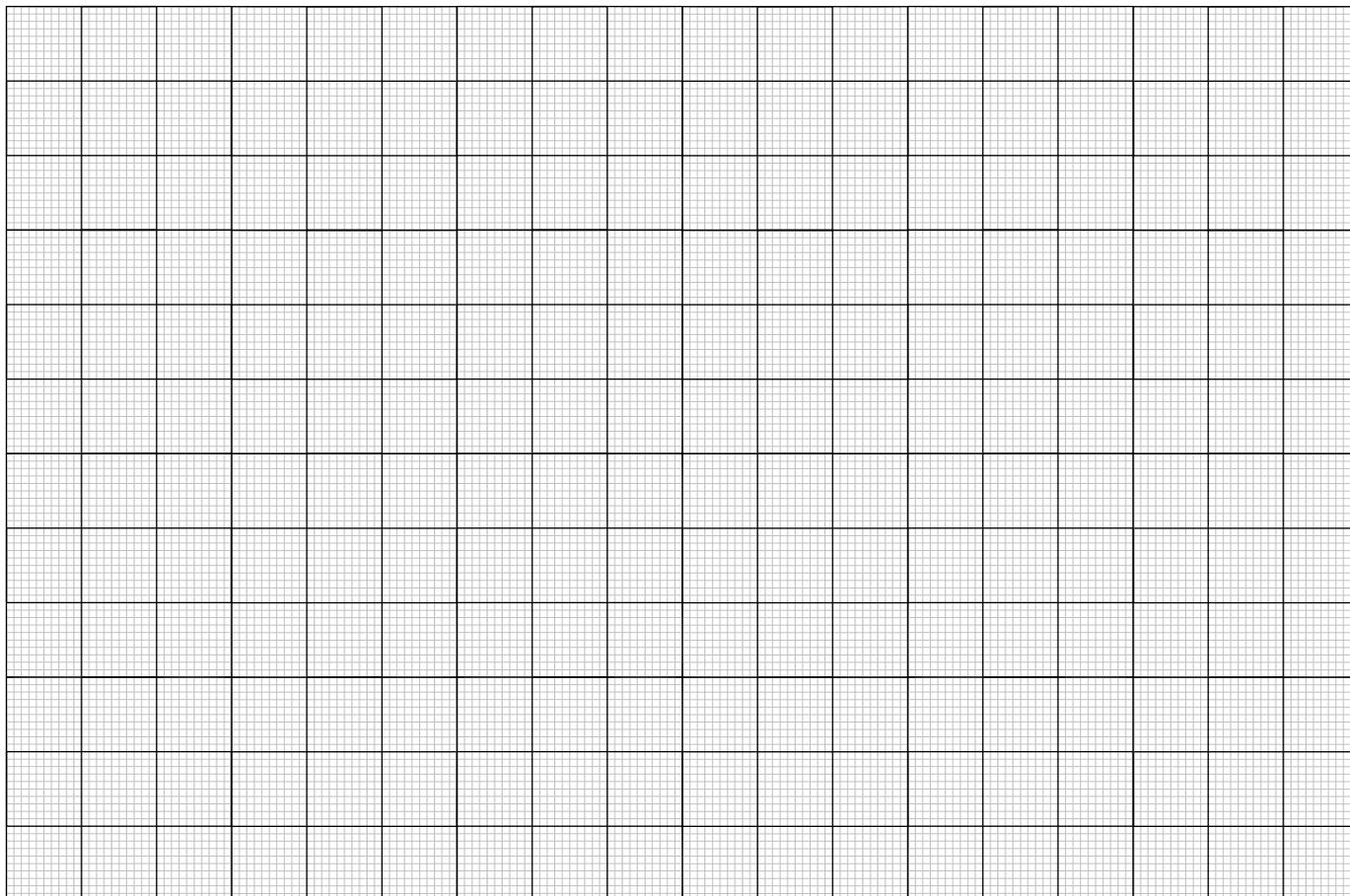
Soit S, la solution ainsi préparée.

2) Titrage pHmétrique

- Verser $V = 20,0$ mL, mesuré à la pipette jaugée, de la solution S dans un bécher.
- Après avoir étalonné le pH-mètre, faire le dosage pH-métrique de cette solution avec une solution de soude de concentration $C_{ba} = 2,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Tracer la courbe en même temps que vous effectuez les mesures.

1° Déterminer le point d'équivalence V_{eq} et en déduire la concentration C de l'acide ascorbique. $V_{eq} =$ mL

En déduire le nombre de mole N_1 d'acide ascorbique dans un comprimé.



2° Quel est le pH à la demi-équivalence ? Ce pH correspond-il à pK_1 ? Pourquoi ?

3° Combien observe-t-on de saut de pH ? Est-ce normal ? Proposer une explication.

3) Titrage rédox

Soient S_1 , la solution de diiode de concentration $C_1 = 5,00 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$,
et S_2 , la solution de thiosulfate de concentration $C_2 = 1,00 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

- Dans un bécher de 250 mL, verser exactement $V' = 50 \text{ mL}$, mesuré à la fiole jaugée, de la solution S.
- Ajouter $V_1 = 50 \text{ mL}$, mesuré avec à la pipette jaugée, de solution S_1 de diiode.
- Doser avec la solution S_2 de thiosulfate placé dans la burette.

L'équivalence est atteinte quand la coloration brune du diiode disparaît. Pour parfaire la mise en évidence de l'équivalence, on peut au fur et à mesure que la coloration brune s'éclaircit, ajouter quelques gouttes d'empois d'amidon qui devient bleu avec le diiode.

Soit V_{2eq} , le volume de thiosulfate versé à l'équivalence : $V_{2eq} = \quad \text{mL}$

1° Soit N, la quantité d'acide ascorbique et d'ascorbate total (en nombre de mol) dans un comprimé :

a) Montrer que l'on a la relation : $N = 2 C_1 \cdot V_1 - C_2 V_{2eq}$

b) En déduire la valeur de N.

2° Soient N_1 , la quantité d'acide ascorbique et N_2 , la quantité d'ascorbate dans un comprimé. Déduire N_2 des calculs précédents (titrage pHmétrique et rédox).

3° Calculer les masses respectives d'acide ascorbique et d'ascorbate de sodium m_1 et m_2 dans un comprimé. D'où vient l'indication "500" dans "Vitascorbol 500" ?