Titrage rédox indirect
Dosage de la vitamine C dans le jus de citron

Matériel à disposition

Matériel sur vos paillasses

- ▷ burette graduée de 25 mL ;
- ▷ 2 pipettes jaugées de 10 mL ;
- ▷ empois d'amidon ;

Produits chimiques au bureau

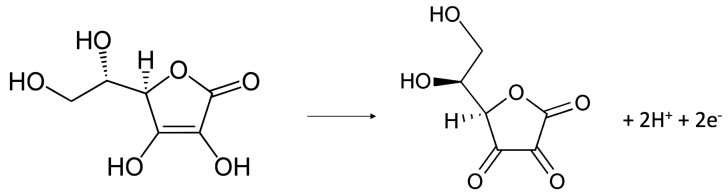
- ▷ solution de diiode I_2 à $c_1 = 5.10^{-3}$ mol/L ;
- ▷ solution de thiosulfate ${S_2O_3}^{2-}$ à $c_2 = 5.10^{-3}$ mol/L ;
- ▷ le jus d'1/2 citron obtenu par filtration

Documents et questions

1. Vitamine C

La molécule de vitamine C est appelée acide ascorbique. Sa formule brute est $C_6H_8O_6$ et sa formule semi-développée est représentée ci-dessous. Pour faire plus simple, nous le noterons tout simplement H_2Asc. C'est une molécule très soluble dans l'eau : on peut en dissoudre plus de 300 g par litre d'eau.

Sur le plan chimique, il s'agit d'un diacide faible, de pK_a respectifs 4,2 et 11,6.
L'acide ascorbique possède également des propriétés d'oxydoréduction, plus intéressantes ici, pour lesquelles toutes les formes acido-basiques se comportent de la même façon. L'acide ascorbique est le réducteur du couple Asc/H_2Asc associé à la demi-équation redox



que l'on note sous forme symbolique $H_2Asc \longrightarrow Asc + 2\,H^+ + 2\,e^-$.
Le potentiel standard du couple vaut 0,13 V. En raison de la structure complexe de la molécule, les réactions d'oxydo-réductions dans lesquelles elle intervient sont généralement lentes : en laboratoire, elles se font en quelques minutes avec agitation.

2. Protocole

- ▷ Prélever $V_0 = 10$ mL de jus de citron filtré et introduire dans un bécher.
- ▷ Ajouter ensuite $V_1 = 10$ mL de solution de diiode et agiter pendant 30 min à l'aide du barreau aimanté placé sous agitation magnétique.
- ▷ Remplir la burette avec la solution de thiosulfate, ajuster au zéro et vérifier qu'il n'y ait pas de bulle d'air avant de commencer le dosage.
- ▷ Rajouter 6 gouttes d'empois d'amidon à la solution titrée.
- ▷ Effectuer le dosage jusqu'à ce que la solution passe du brun au jaune. Le dosage est terminé lorsque la couleur bleue disparait.

1. Pourquoi effectue-t-on un dosage indirect ? Expliquer le principe de ce dosage en présentant précisément les deux grandes étapes.
2. Déterminer alors la quantité de matière de vitamine C présente dans les 10 mL de jus en expliquant votre démarche.
3. Sachant qu'un citron donne en moyenne 20 mL de jus et que les besoins journaliers en vitamine C sont de 75 mg, combien de citrons faut-il manger pour avoir cet apport ?

Donnée : $E^0(\mathrm{I_2} \,/\, \mathrm{I^-}) = 0,54$ V