

TP : Iodométrie

<u>Produits</u>	<u>Matériel</u>	<u>Verrerie</u>
Thiosulfate de sodium à 0,05 M Jus d'orange pressé sans pulpe (distribué par l'enseignant) Solution diiode à 0,05 mol/l Solution NaOH à 2 mol/l Solution HCl à 2 mol/l Papier pH Thiodène	Agitateur magnétique Barreau aimanté Bain thermo-staté 1 pied 2 pinces 1 noix	Burette graduée 25ml +/- 0,05ml 1 fiole* jaugée de 100ml (+ bouchon adapté) 1 fiole* jaugée de 50ml (+ bouchon adapté) 1 pipette jaugée 2 traits de 20 ml 1 pipette jaugée 2 traits de 10 ml 2 éprouvettes en verre de 10 ml 2*2 erlenmeyer 250cm ³ 4 bechers 50 mL 1 pipette Pasteur 1 entonnoir

* par poste et à venir chercher sous hotte

NOTA :

Dès le début de la séance :

- **Mettre les bains-marie en service**
- **Préparer les solutions p et h (voir protocole)**
- **Se mettre dans la tête que le TP sera long (manipulations et calculs) et qu'il ne faut pas perdre de temps !**
- **Repérer sous les hottes les solutions de jus d'orange et de diiode**

Introduction - But des manipulations - Méthodologie

La douceur d'un fruit est due à la présence de composés sucrés. Dans le cas de l'orange, ces composés sont le saccharose (C₁₂H₂₂O₄), le glucose (C₆H₁₂O₆) et son isomère le fructose. **Le glucose et le fructose sont en quantités équimolaires puisqu'ils proviennent d'une hydrolyse partielle du saccharose suivant la réaction :**

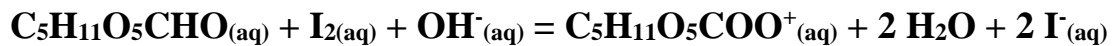


Le but de la séance est de mesurer la concentration du jus de fruit en chacune de ces trois molécules.

De ces trois sucres seul le glucose, par sa fonction aldéhyde, a des propriétés réductrices. **Le glucose initial (solution p) peut être dosé par un oxydant : le diiode, ce dosage amènera également la mesure de la quantité de fructose.**

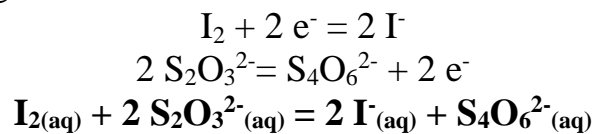
Il n'est pas possible de doser directement le saccharose, il est donc nécessaire de provoquer une hydrolyse totale - à chaud et en présence d'un catalyseur acide - du saccharose en glucose et fructose. A l'issue de cette hydrolyse il devient alors possible de doser le glucose total (solution h) et par conséquent de remonter à la quantité initiale de saccharose.

Le 'problème' est **qu'un dosage simple n'est pas possible, il faut effectuer un 'dosage en retour'**. En effet, le glucose pourrait être classiquement dosé par une solution très alcaline de diiode selon la réaction :



Mais cette réaction est lente et est quantitative au bout de ~30 min, ne permettant donc pas d'utiliser le diiode comme agent titrant. C'est pour cette raison qu'on effectue un dosage en retour : En présence de soude, une grande quantité de diiode est ajoutée à la solution de glucose (solutions p1 et h1). Après 30 minutes et une conversion totale du glucose (en gluconate de calcium), l'excès de diiode n'ayant pas réagi sera titré en retour par une solution de thiosulfate de sodium $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (en pH neutre).

La réaction de dosage entre I_2 et $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ repose sur le fait que I_2 est un oxydant puissant qui est réduit en ions I^{-} par l'espèce réductrice $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ (issue de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$). La réaction du dosage est la suivante :



L'obtention de la quantité de I_2 en excès permettra alors, en remontant les filières de dilutions d'accéder aux quantités de glucose et, au final, aux quantités des trois sucres présents dans le jus d'orange.

Protocole expérimental :

a) Préparation des solutions 'initiales' p et h :

- Prendre 25 ml de jus d'orange (sans pulpe) dans une fiole jaugée de 100 ml et compléter jusqu'au trait de jauge puis agiter. **Cette solution notée p (pure) servira à doser le glucose issu de l'hydrolyse partielle du saccharose.**

- Introduire 20 ml de solution p dans un erlenmeyer, ajouter ~ 5 mL de solution d'HCl (2 mol/l) et mettre au bain marie (60-70°C) pendant ~ 20 min.
- Sortir l'erlenmeyer du bain marie et laisser le refroidir
- Ajouter 5 ml de solution de NaOH (2 mol/l) et vérifier la basicité de la solution à l'aide d'un papier pH
- Introduire cette solution neutre dans la fiole jaugée de 50 mL et ajuster au trait de jauge. **Cette solution notée h (hydrolyse) servira à doser le glucose issu de l'hydrolyse totale du saccharose**

b) Préparation des solutions 'finales' p1 et h1 pour le dosage :

Le tableau récapitule les procédures pour faire ces solutions **dans un erlenmeyer de 250 mL** :

Produit (matériel)	Solution p1	Solution h1
Solution p ou h (pipette)	<u>20</u> mL	<u>10</u> mL
Iode* (burette)	15 mL	15 mL
NaOH (éprouvette)	5 mL	5 mL
	Laisser reposer les solutions 30 min ** à l'abri de la lumière	
HCl*** (éprouvette)	8 mL	8 mL

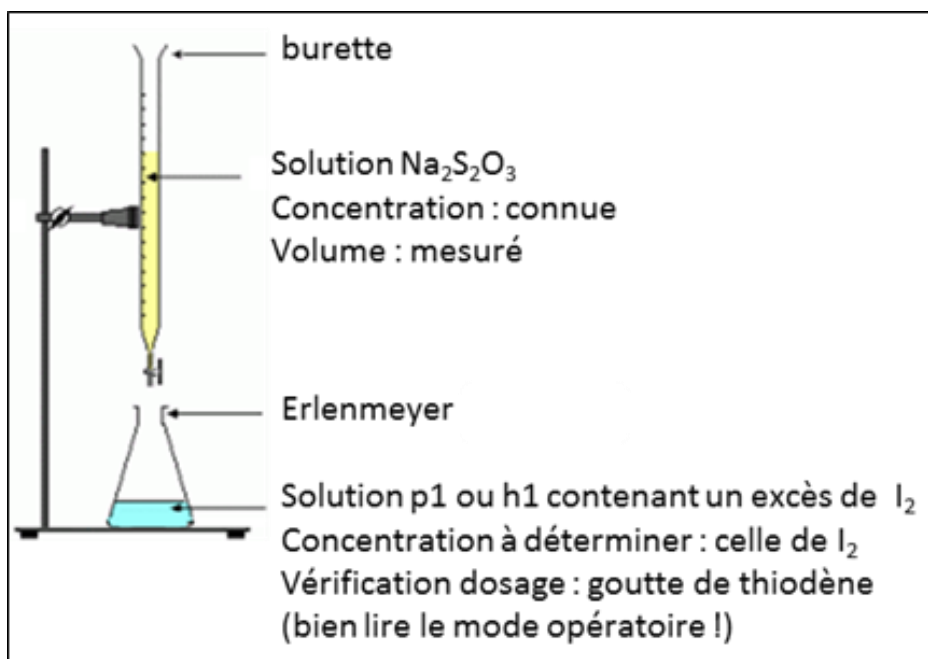
* distribuée par l'équipe pédagogique

** temps nécessaire pour transformer le glucose en gluconate de sodium

*** afin de retrouver un pH neutre qui sera contrôlé à l'aide du papier pH

c) Dosage indirect du glucose dans les solutions p1 et h1 :

Pour chaque solution, il est demandé deux dosages minimum afin de s'assurer de la reproductibilité de la manipulation et de la précision du résultat.



La mesure de la quantité de glucose n'est pas directe !
et le dosage non plus !!

La solution de thiosulfate contenue dans la burette va permettre le dosage du diiode qui n'a pas réagi, donc du diiode en excès. Par conséquent, connaissant la quantité initiale de diiode et, par ce dosage, la quantité de diiode en excès, il sera possible de calculer la quantité de diiode ayant réagi avec le glucose.

Pour effectuer le dosage, il faut savoir que le glucose est incolore et que le jus d'orange est jaune. Donc il n'est pas possible de percevoir la décoloration de la solution de diiode. Un indicateur coloré, ici le thiodène, est donc nécessaire (qqes gouttes). Le thiodène est incolore et se colore (bleu-vert) en présence de diiode.

QUESTION 1 :

A partir de chaque solution p1 et h1, à l'issue de ce dosage :

- *Calculer la quantité de diiode en excès*
- *Calculer la quantité de glucose transformée en gluconate pour les solutions p1 et h1*
- *Calculer la quantité de saccharose dans la solution p*
- *Déterminer les quantités des trois sucres dans le jus d'orange*