

CLASSE : Terminale

VOIE : Générale

DURÉE DE L'EXERCICE : 1h19

EXERCICE 1 : 7,5 points

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ : PHYSIQUE-CHIMIE

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui

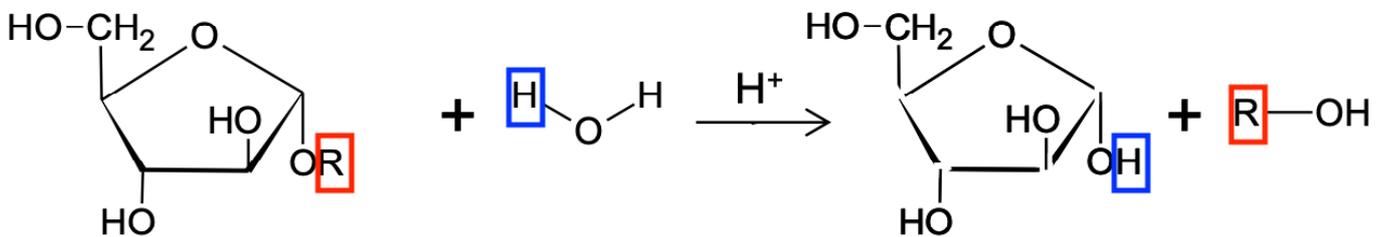
Ancienne annale adaptée au nouveau programme. La numérotation des questions du sujet d'origine a été conservée.

EXERCICE 1 : La gomme arabique

1. Aspects microscopiques de l'hydrolyse de la gomme arabique

1.1.

1.1.1.



Le groupe R et l'atome H ont échangé leur place dans leurs molécules respectives : c'est une réaction de substitution.

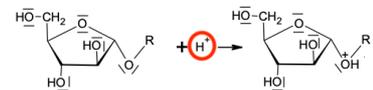
1.1.2.

L'ion H^+ est un réactif de l'étape a et produit de l'étape d : il n'apparaît pas dans l'équation globale de la réaction.

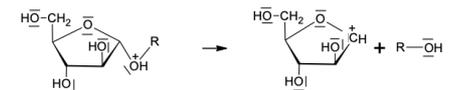
H^+ joue le rôle de catalyseur.

Remarque : le sujet devrait nous dire que sa présence accélère la réaction.

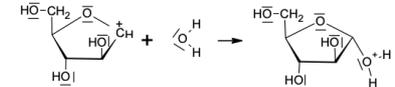
Étape a :



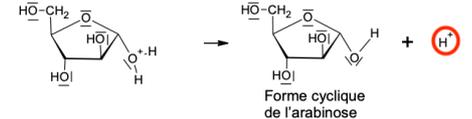
Étape b :



Étape c :



Étape d :



1.1.3.

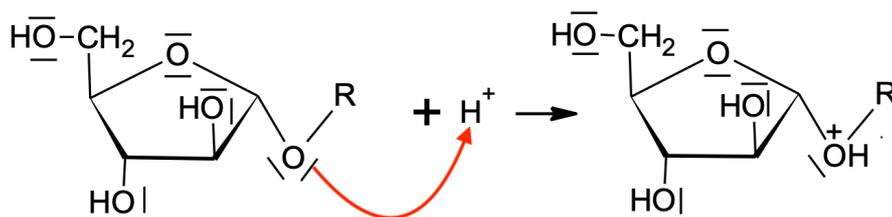
H^+ se lie à l'atome d'oxygène.

H^+ est un site accepteur car il porte une charge positive.

L'atome d'oxygène est un site donneur car il porte des doublets non liants.

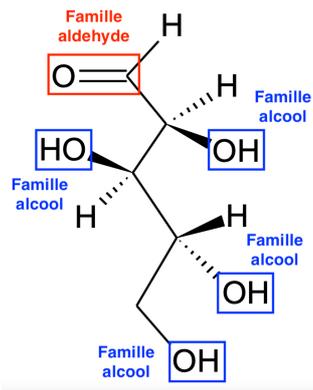
On modélise une formation par une flèche partant du site donneur vers le site accepteur.

Étape a :



1.2.

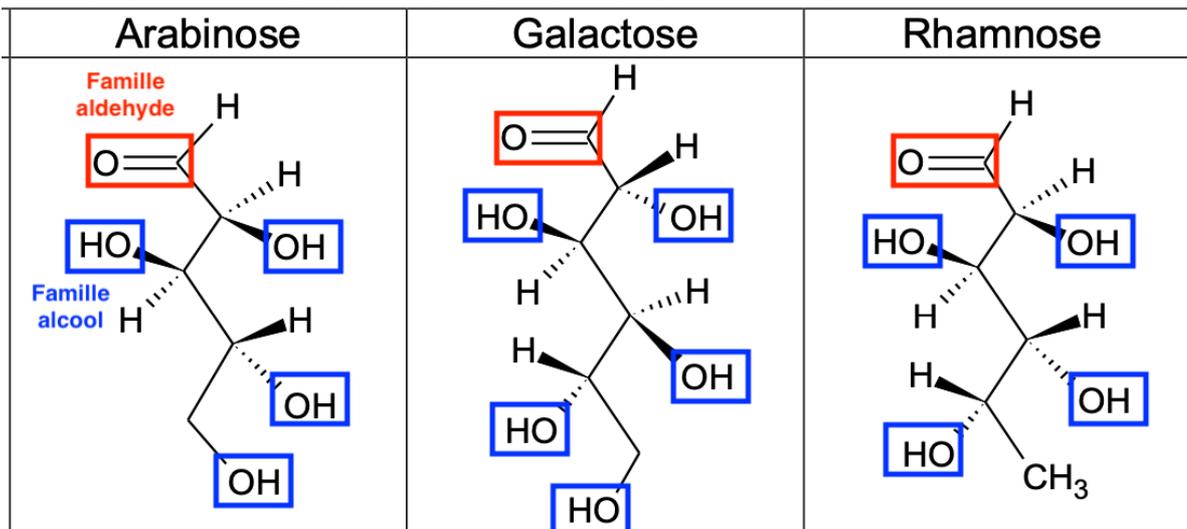
1.2.1.



1.2.3.

La spectroscopie infrarouge permet d'identifier des groupes caractéristiques.

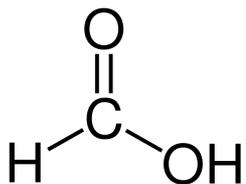
Le rhamnose, le galactose et l'arabinose possèdent tous trois les mêmes groupes caractéristiques : un groupe carbonyle (famille aldéhyde) et des groupes hydroxyle (famille alcool).



Il n'est donc pas possible de distinguer le rhamnose, le galactose et l'arabinose par spectroscopie infrarouge d'échantillons purs.

2. Protocole d'hydrolyse de la gomme arabique

2.1.



2.2.

Le chauffage à reflux permet d'accélérer la réaction sans perte de matières.

2.3.

Pour pouvoir interpréter les résultats, les dépôts à réaliser sur la ligne de dépôt de la plaque de CCM sont les produits issus de l'hydrolyse de la gomme (glucides simples présents après hydrolyse de la gomme cités dans la partie 1.)

- arabinose
- galactose
- rhamnose

2.4.

Le protocole le plus adapté pour effectuer l'hydrolyse de la gomme arabique doit avoir une Hydrolyse complète, sans dégradation des sucres :

Protocole n°3

N° du protocole	Pourcentage massique en acide méthanoïque de la solution S utilisée	Aspect du mélange réactionnel en fin de réaction	Résultats CCM	Interprétations
1	40 %	Légèrement trouble - incolore	Taches secondaires traînées	Hydrolyse complète mais dégradation des sucres
2	30 %	Limpide – légèrement jaune	Taches nettes et quelques taches secondaires	Hydrolyse complète, légère dégradation
3	25 %	Limpide – clair	Taches nettes	Hydrolyse complète, pas de dégradation
4	20 %	Légèrement trouble - incolore	Taches un peu moins nettes	Hydrolyse incomplète

D'après « application de la chromatographie sur couche mince à l'analyse des gommes et des bois tropicaux » par J.Doat

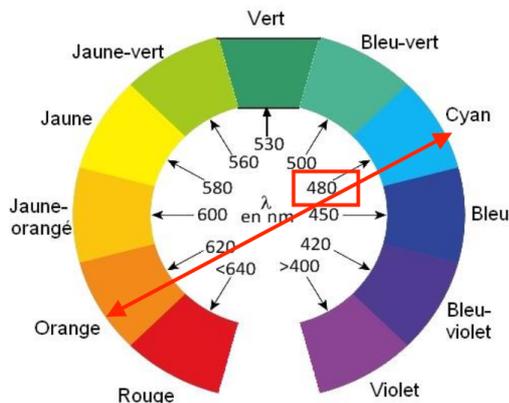
3. Analyse quantitative en arabinose du résultat de l'hydrolyse de la gomme arabique.

Voici les étapes du protocole expérimental, permettant de déterminer la concentration en arabinose dans l'échantillon étudié :

1) Trouver λ_{\max}

On trace $A=f(\lambda)$ et on détermine λ_{\max} : la longueur d'onde pour laquelle l'absorbance est maximale.

Ici on nous dit que la couleur du complexe est orange. λ_{\max} est la couleur complémentaire la couleur de la solution (couleur opposée sur le cercle chromatique) $\lambda_{\max} = 480 \text{ nm}$



2) Fabrication de la gamme étalon :

Cinq solutions étalon de différentes concentrations c_f sont préparées à partir d'une solution mère S_m d'arabinose à $1,0 \times 10^{-1} \text{ g.L}^{-1}$.

Chacune de ces solutions, de volume total $V_f = 50,0 \text{ mL}$, contient :

- un volume V_i de la solution mère S_m ;
- 5 mL d'acide sulfurique
- 0,05 mL de phénol
- de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

3) Mesurer l'absorbance de différentes solutions de concentrations connues

4) Tracer la courbe $A=f(c)$

5) Mesurer l'absorbance de la solution inconnue

6) Lire la concentration sur la courbe d'étalonnage ou utiliser la relation entre l'absorbance et la concentration $A=KC$.