

EPREUVE PONCTUELLE N°7

Connaissance scientifique fondamentale du produit alimentaire

(Coefficient : 4 - Durée : 3 heures)

Lire attentivement l'ensemble du sujet et la totalité des documents

Matériel(s) autorisé(s) : Calculatrice

Rappel : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calculs ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet. Tout autre usage est interdit.

Les candidats traiteront obligatoirement chaque partie sur des copies séparées.

LE JUS D'ORANGE

Le jus d'orange est un jus de fruits, un produit fragile, consommé couramment pour ses qualités diététiques et organoleptiques. Sa conservation requiert des procédés respectueux de ses composants. On se propose d'étudier la composition de ce produit, ses qualités nutritionnelles et sa conservation.

PREMIÈRE PARTIE : SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

1- La composition chimique du jus d'orange figure sur le document N°1. Parmi les composants, on trouve les glucides et les acides organiques.

- 1.1 Écrire la formule linéaire semi-développée du glucose. Entourer les différents groupements fonctionnels présents dans cette molécule et donner les noms des fonctions chimiques correspondantes.
- 1.2 Écrire la formule générale des acides carboxyliques. Entourer le groupement fonctionnel.
- 1.3 Écrire la formule brute du fructose et la comparer à celle du glucose. Conclure et justifier.
- 1.4 Le glucose et le fructose peuvent subir la fermentation alcoolique. Écrire l'équation bilan de cette réaction.
- 1.5 Écrire la formule brute du saccharose. Écrire l'équation bilan de son hydrolyse en milieu acide et nommer les réactifs et les produits obtenus.

2- On désire déterminer la quantité de glucose contenue dans un jus d'orange, par une méthode qui met en œuvre l'oxydoréduction. Le mode opératoire est le suivant :

- On prélève 10 mL de jus d'orange que l'on dilue 5 fois. On obtient une solution A.
- On prélève 10 mL de la solution A que l'on place dans un erlenmeyer. On ajoute $V_1 = 15$ mL d'une solution de diiode de concentration $C_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ en milieu basique.
- On laisse agir durant 30 minutes.

2.1 Dresser la liste de la verrerie utilisée pour la dilution du jus d'orange.

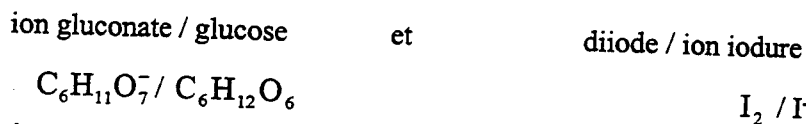
REEMPLACEMENT 2003

France Métropolitaine – Antilles - Guyane

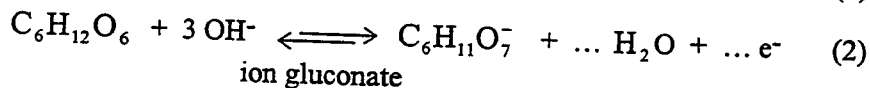
BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE - Série STPA

Spécialité : Sciences, Technologie et Economie

2.2 La réaction qui se produit entre le diiode et le glucose met en jeu les couples suivants :



À ces couples correspondent les deux équations de demi-réactions suivantes :

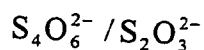


2.2.1 Équilibrer les équations des demi-réactions (1) et (2).

2.2.2 En déduire l'équation bilan de la réaction entre le diiode et le glucose en milieu basique.

2.3 Le diiode qui n'a pas réagi (en excès) est dosé par une solution de thiosulfate de sodium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) de concentration $C_2 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. Il faut verser $V_2 = 20 \text{ mL}$ de solution de thiosulfate pour atteindre l'équivalence.

On donne le couple : ion tétrathionate / ion thiosulfate



2.3.1 Écrire les équations des demi-réactions puis l'équation bilan correspondant au dosage du diiode en excès par le thiosulfate de sodium.

2.3.2 Calculer la quantité de matière de diiode dosée lors de cette réaction.

2.3.3 La quantité de matière de glucose contenue dans l'échantillon analysé est donc

$$n_g = \left[C_1 \times V_1 - \frac{C_2 \times V_2}{2} \right] \times 10^{-3}$$

C_1 et C_2 en mol.L^{-1}

V_1 et V_2 en L

Vérifier par le calcul que $n_g = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$.

2.3.4 Calculer la concentration du glucose dans la solution A puis dans le jus de fruit.
Calculer la masse de glucose contenue dans un verre de 100 mL de jus de fruit.

Ce résultat est-il cohérent avec les indications figurant sur le document N°1 ?

On donne : $M_{\text{glucose}} = 180 \text{ g.mol}^{-1}$

3- Au cours d'un des traitements de conservation, le jus est concentré, puis surgelé. Le produit circule sur un tapis roulant horizontal. On étudie à différentes dates "t" le déplacement du concentré en l'assimilant à son centre d'inertie. On obtient, grâce à un dispositif approprié, l'enregistrement qui figure sur le document N°2.

3.1 Déterminer les caractéristiques du vecteur vitesse instantanée aux instants t_2 , t_4 , t_6 . Représenter ces vecteurs à l'échelle de votre choix qui sera précisée.
Donner la nature du mouvement.

3.2 Représenter les forces appliquées au concentré posé sur le tapis et réaliser leur bilan dans un repère galiléen.

REMPLACEMENT 2003

France Métropolitaine – Antilles - Guyane

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE - Série STPA

Spécialité : Sciences, Technologie et Economie

SECONDE PARTIE : BIOLOGIE (10 points)

- 1- Les feuilles de l'oranger ont une activité métabolique qui participe à la formation de l'orange dans laquelle on rencontre des composés très divers dont l'intérêt nutritionnel est bien connu.
- 1.1 A partir du document 1, citer les molécules potentiellement énergétiques stockées dans les fruits qui ont en outre des qualités gustatives.
- 1.2 Rechercher s'il existe d'autres composés énergétiques dans le jus de fruit.
- 2- Nommer le processus métabolique qui permet la synthèse des glucides par l'oranger.
- 3- Ce processus se déroule dans des structures particulières de certaines cellules de la feuille représentées sur la photo de l'annexe. Titrer et légender cette annexe. (à rendre avec la copie)
- 4- Citer les phases principales de ce processus et présenter son bilan global.
- 5- L'énergie des molécules organiques du jus d'orange est libérée par l'organisme humain et stockée dans les cellules, dans d'autres molécules à haut potentiel énergétique.
- 5.1 Citer ces molécules, représenter leur formule et montrer comment y est stockée l'énergie. Expliquer comment cette énergie peut devenir utilisable.
- 5.2 Citer les deux phénomènes métaboliques qui permettent aux organismes d'obtenir cette molécule à partir de la dégradation des glucides.
- 5.3 Écrire l'équation bilan de chacun des deux phénomènes évoqués en 5.2 à partir d'un hexose du jus d'orange.
- 6- Pour conserver le jus d'orange, on utilise des procédés de traitement thermique, parmi lesquels la pasteurisation est la plus répandue.
- 6.1 Le pH du jus d'orange est de 3,8 ; si aucun traitement thermique n'est réalisé, indiquer quelle flore peut altérer le produit.
- 6.2 Indiquer et justifier les conséquences de la pasteurisation sur les micro-organismes du jus d'orange.

Documents :

Document N°1 : Composition du jus d'orange

Document N°2 : Enregistrement de la position du concentré sur le tapis à différentes dates

Barème :

Seconde partie : biologie

1	1-1	0,5	2	0,5	3	1	4	1,5	5	5-1	2	6	6-1	0,5
	1-2	0,5								5-2	1		6-2	0,5
										5-3	2			

REMPLACEMENT 2003

France Métropolitaine – Antilles - Guyane

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE - Série STPA

Spécialité : Sciences, Technologie et Economie

DOCUMENT 1

COMPOSES	PROPORTIONS
Eau	85%
Glucides (glucose, fructose, saccharose...)	10% (dont 40% de saccharose)
Acides organiques (acide citrique...)	1,2%
Lipides °	1,1%
Vitamines (dont Vit C : 50 mg/100g, Vit E)	} Faibles quantités et taux variables
Minéraux : calcium, fer cuivre, zinc, magnésium....)	
Substances aromatiques diverses	
Pigments	

COMPOSITION DU JUS D'ORANGE**DOCUMENT 2****Echelle 1**

Intervalle de temps
entre 2 positions
enregistrées :
 $\Delta t = 120 \text{ ms}$

$$M_0 \cdot \overset{O}{\bullet} \quad t = 0$$
$$M_1 \cdot$$
$$M_2 \cdot$$
$$M_3 \cdot$$
$$M_4 \cdot$$
$$M_5 \cdot$$
$$M_6 \cdot$$
$$M_7 \cdot$$

B E C D

Nom :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

19

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

REMPLACEMENT 2003

France Métropolitaine

BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE - Série STPA

Spécialité : Sciences, Technologie et Economie

N° ne rien inscrire

(à compléter et à rendre avec la copie)

ANNEXE

