Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BTS Bioqualité, veuillez visiter :
btsbioqualite.fr/annales-sujets-et-corriges

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

CRDP Aquitaine

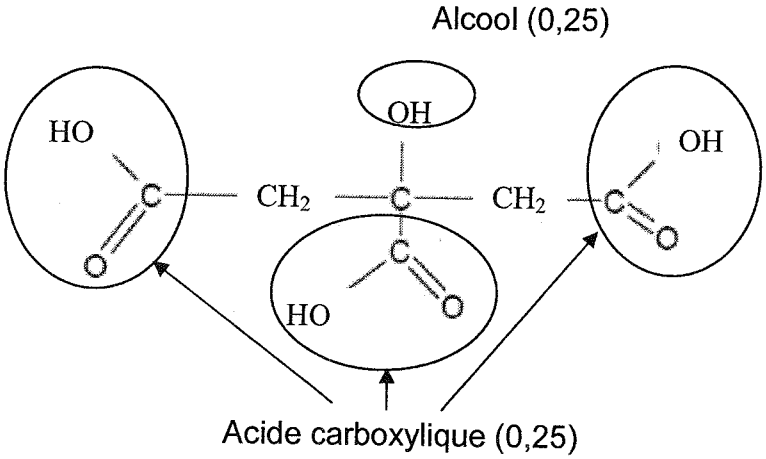
BTS QUALITE DANS LES INDUSTRIES ALIMENTAIRES ET LES BIO-INDUSTRIES

DUREE : 2 HEURES **COEFFICIENT : 3**

PROPOSITION DE CORRIGÉ

1. Étude de l'acide citrique (4 points)

1.1. (**0,5 pt**)



1.2. Équations des réactions de dissociation :

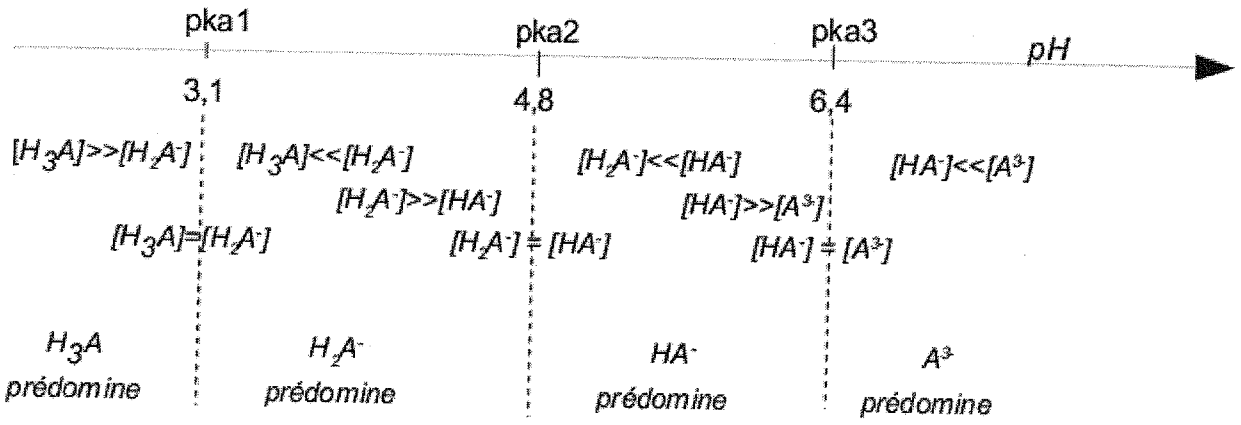
$H_3A + H_2O \rightleftharpoons H_2A^- + H_3O^+$

$H_2A^- + H_2O \rightleftharpoons H_A^{2-} + H_3O^+$

$H_A^{2-} + H_2O \rightleftharpoons A^{3-} + H_3O^+$

(**0,5 pt** mais 0,25 pt seulement si une seule équation $H_3A + 3\ H_2O \rightleftharpoons A^{3-} + 3\ H_3O^+$ et 0,25 pt seulement si simple flèche)

1.3.



(**0,5 pt** pour les 4 domaines de prédominance + **0,5 pt** pour l'échelle de pH et les pKa placés)

CRDP Aquitaine

1.4. Soit la réaction de dosage : $AH_3 + 3\ HO^- \rightarrow A^{3-} + 3\ H_2O$

La relation à l'équivalence est la suivante : $n_{HO^-} = 3\ n_{AH3}$

Donc $C_{AH3} = C_{OH^-} \times V_{OH^-} / (3 \times V_{AH3})$ (**0,25 pt** formule littérale)

AN : $C_{AH3} = 1 \times 7,8 / (3 \times 10) = 0,26\ mol.L^{-1}$ (app. numérique **0,25pt** + **0,25pt** unité)

$Cm_{AH3} = C_{AH3} \times M_{(AH3)}$ (**0,25 pt** formule littérale)

AN : $Cm_{AH3} = 0,26 \times 192 = 49,92\ g.L^{-1}$ (app. numérique **0,25pt** + **0,25pt** unité)

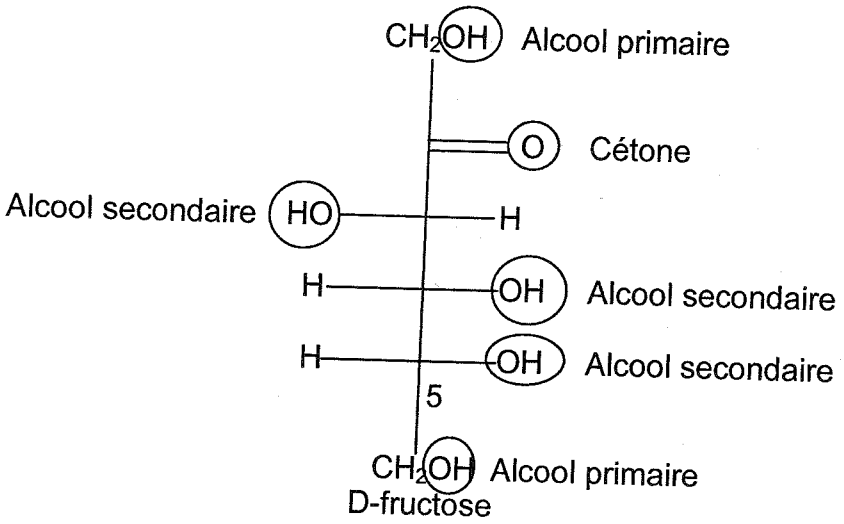
1.5. Si on ajoute 10 L d'acide citrique, on ajoute une masse de 49,92 $g.L^{-1}$ x 10 L soit 499,2 g d'acide citrique pour 100 kg de mix soit 4,992g/kg (**0,25 pt**)

Le mix est donc conforme à la législation et la recette n'a pas besoin d'être modifiée. (**0,25 pt**)

2. Étude de la structure du fructose (4 points)

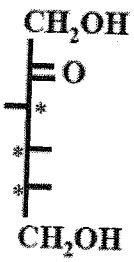
2.1. C'est une représentation de Fischer (**0,25 pt**).

2.2.



(**0,5 pt** pour toutes, 0,25 pt seulement si oublis)

2.3. Un carbone asymétrique est un atome de carbone relié à 4 substituants différents. (**0,5 pt**)



(**0,25pt** pour l'identification par un astérisque et **0,5pt** pour l'ensemble des 3 C*)

2.4. Une molécule chirale est une molécule non superposable à son image dans un miroir. (**0,5 pt**)

CRDP Aquitaine

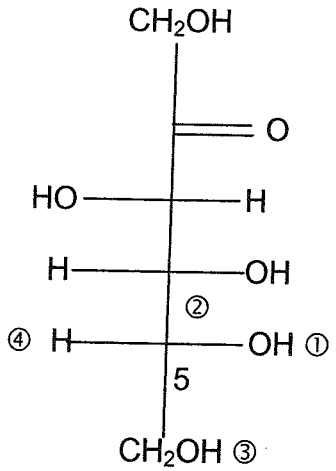
2.5. La règle CIP permet de classer les substituants du C* par ordre décroissant des numéros atomiques de l'atome qui lui est directement lié.

Rang 1 : OH puisque Z = 8 Rang 4 : H puisque Z = 1

Pour CH_2OH et CHOH-CHOH-CO-CH_2OH, l'atome directement lié au C5* est le Carbone, ils sont donc à égalité Z = 6. Dans ce cas, il faut regarder les atomes du second rang : dans les 2 cas il y a un O et un H mais pour CH_2OH il y a un H (Z=1) et pour CHOH-CHOH-CO-CH_2OH il y a un C (Z=6).

Donc : CHOH-CHOH-CO-CH_2OH rang 2 et CH_2OH rang 3

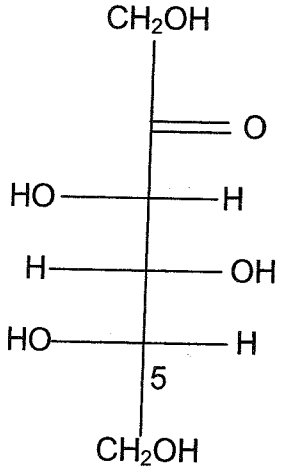
Selon CIP on a donc : OH > CHOH-CHOH-CO-CH_2OH > CH_2OH > H **(0,5 pt)**
1 2 3 4



D-fructose

La séquence 1, 2, 3 tourne dans le sens inverse des aiguilles mais en Fisher le H est devant : configuration absolue R. **(0,5 pt)**

2.6. **(0,25 pt)**



L-fructose

L'énantiomère naturel est le D-fructose **(0,25 pt)**

CRDP Aquitaine

3. Étude de réactions autour du sucre (5,5 points)

3.1. Combustion du glucose :

3.1.1. $C_6H_{12}O_{6\,(s)} + 6\ O_{2\,(g)} \rightarrow 6\ CO_{2\,(g)} + 6\ H_2O_{(l)}$ **(1 pt)**

3.1.2. $\Delta H°_{comb} = 6 . \Delta H°_f (CO_{2\,(g)}) + 6 . \Delta H°_f (H_2O_{(l)}) - \Delta H°_f (C_6H_{12}O_{6\,(s)})$

$= 6 . (-393,5) + 6 . (-285,8) - (-1\,268)$

$= -\,2\,807,8\ kJ.mol^{-1}$ **(1 pt)**

3.1.3. $\Delta G° = \Delta H° - T . \Delta S°$ donc $\Delta S^0 = \frac{\Delta H^0 - \Delta G^0}{T} = \frac{-\,2\,807,8 - (-2\,867,5)}{298}$

$= 0,2\ kJ.mol^{-1}.K^{-1}$

$= 200\ J.mol^{-1}.K^{-1}$ **(1 pt)**

3.2. Transformation du saccharose à 298 K :

1-$\Delta G°_r = \Delta H°_r - T . \Delta S°_r = -26,2 - 298 . (4,66.10^{-3}) = -27,59\ kJ.mol^{-1}$ **(1 pt)**

2-$\Delta G°_r < 0$ donc la réaction est spontanée dans le sens 1. **(0,5 pt)**

3-$\Delta G°_r = - R.T.\ln K$ donc $K = e^{-\left(\frac{\Delta G^0}{R.T}\right)} = e^{-\left(\frac{-27,59 \cdot 10^3}{8,314.298}\right)} = 68\,590$ **(0,5 pt)**

$K > 10^3$ on considère donc que la réaction est totale dans le sens 1. **(0,5 pt)**

4. Dosage du sucre inverti par polarimétrie (4,5 points)

4.1. Une substance optiquement active est capable de faire tourner le plan de polarisation de la lumière polarisée rectilignement. **(0,5 pt)**

4.2. Loi de Biot : $\alpha = [\alpha]_T . l . Cm$ **(0,5pt)**

Où :

- α : angle de rotation observé en degrés. **(0,25pt)**
- l : longueur de la cuve en dm. **(0,25pt)**
- Cm : concentration massique de la solution en $g.L^{-1}$ **(0,25pt)**
- $[\alpha]_T$: pouvoir rotatoire spécifique défini à une température T et mesuré pour une longueur d'onde donnée, exprimée en $g^{-1}.L.dm^{-1}$ ou $g^{-1}.dm^2$ **(0,25pt)**

4.3. Le saccharose est dextrogyre **(0,25pt)** car $[\alpha]_{20} > 0$. **(0,25pt)**

4.4. Le sucre inverti a subi une inversion (la solution de saccharose est dextrogyre tandis que celle de sucre inverti est lévogyre) ce qui explique le terme « inverti ». **(0,5 pt)**

4.5. Si l'hydrolyse est totale, selon l'équation, n mole de saccharose a fourni n moles de glucose et n moles de fructose. Donc les concentrations molaires du glucose et du fructose après hydrolyse sont égales. De plus, comme les masses molaires du fructose et du glucose sont égales, on en déduit que les concentrations massiques du glucose et du fructose après hydrolyse sont égales. $Cm_{glucose} = Cm_{fructose} = Cm$ **(0,5pt)**

CRDP Aquitaine

La loi de Biot étant additive.

$\alpha_{\text{sucre inverti}} = \alpha_{\text{glucose}} + \alpha_{\text{fructose}} = [\alpha]_{20\ \text{glucose}} \times l \times C_{\text{glucose}} + [\alpha]_{20\ \text{fructose}} \times l \times C_{\text{fructose}}$

$= l \times Cm \times ([\alpha]_{20\ \text{glucose}} + [\alpha]_{20\ \text{fructose}})$

D'où :

$Cm = \alpha_{\text{sucre invert}} / (l \times ([\alpha]_{20\ \text{glucose}} + [\alpha]_{20\ \text{fructose}}))$ (**0,5 pt** formule littérale)

$Cm = 1 \times (+ 52 - 92)) = 0{,}237\ kg.L^{-1} = 237\ g.L^{-1}$ (app. numérique **0,25pt** + **0,25pt** unité)
La solution de sucre inverti contient de 237 $g.L^{-1}$ fructose et 237 $g.L^{-1}$ de glucose.

5. Refroidissement du mix (2 points)

5.1. $Q_1 = m \cdot c_{avt} \cdot (\Delta_f - \Delta_i) = 700 \cdot 3{,}55 \cdot (-1{,}9-20) = -54\ 421{,}5\ kJ$ **(0,5 pt)**

5.2. $Q_2 = -m.L = -700 \cdot 280 = -196\ 000\ kJ$ **(0,5 pt)**

5.3. $Q_3 = m \cdot c_{après} \cdot (\Delta_f - \Delta_i) = 700 \cdot 1{,}88 \cdot (-18-(-1{,}9)) = 21\ 187{,}6\ kJ$ **(0,5 pt)**

5.4. $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = -54\ 421{,}5 - 196\ 000 - 21\ 187{,}6 = -271\ 609{,}1\ kJ$ **(0,5 pt)**
Il faut donc enlever 271 609,1 kJ au mix pour le passer de 20°C à –18°C

CRDP Aquitaine

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.