

EPREUVE PONCTUELLE N°7

Connaissances scientifiques fondamentales du produit agroalimentaire

(Coefficient : 4 - Durée : 3 heures)

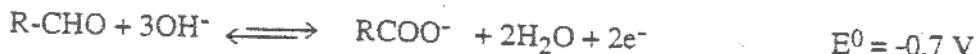
LEVURES CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : Calculatrice

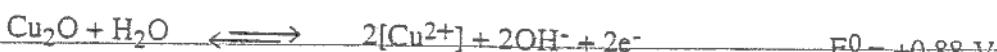
PREMIERE PARTIE : SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

Le principal constituant du grain de blé, donc de la farine, est l'amidon de formule brute $(C_6H_{10}O_5)_n$.

- 1- Indiquer à quelle famille biochimique appartient l'amidon.
- 2- L'amidon est un composé dont l'hydrolyse a lieu en 2 étapes avec formation intermédiaire d'un diholoside.
 - 2.1 Écrire les équations des réactions chimiques qui ont lieu lors de l'hydrolyse complète de l'amidon dans le cas où $n = 200$.
 - 2.2 Indiquer les conditions de réalisation de l'hydrolyse de l'amidon.
- 3- En fin d'hydrolyse, on réalise un test à la liqueur de Fehling.
 - 3.1 Décrire cette expérience et indiquer ce que l'on observe.
 - 3.2 En faisant l'hypothèse que seule la fonction aldéhyde des molécules organiques est susceptible de réagir avec la liqueur de Fehling selon le schéma suivant :



sachant d'autre part que la liqueur de Fehling réagit selon :



écrire l'équation bilan de la réaction évoquée au 3.1.

- 4- D'après le document N°1, les levures contiennent de l'hydrogénocarbonate de sodium et de l'acide tartrique.
On se propose de comprendre l'intérêt de la présence de ces composés.
 - 4.1 Écrire la formule de l'hydrogénocarbonate de sodium.
 - 4.2 Écrire l'équation bilan de la réaction de l'hydrogénocarbonate de sodium avec un acide fort.

4.3 Le dioxyde de carbone (CO_2) en solution aqueuse peut être assimilé à un diacide faible appelé "acide carbonique" de formule H_2CO_3 . L'acide carbonique en milieu aqueux libère facilement du dioxyde de carbone.

4.31 Écrire l'équation de la réaction entre l'eau et l'acide carbonique pour sa première acidité sachant que le couple concerné est $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$.

4.32 Toujours pour la première acidité de l'acide carbonique, écrire l'expression de la constante d'acidité.

4.33 La première acidité de l'acide carbonique correspond à un pK_a tel que $\text{pK}_a_1 = 6,35$. Indiquer la forme dominante de l'acide carbonique dans chacune des solutions suivantes :

- solution dont $\text{pH} < \text{pK}_a_1$
- solution dont $\text{pH} > \text{pK}_a_1$.

4.34 En conclusion, indiquer vers quelle forme évoluera l'ion hydrogénocarbonate si on le place en milieu suffisamment acide ($\text{pH} < 6,3$) et le phénomène physique que l'on observera.

4.4- Les levures contiennent aussi de l'acide tartrique.

4.41 Donner son nom en nomenclature systématique.

4.42 L'acide tartrique est un diacide faible que l'on peut noter TH_2 .

Écrire l'équation de la réaction entre l'eau et l'acide tartrique pour sa première acidité sachant que le couple concerné est TH_2/TH^- .

4.43 Pour cette première acidité, $\text{pK}_a = 3,04$.

En conséquence, toute solution aqueuse d'acide tartrique prend un pH tel que $\text{pH} < \text{pK}_a$.

Indiquer ce qui se passe d'un point de vue chimique lorsque la levure est mise en présence d'eau.

Préciser l'intérêt du phénomène observé pour le pain ou la pâtisserie.

5- Le four utilisé pour la cuisson des brioches porte les indications suivantes :

15000 W

220 V ~

50 Hz

5.1 Donner la signification de ces indications.

5.2 La partie chauffante du four est constituée d'un résistor de résistance R.

5.21 Calculer l'intensité I du courant dans le circuit.

5.22 Calculer la valeur de R.

5.3 Le résistor est un convertisseur d'énergie. Citer les formes d'énergie concernées.

5.4 Le four contient 100 brioches dont la cuisson dure 20 minutes.

Calculer l'énergie nécessaire pour cette cuisson.

Document N°1

Levure chimique

Les pâtes à pain ou à pâtisseries sont formées à partir de farine, d'eau, parfois de beurre. Pour obtenir une mie légère, le boulanger fait lever sa pâte en ajoutant dans sa préparation une levure biologique : c'est un champignon unicellulaire, *Saccharomyces cerevisiae*, qui se développe dans la pâte en créant une fermentation alcoolique avec dégagement de gaz carbonique. La fabrication des pâtes à pâtisseries fait souvent appel à la levure dite « levure chimique ». on l'appelle aussi poudre levante.

Toutes ces levures contiennent de l'amidon, de l'hydrogénocarbonate de sodium, appelé très souvent dans le commerce « bicarbonate de soude », et de l'acide tartrique, de formule



Elles peuvent aussi contenir un deuxième acide.

D'après Chimie terminale S Galileo Bordas