

Exercice 1 (extrait sujet n°34 – 2012 Métropole) :

Étude de quelques additifs utilisés dans la fabrication de la pâte à papier

Différents composés peuvent être ajoutés à la pâte de cellulose pour améliorer ses qualités de structure ou pour atteindre le degré de blancheur souhaité. Ainsi l'eau oxygénée et l'hydrogénosulfite de sodium peuvent être utilisés comme agents de blanchiment

1. Étude d'un additif

Cet additif X est utilisé à différents stades de la fabrication du papier. Introduit dans la pâte à papier, il permet d'assurer la cohésion interne de la feuille ainsi que sa résistance mécanique. Il améliore aussi les qualités de surface du papier.

1.1 On ajoute quelques gouttes de réactif de lugol (ou eau iodée) à cet additif X : une coloration violette apparaît. Nommer le constituant mis en évidence par ce test.

1.2 L'hydrolyse du composé X est réalisée à chaud avec un catalyseur acide. La solution obtenue est ensuite refroidie. On prélève quelques millilitres de cette solution que l'on neutralise. Puis, on teste cette dernière à la liqueur de Fehling : un précipité rouge brique apparaît.

1.2.1 Nommer le produit formé à l'issue de l'hydrolyse. Écrire sa formule brute.

1.2.2 L'additif X est un polyholoside. Donner la formule brute de X.

1.2.3 Écrire l'équation d'hydrolyse du composé X.

Exercice 2 (extrait sujet n°33 – 2011 Métropole) :

1. Le **document 2** présente la composition d'un grain de blé.

1.1. Donner le nom de la famille biochimique à laquelle appartient le constituant principal du grain de blé.

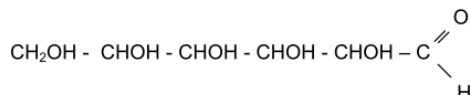
1.2. Parmi les mots suivants, choisir celui qui correspond à la place de ce constituant dans sa famille biochimique : hétéroside, cétohexose, polyholoside, osmose.

1.3. Décrire un test qui met en évidence ce constituant. Donner son nom.

2. La formule brute du constituant principal du grain de blé est $(C_6H_{10}O_5)_n$. En présence de catalyseurs, l'action de l'eau sur ce constituant conduit à la formation de glucose.

2.1. Nommer cette réaction.

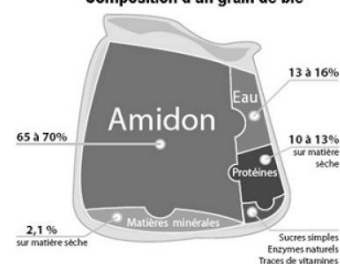
2.2. La formule semi-développée linéaire du glucose est la suivante :



- recopier et entourer les groupements fonctionnels présents ;
- nommer les fonctions chimiques correspondantes.

DOCUMENT 2

Composition d'un grain de blé



Exercice 3 (extrait sujet n° 32- Polynésie) :

Le sucre, les sucres (10 points)

1. La famille des glucides.

1.1. Relever dans le texte du **document 3** le nom des différents glucides. Pour chacun d'eux, préciser la catégorie à laquelle il appartient : ose, diholoside, polyholoside ou hétéroside.

1.2. Le saccharose, le lactose et le maltose ont pour formule brute $C_{12}H_{22}O_{11}$. Ce sont des isomères. Définir ce terme.

2. Du jus sucré aux sucres.

2.1. On considère que la betterave renferme en moyenne 15 % de saccharose.

2.1.1. Calculer la masse de saccharose contenue dans 1 000 kg de matière première.

2.1.2. Le volume de jus sucré obtenu à partir de 1 000 kg de matière première est de 700 L.

En considérant que tout le saccharose présent dans la matière première se retrouve dans le jus, calculer la concentration molaire en saccharose du jus sucré.

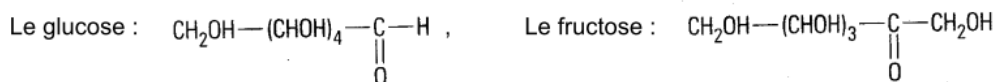
Données : masses molaires atomiques : $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

2.2. L'hydrolyse du saccharose conduit à un mélange équimolaire de glucose et de fructose. Écrire l'équation de l'hydrolyse du saccharose.

2.3. Donner le nom et décrire un test permettant de vérifier la présence de glucose après l'hydrolyse.

3. La fermentation alcoolique des sucres.

Le glucose et le fructose sont des sucres fermentescibles. On donne les formules semi-développées de ces deux glucides :



3.1. Recopier ces formules et entourer les groupements fonctionnels de ces molécules. Nommer les fonctions chimiques correspondantes, le cas échéant préciser leur classe.

3.2. Écrire l'équation de la réaction de fermentation alcoolique.

DOCUMENT 3

Le sucre

Selon qu'ils sont employés au pluriel ou au singulier, les termes « sucre » et « sucres » prennent une signification différente.

Au pluriel, les sucres sont les glucides qui constituent, à côté des protéides et des lipides, les trois principaux nutriments de l'organisme humain. Ces glucides englobent des substances fort diverses allant de la cellulose au sucre proprement dit en passant par les amidons et le glucose. Ce sont des hydrates de carbone résultant d'un ensemble de réactions chimiques consécutives à l'utilisation de l'énergie solaire par la chlorophylle des plantes vertes qui réalisent donc la photosynthèse des précurseurs glucidiques.

Certains sont simples comme le glucose, très répandu dans la nature (miel, jus des fruits, sèves végétales), le fructose, le galactose; d'autres sont composés comme le saccharose, le lactose, le maltose.

L'appellation sucre, au singulier, désigne couramment le saccharose.

Source : l'Encyclopaedia Universalis

Exercice 4 (extrait sujet n° 31- Nouvelle Calédonie) :

Partie 1 : Chimie : Le bio éthanol (10 points)

Les questions 1., 2.1, 2.2 et 2.3. peuvent être traitées de façon indépendante.

Les biocarburants (l'éthanol, les huiles,...) sont des combustibles provenant de la transformation de matières premières d'origine végétale.

Le bio éthanol est obtenu, en général par fermentation de l'amidon de plantes céréalières.

1. De l'amidon à l'éthanol

L'*amidon* est d'abord hydrolysé par voie chimique en *sucres simples* (sucres fermentescibles). Sous l'action de levures, ces sucres sont à leur tour transformés en éthanol. Cette transformation s'accompagne d'un dégagement de dioxyde de carbone.

- 1.1. Donner le nom de la famille de biomolécules à laquelle appartiennent les composés cités en italique dans le texte.
- 1.2. Nommer et décrire un test permettant de mettre en évidence la présence d'amidon dans un grain de blé.
- 1.3. L'hydrolyse de l'amidon ne produit que du glucose. Écrire l'équation de cette réaction.
- 1.4. Donner la formule semi développée linéaire du glucose.
- 1.5. Entourer les groupements fonctionnels de cette molécule. Nommer les fonctions correspondantes.
- 1.6. Recopier et équilibrer l'équation bilan conduisant à la formation de l'éthanol.

$$\dots \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \dots \text{C}_2\text{H}_6\text{O} + \dots \text{CO}_2$$
- 1.7. Préciser le nom de cette réaction.