



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.

Campagne 2010

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

PRODUCTIQUE TEXTILE

Option C

CHIMIE

Durée 1 heure 30

coefficient 1,5

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Matériel autorisé :

Calculatrice conformément à la circulaire n°99-186 du 16/11/1999

Sont autorisées toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimantes.

Le candidat n'utilise qu'une seule machine sur la table. Toutefois, si celle-ci vient à connaître une défaillance, il peut la remplacer par une autre.

Afin de prévenir les risques de fraude, sont interdits les échanges de machines entre les candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices.

Tout autre matériel est interdit

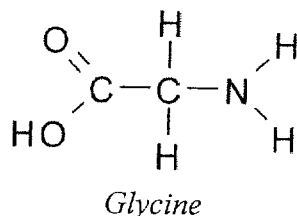
*Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte : 2 pages numérotées de 1/2 à 2/2.*

Les parties A et B sont indépendantes.

Partie A : Traitements de la laine (14 points)

La laine est constituée de kératine contenant une vingtaine d'acides aminés comme la glycine, l'alanine, la cystine...

1. Recopier la formule de la molécule de glycine donnée ci-dessous en entourant et en nommant chaque groupe fonctionnel.



2. Avant la teinture, la laine subit plusieurs pré traitements, le premier appelé « carbonisage » permet de détruire les particules végétales qui n'ont pas été éliminées par lavage. Ce traitement s'effectue dans un bain d'acide sulfurique H_2SO_4 à 6 % en volume.

2.1. Le bain a un volume $V = 50 \text{ L}$. Calculer le volume $V_{\text{H}_2\text{SO}_4}$ d'acide sulfurique correspondant.

2.2. Pour réaliser ce bain, on utilise un flacon d'acide sulfurique commercial dont l'étiquette porte les indications suivantes :



R35 S26 S30 S45

Formule	H_2SO_4
Masse Molaire	$98 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
Densité par rapport à l'eau	1,84

2.2.1. Calculer la masse m d'acide sulfurique nécessaire pour la réalisation du bain.

2.2.2. En déduire la concentration molaire $C_{\text{H}_2\text{SO}_4}$ en acide sulfurique du bain.

2.3. Quelle est la signification du pictogramme figurant sur l'étiquette ?

2.4. Les indications suivantes R35 S26 S30 et S45 sont également portées sur cette étiquette. Que signifie ce type d'indications sur les étiquettes des produits chimiques ?

3. Le dernier des pré traitements que subit la laine est un blanchiment à l'aide de peroxyde d'hydrogène (ou eau oxygénée) H_2O_2 .

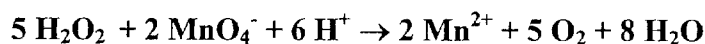
Le peroxyde d'hydrogène peut à la fois se comporter comme un oxydant ou comme un réducteur, il appartient aux couples oxydo-réducteurs $\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2$ et $\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$.

3.1. Écrire les demi-équations d'oxydoréduction relatives à chacun de ces couples.

3.2. En déduire la réaction de dismutation du peroxyde d'hydrogène, c'est à dire de la réaction de H_2O_2 avec H_2O_2 .

On prélève un volume $V_2 = 10,0$ mL de la solution d'eau oxygénée et on la dose avec une solution de permanganate de potassium (K^+ , MnO_4^-) dont la concentration est $C_1 = 6,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. L'équivalence est atteinte lorsqu'on a versé un volume $V_1 = 8,0$ mL de permanganate de potassium.

La réaction du dosage s'écrit :



3.3. Déterminer la concentration molaire C_2 de la solution d'eau oxygénée.

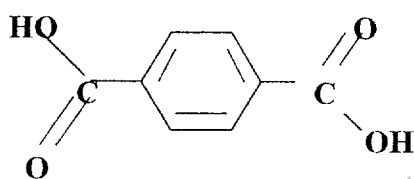
4. Une solution d'eau oxygénée est dite « à x volumes » si un litre de cette solution libère x litres de dioxygène O_2 lors de la réaction de dismutation de H_2O_2 dans les conditions normales de température et de pression. Le volume molaire est alors $V_M = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$.

Déterminer le titre x de la solution d'eau oxygénée à partir de la concentration molaire.

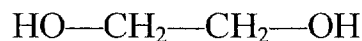
Partie B : Polyester (6 points)

On associe souvent le polyester à la laine afin de la rendre plus solide et qu'elle se froisse moins.

Un polyester est obtenu par réaction entre l'acide téréphtalique et l'éthanediol, dont les formules sont données ci-dessous :



ou $\text{HOOC-C}_6\text{H}_4\text{-COOH}$
acide téréphtalique



éthanediol

1. Écrire la réaction de condensation entre ces deux molécules avec formation d'un seul groupe ester.
2. Donner la formule du polymère obtenu par polycondensation.
3. Le degré de polymérisation n est égal à 150 pour le polyester obtenu. Calculer la masse molaire du monomère, puis celle du polymère.

Données :

masses molaires atomiques en g.mol^{-1}	H	C	O
	1	12	16

4. Le polyester brûle dans le dioxygène de l'air et donne de l'eau, du dioxyde de carbone et du carbone. Cette combustion terminée, il reste un résidu noir.

Écrire l'équation-bilan de cette combustion en fonction de n , sachant qu'il se forme le même nombre de moles de dioxyde de carbone que de moles de carbone.