

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR****PRODUCTIQUE TEXTILE**

Option A : FILATURE  
Option B : BONNETERIE  
Option C : TISSAGE

**CHIMIE**

Durée 1 heure 30

coefficient 1,5

*Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Ce sujet comporte : 3 pages numérotées de 1/3 à 3/3.*

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

**CALCULATRICE AUTORISÉE**

*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.*

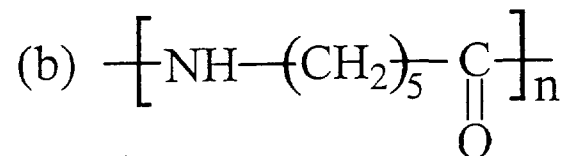
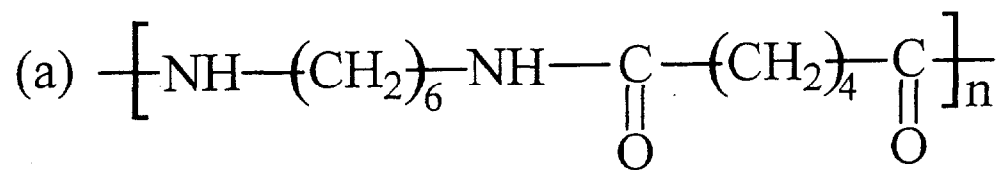
CHIMIE (sur 30 points)
------------------------

*Les deux exercices de cette partie sont indépendants*

## I. Identification de fibres textiles (sur 12 points)

### 1. Les polyamides

Le Nylon (PA 6.6), le Perlon (PA 6) et le Rilsan (PA11) sont des polyamides. Les formules du Nylon et du Perlon sont :



- 1.1. On a représenté ci-dessus les molécules de Nylon et de Perlon. Attribuer à chacun de ces polyamides sa formule (a ou b).
- 1.2. Recopier le motif du Nylon et entourer le groupement qui caractérise les polyamides. Quel nom est associé à ce groupement fonctionnel ?
- 1.3. Par analogie avec le Perlon, représenter le motif du Rilsan.
- 1.4. Le Nylon est issu de la polycondensation d'une diamine et d'un diacide carboxylique. Écrire leurs formules semi-développées et associer leurs noms à ces formules.
- 1.5. Le Perlon est issu de la polycondensation d'un acide aminé. Écrire sa formule semi-développée et associer un nom à cette formule.

### 2. Solubilité des polyamides dans des solvants organiques

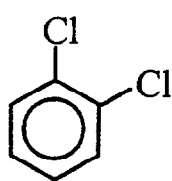
Les polyamides sont solubles dans l'acide éthanoïque bouillant.

Seul le Nylon est soluble dans le m-crésol (3-méthylphénol).

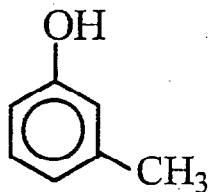
Le Rilsan et le Perlon sont solubles dans la DMF (N,N-diméthylformamide ou N,N-diméthylméthanamide).

Seul le Rilsan est soluble dans le 1,2-dichlorobenzène.

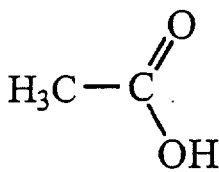
2.1. Attribuer à chaque solvant le numéro de la formule qui lui correspond.



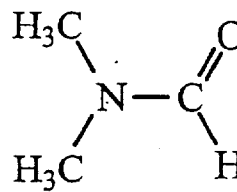
1




2



3



4

2.2. A la lecture du pictogramme  que l'on trouve sur l'étiquette d'un récipient d'acide éthanoïque, quel risque peut-on prévoir pour la personne qui manipule ce produit ?

2.3. Pour identifier deux des fibres précédemment étudiées (PA 6, PA 6.6 et PA 11), on teste leur solubilité. Ces fibres sont repérées par les lettres A et B et les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous.

	acide éthanoïque	m-crésol	DMF	1,2-dichlorobenzène
fibre A	soluble	insoluble	soluble	soluble
fibre B	soluble	insoluble	soluble	insoluble

Quels sont les noms des fibres A et B ? Justifier votre choix.

## II. Blanchiment du coton (sur 18 points)

Comparée à d'autres agents de blanchiment, l'eau oxygénée offre des avantages écologiques ; au cours de l'opération de blanchiment, ses produits de décomposition sont l'eau et le dioxygène.

### 1. Les deux étapes du blanchiment

Le blanchiment du coton par une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) fonctionne chimiquement en deux étapes :

- L'addition d'ions hydroxyde ( $\text{HO}^-$ ) à une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) provoque la formation d'ions perhydroxyde ( $\text{HO}_2^-$ ) et de molécules d'eau.
- Les ions perhydroxyde se décomposent ensuite en ion hydroxyde et en molécules de dioxygène.

Ecrire, pour chaque étape, l'équation bilan.

## 2. Concentrations du bain de blanchiment

Données :

Masses molaires atomiques en  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  :  $M(\text{H}) = 1,00$  ;  $M(\text{O}) = 16,0$  ;  $M(\text{Na}) = 23,0$

Pour le procédé de blanchiment à froid, il est conseillé d'utiliser, pour un bain de 100 L, 50 mL d'eau oxygénée à 35% (en masse) et 25 g de soude (NaOH).

2.1. On commence par verser l'eau oxygénée.

2.1.a. Calculer la masse de peroxyde d'hydrogène contenu dans 1 litre de solution à 35% (en masse).

Cette solution a pour densité  $d = 1,13$  et sa masse volumique est  $\rho = 1,13 \times 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

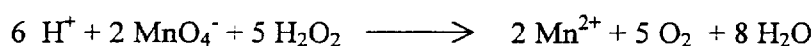
2.1.b. Calculer la masse molaire du peroxyde d'hydrogène.

En déduire la concentration molaire volumique de cette solution.

2.1.c. Calculer le nombre de moles de peroxyde d'hydrogène introduites dans le bain, puis la concentration molaire volumique en peroxyde d'hydrogène du bain.

On contrôle la concentration du bain en peroxyde d'hydrogène par un dosage. Pour cela, on utilise une solution de permanganate de potassium acidifiée.

L'équation bilan de la réaction est :



2.1.d. Quelle relation lie, à l'équivalence, les quantités de matière  $n_R$  de peroxyde d'hydrogène et  $n_O$  d'ions permanganate qui ont réagi ?

2.1.e. Un volume  $V = 100 \text{ mL}$  est prélevé dans le bain. Il est dosé par une solution de permanganate acidifié de concentration  $C_O = 2,00 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

Une volume  $V_{\text{OEq}} = 116 \text{ mL}$  est nécessaire pour obtenir l'équivalence.

Quelle est la concentration  $C_R$  du bain en peroxyde d'hydrogène ?

2.2. On verse ensuite la soude.

2.2.a. Calculer sa masse molaire de l'hydroxyde de sodium (NaOH).

En déduire le nombre de moles introduites dans le bain, puis la concentration de celui-ci.

2.2.b. Le pH du bain a pour valeur 11,8.

Quel ion est responsable du caractère basique du bain ?

Justifier par un calcul la valeur donnée pour le pH du bain.

Donnée :

$\text{p}K_e = 14$

## Barème sur 30

## I. Identification des fibres textiles (12 points)

1.1.	Nylon : a Perlon : b	1,5
1.2.	Groupement identifié correctement Groupement fonctionnel amide	1,5
1.3.	Idem Perlon mais $(CH_2)_{10}$ au lieu de $(CH_2)_5$	1
1.4.	Formules semi-développées Noms corrects (acide hexanedioïque et Hexane-1,6-diamine)	2
1.5.	Formule semi-développée Nom correct (acide-6-amino-hexanoïque)	1
2.1.	Acide éthanoïque : 3 m-crésol : 2 DMF : 4 1,2-dichlorobenzène : 1	2
2.2.	Corrosif, risque de brûlures	1
2.3.	A : Rilsan B : Perlon	2

## II. Blanchiment du coton (18 points)

1.	$H_2O_2 + HO^- = HO^{2-} + H_2O$ $2 HO^{2-} = 2 HO^- + O_2$	3
2.1.a.	395,5 g	2,5
2.1.b.	34 g.mol <sup>-1</sup> 11,6 mol.L <sup>-1</sup>	1
2.1.c.	0,58 mol $5,8 \times 10^{-3}$ mol.L <sup>-1</sup>	1,5
2.1.d.	$2 n_R = 5 n_O$	3
2.1.e.	$C_R = 5,8 \times 10^{-3}$ mol.L <sup>-1</sup>	2
2.2.a.	40 g.mol <sup>-1</sup> 0,625 mol $6,25 \times 10^{-3}$ mol.L <sup>-1</sup>	2,5
2.2.b.	HO <sup>-</sup> $[H_3O^+] = 1,6 \times 10^{-12}$ pH = 11,8	2,5