



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

DANS CE CADRE	Académie :	Session :	Modèle E.N.				
	Examen :	Série :					
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :					
	Epreuve/sous épreuve :						
	NOM (en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)						
	Prénoms :	n° du candidat	<input type="text"/>				
	Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)					
NE RIEN ÉCRIRE	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Note :</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">20</td> <td colspan="2">Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen).</td> </tr> </table>			Note :	20	Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen).	
	Note :	20	Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen).				

Le sujet comporte 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11

EXERCICE 1 : TEINTURE (3 points)

EXERCICE 2 : COMBUSTION DU COTON (4 points)

EXERCICE 3 : DEGRE HYDROTOMETRIQUE (3 points)

EXERCICE 4 : LA SOUDE (2,75 points)

EXERCICE 5 : OXYDATION DES METAUX (2,75 points)

EXERCICE 6 : POLYMERES (2,5 points)

EXERCICE 7 : FIBRES TEXTILES (2 points)

**Toutes les réponses doivent être justifiées.
L'usage de la calculatrice est autorisé.**

DIPLOME DE TECHNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE – Option Techniques de l'habillement			
SUJET		SESSION 2014	
Epreuve : sciences appliquées	Durée : 3h00	Coefficient : 2	Page : 1/11

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

EXERCICE 1 : TEINTURE (3 points)

Le rouge du Congo est une poudre rouge foncé de formule brute $C_{32}H_{22}N_6Na_2O_6S_2$.
Elle permet de teindre le coton sans l'intervention d'un mordant.

On donne : M(C) = 12 g/mol ; M(O) = 16 g/mol ; M(H) = 1 g/mol
M(N) = 14 g/mol ; M(Na) = 23 g/mol ; M(S) = 32,1 g/mol

a) Citer les noms des éléments chimiques présents dans le rouge du Congo.

.....
.....

b) Déterminer la masse molaire du rouge du Congo.

.....
.....

c) Donner la définition d'un mordant.

.....
.....

d) Calculer la masse de rouge du Congo nécessaire à la fabrication de 500 mL de solution aqueuse de ce composé chimique de concentration molaire 0,02 mol/L. Arrondir au dixième.

.....
.....

.....
.....

DIPLOME DES METIERS DU SPECTACLE – Option techniques de l'habillement			
SUJET		SESSION 2014	
Epreuve : sciences appliquées	Durée : 3h 00	Coefficient : 2	Page : 2/11

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

e) Décrire le protocole de la préparation de cette solution.

EXERCICE 2 : COMBUSTION DU COTON (4 points)

Le coton, issu du fruit sec du cotonnier est composé à 95 % de cellulose.
On considère que la formule chimique brute de la cellulose est $C_6H_{10}O_5$.
La combustion de la cellulose est totale dans le dioxygène et conduit à la formation de dioxyde de carbone et d'eau.



On donne :

$M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$ et le volume molaire : $V_m = 24 \text{ L/mol}$

a) Indiquer les réactifs et les produits de cette réaction.

b) Ecrire et équilibrer l'équation de cette réaction.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

c) Déterminer la masse molaire de la cellulose.

.....

.....

.....

d) Calculer le nombre de moles contenues dans 20 kg de cellulose. Arrondir au centième.

.....

.....

.....

e) Déterminer le nombre de moles de dioxygène nécessaires à cette combustion totale.

.....

.....

.....

f) Déterminer le volume de dioxygène utilisé.

.....

.....

.....

DIPLOME DES METIERS DU SPECTACLE – Option techniques de l’habillement			
SUJET		SESSION 2014	
Epreuve : sciences appliquées	Durée : 3h 00	Coefficient : 2	Page : 4/11

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

EXERCICE 3 : DEGRE HYDROTIMETRIQUE (3 points)

Une société de distribution des eaux fournit à ses clients une analyse de l'eau distribuée sous la forme du tableau ci-contre.

Une personne utilisant cette eau achète une machine à laver sur laquelle est inscrit :
« Au-delà d'une dureté de 12° f, il est recommandé d'utiliser un sel régénérant ».

On donne : $M(\text{Ca}^{2+}) = 40 \text{ g/mol}$ $M(\text{Mg}^{2+}) = 24 \text{ g/mol}$

Minéralisation (en mg/litre)	
Calcium	48
Magnésium	3
Nitrate	3,9
Potassium	1,4
Sulfate	20
Bicarbonate	102,4
Chlorure	10,6
Sodium	12,7

a) Expliquer pourquoi cette information est précisée sur la machine à laver.

.....

.....

.....

b) Déterminer la concentration massique (en g/L) des ions Ca^{2+} .

.....

.....

c) Calculer la concentration molaire en ions calcium de cette eau.

.....

.....

.....

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

On rappelle que : 1 degré hydrotimétrique français (1°f) correspond à une concentration molaire totale en ions Ca^{2+} et Mg^{2+} égale à 10^{-4} mol/L

- d) Sachant que la concentration molaire en ions magnésium de cette eau est : $[\text{Mg}^{2+}] = 1,25 \cdot 10^{-4}$ mol/L, déterminer le degré hydrotimétrique de cette eau.

- e) Expliquer si l'ajout d'un sel régénérant durant les phases de lavage est nécessaire.

EXERCICE 4 : LA SOUDE (2,75 points)

La soude caustique concentrée est utilisée dans le mercerisage et le dégommeage des étoffes et des fibres de coton.

Afin d'obtenir une solution de soude, on dissout 140 g de pastilles d'hydroxyde de sodium de formule NaOH dans 500 mL d'eau distillée.

- a) Sur la fiche toxicologique de l'hydroxyde de sodium, on trouve le pictogramme ci-contre :
Donner sa signification.



- b) Indiquer les précautions à prendre pour préparer la solution de soude.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

c) Calculer la concentration massique (en g/L) de l'hydroxyde de sodium de cette solution.

.....

.....

d) La solution d'hydroxyde de sodium obtenue a pour concentration molaire $[\text{NaOH}] = 7 \text{ mol/L}$.
On prépare 100 mL de concentration molaire 1 mol/L par dilution d'un volume V de la solution à 7 mol/L.

Calculer, en L, le volume V à prélever de la solution initiale. Arrondir au millième.

.....

.....

.....

.....

.....

e) Décrire le protocole pour préparer cette solution.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DIPLOME DES METIERS DU SPECTACLE – Option techniques de l'habillement			
SUJET		SESSION 2014	
Epreuve : sciences appliquées	Durée : 3h 00	Coefficient : 2	Page : 7/11

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

EXERCICE 5 : OXYDATION DES METAUX

(2,75 points)

Pour les besoins d'un spectacle, des pièces de cuivre, de zinc et d'aluminium sont fixées sur un costume.

- a) A l'aide de la classification électrochimique des métaux (ci-contre), citer les pièces qui peuvent être oxydées par l'acidité de la sueur des comédiens. Justifier.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- b) Ecrire la demi-équation de réduction des ions H^+ .

.....

- c) Ecrire la demi-équation d'oxydation du zinc.

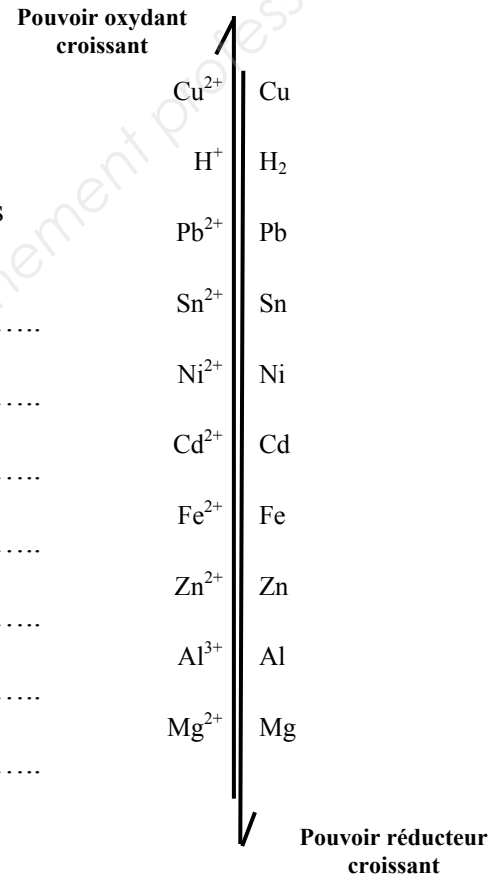
.....

- d) Ecrire l'équation d'oxydoréduction.

.....

- e) On souhaite remplacer les pièces de zinc par des pièces en aluminium ou en cuivre. Indiquer le métal qui permet d'éviter ce phénomène d'oxydation. Justifier votre réponse.

.....



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

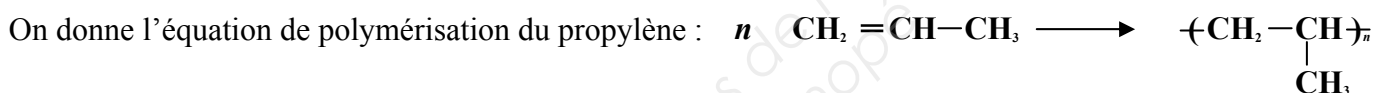
EXERCICE 6 : POLYMERES

(2,5 points)

Le polypropylène est un polymère utilisé dans la fabrication des vêtements professionnels jetables.

Il est obtenu par polymérisation du propylène (ou propène) de formule $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH}_3$

a) Représenter la formule développée du propène.



b) Donner le nom de ce type de polymérisation. Justifier.

.....

.....

.....

c) La masse molaire du propylène est de 42 g/mol.

Calculer la masse molaire du polypropylène si l'indice de polymérisation est $n = 2500$.

.....

.....

.....

DIPLOME DES METIERS DU SPECTACLE – Option techniques de l'habillement			
SUJET		SESSION 2014	
Epreuve : sciences appliquées	Durée : 3h 00	Coefficient : 2	Page : 9/11

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

EXERCICE 7 : FIBRES TEXTILES

(2 points)

- a) Classer les fibres ci-dessous en 2 catégories : fibres naturelles, fibres chimiques (artificielles ou synthétiques).

Laine, Mohair, Raphia, Viscose, Lin, Polyamide, Alpaga, Soie, Coton, Modal, Acétate, Polyester, Chlorofibre, Chanvre, Jute, Cachemire

<i>fibres naturelles</i>	<i>fibres chimiques (artificielles ou synthétiques)</i>

- b) On soumet un tissu en coton et un tissu en polyester au test de la combustion.

Donner, en utilisant l'annexe de la page 11/11, 2 critères qui permettent de les différencier par ce test.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

COMPORTEMENT DES TEXTILES A LA CHALEUR ET A LA COMBUSTION

Nature du textile	Comportement à l'approche de la flamme	Comportement dans la flamme	Comportement retiré de la flamme	Aspect des cendres
Laine	Rien	Brûle lentement	S'éteint, odeur de corne brûlée	Boule noire friable
Soie	Rien	Brûle lentement	S'éteint, odeur de corne brûlée	Boule noire friable
Fibres protéiniques	Rien	Brûlent lentement	S'éteignent, odeur de corne brûlée	Boule noire friable
Coton	Rien	Brûle lentement	Continue de brûler : odeur de papier brûlé	Cendres blanches fines
Cellulose régénérée	Rien	Brûle lentement	Continue de brûler : odeur de papier brûlé	Cendres blanches fines
Acétate-triacétate de cellulose	Fondent	Brûlent en fondant	Continuent de brûler en fondant	Boule noire dure
Polyamides 6-6, 6, 11	Fondent	Brûlent lentement avec fusion	S'éteignent assez rapidement, dégagent des fumées blanches; Odeur de celeri pour le 6-6 et le 6, de chandelle pour le 11	Boule dure brune
Polyphténoliques	Rien	Simple carbonisation avec peu de fumées non toxiques	Rien	Résidu carbone
Polybenzimidazoles	Rien	Simple carbonisation avec peu de fumées non toxiques	Rien	Résidu carbone
Aramides	Rien	Carbonisation au-dessus de 400° C	Rien	Résidu carbone
Aramides-imides	Rien	Carbonisation au-dessus de 500° C	Rien	Résidu carbone
Polyesters	Fondent	Brûlent lentement avec fusion	S'éteignent assez rapidement	Boule noire brune
Polyuréthanes linéaires	Fondent	Brûlent avec fusion	Continuent de brûler avec fusion : odeur aromatique	Cendres noires boursouflées
Acryliques	Fondent	Brûlent avec fusion	Continuent de brûler : fumées toxiques - odeur d'amandes amères	Cendres noires et irrégulières, dures
Modacryliques	Fondent	Brûlent lentement avec fusion	S'éteignent - Odeur d'amandes amères	Cendres irrégulières noires
Chlorofibre ou polychlorure de vinyle	Se rétracte et fait la flamme	Se décompose lentement sans brûler en dégagant une odeur piquante	La décomposition s'arrête immédiatement	Boule noire irrégulière
Polyéthylène Polypropylène	Se rétractent et fondent en fuyant la flamme	Brûlent après fusion	Continuent de brûler mais s'éteignent rapidement	Boule brune

DIPLOME DES METIERS DU SPECTACLE – Option techniques de l'habillement

SUJET

SESSION 2014

Epreuve : sciences appliquées

Durée : 3h 00

Coefficient : 2

Page : 11/11