

EXERCICE 1 6 points

On donne $\begin{matrix} 14 & 35 & 32 & 12 & 19 \\ N_7 & Cl_{17} & S_{16} & C_6 & F_9 \end{matrix}$

A partir de ces indications, compléter le tableau (annexe 1)

EXERCICE 2 4 points

Lors des tests à la chaleur et à la combustion réalisés sur un échantillon de tissu, on obtient les résultats suivants:

- A l'approche de la flamme, certaines fibres se rétractent sans fondre
- Dans la flamme, certaines fibres brûlent lentement et il y a dégagement d'une odeur piquante.
- Retirées de la flamme, certaines fibres continuent à brûler avec une odeur de papier brûlé.
- On trouve des cendres blanches fines et des boules noires irrégulières

1) En vous aidant du tableau donné en annexe (annexe 2), déterminer la nature possible des constituants de ce tissu. Rédiger la réponse en justifiant votre démarche.

2) Sachant qu'un des composants est un produit naturel, donner la composition de ce tissu

EXERCICE 3 7 points

Vous effectuez un lavage de plastrons en coton blanc dans une machine à laver de 5 kg. Pour ce lavage, vous chargez 5 kg de linge et vous utilisez la lessive mise à votre disposition, dont la caractéristique principale est la suivante:

Pour laver les plastrons, vous utilisez 18 grammes de lessive par kg de linge. Après le remplissage, vous avez 15 litres d'eau dans la machine.

1/ Calculer la concentration en lessive du bain de lavage: exprimée en grammes par litre.

2/ A la concentration de 10 grammes par litre, cette lessive contient 6 grammes de carbonate de sodium (Na_2CO_3).

Calculer la concentration massique en carbonate de sodium du bain de lavage exprimée en grammes par litre.

3/ Calculer la masse molaire moléculaire du carbonate de calcium.

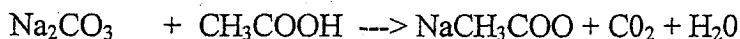
4/ Calculer la concentration molaire en carbonate de calcium du bain de lavage exprimée en mol/L

5/ Pour assurer une parfaite élimination de l'alcalinité, vous ajoutez au dernier rinçage, de l'acide acétique (CH_3COOH)

On vous demande:

5 - 1 / de nommer la réaction chimique effectuée au cours de ce rinçage.

5 - 2 / de recopier et d'équilibrer la réaction chimique correspondante



On donne: carbonate de sodium: Na_2CO_3 acide acétique ou acide éthanóique: CH_3COOH

$M(Na) = 23 \text{ g/mol}$ - $M(C) = 12 \text{ g/mol}$ $M(O) = 16 \text{ g/mol}$ - $M(H) = 1 \text{ g/mol}$

DIPLOME DE TECHNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE OPTION : HABILLAGE			
SUJET	SESSION 2004	DUREE : 3 H	COEFF : 2
EPREUVE : SCIENCES APPLIQUEES			Page 1 sur 6

EXERCICE 4 7 points

1^{ère} partie :

On désire fabriquer un litre de solution d'acide chlorhydrique de formule brute HCl dont le titre sera égal à 0,1 mol/L. On dispose pour cela d'une solution mère dont le titre est de 5 mol/L.

1. Calculer les volumes de solution mère et d'eau nécessaires pour fabriquer 1 L d'une solution d'acide chlorhydrique de titre 0.1 mol/L.
2. En déduire la concentration en ions $[H_3O^+]$ de la solution obtenue.
3. Calculer le pH de cette solution. (On rappelle que $pH = -\log [H_3O^+]$)

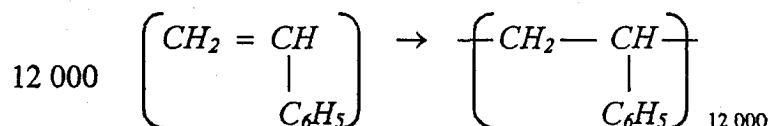
2^{ème} partie :

On désire vérifier le titre de cette solution en effectuant un dosage par neutralisation avec une solution étalonnée d'hydroxyde de sodium (NaOH) dont le titre est égal à 0,2 mol/L.

1. Ecrire l'équation bilan de neutralisation de l'acide chlorhydrique par l'hydroxyde de sodium.
2. On verse 25 cm³ de la solution d'acide chlorhydrique dans un bécher. Calculer le volume d'hydroxyde de sodium à verser dans ce bécher pour neutraliser la solution d'acide chlorhydrique.
3. Donner la valeur du pH de ce mélange au moment de la neutralisation.

EXERCICE 5 4 points

Certains articles sont réalisés en polystyrène l'équation de la synthèse du polystyrène s'écrit :



- 1) Donner le nom du monomère et sa formule brute.
- 2) Cette réaction de polymérisation s'effectue-t-elle par polyaddition ou par polycondensation ? Justifier.
- 3) Calculer la masse molaire moléculaire du monomère, puis celle du polystyrène.

DIPLOME DE TECHNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE OPTION : HABILLAGE			
SUJET	SESSION 2004	DUREE : 3 H	COEFF : 2
EPREUVE : SCIENCES APPLIQUEES			Page 2 sur 6

EXERCICE 6 4 points

Le sérum physiologique est une solution aqueuse de chlorure de sodium. Un flacon de 300 mL de sérum physiologique contient 2,7 g de chlorure de sodium.

- 1) Calculer le masse molaire moléculaire du chlorure de sodium : $NaCl$
- 2) Calculer la quantité de matière en mol contenue dans 2,7 g de chlorure de sodium . Arrondir à 10^{-3}
- 3) Calculer la concentration molaire en mol/L de ce flacon de sérum physiologique. Arrondir à 10^{-3}

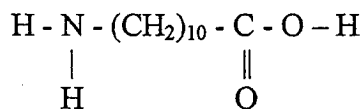
$$M(Na) = 23\text{g/mol}$$

$$M(Cl) = 35,5\text{g/mol}$$

EXERCICE 7 4 points

Le polyamide 11 est obtenu à partir de l'acide 11- aminoundécanoïque qui polymérise.

Sachant que l'acide 11-aminoundécanoïque a pour formule :



- 1) Ecrire l'équation de polymérisation
- 2) Donner le nom du produit éliminé
- 3) Ecrire la formule du motif élémentaire.
- 4) Préciser le type de polymérisation.

DIPLOME DE TECHNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE OPTION : HABILLAGE			
SUJET	SESSION 2004	DUREE : 3 H	COEFF : 2
EPREUVE : SCIENCES APPLIQUEES			Page 3 sur 6

EXERCICE 8 4 points

Une bouteille d'eau minérale « EAUCLAIRE » contient les ions

Ca^{2+} : 91 mg/L

Na^{+} : 37 mg/L

HCO_3^{-} : 395 mg/L

K^{+} : 12 mg/L

Mg^{2+} : 20 mg/L

SO_4^{2-} : 50 mg/L

- 1) Préciser les ions pris en compte pour calculer la dureté d'une eau
- 2) Calculer la concentration de ces ions en mol/L (arrondir à 10^{-4})
- 3) Calculer le degré hydrotimétrique français de cette eau.
- 4) En déduire si cette eau est dure ou douce.

$M(\text{Ca}) = 40 \text{ g/mol}$

$M(\text{K}) = 39 \text{ g/mol}$

$M(\text{Mg}) = 24,3 \text{ g/mol}$

$M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$

$M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$

$M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$

$M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$

$M(\text{S}) = 32 \text{ g/mol}$

DIPLOME DE TECHNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE OPTION : HABILLAGE			
SUJET	SESSION 2004	DUREE : 3 H	COEFF : 2
EPREUVE : SCIENCES APPLIQUEES			Page 4 sur 6

ANNEXE 1 A RENDRE AVEC LA COPIE

Symbole	Nom de l'atome	Z	A	Nombre d'électrons sur la dernière couche	Nombre d'électrons célibataires	Modèle de Lewis
N						
Cl						
S						
C						
F						

DIPLOME DE TECHNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE OPTION : HABILLAGE			
SUJET	SESSION 2004	DUREE : 3 H	COEFF : 2
EPREUVE : SCIENCES APPLIQUEES			Page 5 sur 6

ANNEXE 2

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 Protéïniques	Rien	Brûle lentement	S'éteint, odeur de corne brûlée	Boule noire friable
Coton	Rien	Brûle lentement	Continue à brûler, odeur de papier brûlé	Cendres blanches fines
Cellulose régénérée	Rien	Brûle lentement	Continue à brûler, odeur de papier brûlé	Cendres blanches fines
Acétate-triacétate de cellulose	Fondent	Brûlent en fondant	Continue à brûler, en fondant. Fumées acres et acides	Boule noire dure
Polyamides 6-6,6,11	Fondent	Brûlent lentement Avec fusion	S'éteint assez rapidement, dégagent des fumées blanches. Odeur de céleri pour le 6-6 et le 6, de chandelle pour le 11	Boule dure Brune
Polyphénoliques	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'éteint assez rapidement	Boule noire Brune
Polyuréthanes linéaires	Fondent	Brûlent avec fusion	Continue à brûler avec fusion : odeur aromatique	Cendres noires boursoufflées
Acryliques	Fondent	Brûlent avec fusion	Continue à 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, noirâtres
Chlorofibre	Se rétracte et fuit la flamme	Se décomposent lentement sans brûler en dégageant 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 à brûler mais s'éteignent rapidement	Boule brune

DIPLOME DE TECHNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE OPTION : HABILLAGE			
SUJET	SESSION 2004	DUREE : 3 H	COEFF : 2
EPREUVE : SCIENCES APPLIQUEES			Page 6 sur 6