

DTMS OPTION HABILLAGE

SCIENCES APPLIQUEES

SESSION 2008

Le sujet comporte 9 pages, numérotées de 1/9 à 9/9

Exercice n°1 : L'hydroxyde d'ammonium.

Exercice n°2 : L'acide sulfurique.

Exercice n°3 : Mesure de la dureté d'une eau.

Exercice n°4 : Action d'un acide sur un métal.

Exercice n°5 : La polymérisation de l'acétate de vinyle.

Exercice n°6 : Analyse d'une fibre textile.

Barème	Sur 20 points
Exercice n° 1	3
Exercice n° 2	4
Exercice n° 3	5
Exercice n° 4	4
Exercice n° 5	2
Exercice n° 6	2

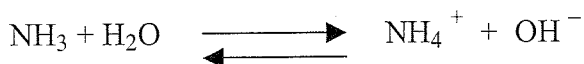
Toutes les réponses doivent être justifiées.
L'emploi de la calculatrice est autorisé.

DIPLOME DE TECHNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE - OPTION HABILLAGE			
SUJET	SESSION 2008	Durée : 3 heures	Coefficient : 2
Epreuve : Sciences appliquées		Page : 1 / 9	

Exercice n°1 : L'hydroxyde d'ammonium

L'ammoniaque ou hydroxyde d'ammonium NH_4OH est une solution aqueuse d'ammoniac NH_3 , gaz à l'odeur forte et piquante. Il est très utilisé dans les détergents mais l'eau ammoniacquée permet également d'éliminer sur les textiles certaines taches telles que : sang, vin, moisissure, thé...

L'ammoniac réagit avec l'eau selon l'équilibre suivant :

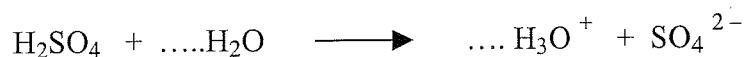


- 1) A l'aide des pictogrammes situés sur **l'annexe 1** indiquer les précautions à prendre lorsque l'on utilise de l'hydroxyde d'ammonium.
- 2) Donner la représentation de Lewis des atomes d'azote N et d'hydrogène H.
- 3) En déduire la représentation de Lewis de la molécule NH_3 .
- 4) Calculer la masse molaire moléculaire de l'hydroxyde d'ammonium.

Données : N : numéro atomique $Z = 7$; H : numéro atomique $Z = 1$;
 $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $M(N) = 14 \text{ g/mol}$;

Exercice n°2 : L'acide sulfurique

L'acide sulfurique H_2SO_4 est un acide fort dont l'équation de dissociation est la suivante :



- 1) Recopier et équilibrer cette équation-bilan.
- 2) En partant d'une solution mère de concentration $C_1 = 1 \text{ mol/L}$, on désire préparer 200 mL d'une solution de concentration $C_2 = 0,05 \text{ mol/L}$.
Calculer le volume de solution mère à prélever ainsi que le volume d'eau distillée nécessaire.
- 3) Indiquer le protocole opératoire ainsi que le matériel nécessaire à l'obtention de la solution fille.
- 4) Utiliser l'équation-bilan pour déterminer la concentration en ions H_3O^+ de la solution obtenue.
- 5) En partant de la relation $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$, calculer le pH de la solution fille.

DIPLOME DE TECHNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE – OPTION HABILLAGE			
SUJET	SESSION 2008	Durée : 3 heures	Coefficient : 2
Epreuve : Sciences appliquées		Page : 2 / 9	

Exercice n°3 : Mesure de la dureté d'une eau

Le Syndicat des eaux d'Ile de France publie régulièrement sur internet les résultats d'analyse des eaux de toutes les communes de la région.

La fiche en **annexe 2** donne un extrait de ces analyses pour deux communes.

- 1) Citer les ions pris en compte dans le calcul de la dureté des eaux.
- 2) Exprimer dans chacun des cas la concentration en g/L des ions calcium et magnésium.
- 3) Calculer les concentrations des ions calcium et magnésium de chacune des eaux en mol/L. Arrondir à 10^{-4} mol/L.

Données : $M(\text{Mg}) = 24 \text{ g/mol}$; $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g/mol}$.

- 4) Calculer le degré hydrotimétrique français pour chacune de ces eaux.
Rappel : 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.
- 5) On considère qu'une eau est dure lorsque son degré hydrotimétrique est supérieur à 25°f.
Donner le nom de la commune possédant une eau dure.
- 6) Citer les inconvénients d'une eau trop dure lors du lavage des textiles.

Exercice n°4 : Action d'un acide sur un métal

L'acide acétique ou acide éthanoïque CH_3COOH était utilisé autrefois pour attaquer le fer en vue de la formation d'un mordant à base de fer : l'acétate de fer II.

- 1) Calculer la masse molaire moléculaire de l'acide acétique.

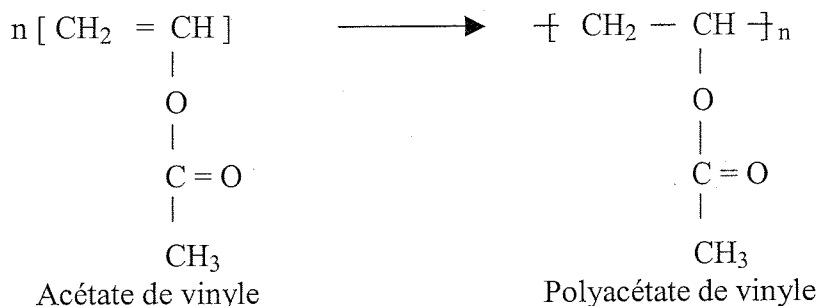
Données : $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$.

- 2) En vous appuyant sur l'extrait de la classification électrochimique des métaux fourni en **annexe 3**, expliquer pourquoi l'acide acétique attaque le fer.
- 3) Ecrire la demi-équation électronique exprimant l'oxydation du métal fer et la demi-équation électronique qui exprime la réduction des ions H^+ .
- 4) Ecrire l'équation-bilan de cette réaction d'oxydoréduction.
- 5) Préciser quelle est l'espèce chimique réductrice et quelle est l'espèce chimique oxydante.

DIPLÔME DE TECHNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE – OPTION HABILLAGE			
SUJET	SESSION 2008	Durée : 3 heures	Coefficient : 2
Epreuve : Sciences appliquées		Page : 3 / 9	

Exercice n°5 : La polymérisation de l'acétate de vinyle

Le polyacétate de vinyle ou PVA se rencontre notamment dans les colles à bois mais également dans certains tissus enduits de PVA et d'autres ingrédients destinés à les rendre brillants. Il est obtenu par polymérisation à partir de l'acétate de vinyle selon la réaction :



- 1) Indiquer, en justifiant votre réponse, si cette réaction est une polyaddition ou une polycondensation.
- 2) Ecrire la formule brute de l'acétate de vinyle et calculer sa masse molaire moléculaire.

Données : $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$.

- 3) Un échantillon de polyacétate de vinyle a une masse molaire moyenne de 103 200 g/mol. Calculer son degré de polymérisation.

Exercice n°6 : Analyse d'une fibre textile

Afin d'identifier une fibre textile on soumet celle-ci au test de combustion. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

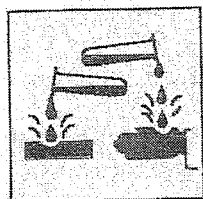
Comportement à l'approche de la flamme	Comportement dans la flamme	Comportement retiré de la flamme	Aspect des cendres
Fond	Brûle lentement avec fusion	S'éteint assez rapidement dégagement de fumée blanche	Boule brune dure

- 1) En utilisant le tableau fourni en **annexe 4**, indiquer la ou les fibres susceptibles d'être identifiées à l'aide de ce test.
- 2) Afin d'identifier avec certitude cette fibre, on décide de la soumettre à une autre série de tests. En utilisant le diagramme fourni à **l'annexe 5**, indiquer le test permettant d'identifier nettement la fibre étudiée.

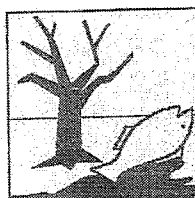
DIPLOME DE TECHNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE – OPTION HABILLAGE			
SUJET	SESSION 2008	Durée : 3 heures	Coefficient : 2
Epreuve : Sciences appliquées		Page : 4 / 9	

ANNEXE 1

HYDROXYDE D'AMMONIUM



C - CORROSIF



N - DANGEREUX POUR
L'ENVIRONNEMENT

DIPLÔME DE TECHNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE – OPTION HABILLAGÉ

SUJET	SESSION 2008	Durée : 3 heures	Coefficient : 2
Epreuve : Sciences appliquées		Page : 5 / 9	

ANNEXE 2

Nogent sur Marne

Calcium	96,2 mg/L
Magnésium	10,6 mg/L
Sodium	18,4 mg/L
Potassium	3,7 mg/L
Sulfates	60 mg/L
Chlorures	32 mg/L
Nitrates	17 mg/L

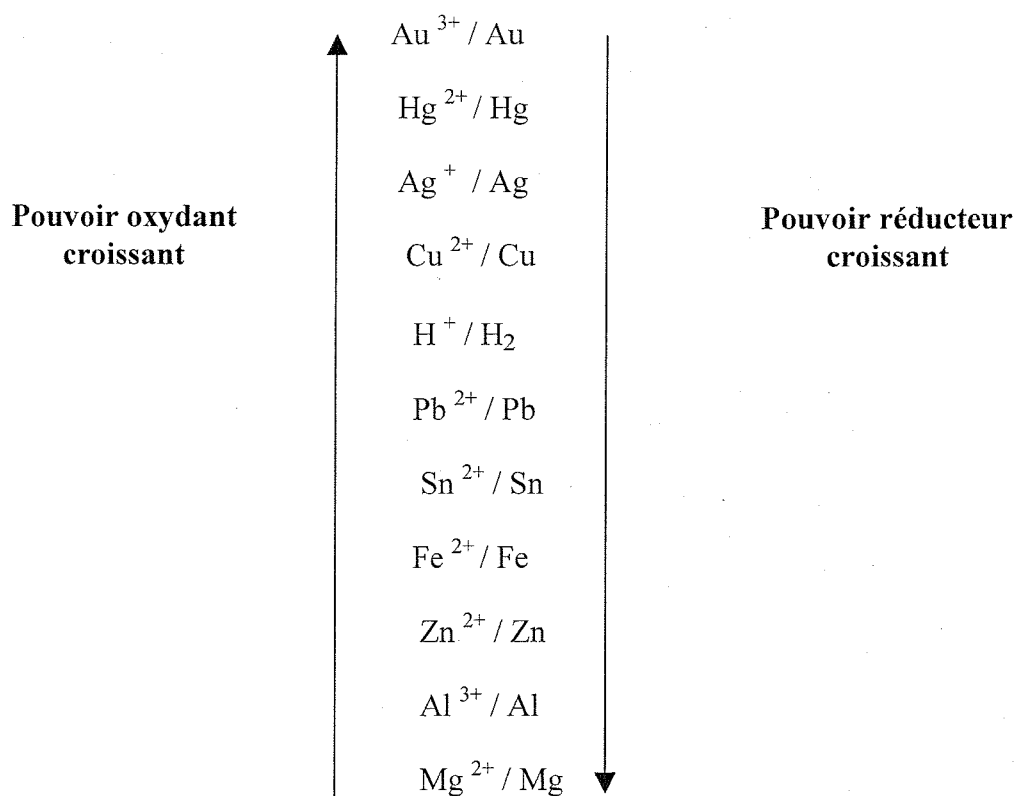
Vincennes

Calcium	76 mg/L
Magnésium	3,2 mg/L
Sodium	13,7 mg/L
Potassium	2,2 mg/L
Sulfates	30 mg/L
Chlorures	24 mg/L
Nitrates	17 mg/L

DIPLÔME DE TECHNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE – OPTION HABILLAGE			
SUJET	SESSION 2008	Durée : 3 heures	Coefficient : 2
Epreuve : Sciences appliquées		Page : 6 / 9	

ANNEXE 3

CLASSIFICATION ÉLECTROCHIMIQUE DES MÉTAUX



ANNEXE 4

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
Polyesters	Fondent	Brûlent lentement avec fusion	S'éteignent assez rapidement	Boule noire brune
Acétates ou tri acétates	Fondent	Brûlent en fondant	Continuent de brûler en fondant	Boule noire dure
Polyamides	Fondent	Brûlent lentement avec fusion	S'éteignent assez rapidement, dégagent des fumées blanches	Boule brune dure
Polyphénoliques	Rien	Simple carbonisation avec peu de fumées	Rien	Résidu carbone
Coton	Rien	Brûle lentement	Continue à brûler, odeur de papier brûlé	Cendres blanches fines

DIPLÔME DE TECHNICIEN DES METIERS DU SPECTACLE - OPTION HABILLAGÉ

SUJET SESSION 2008 Durée : 3 heures Coefficient : 2

Epreuve : Sciences appliquées

Page : 8 / 9

ANNEXE 5

