UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
ECOLE SUPERIEURE POLYTECHNIQUE
---------ooOoo----------
CONCOURS D'ENTREE EN PREMIERE ANNEE

Année Universitaire 2011-2012
Matière : **CHIMIE**
Option : **TOUTES**
Durée : 02 heures

Les quatre (04) exercices sont obligatoires

Exercice 1 :

1) On dispose de 25ml de solution aqueuse d'hydroxyde de sodium NaOH 0,110M.
   Calculer le volume de HCl 0,150M nécessaire pour neutraliser :
   a) La moitié des ions hydroxydes OH^- de la solution initiale.
   b) Tous les ions hydroxydes OH^- de la solution initiale.
2) Quelle est la concentration en ion Na^+ au point équivalent ?
3) Calculer le pH de la solution après l'addition de 20ml de HCl 0,150M à la solution de soude initiale.
   On donne : masses molaires ($g.mol^{-1}$) : M(H) =1 ; M(O) = 16 ; M(Cl) =35,45

Exercice 2 :

L'iode $^{131}_{53}I$ est émetteur β^-, de période radioactive T=8,1jours.
1) Ecrire l'équation de la désintégration correspondante.
2) Calculer en MeV l'énergie totale E libérée par noyau désintégré.
3) L'activité initiale d'un échantillon de $^{131}_{53}I$ est de 0,2Ci.
   a) Quelle est la masse initiale de l'échantillon?
   b) Quel est le nombre de noyaux présents au bout de 10 jours ?

On donne : Célérité de la lumière dans le vide : $c = 3.10^8 m.s^{-1}$
$1\mu = 931,5 MeV.c^{-2}$
Masse de l'électron : $m_e = 0,00055u$
Masses des nucléides :
$^{131}_{53}I = 130,8770u$; $^{130}_{52}Te = 128,8782u$; $^{131}_{54}Xe = 130,8754u$; $^{132}_{54}Xe = 131,8746u$

Exercice 3 :

On dose le carbone et l'hydrogène d'un composé liquide organique.
1) L'analyse de 2,5g du composé a fourni 5,5g de gaz carbonique et 3g d'eau. La densité de vapeur du composé par rapport à l'air est voisine de 2,1.
   a) Quelle est la formule moléculaire du corps ?
   b) Quelles formules développées peut-on lui attribuer ?
2) En faisant agir du sodium sur 12g du liquide, on obtient un dégagement de 2,24l d'hydrogène. D'autre part, l'oxydation ménagée d'une mole du composé donne une mole d'acide.
   a) Ecrire l'équation bilan de la réaction du composé avec le sodium.
   b) Quelle est parmi les formules développées précédentes, celle qui convient au composé considéré ?
   On donne : masses molaires ($g.mol^{-1}$) : M(H) =1 ; M(O) = 16 ; M(C) =12

Exercice 4 :

On se propose de doser une solution d'alcool secondaire A de formule C_3H_8O au moyen d'une solution de bicarbonate de potassium $K_2Cr_2O_7$.

1) Dans cette réaction, on constate le passage de l'ion bichromate $Cr_2O_7^{2-}$ à l'état d'ion chrome Cr^{3+}
   a) Donner la formule développée et le nom de l'alcool.
   b) Ecrire la demi-équation redox relative au couple redox correspondant sachant que l'on opère en milieu acide ?
   c) En déduire l'équation d'oxydo-réduction relative au dosage de l'alcool A sachant que dans les conditions utilisées, l'alcool A est transformé quantitativement en acétone.
2) A $100cm^3$ de la solution de A à doser, on ajoute $400cm^3$ d'une solution acide de bichromate de potassium contenant 29,4g de ce sel par litre. Apres réaction, on dose l'excès de bichromate au moyen d'une solution réductrice normale de sulfate ferreux : à cet effet, on utilise un indicateur de fin de réaction dont le virage se produit après addition au milieu réactionnel de $40cm^3$ de la solution ferreuse.
   a) Ecrire l'équation d'oxydo-reduction qui intervient dans ce dosage.
   b) En déduire le titre de la solution de A exprimé en gramme/litre.

   On donne : masses molaires ($g.mol^{-1}$) :

   M(H) =1 ; M(O) = 16 ; M(C) =12 ; M(K) = 39 ; M(Cr) =52