REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
UNIVERSITE DE YAOUNDE I

REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION
THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

ECOLE NORMALE SUPERIEUR DE YAOUNDE (ENS)

CONCOURS D'ENTREE EN 1ERE ANNEE SESSION DE 2008

Epreuve de : CHIMIE

SERIE : CHIMIE

Tous les concours

I.

1. On dissout $m_1 = 52g$ d'un solide S dans $m_2 = 48g$ de solvant. La solution obtenue a une masse volumique égale 1 ,24g/ml. Quelles sont les concentrations molaires C_1 et C_2 de soluté et de solvant dans cette solution. On donne $M(\text{soluté}) = 342\ g/mol$; $M(\text{solvant}) = 18\ g/mol$

II.

1. Le produit ionique de l'eau pure Ke à 70°C vaut $10^{-12,20}$. Calculer le pourcentage de la molécule d'eau dissocié à cette température sachant que la masse volumique de l'eau à 70°C est $\rho e = 1\ kg.dm^{-3}$ dans la réaction suivante.

$$2MnO_4^- + 5H_2C_2O_4 + 6H_3O^+ \longrightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 14H_2O$$

2. Quelle relation existe-t-il entre la vitesse de formation du dioxyde de carbone et la vitesse de disparition de l'ion permanganates ?

III.

Une amine tertiaire, liquide à température ordinaire, a pour formule R_3N où R st le radical alkyle saturé. Dans 5g de cette amine, on verse avec précautions de l'iodure de méthyle en excès. Il se forme un précipité blanc dont la masse est de 10 g. Après avoir écrit l'équation de la réaction qui a lieu, donner la nature du précipité obtenu.

En admettant la réaction totale, déterminer la formule semi développée de l'amine.

Données : $N = 14$; $C = 12$; $I = 127$; $H = 1$

IV.

www.tousleconcours.info

Soit un couple acide base noté A/B ; on a la relation $\mathrm{PH} = \mathrm{PKa} + \log\left(\frac{[\mathrm{B}]}{[\mathrm{B}]}\right)$. on considère une solution dont la concentration totale en forme acide basique est $\mathrm{C}_0 = [\mathrm{A}] + [\mathrm{B}]$

a) Montrer que :
   i) Pour $\mathrm{PH} = \mathrm{PKa}$, $[\mathrm{A}] = [\mathrm{B}] = \mathrm{C}_0/2$
   ii) Pour $\mathrm{PH} \gg \mathrm{PKa}$; $[\mathrm{B}] = \mathrm{C}_0$
   iii) Pour $\ll \mathrm{PKa}$, $[\mathrm{A}] = \mathrm{C}_0$

b) Evaluer en fonction de C_0 les concentrations en forme acide et en forme basique dans chacun des cas suivants :
   i) $\mathrm{PH} = \mathrm{PKa} + 1$
   ii) $\mathrm{PH} = \mathrm{PKa} - 1$

c) On considère que la forme basique prédomine largement si elle est au moins dix fois plus concentrée que la forme prédomine. ; A et B sont en proportions sensiblement équivalentes. On mélange 50 mL d'acide benzoïque $\mathrm{C_6H_5COOH}$ 2×10^{-3} M avec 12 mL de soude 5×10^{-2}M
   Le PH de la solution est alors 4,38. Quelles sont les concentrations des ions $\mathrm{Na^+}$ et $\mathrm{C_6H_5COO^-}$ dans cette solution.

V.

Un jeune bachelier (bac scientifique) recruté dans une industrie pharmaceutique pour un stage de vacances, est affecté dans un service de contrôle qualité. Cette industrie produit en plus des autres médicaments, la vitamine C de son vrai nom acide ascorbique (vendue en pharmacie sous forme de comprimés). Il reçoit un échantillon d'une série sur laquelle il est porté l'inscription 500 mg, ce qui signifie qu'un comprimé contient 500mg d'acide ascorbique pur. La vitamine C est un acide faible de formule brute $\mathrm{C_6H_8O_6}$ c'est-à-dire $\mathrm{C_6H_7O_6H}$ si l'on veut l'écrire sous la forme AH.

a) Quelle est la formule de sa base conjugué ?
b) Ecrire l'équation bilan de sa réaction sur l'eau.
c) Le jeune bachelier dissout un comprimé dans $200\mathrm{cm}^3$ d'eau distillé pour obtenir une solution S_1. Prélève 10 mL de S_1 qu'il dose avec une solution S_2 de soude $1{,}5 \times 10^{-2}\mathrm{M}$, en présence d'un indicateur coloré convenable. Le virage de l'indicateur est obtenu quand le volume de la solution de soude versé est de $9{,}5\ \mathrm{cm}^3$. Sachant que le

www.touslesconcours.info

domaine de virage de l'indicateur coloré est $[7{,}2 - 8{,}8]$, quelle peut etre la valeur du $\mathrm{PH_E}$?

Quelle est la quantité de soude utilisée pour atteindre l'équivalence ? en déduire la quantité d'acide ascorbique contenu dans un comprimé et la masse correspondante. L'inscription portée sur l'emballage est-elle justifiée ?

d) Un comprimé d'aspirine effervescent est mis dans un verre d'eau. Entre l'aspirine (principe actif du médicament) et l'ion hydrogénocarbonate $\mathrm{HCO_3^-}$, se produit une réaction totale dont l'équation bilan est :

$$\mathrm{C_9H_8O_4 + HCO^{3-} \longrightarrow C_9H_7O_4 + CO_2 + H_2O} \quad (1)$$

On envisage de produire (1) au laboratoire en mettant en contact un comprimé d'aspirine 500 qui contient en principe 500 mg de principe actif et une solution d'hydrogénocarbonate de sodium. La solution d'hydrogénocarbonate introduite dans un ballon a un volume $\mathrm{V_1 = 10ml}$ et une concentration 0,5M. vérifier que la solution permet la consommation totale de l'aspirine contenue dans un comprimé. Définir la vitesse volumique instantanée de formation de $\mathrm{CO_2}$

e) Calculer la masse d'aspirine contenue dans un comprimé sachant que la quantité de $\mathrm{CO_2}$ formé est $2{,}5 \times 10^{-3}$ mol. Comparer à la valeur indiquée. On donne masse molaire de l'aspirine $\mathrm{M = 180\ g/mol}$

www.touslesconcours.info