

ECOLE NORMALE SUPERIEUR DE YAOUNDE

CONCOURS D'ENTREE EN 1^{ERE} ANNEE SESSION DE 2010

Epreuve de : CHIMIE

SERIE : PHYSIQUES

Exercice 1 :

1. Une solution aqueuse de méthylamine de concentration molaire $C_b = 4.10^{-2}M$ a un PH de 10,9 à 25°C.
 - 1.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de la méthylamine avec l'eau.
 - 1.2. Calculer la concentration des ions hydronium et celle des ions hydroxydes.
 - 1.3. A partir des équations d'électro neutralité, et de conservation de la matière, calculer les concentrations des autres espèces présentes dans cette solution.
 - 1.4. En déduire le PKa du couple $CH_3 - NH_3^+ / CH_3 - NH_2$
2. Dans 20ml de cette solution, on verse Xml d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration $C_a = 3.10^{-2}M$
 - 2.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
 - 2.2. Quelle doit être la valeur de X pour obtenir une solution de $PH = 9,2$?
 - 2.3. Quelle est la propriété de la solution ainsi obtenue ?
3. On reprend 20ml de la solution méthylamine et on y ajoute de l'acide chlorhydrique de façon à obtenir l'équivalence. La solution obtenue est-elle acide, neutre ou basique ? justifier.

Exercice 2 :

Le benzène liquide brûle dans le dioxygène pour donner du dioxyde de carbone et de l'eau. Si la masse volumique du benzène liquide à 20°C est de $0,88 g.cm^{-3}$, combien de litres de dioxygène dans les conditions normales de température et de pression (CNTP) sont nécessaires pour la combustion de $39 cm^3$ de benzène liquide ? (volume molaire dans les CNTP = 22,4 litres).

Exercice 3 :

Une solution S_0 d'acide méthanoïque HCOOH de concentration $C_0 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$, a un $\text{PH} = 2,4$

- Calculer les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution.
- Déterminer le PKa du couple acide méthanoïque/ ion méthanoate.

Exercice 4 :

- On dispose d'un composé A de formule $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$; il donne un précipité avec la DNPH et rosit avec le réactif de schiff. Préciser sa formule semi-développée et son nom.
- L'oxydation catalytique de A par le dioxygène ou par une solution acidifiée de dichromate de potassium produit un corps B. quel est la formule semi-développée et le nom de B.
- B réagit avec un alcool C pour donner un corps odorant D de masse molaire $M = 130 \text{ g/mol}$ et de l'eau. Ecrire l'équation-bilan de cette réaction. Quels sont les noms et les formules semi-développées de C et D.

Exercice 5 :

On fait réagir 1,0mol d'acide éthanoïque avec différentes quantités n d'éthanol. Le tableau ci-après donne les quantités n_r restants à l'équilibre.

$n(\text{mol})$	0,5	1,0	2,0	4,0
$n_r(\text{mol})$	0,58	0,33	0,15	0,07

- Ecrire l'équation de la réaction d'estérification
- Compléter le tableau en déterminant pour chaque expérience le nombre de moles d'esters formés.
- Donner l'expression et calculer dans chaque cas la constante d'équilibre pour l'estérification.

Exercice 6 :

On réalise une pile avec les couples Au^{3+}/Au et Mg^{2+}/Mg , sachant que les potentiels standards d'oxydoréduction sont :

$$E^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = 1,5\text{V}; \quad E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37\text{V}$$

- Faire le schéma de la pile en indiquant ses pôles
- Ecrire les équations des réactions aux électrodes lorsque la pile fonctionne
- Calculer la force électromotrice de la pile, les solutions étant à 1mol/L.

Exercice 7 :

L'énergie en électronvolt de l'atome d'hydrogène lorsque l'électron se trouve à un niveau n ($n \in \mathbb{N}^*$) est donnée par la relation $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ (en eV)

- Quelle est l'énergie correspondant au niveau fondamental de l'atome d'hydrogène ?
- Lorsque l'atome d'hydrogène est dans son état fondamental, quelle est la plus grande longueur d'onde des radiations qu'il peut absorber ?

Données: Masses molaires en $g \cdot mol^{-1}$

$C = 12,0$; $H = 1,0$; $N = 14,0$; $O = 16,0$; $K = 39,1$; $P = 31,0$; $Ca = 40,1$
 $h = 6,62 \cdot 10^{-34} J \cdot s$; $c = 3 \cdot 10^8 m \cdot s^{-1}$; $1eV = 1,6 \cdot 10^{-19} J$

Tous les concours

