

**CONCOURS D'ENTRÉE EN 1^{ÈRE} ANNÉE DE L'ÉCOLE NORMALE
SUPÉRIEUR DE MAROUA (ENSM), SESSION DE 2014**

SÉRIE : SCIENCES PHYSIQUES

Épreuve de : CHIMIE

On réalise la synthèse de l'éthanoate d'éthyle au laboratoire. Pour cela on fait réagir 6g d'éthanol sur 6g d'acide éthanoïque et on suit l'évolution de la réaction par une méthode appropriée.

1.1. Écrire, à l'aide de formules semi-développées, l'équation bilan de la réaction.

1.2. Calculer les quantités de matières initiales (nombre de moles) d'acide éthanoïque et d'alcool utilisées pour réaliser cette synthèse.

1.3. Lorsque la réaction cesse d'évoluer, on montre, après analyse, que le milieu réactionnel renferme une masse de 7,1g d'ester.

1.3.1. Calculer la quantité de matière (nombre de moles) d'ester formée.

1.3.2. Déterminer les quantités de matières (nombre de moles) d'eau, d'acide et d'alcool présentes dans le milieu lorsque la réaction cesse d'évoluer.

1.3.3. On dit que la réaction est limitée. Expliquer.

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

1.4. Calculer la réaction de saponification de l'éthanoate d'isopropyle avec la solution d'hydroxyde de sodium à température ambiante (25°C), réaction lente et totale.

1.4.1. Écrire l'équation bilan de la réaction

1.4.2. Nommer les produits

2.1. Répondre par vrai ou faux :

2.1.1. L'acide propanoïque a pour formule : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C}(H) = O$

2.1.2. Le nom systématique du composé $\text{CH}_3 - O - \text{C}(CH_3) = O$ est le propanoate de méthyle.

2.1.3. Soit N le nombre de noyaux présents dans un échantillon radioactif à la date $t = 0\text{s}$, soit λ la constante radioactive caractéristique du noyau étudié :

Le nombre N de noyaux radioactifs restant à la date $t = 2(\ln 2 / \lambda)$ est $N = N_0 / 2$

3.1. Choisir la bonne réponse correcte.

3.1.1. Lorsqu'on achète un appareil électroménager, on trouve dans le carton un emballage blanc, solide, léger. Il s'agit de :

A – PVC

B – Polyéthylène

C – Polystyrène

3.1.2. La réaction entre le méthanoate de méthyle et l'hydroxyde de potassium est une réaction :

A — de Polymérisation B — de saponification C — d'estérification

3.1.3. L'ensemble des atomes dont les noyaux ont les mêmes nombres de protons et de nucléons forment :

A — des isotopes B — des radioéléments C — des nucléides

3.1.4. Le nombre d'oxydation du fer dans $K_3Fe(CN)_6$ est :

A: + 1 B: + 2 C: + 3 D: +4 E: + 5

3.1.5. Le nombre de moles d'électrons transférés dans la réaction redox

$2Fe^{3+}_{(a)} + Sn^{2+}_{(a)} \longrightarrow 2Fe^{2+}_{(a)} + Sn^{4+}_{(a)}$ est:

A. 0 B. 1 C. 2 D. 3 E. 4

3.1.6. Lequel des hydrures suivants donnerait la solution la plus acide lorsqu'il est ajoutée à l'eau ?

A — Hydrure de sodium

B — Hydrure de magnésium

C — Hydrure de silicium

D — Hydrure de soufre

3.1.7. Quelle est le PH d'une solution tampon obtenue en mélangeant des volumes égaux de solution de 0,1M d'acide propanoïque et 0,1M de propanoate de sodium. (la constante de dissolution de l'acide propanoïque = $1,3 \cdot 10^{-5}$)

A. 1,00 B. 1,30 C. 3,11 D. 4,89 E. 5,11

3.1.8. La variation d'enthalpie de formation de l'ammoniac, ΔH_f^0 est $-46,2 \text{ kJ. mol}^{-1}$. La variation d'enthalpie en kJ pour la réaction $2NH_{3(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$ est:

A. $-92,4$ B. $-46,2$ C. $+23,1$ D. $+46,2$ E. $+92,4$

4.1. Le fermium $^{257}_{100}\text{Fm}$ radioactif se désintégrant en un nucléide Z en émettant des particules α a une durée de demi-vie de 7 heures.

4.1.1. Donner le numéro atomique de Z.

4.1.2. Donner le nombre de masse de Z

4.1.3. Calculer le temps nécessaire pour que la masse de fermium décroisse de 1,0g à 0,125g.