

La mesure du pH de ces solutions à 25°C a donné les résultats suivants : 12,0 ; 7,9 ; 7,0 ; 2,9 ; 2,0.

- Attribuer, en justifiant brièvement, la valeur du pH correspondant à chaque solution. **1pt**
- 3-4-** On considère la solution A d'acide méthanoïque
- 3-4-1-** Calculer les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution A. **1,5pt**
- 3-4-2-** En déduire le K_a du couple $\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-$. **0,5pt**
- 3-5-** On réalise un mélange à volumes égaux, de la solution A d'acide méthanoïque et de la solution D d'acide chlorhydrique. Calculer le pH du mélange obtenu. **1pt**
- 4-** Une solution d'acide benzoïque de concentration $C_a = 10^{-2} \text{ mol/L}$ a un $\text{pH} = 3,1$
- 4-1-** L'acide benzoïque est-il un acide fort ou faible ? justifier votre réponse **1pt**
- 4-2-** Ecrire l'équation bilan de sa réaction avec l'eau **1pt**

Exercice 3 : Application des savoirs : 8pts

- 1-** Un alcool dont la formule brute est $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ présente plusieurs isomères dont l'une A est chirale.
- 1-1-** Donner la formule semi développée de A **0,25pt**
- 1-2-** On traite A par le permanganate de potassium en milieu acide ; on obtient corps B. B donne un précipité jaune avec la 2,4-DNPH et sans action avec la liqueur de Fehling.
- 1-2-1-** Donner la classe composé A. Justifier. **0,5pt**
- 1-2-2-** Ecrire l'équation de réaction conduisant, à B. **0,5pt**
- 1-2-3-** Nommer B en utilisant la nomenclature systématique **0,5pt**
- 2-** On dispose d'un litre d'une solution aqueuse contenant de l'ammoniac et du chlorure d'ammonium. Cette solution a un $\text{pH} = 9,5$ à 25° C et sa concentration molaire totale est de 0,5mol/L.
 $[\text{NH}_4^+] + [\text{NH}_3] = 0,5 \text{ mol/L}$. Le $\text{p}K_a$ du couple $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ est 9,3.
- 2-1-** Calculer les concentrations $[\text{H}_3\text{O}^+]$ et $[\text{HO}^-]$ **0,5pt**
- 2-2-** A partir de la constante d'acidité K_a , déduire le rapport $[\text{NH}_3] / [\text{NH}_4^+]$ **0,5pt**
- 2-3-** Déterminer les concentrations $[\text{NH}_4^+]$ et $[\text{NH}_3]$ **0,5pt**
- 2-4-** On ajoute 0,02 mole d'acide chlorhydrique à la solution précédente (sans variation de volume).
- 2-4-1.** Quelle réaction se produit après l'addition de l'acide ? Ecrire son équation-bilan. **0,5pt**
- 2-4-2.** Déduire les concentrations $[\text{NH}_4^+]$ et $[\text{NH}_3]$ après ajout de l'acide **0,5pt**
- 2-4-3.** En déduire le pH de la solution obtenue. Comment appelle-t-on cette solution ? **0,5pt**
- 3-** Pour étudier la cinétique d'une réaction d'estérification, on réalise un mélange équimolaire d'acide formique et d'alcool (ROH) que l'on répartit ensuite en fraction égale dans des tubes scellés. On place ses tubes dans un bain marie maintenu à ébullition. Par dosage on détermine la quantité $n_a(t)$ d'acide restant à la date t. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

t(h)	0	10	20	30	40	50	80	120	150	160
n _a (mol)	0,6	0,48	0,39	0,33	0,28	0,26	0,22	0,21	0,20	0,20

- 3-1-** Etablir la relation donnant la quantité d'ester formé n_e(t) à une date donnée, en fonction de la quantité initiale d'acide n_o et de la quantité n_a(t) d'acide restant à la date t. **0,75pt**
- 3-2-** Compléter le tableau. **0,75pt**
- 3-3-** Tracer sur le même graphe, la courbe n_e(t) = f(t) **0,75pt**
- 3-4-** Déterminer graphiquement la date à laquelle les quantités d'ester et d'acide sont égales. **0,5pt**
- 3-5-** Calculer la vitesse instantanée de formation d'ester à la date t = 20h. **0,5pt**
- Echelle : Ordonnées 1cm pour 0,1mol et Abscisse : 1cm pour 10h.**

PARTIE A : EVALUATION DES COMPETENCES : 16 points

Un arrêté du 17/09/87 autorise l'incorporation d'éthanol dans les essences des voitures. L'arrêté limite à 8 % en volume la proportion d'éthanol autorisé. Dans une opération baptisée « Opération coup de poing », le commandant de brigade de gendarmerie de Mendong a saisi un échantillon de carburant à éthanol qu'il soupçonne être non conforme à la loi. Pour cela, le commandant se propose de vérifier la conformité dudit carburant. Les informations trouvées sur les carburants à éthanol et leur conformité selon la loi, les opérations effectuées et les résultats obtenus par le commandant au laboratoire sont consignés dans les tableaux suivants.

Informations

- Au cours du dosage du carburant à éthanol, Seul l'éthanol du carburant est oxydé.
- le carburant est conforme à la loi si la proportion en volume d'éthanol est $\leq 8\%$
- Masse volumique de l'éthanol $\rho = 790 \text{ kg/m}^3$

Opérations effectuées et résultats obtenus

- Le dosage à l'aide d'une solution acidifiée de permanganate de potassium de 10 ml de ce carburant.
- L'équivalence est atteinte après addition de $5,6 \times 10^{-3}$ mol de solution de permanganate de potassium

En mettant en exergue tes connaissances en chimie et en t'appuyant sur les résultats obtenus au laboratoire par le commandant,

- 1-** Proposer un protocole expérimental ayant permis au commandant de d'obtenir ces résultats. **6pts**
- 2-** Donne ton avis sur la conformité du carburant saisis par le commandant de brigade **10pts**

