

Exercice 3 : Application des savoirs : 8pts

Un indicateur coloré en solution peut être considéré comme un couple acide-base suivant la réaction



Ce couple HI_n/I_n^- a un $\text{Pka} = 5$, la forme acide HI_n de cet indicateur est rouge en solution. La forme basique I_n^- est jaune. La couleur d'une solution contenant quelques gouttes de cet indicateur coloré apparaît rouge si $[\text{HI}_n] > 10 [\text{I}_n^-]$, et jaune si $[\text{I}_n^-] > 10 [\text{HI}_n]$

- 1-1-** Définir indicateur coloré ; teinte sensible **1pt**
- 1-2-** Déterminer les valeurs du PH qui délimitent la zone de virage de l'indicateur coloré **1,5pt**
- 2- Dans un erlenmeyer contenant un volume $V_a = 10\text{ml}$ d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_a = 10^{-2}\text{mol/L}$, on introduit quelques gouttes d'un indicateur coloré, puis on ajoute progressivement une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_b = 10^{-2}\text{mol/L}$
- 2-1-** Exprime les concentrations molaires des ions Na^+ et Cl^- , présents dans le mélange **1pt**
- 2-2-** A l'aide de l'équation d'électroneutralité, donner la concentration molaire des ions $[\text{H}_3\text{O}^+]$ restant dans le mélange en fonction du volume V_b d'hydroxyde de sodium avant l'équivalence. **0,75pt**
- 2-3-** Déterminer la valeur V_{b1} de V_b qui correspond au début du virage de l'indicateur coloré **0,75pt**
- 2-4-** Déterminer la valeur V_{b2} de V_b qui correspond à la fin du virage de l'indicateur coloré **0,75pt**
- 3- Cet indicateur coloré est utilisé pour doser 10 cm^3 de la solution d'acide chlorhydrique avec la solution de soude de concentration molaire $C_b = 10^{-2}\text{mol/L}$
- 3-1-** En prenant le volume de soude $V_{b1} = 9,8\text{ cm}^3$ et en supposant atteindre l'équivalence. Calculer la concentration molaire C'_a de la solution d'acide chlorhydrique **1pt**
- 3-2-** Evaluer alors la précision faite en arrêtant le dosage au début du virage de l'indicateur coloré
- (Utiliser la formule de l'erreur $\% = \frac{C_a - C'_a}{C_a} \times 100$)
- 3-3-** Fait-on une précision significative en utilisant la fin du virage de l'indicateur coloré ? justifier votre réponse **1pt**
- 3-4-** Quelle étape du virage de l'indicateur coloré, choisirez-vous pour déterminer le point d'équivalence de la réaction ? Justifier votre réponse **1pt**

PARTIE A : EVALUATION DES COMPETENCES : 16 points

Monsieur Jules Joseph Sinang résident à Yokadouma se rend à Yaoundé pour rendre visite à sa fille nouvellement mariée et comme provisions il lui a rapporté du vin de palme. Compte tenu de l'état de la route, le voyage a duré deux jours. Arrivé à Yaoundé, Monsieur Nyemb beau fils de monsieur Motassi se pose des questions sur le degré alcoolique de ce vin de palme. Pour cela il se propose de vérifier le degré alcoolique de ce vin. Les informations trouvées sur le vin de palme, les opérations effectuées et les résultats obtenus par au laboratoire sont consignés dans les tableaux suivants.

Informations

- Le vin de palme contient principalement de l'éthanol
- La masse volumique de l'éthanol est : $\rho = 790 \text{Kg/m}^3$
- Masse molaire de l'éthanol : $M=46 \text{ g/mol}$
- **Le degré alcoolique d'un vin d° est le volume d'éthanol en cm^3 contenue dans 100 cm^3 de ce vin**

Opérations effectuées

- La distillation de ce vin a permis d'obtenir 100ml de distillat contenant tout l'éthanol du vin de palme étudié
- On prélève 10 ml de ce distillat qu'on dose avec une solution de dichromate de potassium en excès de concentration $0,2 \text{mol/L}$ et de volume 20ml. Après un temps suffisamment long, le mélange contenant l'excès d'ions dichromate est dilué dans 100ml d'eau distillée et les ions dichromate restant sont dosés à l'aide d'une solution à 1 mol/L de sulfate de fer(II). En présence d'un indicateur coloré de fin de réaction. Le virage est observé pour 15,8ml de solution de fer(II)

En mettant en exergue tes connaissances en chimie, :

- Donne ton avis sur le degré alcoolique de ce vin de palm

16pts