

Epreuve du 1^{er} groupe**C H I M I E****EXERCICE 1 A propos de l'acide carbonique (07 points)**

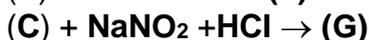
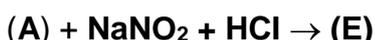
L'acide carbonique de formule H_2CO_3 , utilisé pour la conservation de la viande est un diacide présent dans les limonades. Dans l'eau, le dioxyde de carbone CO_2 forme l'acide carbonique, qui picote la langue, renforce le goût et agit comme un bactéricide doux. Il active le passage des aliments de l'estomac vers l'intestin. On considère 50 mL d'une solution d'acide carbonique, de concentration molaire $C_a = 1 \text{ mol/L}$.

1. Donner la formule développée de l'acide carbonique. (01 point)
2. Donner le pH d'une telle solution avant le dosage en négligeant la deuxième acidité par rapport à la première. (01 point)
3. On dose cet acide par la soude NaOH de concentration molaire $C_b = 1 \text{ mol/L}$.
 - a. Quel est le pH à la première demi-neutralisation (25 mL) ; (0,5 point)
 - b. Quel est le pH à la première neutralisation (50 mL) ; (0,5 point)
 - c. Quel est le pH à la deuxième demi-neutralisation (75 mL) ; (0,5 point)
 - d. Quel est le pH à la neutralisation finale (100 mL) ? (0,5 point)
4. On dissout par ailleurs 220 mg de CO_2 pur dans 500 mL d'eau (on néglige les variations de volume).
 - a. Calculer le pH de cette solution d'acide carbonique H_2CO_3 (solution A). (01 point)
 - b. On ajoute 250 mL de solution aqueuse de NaOH 0,01 mol/L. Calculer le pH de la solution obtenue (solution B). (0,5 point)
 - c. On dissout dans la solution B 0,1 g de NaOH solide (sans changement de volume).
 - d. Quel est le pH de la solution C ainsi préparée ? (0,75 point)
 - e. A la solution C on ajoute 250 mL de solution aqueuse de NaOH 0,01 mol/L. Déterminer le pH de la solution finale. (0,75 point)

Données : H_2CO_3 : $\text{pK}_{a1} = 6,4$; $\text{pK}_{a2} = 10,2$; H : 1 ; C : 12 ; Na : 23 ; O : 16.

EXERCICE 2 Amines aliphatiques (07 points)

(A), (B), (C) et (D) sont des amines aliphatiques isomères de formule brute $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$.



(F) et (H) ont même formule brute $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.

Dans les mêmes conditions que précédemment (diazotation puis hydrolyse), (D) ne donne rien. (F) en passant sur du cuivre chauffé à 300°C donne un aldéhyde.

Trouver les formules des quatre isomères (A), (B), (C) et (D).

EXERCICE 3 Solubilité et précipitation (06 points)

1. Le produit de solubilité du carbonate de calcium (CaCO_3) est égal à 25°C à $8,5 \cdot 10^{-9}$. Calculer sa solubilité dans l'eau pure, sachant pour la solution saturée, le pH est égal à 10. (02 points)
2. Dans 10 mL d'une solution aqueuse de chlorure de calcium (CaCl_2) à $2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$, on ajoute progressivement à l'aide d'une burette une solution aqueuse de sulfate de sodium (Na_2SO_4) à $6 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$.
 - a. Avec quel volume V observe-t-on le début de précipitation ? (02 points)
 - b. Quelle est la masse de précipité formé en mg, lorsqu'on a versé 13,3 mL de Na_2SO_4 ? (02 points)

On donne : $K_s(\text{CaSO}_4) = 2,45 \cdot 10^{-5}$

