

TD C0
Partie1
Réactions acide-base et précipitation

A. pH d'une solution de HCN

Déterminer le pH d'une solution aqueuse d'acide cyanhydrique de concentration c . On donne le pK_a du couple HCN/CN^- : 9,2.

1. $c = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$
2. $c = 7,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

On déterminera dans chaque cas le taux de dissociation de l'acide.

B. pH d'une solution de CH_2ClCOOH

Déterminer le pH d'une solution aqueuse d'acide chloroéthanoïque de concentration c . On donne le pK_a du couple AH/A^- : 2,9.

1. $c = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$
2. $c = 7,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

On déterminera dans chaque cas le taux de dissociation de l'acide.

C. pH d'une solution d'acide acétique

Déterminer le pH d'une solution aqueuse d'acide acétique de concentration c . On donne le pK_a du couple AH/A^- : 4,8.

1. $c = 0,010 \text{ mol.L}^{-1}$
2. $c = 1,0 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$

On déterminera dans chaque cas le taux de dissociation de l'acide.

D. pH d'une solution d'hypoiodite de sodium

Déterminer le pH d'une solution aqueuse d'hypoiodite de sodium ($\text{Na}^+ + \text{IO}^-$) de concentration c . On donne le pK_a du couple HIO/IO^- : 12,2.

1. $c = 0,090 \text{ mol.L}^{-1}$
2. $c = 5,2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

E. pH d'un mélange

Une solution A est obtenue par dissolution de 72 g de benzoate de sodium ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{Na}$ noté NaBz) dans 500 mL d'eau. Une solution B est obtenue par dissolution de 12,2 g d'acide benzoïque ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}$ noté HBz) dans 500 mL d'eau. Un litre de solution C est obtenu en mélangeant la solution A et la solution B.

On donne $pK_a = 4,7$ et les masses molaires de Na, O et H : 23, 16 et 1 g.mol^{-1} .

1. Calculer le pH de la solution A.
2. Calculer le pH de la solution B.
3. Calculer le pH de la solution C.
4. A 100 mL de la solution C, on ajoute 10 mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. Calculer le pH du mélange obtenu.

F. Prévision d'une réaction

On introduit dans 100 mL d'eau 1 mmol de $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, espèce ionique totalement soluble. Déterminer le pH de la solution.

On donne $\text{p}K_a(\text{NH}_4^+/\text{NH}_3) = 9,2$ et $\text{p}K_a(\text{HS}^-/\text{S}^{2-}) = 19$.

G. Solubilité

Déterminer la solubilité s en mol.L^{-1} , puis g.L^{-1} des solides ioniques suivants :

1. NaCl de $\text{p}K_s = -1,59$.
2. PbCl_2 de $\text{p}K_s = 4,80$.
3. Ag_2CO_3 de $\text{p}K_s = 17$.

H. Effet d'ions communs

On s'intéresse à la dissolution du chlorure d'argent dans une solution d'acide chlorhydrique de concentration $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

1. Déterminer la solubilité de AgCl dans l'eau pure, puis dans la solution d'acide chlorhydrique. $\text{p}K_s = 9,80$.
2. Commenter.

I. Sulfate de calcium

Déterminer la masse de précipité formé dans les deux cas suivants. A 100 mL de nitrate de calcium à $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$, on ajoute :

1. 1 mL de sulfate de sodium à $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$.
2. 2 mL de sulfate de sodium à 1 mol.L^{-1} .

On donne $\text{p}K_s(\text{CaSO}_4) = 4,60$.

J. Mise en évidence du dioxyde carbone

Pour mettre en évidence le dioxyde de carbone contenu dans un gaz, on fait barboter ce gaz dans de l'eau de chaux. Un précipité apparaît si le gaz contient du CO_2 . L'eau de chaux est une solution d'hydroxyde de calcium (ou chaux) $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

1. On utilise une solution de 100 mL dans laquelle on dissout 37 mg de chaux $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Montrer que cette solution n'est pas saturée et déterminer son pH.
2. Décrire par une équation de réaction ce qui se produit lorsqu'on fait barboter du CO_2 dans cette solution.
3. Si on fait barboter un excès de CO_2 , le précipité disparaît. Pourquoi ?

On donne :

- Pour $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{p}K_{s1} = 5,3$ et pour CaCO_3 , $\text{p}K_{s2} = 8,3$.
- Pour le couple $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O} / \text{HCO}_3^-$, $\text{p}K_{a1} = 6,3$ et pour $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$, $\text{p}K_{a2} = 10,3$.
- $\text{p}K_e = 14$.
- $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$.