Chimie
06

Dosages acido-basique

I) Généralités

Pour qu'une réaction soit une réaction de dosage il faut que la réaction soit :

- TOTALE
- UNIQUE
- RAPIDE

II) Différents types de dosages

II.1) Dosage pH-métrique

a) Dosage de la soude (base forte)

On prépare une solution d'hydroxyde de sodium en dissolvant 1,0g de ce solide dans 2,0 L d'eau. On prélève 20 cm^3 de cette solution et on s'en sert pour doser une solution d'acide chlorhydrique de concentration inconnue C_a. Pour cela on verse l'acide dans les 20 cm^3 d'hydroxyde de sodium, l'équivalence est obtenue pour on volume d'acide versé égal à 18 cm^3.

1) Ecrire les équations de mise en solution
2) Ecrire l'équation bilan de la réaction de neutralisation.
3) A partir des proportions des nombres stœchiométriques de la réaction précédente, déterminer la concentration C_a de la solution d'acide chlorhydrique.
4) Quelle est la nature de la solution lorsque l'on est à l'équivalence ?

b) Dosage de l'acide benzoïque (acide faible)

On dose 10,0 cm^3 d'une solution aqueuse d'acide benzoïque C_6H_5OH par une solution d'hydroxyde de sodium NaOH de concentration molaire volumique C_b=0,100 $mol.L^{-1}$.
On note le pH pour chaque chute de burette V_b.

Vb (mL)	0	1,0	3,0	5,0	6,0	7,0	8,0	8,5	8,8	8,9	9,0	9,1	10	11	13
pH	2,6	3,3	3,9	4,3	4,5	4,9	5,2	5,6	6	6	8,4	10,6	11,5	11,9	12,1

1) Tracer la courbe pH = (V_b).
2) Déterminer le point d'équivalence par une méthode graphique.
3) Quels sont les éléments qui montrent que l'acide benzoïque est un acide faible.
4) Ecrire le bilan de la réaction de neutralisation et calculer la concentration molaire de la solution d'acide benzoïque.

Voici quelques indicateurs colorés et leur zone de virage :
•Rouge de méthyle 4,2-6,2 •Bleu de bromothymol 6,0-7,6 •Phénolphtaléine 8,2—10

5) Lequel (lesquels) est (sont) susceptibles d'être utilisés pour ce dosage ?
6) Représenter les différentes zones colorées sur le graphe pH=f(V_b)
7) Déterminer le pKa de cet acide.
8) Indiquer comment préparer une solution tampon de pH = 4,2
9) Justifier par le calcul la valeur du pH mesuré pour V_b=0 et V_b=V_c (équivalence).

II.2) Dosage conductimétrique

On verse progressivement une solution de soude décimolaire dans 100mL de solution d'acide nitrique HNO_3 de concentration 0,010 $mol.L^{-1}$. On mesure la conductance de la solution et on la note dans le tableau ci-dessous :

Vb (mL)	0	1	2	4	6	8	9,5	10,5	11,5	13
G (mS)	7,7	7,1	6,6	5,5	4,4	3,2	2,4	2,3	2,9	3,8

1) Tracer la courbe $G=f(V_b)$

Echelle : 1cm représente 1mS et 1cm représente 1mL

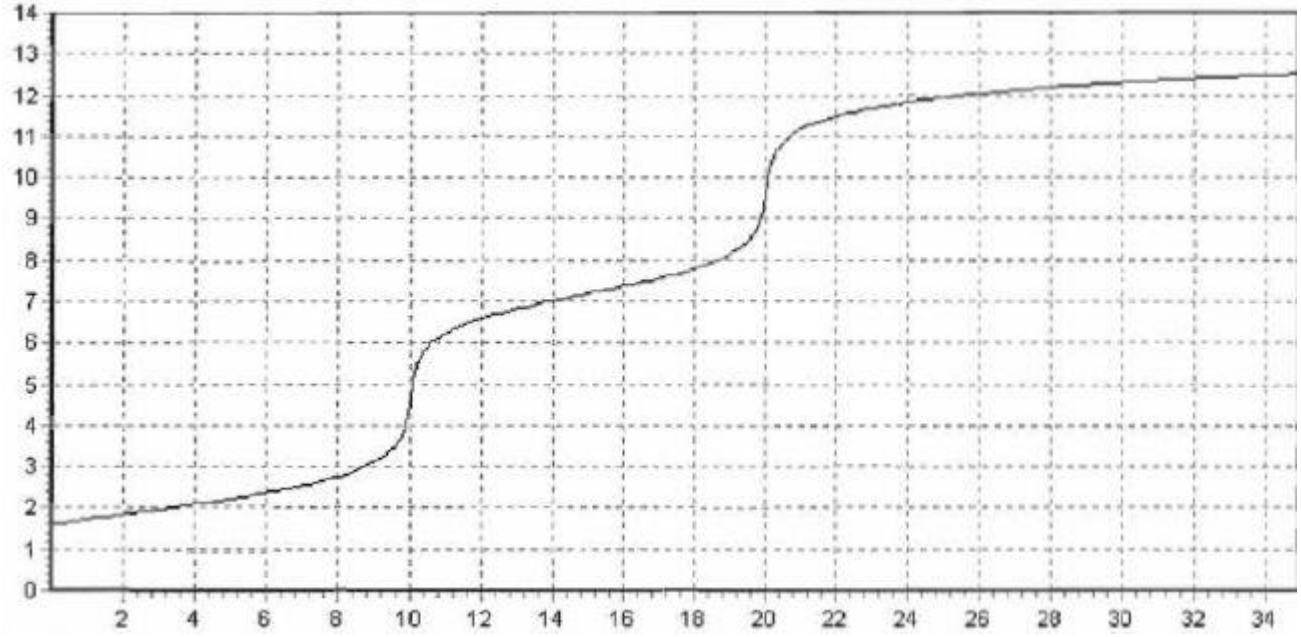
2) Justifier l'allure de la courbe en faisant un bilan des espèces au cours du dosage.
3) Calculer la concentration molaire de la solution d'acide nitrique

Ions.	Na^+	H_3O^+	OH^-	NO_3^-
Λ_o en $S.m^2mol^{-1}$	50.10^{-4}	350.10^{-4}	200.10^{-4}	72.10^{-4}

III) Dosage d'un polyacide

Ci-dessous la courbe de dosage de 20mL d'acide phosphorique H_3PO_4 par une solution de soude de concentration molaire C_b=0,20 mol/L.

Données : pKa de l'acide phosphorique : 2,15 ; 7,20 ; 12,42



1) Ecrire les couples acido-basiques de l'acide phosphorique.
2) Ecrire les équations des réactions ayant lieu au cours de ce dosage.
3) Déterminer graphiquement les pKa des deux premières acidités.
4) Déterminer les indicateurs colorés à utiliser lors de ce dosage.
5) Pourquoi n'observe-t-on que deux sauts de pH ? (justifier à l'aide des valeurs de pKa)
6) Indiquer comment préparer 1,00 L d'une solution d'acide phosphorique à 0,10 mol/L à partir d'une solution commerciale (75 % en masse, densité d = 1,60).

Données : pKa de l'acide phosphorique : 2,15 ; 7,20 ; 12,42

Indicateurs colorés :

		Zone de virage > pH	
Violet cristallisé	jaune	0 - 2,4	bleu
Bleu de Thymol	rouge	1,2 - 2,8	jaune
Hélianthine	rouge	3,2 - 4,4	jaune
Rouge de méthyle	rouge	4,08 – 6	jaune
Bleu de bromothymol	jaune	6 – 7,6	bleu
Phénolphtaléine	incolore	8 – 10	rose - violet
Jaune d'Alizarine	jaune	10,1 - 12,2	rouge