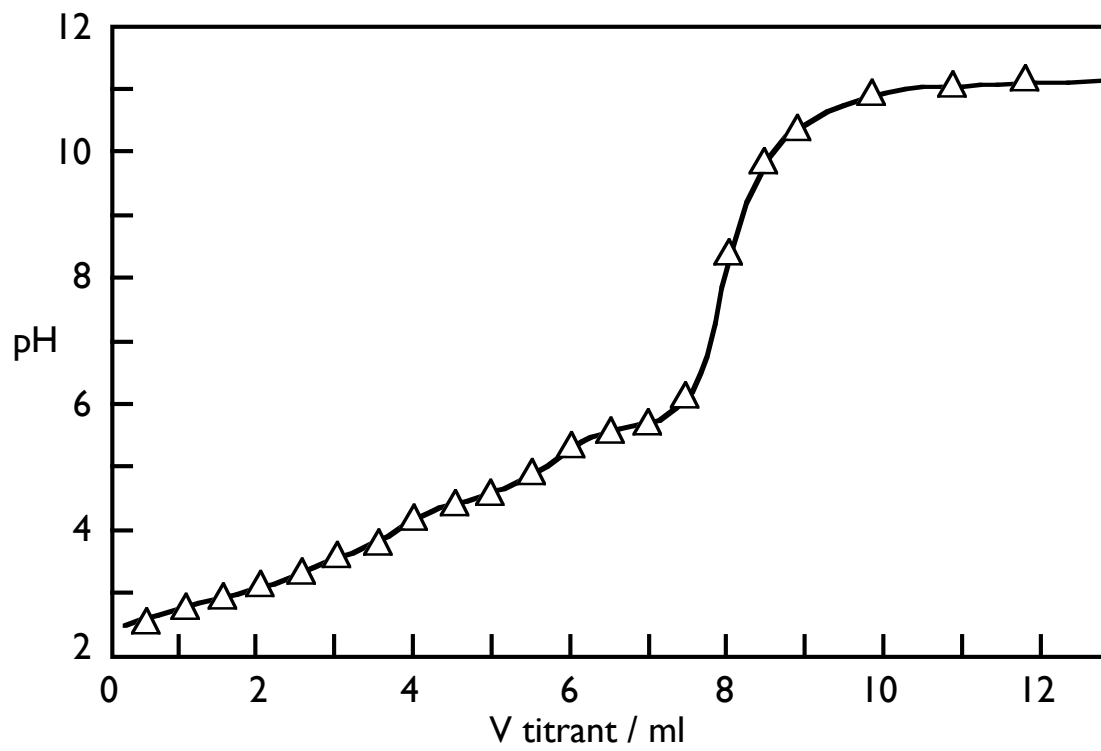


EXERCICES – SÉRIE 8

Acides polyprotiques, solutions tampons, courbes de titrage

- 8.1** Calculer la concentration en H^+ d'une solution de H_2S 0.10 M. Les constantes d'équilibre de dissociation de H_2S sont $K_1 = 1.0 \cdot 10^{-7}$ et $K_2 = 1.2 \cdot 10^{-13}$.
- 8.2** Calculer $[H^+]$, $[H_2PO_4^-]$, $[HPO_4^{2-}]$ et $[PO_4^{3-}]$ dans une solution d'acide phosphorique H_3PO_4 0.01 M.
 $K_1 = 7.1 \cdot 10^{-3}$, $K_2 = 6.2 \cdot 10^{-8}$, $K_3 = 4.4 \cdot 10^{-13}$.
- 8.3** Quel est le pH d'une solution d'hydrogénocarbonate (bicarbonate) de sodium $NaHCO_3$ 0.01 M ? Les K_1 et K_2 de l'acide carbonique H_2CO_3 sont respectivement égaux à $4.5 \cdot 10^{-7}$ et $5.7 \cdot 10^{-11}$.
- 8.4** On veut préparer une solution tampon de pH = 8.50. (a) En partant de 0.010 mol de KCN et des réactifs inorganiques usuels de laboratoire, comment prépare-t-on un litre de solution tampon ? (b) Quelle sera la variation du pH après addition de $5 \cdot 10^{-5}$ mol de $HClO_4$ à 100 ml de solution tampon ? (c) Quelle sera la variation du pH après addition de $5 \cdot 10^{-5}$ mol de NaOH à 100 ml de solution tampon ?
La constante d'acidité de l'acide cyanhydrique HCN est $K_a = 4.8 \cdot 10^{-10}$.
- 8.5** Le K_a de l'acide acétique CH_3COOH est $1.85 \cdot 10^{-5}$. Un échantillon de 40.0 ml d'une solution d'acide acétique 0.010 M est titrée par une solution de NaOH 0.02 N. Calculer le pH après addition de (a) 3.0 ml, (b) 10.0 ml, (c) 20.0 ml et (d) 30.0 ml de la solution de NaOH.
- 8.6** Calculer un point de la courbe de titrage de 50.0 ml d'une solution d'acide chloracétique $CH_2ClCOOH$ 0.010 M si l'on ajoute 2.0 ml d'une solution titrante de NaOH $1.00 \cdot 10^{-2}$ N.
La constante d'acidité de l'acide chloracétique est $K_a = 1.4 \cdot 10^{-3}$.
- 8.7** Un indicateur acide-base a un K_a égal à $3.0 \cdot 10^{-5}$. La forme acide de l'indicateur est rouge et la forme basique est bleue. De combien doit varier le pH pour faire passer l'indicateur de la forme rouge à 75 % à la forme bleue à 75 % ?
- 8.8** Un échantillon de 50 ml d'une solution aqueuse $5.3 \cdot 10^{-3}$ M d'un composé organique inconnu est titrée par une solution de NaOH 0.1 N. La courbe de titrage est représentée à la page suivante. (a) En s'aidant de la table des valeurs de pK_a annexée, déterminer de quel composé organique il s'agit. (b) Quelle est la concentration analytique du composé dans l'échantillon ?



pK_a de composés organiques en solution diluée dans l'eau

Acide	Formule	pK _a
Acide trifluorosulfonique	CF ₃ SO ₃ H	~ -13
Acide benzènesulfonique	C ₆ H ₅ SO ₃ H	~ -2.5
Acide méthanesulfonique	CH ₃ SO ₃ H	~ -2.0
Acide trifluoroacétique	CF ₃ COOH	0.0
Acide picrique	(O ₂ N) ₃ C ₆ H ₂ OH	0.3
Acide trichloroacétique	CCl ₃ COOH	0.77
Acide oxalique	(COOH) ₂	1.2
		4.2
Acide dichloroacétique	CHCl ₂ COOH	1.25
Acide fluoroacétique	FCH ₂ COOH	2.6
Acide chloroacétique	ClCH ₂ COOH	2.87
Acide citrique	C(OH)(CH ₂ COOH) ₂ COOH	3.13
		4.76
		6.40
Acide formique	HCOOH	3.75
Acide ascorbique	HC(OH)(C ₄ H ₂ O ₄)COOH	4.17
		11.6
Acide benzoïque	C ₆ H ₅ COOH	4.20
Acide acétique	CH ₃ COOH	4.75
Thiophénol	C ₆ H ₅ SH	6.6
<i>p</i> -nitrophénol	O ₂ NC ₆ H ₄ OH	7.2
Acide péracétique	CH ₃ COO ₂ H	8.2
Phénol	C ₆ H ₅ OH	10.0
Ethanethiol	C ₂ H ₅ SH	10.6
Ethanol	C ₂ H ₅ OH	16
<i>p</i> -nitoaniline	O ₂ NC ₆ H ₄ NH ₂	18.5
<i>t</i> -butanol	(CH ₃) ₃ OH	19
aniline	C ₆ H ₅ NH ₂	27
di-isopropylamine	[(CH ₃) ₂ CH] ₂ NH	35.7
benzène	C ₆ H ₆	43