

STS Biotechnologies	Dosage d'un diacide faible par pH-métrie et conductimétrie
	<b>Objectifs :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser un dosage pH-métrique et un dosage conductimétrique d'une solution d'acide oxalique par une solution d'hydroxyde de sodium.</li> <li>- Savoir analyser l'allure des courbes obtenues afin de pouvoir déterminer la concentration de la solution du diacide.</li> </ul>

**Matériel et produits :**

- Burette graduée de 25 mL, pipettes jaugées de 10 mL et 20 mL, béchers, conductimètre,
- pH-mètre, agitateur magnétique, barreau aimanté, balance, capsule, éprouvette graduée de 100 mL.
- Solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$
- Acide oxalique hydraté solide
- Solutions tampons pH 4 et pH 7

*0,0657 g*  
*m = 0,0657 g.*

L'acide oxalique solide utilisé est un composé hydraté de formule (  $\text{HOOC-COOH} , n \text{ H}_2\text{O}$  ).

**I – Dosage pH-métrique d'une solution d'acide oxalique**

1- Etude expérimentale :

- Peser une masse d'environ 65 mg d'acide oxalique hydraté dans une capsule : **on notera la valeur précise dans le compte-rendu.**
- Dans un bécher de 100 mL, dissoudre le solide pesé dans exactement 40 mL d'eau distillée, en utilisant l'agitation magnétique. (On considère qu'il n'y a pas de variation de volume pendant la dissolution.)
- Titrer le contenu du bécher par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_b = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$

Mesurer le pH initial de la solution d'acide oxalique. Verser progressivement les volumes  $V_b$  de solution d'hydroxyde de sodium figurant dans le tableau ci-dessous. Bien mélanger lors de l'addition

Vb (mL)	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
pH	2,03	2,07	2,11	2,17	2,23	2,31	2,39	2,51
Vb (mL)	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
pH	2,61	2,71	2,99	3,24	3,42	3,63	3,75	3,87
Vb (mL)	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5
pH	4,14	4,30	4,52	4,78	5,29	10,32	11,14	11,46
Vb (mL)	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	15,5
pH	11,64	11,77	11,86	11,93	12,01	12,06	12,10	12,16
Vb (mL)	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0			
pH	12,16	12,20	12,21	12,24	12,25			

## 2- Interprétation :

- 1) Noter la **masse m** d'acide oxalique hydraté pesé.
- 2) L'acide oxalique est un **diacide** faible.
  - a) Ecrire la première équation (**équation 1**) de mise en solution de l'acide oxalique dans l'eau sachant que le couple mis en jeu est ( $\text{HOOC-COOH} / ^-\text{OOC-COOH}$ ) de  $\text{pK}_{a1} = 1,3$ . Cette première acidité est considérée **forte** car le  $\text{pK}_a$  est faible ( $\text{pK}_a < 2$ ).
  - b) Ecrire la deuxième équation (**équation 2**) de mise en solution de  $^-\text{OOC-COOH}$  dans l'eau sachant que le couple mis en jeu est ( $^-\text{OOC-COOH} / ^-\text{OOC-COO}^-$ ) de  $\text{pK}_{a2} = 4,3$ . Cette deuxième acidité est **faible** car le  $\text{pK}_a$  est plus élevé ( $\text{pK}_a > 2$ ).
- 3) Tracer le graphe représentant l'évolution du pH en fonction du volume  $V_b$  versé.  
*Echelle : 1 cm pour 1 mL et 1 cm pour 1 unité de pH.*
- 4) La 1<sup>ère</sup> équivalence  $E_1$  du dosage correspond à la réaction de la solution d'acide oxalique ( $\text{H}_3\text{O}^+ + ^-\text{OOC-COOH}$ ) avec la solution d'hydroxyde de sodium.  
La 2<sup>ème</sup> équivalence  $E_2$  du dosage correspond à la réaction de l'ion  $^-\text{OOC-COOH}$  avec la solution d'hydroxyde de sodium.  
Ecrire les équations de dosage permettant d'expliquer qualitativement l'allure de la courbe.
- 5) A partir de la courbe,
  - a) Peut-on définir les coordonnées de la 1<sup>ère</sup> équivalence  $E_1$  ?
  - b) Peut-on définir les coordonnées de la 2<sup>ème</sup> équivalence  $E_2$  ?
  - c) Vérifier les  $\text{pK}_a$  des couples mis en jeu quand cela est possible.
  - d) Conclure.
- 6) Ecrire l'équation chimique globale de la réaction de mise en solution de  $\text{HOOC-COOH}$  dans l'eau en additionnant **les équations 1 et 2**.
- 7) A partir de l'équation chimique précédente, écrire l'équation chimique qui sert de support au dosage du diacide acide oxalique  $\text{HOOC-COOH}$  par la solution d'hydroxyde de sodium.
- 8) Calculer la concentration molaire  $C_a$  de la solution acide.
- 9) Calculer la **masse m'** d'acide oxalique contenu dans le bécher.  
A partir de la masse  $m$  d'acide oxalique hydraté pesé, en déduire  $n$ , le nombre de molécules d'eau présentes dans la formule ( $\text{HOOC-COOH}, n \text{ H}_2\text{O}$ ).

0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100