

Mesure du pH à l'aide d'un ensemble potentiométrique à électrode de verre : étalonnage, qualité métrologique de l'étalonnage

Lire attentivement la notice d'utilisation des mètres fournis (pH mètres potentiométriques à électrode de verre avec capteur de température et choix des étalons de pH pour l'étalonnage). Étalonner le pH mètre avec les 2 étalons classiques suivants équilibrés à la température du laboratoire :

- Etalon dit pH 7,00 « tampon phosphate pH 7,00 à 25°C »	15°C - pH = 7,04	25°C - pH = 7,00
	18°C - pH = 7,03	30°C - pH = 6,99
	20°C - pH = 7,02	35°C - pH = 6,98
	22°C - pH = 7,01	
- Etalon dit pH 4,01 « hydrogénéphthalate de potassium pH 4,01 à 25°C »	15°C - pH = 4,00	25°C - pH = 4,01
	20°C - pH = 4,00	30°C - pH = 4,01
		35°C - pH = 4,02

Consigner la température dans le compte-rendu, donner la valeur officielle du pH de ces 2 étalons en utilisant les données ci-dessus ou une table $pH=f(\text{température})$ pour étalons de pH (via

http://www.perrin33.com/biochanalys/ph/ph_4.php par exemple).

Mesurer alors les 7 solutions de contrôle suivantes (équilibrées à la température du laboratoire) et relever la valeur de pH indiquée par le pH-mètre :

solution 1 : contrôle dit « HCl 0,100 mol/L pH = 1,10 à 25°C »	0°C - pH = 1,10	25°C - pH = 1,10
	20°C - pH = 1,10	50°C - pH = 1,10
solution 2 : étalon dit « hydrogénétartrate de potassium saturé pH=3,56 à 25°C »	20°C - pH = 3,57	30°C - pH = 3,55
	25°C - pH = 3,56	35°C - pH = 3,55
solution 3 : étalon dit « acide acétique/acétate de sodium pH = 4,65 à 25°C »	10°C - pH = 4,65	30°C - pH = 4,65
	20°C - pH = 4,65	40°C - pH = 4,66
	25°C - pH = 4,65	
solution 4 : étalon dit « phosphate pH=6,86 à 25°C »	15°C - pH = 6,90	25°C - pH = 6,86
	20°C - pH = 6,88	30°C - pH = 6,85
		35°C - pH = 6,84
solution 5 : étalon dit « phosphate pH=7,41 à 25°C »	15°C - pH = 7,45	25°C - pH = 7,41
	20°C - pH = 7,43	30°C - pH = 7,40
		35°C - pH = 7,39
solution 6 : étalon dit « tétraborate de sodium pH 9,21 à 25°C »	15°C - pH = 9,28	25°C - pH = 9,18
	20°C - pH = 9,22	30°C - pH = 9,14
		35°C - pH = 9,10
solution 7 : étalon dit « hydrogénécarbonate/carbonate sodique pH=10,01 à 25°C »	10°C - pH = 10,18	25°C - pH = 10,01
	15°C - pH = 10,12	30°C - pH = 9,97
	20°C - pH = 10,06	35°C - pH = 9,93

Relever grâce aux données ci-dessus ou une table $pH=f(\text{température})$ pour étalons de pH, la valeur officielle du pH des solutions 1 à 7 à la température du laboratoire.

Tracer la droite de régression $pH_{\text{indiqué par le pHmètre}} = f(pH_{\text{officiel relevé d'après les tables}})$ en utilisant les résultats sur les solutions 1 à 7 et en forçant le passage par O(0,0). (Cette droite peut être appelée droite de concordance).

Analyser les résultats (en particulier les écarts, par exemple avec une règle d'écart maximum toléré, EMT, de $\pm 0,1$). Conclure.

Bibliographie :

- http://www.perrin33.com/biochanalys/ph/ph_4.php

- documents IUPAC :

<http://www.iupac.org/publications/pac/2002/pdf/7411x2169.pdf>

- Quantitative chemical analysis, Daniel C. Harris, 3^e édition, 1991, Freeman and company.

- Normes AFNOR NF T 01-013 1974 et NF T 01-102 1973.

- Les techniques de l'ingénieur, Gérard DURAND, „potentiométrie mesure du pH ou d'une concentration ; P2116 ; 10/09/ 2010

- Informations techniques aimablement fournies par la société RADIOMETER ANALYTICAL S.A.

- Fundamentals of analytical chemistry, 7th edition, Skoog, West, Holler ; éditions De Boeck et Larcier, 1997, pour l'édition française

- <http://www.chem.fsu.edu/chemlab/Mastering/PhosphateBuffers.htm>