

Objectifs

Déterminer par spectrophotométrie le diagramme de distribution, en fonction du pH, des formes acide et basique du bleu de bromothymol et en déduire le domaine de prédominance de ces espèces en fonction du pH.

I. Etude expérimentale.Manipulation.

Chaque groupe de deux ou trois élèves prend en charge 4 solutions.

a. Etalonner le pH-mètre à l'aide de la solution tampon de pH = 6,88.

b. Préparation des solutions (S_i) :

Prélever, dans un becher, un volume V voisin de 50 mL de solution Britton-Robinson. Les graduations approximatives du becher conviennent.

Ajouter lentement, à la burette graduée, la solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration molaire $c_B = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ pour obtenir la valeur du pH indiquée dans le tableau qui correspond à votre groupe en commençant par la plus faible.

Prélever, à la pipette jaugée, 10,0 mL de la solution ainsi préparée dans un tube à essais (y inscrire la valeur du pH), et y ajouter 1,00 mL (pipette jaugée) de la solution de bleu de bromothymol de concentration $c_{BBT} = 3,00 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$: soit (S_i) la solution ainsi préparée.

Continuer à verser la solution d'hydroxyde de sodium dans le becher pour obtenir la valeur supérieure du pH indiquée dans le tableau. Prélever, à la pipette jaugée, 10,0 mL de la solution ainsi préparée dans un autre tube à essais, et y ajouter 1,00 mL (pipette jaugée) de solution de bleu de bromothymol, soit (S_{i+1}) la solution ainsi préparée. De même pour les 2 autres tubes.

- Rincer une cuve de spectrophotomètre avec la solution (S_i) et mesurer l'absorbance de la solution (S_i) à l'aide du spectrophotomètre placé au fond de la salle réglé à la longueur d'onde $\lambda = 610 \text{ nm}$.
- Consigner les valeurs mesurées de l'absorbance dans le tableau général suivant dans la case correspondant à votre groupe. La dernière colonne sera complétée avec la valeur moyenne des 3 mesures.
- Regrouper les tubes à essais au bureau par valeurs croissantes du pH.

Tableau des valeurs obtenues

Solution (S_i)	pH	Numéros des groupes				A (absorbance mesurée) Valeurs obtenues Moy		Forme basique $[\text{In}^-]\% = \frac{A}{A_{\text{max}}}$	Forme acide $[\text{HIn}]\% = 1 - [\text{In}^-]\%$
1	3,50	1			8				
2	4,00	1	2						
3	4,50	1	2						
4	5,00		2	3					
5	5,50		2	3					
6	6,00			3	4				
7	6,50			3	4				
8	7,00	5			4				
9	7,50	5			4				
10	8,00	5	6						
11	8,50	5	6						
12	9,00		6	7					
13	9,50		6	7					
14	10,00			7	8				
15	10,50			7	8				
16	11,00	1			8				

Courbe.

Tracer la courbe représentative de $A = f(\text{pH})$ en graduant l'axe vertical du côté gauche de celui-ci. Prévoir un 2^{ème} axe vertical à droite à pH = 11,00.

II. Interprétations.Absorbance des solutions.

La longueur d'onde $\lambda = 610 \text{ nm}$ correspond à l'orangé dont la couleur complémentaire est le bleu.

Concentrations.

Courbes représentatives de l'évolution des valeurs des concentrations molaires relative $[\text{In}^-]\%$ et $[\text{HIn}]\%$ en fonction du pH.

Déterminer la zone de virage.

Point particulier de ce graphe.

National 2008 Exercice 1 : Les couleurs du bleu de bromothymol