



PCSI Lycée J.Dautet
2020-2021

Activité expérimentale

7

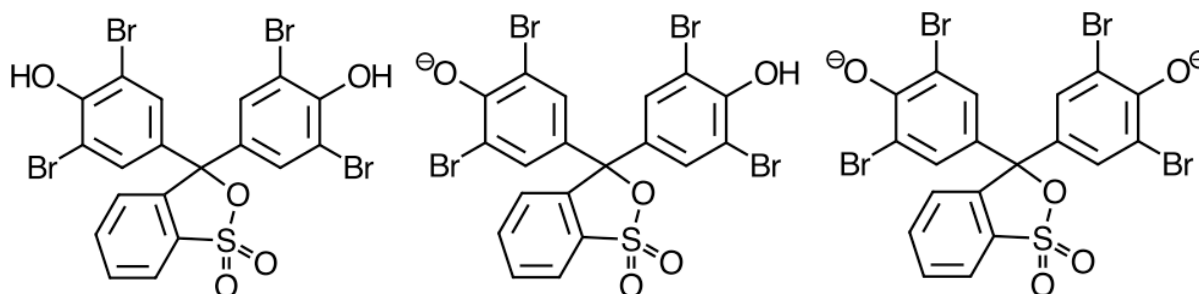
Étude cinétique de la décoloration du bleu de bromophénol (BBP)



Présentation de la manipulation

Un **indicateur coloré** acido-basique est un couple acide/base dont les espèces conjuguées HIn et In^- ont des couleurs différentes.

Nous nous intéressons au **bleu de bromophénol (BBP)** utilisé dans les titrages acido-basiques. Il existe trois formes connues de cet indicateur en solution aqueuse :



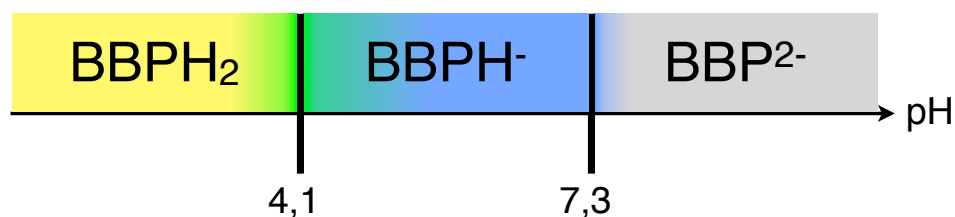
BBPH₂
Jaune

BBPH⁻
Bleu

BBP²⁻
Incolore

On donne les pK_a des couples acide-base mis en jeu :
 $pK_a(BBPH_2/BBPH^-) = 4,1$ et $pK_a(BBPH^-/BBP^{2-}) = 7,3$

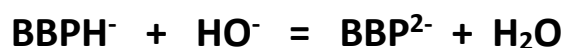
Le *diagramme de prédominance* de ces différentes formes peut s'en déduire :



Si $\text{pH} < 3$, la forme jaune est prédominante. Si $\text{pH} > 5$, c'est la forme bleue qui est prédominante. Le passage d'une forme à l'autre est quasi-instantané et renversible.

La transformation de la forme bleue à la forme incolore est en revanche particulièrement lente. On ne l'observe avec une vitesse notable qu'en milieu véritablement basique, ce qui laisse supposer que la concentration des ions HO^- est un facteur cinétique important.

C'est à cette réaction de **décoloration du bleu de bromophénol en milieu basique** qu'on s'intéresse dans cette séance. On la symbolisera par l'équation :



Remarque : en fait, la forme BBP^{2-} se décompose rapidement après sa formation, ce qui rend la réaction ci-dessus non renversible. Ainsi, au fur et à mesure de la réaction, la forme BBPH^- bleue disparaît au profit d'une forme incolore, modifiant ainsi la couleur de la solution.

Objectif

On souhaite déterminer si la réaction de décoloration du bleu de bromophénol admet un ordre global, et si oui, déterminer cet ordre global, et les ordres partiels et la constante de vitesse k .

A votre disposition



Un spectrophotomètre connecté
Des cuves pour le spectrophotomètre

Une fiole jaugée de 50,0 mL
Deux petits béchers de 50,0 mL
Un bécher de 150 mL
Une pipette jaugée de 25,0 mL
Une pipette jaugée de 10 mL
Une pipette jaugée de 2,0 mL
Une propipette
Une pipette simple

Une solution fraîche d'hydroxyde de sodium de concentration $[\text{HO}^-]_0 = 4,0 \text{ mol.L}^{-1}$.
Une solution commerciale de bleu de bromophénol de concentration massique $0,4 \text{ g.L}^{-1}$.
La masse molaire du bleu de bromophénol est $M = 669,5 \text{ g.mol}^{-1}$.
Une pissette d'eau distillée

Votre travail

Il faut que vous proposiez **un protocole** au professeur avant de passer à l'expérience.

Sachez que la durée de chacune des deux expériences sera courte car la décoloration complète intervient au bout d'un temps voisin de 10 minutes. La durée de l'étude peut être réduite.

Vous utiliserez la **méthode intégrale** pour la détermination **d'un des ordres partiels** : vous devrez faire des hypothèses sur la valeur de cet ordre, et tracer la courbe dont la fonction de la concentration est une fonction affine du temps.

Dernière information, ce nuage de mots-clés contient beaucoup d'indices...

