**Pourquoi la solution de BBT change-t-elle de couleur selon la valeur du pH ?**

**Séance 4 : Travaux pratiques**

***Travail en classe - groupe (100 min)***

On souhaite réaliser le diagramme de distribution des formes acide et basique du BBT.

On va réaliser ce diagramme par spectrophotométrie en mesurant l’absorbance de différentes solutions de BBT dont le pH varie de pH = 4 à pH = 10 pour en déduire la concentration en forme acide et en forme basique .

**Questions préliminaires :**

Pour réaliser les mesures d’absorbance, on choisit de fixer la longueur d’onde à .

1. Quelle est la forme du BBT qui absorbe à cette longueur d’onde ? Justifier.
2. Pourquoi ne peut-on pas choisir une longueur d’onde de travail  ?

**Protocole :**

La solution de Britton-Robinson est une solution contenant un mélange de trois acides faibles (acide éthanoïque, acide borique et acide phosphorique), dont le pH varie linéairement lorsqu’on y ajoute de la soude.

On réalise plusieurs solutions de pH différents en mélangeant dans un bécher de (on peut répartir la tâche entre les différents binômes) :

* Un volume V = de solution « Britton-Robinson »
* Un volume de solution d’hydroxyde de sodium

Agiter sur agitateur magnétique.

Prélever v = de la solution préparée, les introduire dans un bécher de 25 mL.

Ajouter de solution de bleu de bromothymol.

Agiter.

Soit () la solution ainsi préparée. La concentration en BBT dans chacune des solutions est .

Régler le spectrophotomètre sur la longueur d’onde .

Mesurer l'absorbance et le pH de chacune des solutions ().

Compléter le tableau avec les valeurs mesurées de l’absorbance et du pH :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n° solution () | Vi | pH | A | % = | % = |
| 1 | 4,0 |  |  |  |  |
| 2 | 4,5 |  |  |  |  |
| 3 | 5,0 |  |  |  |  |
| 4 | 5,5 |  |  |  |  |
| 5 | 6,0 |  |  |  |  |
| 6 | 6,5 |  |  |  |  |
| 7 | 7,0 |  |  |  |  |
| 8 | 7,5 |  |  |  |  |
| 9 | 8,0 |  |  |  |  |
| 10 | 8,5 |  |  |  |  |
| 11 | 9,0 |  |  |  |  |

**Exploitation des mesures :**

1. Quelle relation peut-on établir entre , et ?
2. Quelle relation peut-on établir entre la concentration et  ? Justifier.
3. Quelle est la forme du BBT qui prédomine à pH élevé (solution n°11) ? Justifier.
4. On note l’absorbance dans la solution n°11. Quelle relation peut-on établir entre la concentration et  ?
5. En déduire la relation entre , , et C.
6. Exprimer la concentration .
7. En déduire l’expression des pourcentages % et % dans les différentes solutions ().
8. Compléter le tableau. *On pourra s’aider d’un tableur.*
9. Tracer sur un même graphique % et % en fonction du pH.
10. En déduire le du couple.

**Liste du matériel :**

**Par poste-élève :**

* Solution de concentration en BBT ,
* Une pipette jaugée de ,
* Une pipette jaugée de ,
* Un bécher de et un bécher de ,
* Un spectrophotomètre,
* Un agitateur magnétique + barreau aimanté,
* Un pH-mètre étalonné.

**Au bureau :**

* Solution de « Britton-Robinson »,
* Un bécher de 250 mL contenant la solution de « Britton-Robinson »,
* Une burette graduée,
* Solution aqueuse d’hydroxyde de sodium () de concentration ,

**Compléments**

* **Préparation de la solution de bleu de bromothymol**

1,87 g de bleu de bromothymol de formule brute C27H28Br2O5S () sont dissous dans d'éthanol à 95° et complétés à avec de l’eau distillée.  
Cette solution ensuite diluée dix fois dans l’eau.

* **Préparation de la solution de Britton-Robinson (peut être achetée)**

d'acide phosphorique à , d'acide éthanoïque à et d'acide borique à (ou ) sont mélangés et complétés à avec de l’eau distillée.