

## Déterminer la constante d'acidité du couple du BBT

## Partie A

1. Si l'espèce BBTH perd un ion  $H^+$ , elle devient l'espèce  $BBT^-$ .
2. Le bleu de bromothymol est un indicateur coloré de pH, car il change de couleur en fonction du pH du milieu dans lequel il est introduit. La couleur de la forme basique est bleue, celle de la forme acide est jaune.
3. Le vert est la couleur obtenue par synthèse soustractive du bleu et du jaune. On peut supposer que les deux formes sont présentes dans la solution de pH égal à 7,0.
4. La couleur du BBT dans l'eau du néon doit être jaune.

## Partie B :

-préparation des solutions (avec une burette graduée)

-attention le BBT doit être versé avec une burette pour avoir une valeur précise...

-mesure du pH

## Partie C

mesure de l'absorbance avec un spectrophotomètre à 625 nm (pic d'absorbance du  $BBT^-$ )

5. Après avoir fait le zéro du spectrophotomètre, seules les espèces  $BBT^-$  et BBTH absorbent à la longueur d'onde considérée :  $A = A_{BBTH} + A_{BBT^-}$ . Or l'absorbance de la forme BBTH est nulle à 650 nm, donc  $A = A_{BBT^-}$  à 650 nm.

6.  $k = A_{16}/c$  : son ordre de grandeur est de  $2,6 \cdot 10^4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$  à 650 nm pour une cuve d'épaisseur 1 cm.

7. Formules à saisir dans le tableau :  $[BBT^-]_i = A_i/k$  et  $[BBTH]_i = c - [BBT^-]_i$ .

8. Pour calculer la concentration en ions oxonium :  $[H_3O^+] = 10^{-\text{pH}}$ .

Les valeurs des produits à calculer sont du même ordre de grandeur :  $10^{-7}$ .

La valeur moyenne trouvée est de  $9,8 \cdot 10^{-8}$ .

Il existe une incertitude sur l'absorbance ainsi que sur la mesure du pH (d'environ  $\pm 0,1$ ). Les résultats peuvent être faussés par les incertitudes de la verrerie utilisée (burette graduée et pipettes jaugées). L'opérateur peut aussi commettre une erreur lors de l'ajustage au trait de jauge et lors de la lecture des graduations.

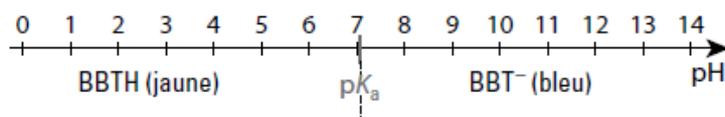
## Partie D pKa

9. Le  $pK_a$  est égal au pH du point d'intersection des deux courbes du doc. 4 : on lit  $pK_a = 7,0$ .

10. a. Si  $\text{pH} < pK_a$ , l'espèce prédominante est la forme acide BBTH.

Si  $\text{pH} > pK_a$ , l'espèce prédominante est la forme basique  $BBT^-$ .

b. Zones de prédominance :



c. Lorsque BBTH prédomine, la solution est jaune. Lorsque  $BBT^-$  prédomine, la solution est bleue. Les solutions vertes ont un pH proche de 7,0.

11.  $K_a = 10^{-pK_a} = 10^{-7}$ .

12. La valeur trouvée est égale à celle du produit calculé en 8, donc l'expression de la constante d'acidité est  $K_a = [BBT^-] \cdot [H_3O^+]/[BBTH]$ .

Données et graphe

Solution n	pH	A	[BBT-]	[BBTH]	[H3O+]	[H3O+]*[BBT-]/[BBTH]
1	3,5	0,001	3,84E-08	7,60E-05	3,16E-4	2,00E-7
2	4,1	0,002	7,68E-08	7,59E-05	7,94E-5	1,00E-7
3	4,5	0,005	1,92E-07	7,58E-05	3,16E-5	1,00E-7
4	4,7	0,01	3,84E-07	7,56E-05	2,00E-5	1,00E-7
5	5	0,021	8,06E-07	7,52E-05	1,00E-5	1,00E-7
6	5,4	0,042	1,61E-06	7,44E-05	3,98E-6	1,00E-7
7	5,9	0,131	5,03E-06	7,10E-05	1,26E-6	1,00E-7
8	6,5	0,469	1,80E-05	5,80E-05	3,16E-7	1,00E-7
9	6,9	0,857	3,29E-05	4,31E-05	1,26E-7	1,00E-7
10	7,2	1,24	4,76E-05	2,84E-05	6,31E-8	1,00E-7
11	7,6	1,55	5,95E-05	1,65E-05	2,51E-8	1,00E-7
12	8,1	1,82	6,99E-05	6,14E-06	7,94E-9	1,00E-7
13	8,6	1,94	7,45E-05	1,54E-06	2,51E-9	1,00E-7
14	9	1,97	7,56E-05	3,84E-07	1,00E-9	2,00E-7
15	9,3	1,98	7,60E-05	0,00E+00	5,01E-10	#DIV/0!
16	9,7	1,98	7,60E-05	0,00E+00	2,00E-10	#DIV/0!

Ka PKa = -log(Ka) 7

k= 26052,632 L/mol

formules  $k=C17/7,6E-5$   
 $[BBT-]=A/k$   
 $[BBTH]=c-[BBT-]$   
 $[H3O+]=-\log(pH)$

