

Ex. n°1 : "Identification d'un indicateur coloré"
(d'après Bac S - Afrique - juin 2003)

On dispose d'un flacon d'indicateur coloré avec comme seule indication sa concentration molaire :

$$C_0 = 2,90 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

On mesure son pH : 4,18.

On en déduit la concentration molaire en ions oxonium $[\text{H}_3\text{O}^+] = 6,6 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

Le couple acide/base présent dans cet indicateur coloré sera noté HInd / Ind⁻

La solution d'indicateur coloré a été préparée à partir de la forme acide de l'indicateur : HInd.

L'équation de la réaction entre HInd et l'eau est : $\text{HInd} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ind}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

1. En considérant un volume $V = 100 \text{ mL}$ de solution d'indicateur, déterminer le taux d'avancement final de la réaction de l'acide HInd avec l'eau.
Cet acide est-il totalement dissocié dans l'eau ? Justifier votre réponse.
2. Donner l'expression littérale de la constante d'acidité K_A de la réaction de l'acide HInd sur l'eau.
3. Les concentrations à l'équilibre permettent de calculer la constante d'acidité de la réaction :
 $K_A = 1,9 \times 10^{-5}$
Calculer le $\text{p}K_A$ du couple HInd / Ind⁻ et identifier l'indicateur à l'aide des données du tableau suivant :

Indicateur coloré	Couleur de la forme acide	Zone de virage	Couleur de la forme basique	$\text{p}K_A$
Héliantine	jaune orangé	3,1 – 4,4	rouge	3,7
Vert de bromocrésol	jaune	3,8 – 5,4	bleu	4,7
Bleu de bromothymol	jaune	6,0 – 7,6	bleu	7,0
Phénolphtaléine	incolore	8,2 – 10,0	fuschia	9,4