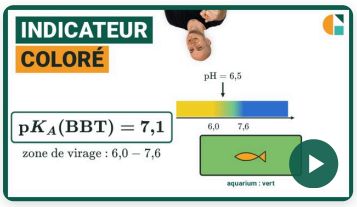
Exercices corrigés

Indicateur coloré et acide α-aminé : quelle forme selon le pH

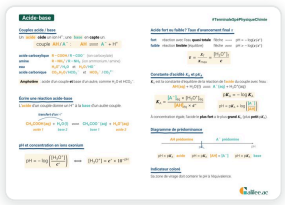
Acides, bases et pH • Compétence 11 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et un exercice gratuit supplémentaire !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T1-11



La fiche de cours

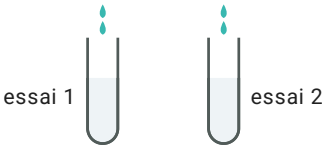
Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/acide-base

Exercice 1

Encadrer un pH avec deux indicateurs

On teste une solution incolore avec deux indicateurs colorés. Essai 1, vert de bromocrésol (jaune en milieu acide, bleu en milieu basique, zone de virage 3,8 – 5,4) : la solution devient bleue. Essai 2, rouge de phénol (jaune en milieu acide, rouge en milieu basique, zone de virage 6,6 – 8,4) : elle devient jaune.



1) Que peut-on dire du pH d'après l'essai 1 ?

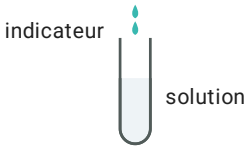
2) Et d'après l'essai 2 ?

3) À $25\ °C$, cette solution est-elle acide, neutre ou basique ?

Exercice 2

Le vert de bromocrésol

On ajoute quelques gouttes de vert de bromocrésol, un indicateur coloré, à une solution de pH égal à $6{,}5$. Forme acide HIn : jaune ; forme basique $\mathrm{In^-}$: bleu ; $pK_A = 4{,}7$; zone de virage : 3,8 – 5,4. Donnée : $\mathrm{pH} = pK_A + \log \dfrac{[\mathrm{In^-}]}{[\mathrm{HIn}]}$.



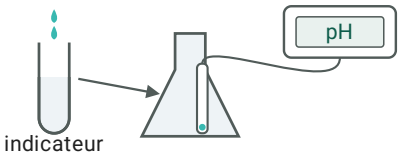
1) Quelle couleur la solution prend-elle ? Justifier.

2) Calculer le rapport $\dfrac{[\mathrm{In^-}]}{[\mathrm{HIn}]}$ dans cette solution.

3) Calculer le pH pour lequel la forme basique est dix fois plus concentrée que la forme acide.

Exercice 3

Choisir l'indicateur adapté



On veut repérer, par un changement de couleur, l'instant où le pH d'une solution passe par la valeur $7{,}0$. Données ($\mathrm{p}K_\mathrm{A}$; zone de virage) : hélianthine (3,5 ; 3,1 – 4,4) ; vert de bromocrésol (4,7 ; 3,8 – 5,4) ; bleu de bromothymol (7,1 ; 6,0 – 7,6) ; phénolphtaléine (9,4 ; 8,2 – 10,0) ; $\mathrm{pH} = \mathrm{p}K_\mathrm{A} + \log \dfrac{[\mathrm{In}^-]}{[\mathrm{HIn}]}$.

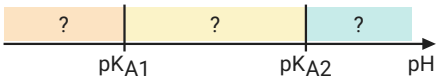
1) Quel indicateur faut-il choisir ? Justifier.

2) Pour cet indicateur, calculer le rapport $\dfrac{[\mathrm{In}^-]}{[\mathrm{HIn}]}$ quand le pH vaut $7{,}0$.

3) Énoncer la condition que doit remplir la zone de virage d'un indicateur pour qu'il convienne.

Exercice 4

Type bac : la glycine en milieu basique



Une solution contient de la glycine, un acide α-aminé, sous ses formes possibles : cation $\mathrm{H_3N^+-CH_2-COOH}$, amphion $\mathrm{H_3N^+-CH_2-COO^-}$ et anion $\mathrm{H_2N-CH_2-COO^-}$ ($\mathrm{p}K_{\mathrm{A}1} = 2{,}3$ pour le couple cation / amphion ; $\mathrm{p}K_{\mathrm{A}2} = 9{,}6$ pour le couple amphion / anion). Son pH vaut $9{,}0$: le cation y est négligeable.

1) Quelle forme prédomine dans cette solution ? Justifier à l'aide d'un diagramme de prédominance.

2) Calculer le rapport de la concentration de l'anion sur celle de l'amphion.

3) Calculer le pourcentage de la glycine qui se trouve sous la forme d'anion.

Indicateur coloré et acide α-aminé : quelle forme selon le pH

Acides, bases et pH • Compétence 11 • Terminale spécialité physique-chimie

Exercice 1 Encadrer un pH avec deux indicateurs

1) Dans l'essai 1, l'indicateur a pris la couleur de sa forme basique : le pH est au-dessus de sa zone de virage, donc supérieur à 5,4.

$\boxed{\text{pH} > 5{,}4}$

2) Dans l'essai 2, l'indicateur a pris la couleur de sa forme acide : le pH est en dessous de sa zone de virage, donc inférieur à 6,6.

$\boxed{\text{pH} < 6{,}6}$

3) On sait seulement que $5{,}4 < \text{pH} < 6{,}6$. Une solution est acide si son pH est inférieur à 7, basique s'il est supérieur à 7 ; si l'intervalle contient 7, les deux essais ne permettent pas de trancher. Conclusion : acide.

$\boxed{\text{acide}}$

Exercice 2 Le vert de bromocrésol

1) En dessous de la zone de virage, la forme acide impose sa couleur ; au-dessus, c'est la forme basique ; dans la zone, on observe un mélange des deux. Avec un pH de 6,5, la solution prend la couleur de la forme basique : bleu.

$\boxed{\text{bleu}}$

2) $\boxed{\dfrac{[\text{In}^-]}{[\text{HIn}]} = 10^{\text{pH}-\text{p}K_\text{A}} = 10^{1{,}8} \approx 63}$

3) Un rapport égal à 10 a pour logarithme 1 :

$\boxed{\text{pH} = \text{p}K_\text{A} + 1 = 5{,}7}$

Exercice 3 Choisir l'indicateur adapté

1) L'indicateur doit changer de couleur quand le pH passe par 7,0 : cette valeur doit se trouver dans sa zone de virage. Le seul qui convient est le bleu de bromothymol.

$\boxed{\text{le bleu de bromothymol}}$

2) $\boxed{\dfrac{[\text{In}^-]}{[\text{HIn}]} = 10^{\text{pH}-\text{p}K_\text{A}} = 10^{7{,}0-7{,}1} = 10^{-0{,}1} \approx 0{,}79}$

Les deux formes sont présentes en quantités comparables : la teinte est en train de changer.

3) La zone de virage doit contenir le pH à repérer.

$\boxed{\text{elle contient le pH à repérer}}$

Exercice 4 Type bac : la glycine en milieu basique

1) Le pH, 9,0, se compare à $\mathrm{p}K_{A2} = 9{,}6$: en dessous, l'amphion prédomine ; au-dessus, c'est l'anion. Ici : l'amphion.

$$\boxed{\text{l'amphion}}$$

2) Dans le couple amphion / anion, l'anion est la base :

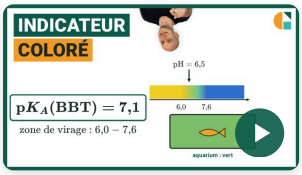
$$\boxed{\frac{[\text{anion}]}{[\text{amphion}]} = 10^{\mathrm{pH}-\mathrm{p}K_{A2}} = 10^{-0{,}6} \approx 0{,}251}$$

3) Le cation étant négligeable, l'acide α-aminé se partage entre l'amphion et l'anion :

$$\boxed{\frac{[\text{anion}]}{[\text{amphion}]+[\text{anion}]} = \frac{0{,}251}{1+0{,}251} \approx 0{,}201}$$

soit environ 20,1 %.

$$\boxed{20{,}1\ \%}$$



Vidéo du cours et un exercice gratuit supplémentaire !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T1-11

Indicateur coloré, acide alpha-aminé et pH : exercices PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Indicateur coloré et acide alpha-aminé : prévoir la couleur prise par un indicateur selon le pH et sa zone de virage, choisir l'indicateur adapté à un repérage de pH, et trouver la forme prédominante d'un acide alpha-aminé (cation, amphion ou anion) en comparant le pH à ses deux pKA. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.