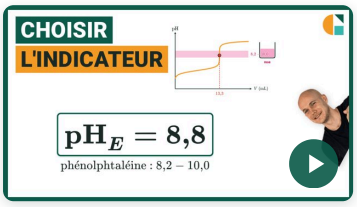
Choisir l'indicateur coloré d'un titrage

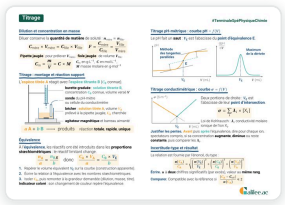
Titrages • Compétence 8 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

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

galilee.ac/V/T3-8



La fiche de cours

Tout le chapitre sur une page.

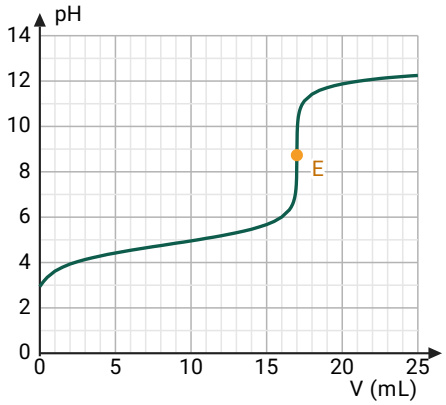
galilee.ac/F/titrage

Exercice 1

Un acide titré par la soude

On titre $V_A = 20{,}0\ \mathrm{mL}$ d'une solution d'un acide noté AH par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0{,}100\ \mathrm{mol \cdot L^{-1}}$, en suivant le pH. Le point E repère l'équivalence. Le tableau donne la zone de virage et les teintes de quatre indicateurs colorés.

1) Lire le volume versé à l'équivalence.
2) Lire le pH à l'équivalence.
3) Choisir l'indicateur coloré adapté à ce titrage. Justifier.
4) Indiquer le changement de teinte observé à l'équivalence.

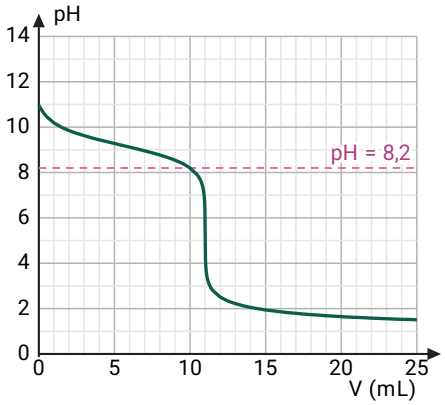


indicateur	teinte acide	zone de virage	teinte basique
hélianthine	rouge	3,1 – 4,4	jaune
rouge de méthyle	rouge	4,2 – 6,2	jaune
bleu de bromothymol	jaune	6,0 – 7,6	bleue
phénolphtaléine	incolore	8,2 – 10,0	rose

Exercice 2

La phénolphtaléine mal choisie

On titre $V_A = 20{,}0\ \text{mL}$ d'une solution d'ammoniac par de l'acide chlorhydrique de concentration $C_B = 0{,}100\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (indice A : solution titrée ; indice B : solution titrante). Un élève ajoute de la phénolphtaléine : rose au début, la solution est devenue incolore quand le pH est passé sous $8{,}2$. La courbe de pH du même titrage est donnée. Le tableau donne la zone de virage et les teintes de quatre indicateurs colorés.



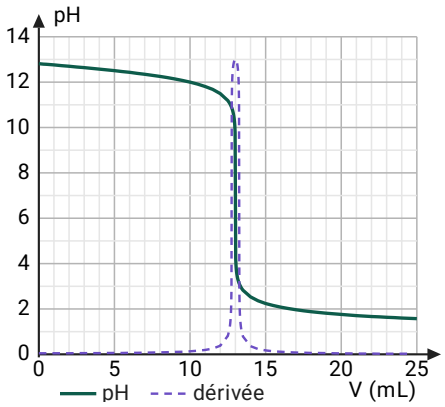
indicateur	teinte acide	zone de virage	teinte basique
hélianthine	rouge	3,1 – 4,4	jaune
rouge de méthyle	rouge	4,2 – 6,2	jaune
bleu de bromothymol	jaune	6,0 – 7,6	bleue
phénolphtaléine	incolore	8,2 – 10,0	rose

1) Lire le volume équivalent sur le saut de pH.
2) Lire le volume versé au moment où la solution est devenue incolore.
3) En prenant la décoloration pour l'équivalence, l'élève obtient-il un volume équivalent trop grand ou trop petit ? Calculer l'écart relatif.
4) Choisir l'indicateur du tableau adapté à ce titrage. Justifier.

Exercice 3

Type bac : courbe et dérivée, tout retrouver

On titre $V_A = 20{,}0\ \text{mL}$ d'une solution contenant une base forte par de l'acide chlorhydrique de concentration $C_B = 0{,}100\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Les indices A et B désignent la solution titrée et la solution titrante. Un logiciel trace le pH et la valeur absolue de sa dérivée par rapport au volume versé (en pointillés, sans échelle). Le tableau donne la zone de virage et les teintes de quatre indicateurs colorés.



indicateur	teinte acide	zone de virage	teinte basique
hélianthine	rouge	3,1 – 4,4	jaune
rouge de méthyle	rouge	4,2 – 6,2	jaune
bleu de bromothymol	jaune	6,0 – 7,6	bleue
phénolphtaléine	incolore	8,2 – 10,0	rose

1) Lire le volume équivalent. Justifier la méthode.
2) Lire le pH à l'équivalence.
3) Choisir l'indicateur coloré adapté à ce titrage. Justifier.
4) Indiquer le changement de teinte observé à l'équivalence.

Choisir l'indicateur coloré d'un titrage

Titrages • Compétence 8 • Terminale spécialité physique-chimie

Exercice 1 Un acide titré par la soude

1) On lit l'abscisse du point E :

$V_E = 17\ \text{mL}$

2) On lit l'ordonnée du point E :

$\text{pH}_E \approx 8{,}7$

3) Un indicateur coloré convient si sa zone de virage contient le pH à l'équivalence. Le pH à l'équivalence, 8,7, est compris entre 8,2 et 10,0 : c'est la zone de virage de la phénolphtaléine. Aucune autre zone du tableau ne le contient.

la phénolphtaléine

4) Au début, le bécher contient l'acide : le pH est inférieur à 8,2 et l'indicateur a sa teinte acide (incolore). Le pH augmente pendant le titrage : après l'équivalence, il dépasse 10,0 et l'indicateur a sa teinte basique (rose).

de l'incolore au rose

Exercice 2 La phénolphtaléine mal choisie

1) Le saut de pH est presque vertical : son abscisse donne

$V_E = 11\ \text{mL}$

2) La droite horizontale $\text{pH} = 8{,}2$ coupe la courbe avant le saut, à l'abscisse

$V \approx 10{,}0\ \text{mL}$

3) La solution se décolore à $10{,}0\ \text{mL}$, avant le saut de pH situé à $11\ \text{mL}$: le volume est sous-estimé, d'environ $9{,}1\ \%$. La zone de virage de la phénolphtaléine est au-dessus du pH à l'équivalence.

trop petit, de 9,1 %

4) Au milieu du saut, le pH vaut environ 5,3 : il est compris entre 4,2 et 6,2, zone de virage du rouge de méthyle. Les zones de l'hélianthine et du bleu de bromothymol ne le contiennent pas.

le rouge de méthyle

Exercice 3 Type bac : courbe et dérivée, tout retrouver

1) À l'équivalence, le pH varie le plus vite : la dérivée passe par un extremum. L'abscisse du pic donne

$V_E = 13\ \text{mL}$

2) Le pH à l'équivalence est celui du milieu du saut, à l'abscisse $13\ \text{mL}$: environ 7,0, proche de 7.

$\text{pH}_E \approx 7{,}0$

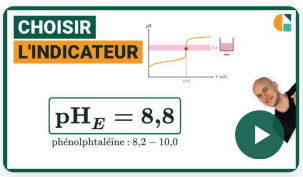
Exercice 3 (suite) Type bac : courbe et dérivée, tout retrouver

3) Un indicateur coloré convient si sa zone de virage contient le pH à l'équivalence. Ici 7,0 est compris entre 6,0 et 7,6 : c'est la zone de virage du bleu de bromothymol.

le bleu de bromothymol

4) Le pH diminue pendant le titrage : l'indicateur passe de sa teinte basique (bleue) à sa teinte acide (jaune).

du bleu au jaune



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

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

galilee.ac/V/T3-8

Choisir un indicateur coloré de titrage : exercices PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Choisir l'indicateur coloré d'un titrage : on lit le pH à l'équivalence sur la courbe, puis on prend l'indicateur dont la zone de virage contient ce pH ; la teinte passe de la forme acide à la forme basique quand le pH monte, et l'inverse quand il descend. Un indicateur mal choisi décale le volume équivalent. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.