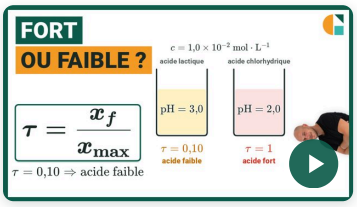
Exercices corrigés

Taux d'avancement final : acide ou base forte ou faible

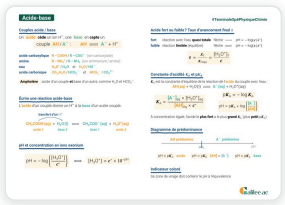
Acides, bases et pH • Compétence 7 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et un exercice gratuit supplémentaire !

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

galilee.ac/V/T1-7



La fiche de cours

Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/acide-base

Exercice 1

Avec le tableau d'avancement

On prépare $100\ \text{mL}$ d'une solution d'un acide AH de concentration apportée $c = 5{,}0 \times 10^{-3}\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Son pH vaut $3{,}6$. Tableau d'avancement ci-contre. Données : $[\text{H}_3\text{O}^+] = c^\circ \times 10^{-\text{pH}}$ avec $c^\circ = 1\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$; taux d'avancement final $\tau = \dfrac{x_\text{f}}{x_\text{max}}$.

	$\text{AH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{A}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
initial	$x = 0$
final	$x = x_f$
si total	$x = x_{max}$

1) Calculer l'avancement maximal x_max.

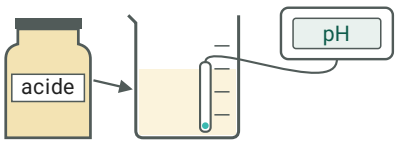
2) Calculer l'avancement final x_f.

3) Calculer le taux d'avancement final τ. Conclure.

Exercice 2

L'acide méthanoïque

Une solution d'acide méthanoïque, acide noté AH, a pour concentration apportée $c = 2{,}0 \times 10^{-2}\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Son pH vaut $2{,}8$. Données : $[\text{H}_3\text{O}^+] = c^\circ \times 10^{-\text{pH}}$ avec $c^\circ = 1\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$; taux d'avancement final $\tau = \dfrac{x_\text{f}}{x_\text{max}}$.



1) Calculer la concentration finale en ions oxonium, avec au moins 3 chiffres significatifs.

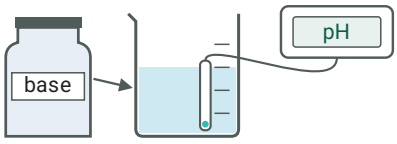
2) Calculer le taux d'avancement final τ.

3) L'acide méthanoïque est-il un acide fort ou un acide faible ? Justifier.

Exercice 3

Une solution d'ammoniac

Une solution d'ammoniac a pour concentration apportée $c = 5{,}0 \times 10^{-3}\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. À $25\ ^\circ\text{C}$, son pH vaut $10{,}4$. La base, notée B, réagit avec l'eau : $\text{B} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{BH}^+ + \text{HO}^-$. Données : produit ionique de l'eau à $25\ ^\circ\text{C}$: $K_\text{e} = 1{,}0 \times 10^{-14}$; $K_\text{e} = \dfrac{[\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{HO}^-]}{(c^\circ)^2}$; $[\text{H}_3\text{O}^+] = c^\circ \times 10^{-\text{pH}}$ avec $c^\circ = 1\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$; taux d'avancement final $\tau = \dfrac{x_\text{f}}{x_\text{max}}$.

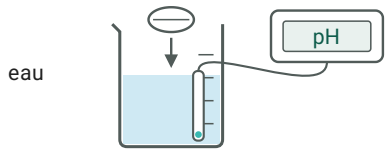


1) Calculer la concentration finale en ions hydroxyde.
2) Calculer le taux d'avancement final τ de la réaction de la base avec l'eau.
3) L'ammoniac est-il une base forte ou une base faible ? Justifier.

Exercice 4

Type bac : l'aspirine dissoute

On dissout $500\ \text{mg}$ d'acide acétylsalicylique (aspirine), de masse molaire $M = 180\ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, dans de l'eau pour obtenir $250\ \text{mL}$ de solution. Le pH de la solution vaut $2{,}8$. Données : $c = \dfrac{m}{M \times V}$; $[\text{H}_3\text{O}^+] = c^\circ \times 10^{-\text{pH}}$ avec $c^\circ = 1\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$; pour un acide, $\tau = \dfrac{[\text{H}_3\text{O}^+]_\text{f}}{c}$.



1) Calculer la concentration apportée en acide, avec au moins 3 chiffres significatifs.
2) Calculer la concentration finale en ions oxonium, avec au moins 3 chiffres significatifs.
3) Calculer le taux d'avancement final de la réaction de l'acide avec l'eau, en pour cent. L'acide est-il fort ou faible ?

Taux d'avancement final : acide ou base forte ou faible

Exercice 1 Avec le tableau d'avancement

1) Si tout l'acide réagissait, avec le volume en litres :

$$x_{\max} = c \times V = 5{,}0 \times 10^{-3} \times 0{,}100 = 5{,}0 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

2) D'après le tableau, la quantité d'ions oxonium formés est x_f :

$$x_f = [H_3O^+]_f \times V = 10^{-3{,}6} \times 0{,}100 \approx 2{,}51 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

3) $\tau = \dfrac{x_f}{x_{\max}}$:

$$\tau = \frac{2{,}51 \times 10^{-5}}{5{,}0 \times 10^{-4}} \approx 0{,}050$$

τ est inférieur à 1 : la transformation n'est pas totale, l'acide est faible.

Exercice 2 L'acide méthanoïque

1) $[H_3O^+]_f = c^\circ \times 10^{-\text{pH}} = 10^{-2{,}8} \approx 1{,}58 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

2) Chaque molécule d'acide qui réagit forme un ion oxonium : $x_f = [H_3O^+]_f \times V$. Si tout l'acide réagissait : $x_{\max} = c \times V$.

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{[H_3O^+]_f}{c}$$

$$\tau = \frac{1{,}58 \times 10^{-3}}{2{,}0 \times 10^{-2}} \approx 0{,}079$$

3) Si τ est proche de 1, la transformation est quasi totale et l'acide est fort ; si τ est nettement inférieur à 1, l'acide est faible. Ici : un acide faible.

un acide faible

Exercice 3 Une solution d'ammoniac

1) $[H_3O^+] = 10^{-10{,}4} \approx 3{,}98 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, puis avec le produit ionique de l'eau :

$$[HO^-]_f = \frac{K_e}{[H_3O^+]} = \frac{1{,}0 \times 10^{-14}}{3{,}98 \times 10^{-11}} \approx 2{,}51 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

2) Chaque molécule de base qui réagit forme un ion hydroxyde : $x_f = [HO^-]_f \times V$, et $x_{\max} = c \times V$.

$$\tau = \frac{[HO^-]_f}{c} = \frac{2{,}51 \times 10^{-4}}{5{,}0 \times 10^{-3}} \approx 0{,}050$$

3) Si τ est proche de 1, la transformation est quasi totale et la base est forte ; sinon elle est faible. Ici la base est faible.

une base faible

Exercice 4 Type bac : l'aspirine dissoute

1) Avec la masse en grammes et le volume en litres :

$$c = \frac{m}{M \times V} = \frac{500 \times 10^{-3}}{180 \times 0{,}250} \approx 1{,}11 \times 10^{-2}\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

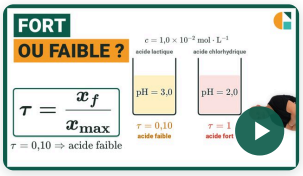
2) $[\text{H}_3\text{O}^+]_\text{f} = 10^{-2{,}8} \approx 1{,}58 \times 10^{-3}\ \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

3) $\tau = \dfrac{[\text{H}_3\text{O}^+]_\text{f}}{c}$:

$$\tau = \frac{1{,}58 \times 10^{-3}}{1{,}11 \times 10^{-2}} \approx 0{,}142$$

soit environ 14 %. Ce taux est très inférieur à 100 % : l'acide est faible.

$\tau \approx 14\ \%$ | acide faible



Vidéo du cours et un exercice gratuit supplémentaire !

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

galilee.ac/V/T1-7

Taux d'avancement final, acide fort ou faible : exercices PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Taux d'avancement final de la réaction d'un acide ou d'une base avec l'eau : calculer la concentration finale en ions oxonium ou hydroxyde à partir du pH, la comparer à la concentration apportée, conclure si l'espèce est forte ou faible. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.