

16 Choisir un indicateur coloré pour un titrage

| Exploiter des informations.

À l'équivalence du titrage d'une solution d'hydroxyde de sodium par une solution d'acide chlorhydrique : $\text{pH}_E = 7,0$.

1. Choisir l'indicateur coloré adapté à ce titrage.
2. Déterminer le changement de couleur du mélange réactionnel à l'équivalence de ce titrage.

Données

Indicateur	Teinte acide	Zone de virage Teinte sensible	Teinte basique
Hélianthine	Rouge	Orange 3,1-4,4	Jaune
Bleu de bromothymol	Jaune	Vert 6,0-7,6	Bleu
Phénolphaléine	Incolore	Rose 8,2-10	Pourpre

18 Justifier l'utilisation d'une solution tampon

| Rédiger une explication.

Les pH-mètres sont étalonnés à l'aide de solutions tampons. Ces solutions sont réutilisées très fréquemment pour refaire les étalonnages.



1. Citer les propriétés d'une solution tampon.
2. Expliquer l'intérêt d'utiliser des solutions tampons pour étalonner des pH-mètres plutôt que des solutions de même pH mais qui ne seraient pas des solutions tampons.

Côté maths

↗ Côté maths 4, p. 163

22 Résoudre une équation du second degré

On dispose d'une solution aqueuse de concentration $C = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ en acide faible AH(aq) apporté.

1. Exprimer la constante d'acidité du couple AH/A⁻.
2. Établir l'équation du second degré vérifiée par $[\text{H}_3\text{O}^+]$.
3. Calculer le pH.

Donnée

$$\text{p}K_A(\text{AH}(\text{aq}) / \text{A}^-(\text{aq})) = 3,5.$$

20 Les couleurs des hortensias

CORRIGÉ

| Construire un diagramme ; rédiger une explication.

D'après Baccauréal

Les couleurs rouge, mauve, violette et bleue des hortensias sont dues à la présence d'anthocyanes dans les pétales. La couleur violette est due à une molécule que l'on notera AH dans la suite.



La molécule AH appartient à deux couples acide-base : AH₂⁺ / AH de $\text{p}K_{A1} = 4,3$ et AH / A⁻ de $\text{p}K_{A2} = 7,0$.

La présence des espèces AH₂⁺, AH et A⁻ en solution donne, respectivement, une coloration rouge, violette et bleue aux pétales.

1. Écrire les équations des réactions des acides AH₂⁺(aq) et AH(aq) avec l'eau.
2. Construire le diagramme de prédominance des espèces AH₂⁺(aq), AH(aq) et A⁻(aq).
3. Associer les constantes d'acidité ci-dessous aux équations de la question 1 :

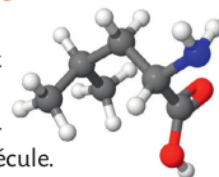
$$\frac{[\text{A}^-]_{\text{éq}} \times [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}}{[\text{AH}]_{\text{éq}}} \quad \text{et} \quad \frac{[\text{AH}]_{\text{éq}} \times [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}}{[\text{AH}_2^+]_{\text{éq}}}$$

4. Identifier l'acide le plus fort dans l'eau.
5. Calculer la constante d'acidité K_{A2} du couple AH / A⁻.
6. Une solution S contenant l'espèce AH a un pH égal à 10,0.
 - a. Exprimer puis calculer la valeur du rapport $\frac{[\text{A}^-]_{\text{éq}}}{[\text{AH}]_{\text{éq}}}$.
 - b. En déduire la couleur de la solution S.
7. Le pH dans les cellules des pétales varie en sens inverse du pH du sol. Expliquer pourquoi et comment il est possible de faire passer de rose à bleu les fleurs d'un hortensia.

25 La leucine, un acide α -aminé

| Construire un diagramme.

La leucine est un acide α -aminé dont le modèle est donné ci-contre.



1. Identifier les deux groupes caractéristiques présents dans cette molécule.
2. En solution aqueuse, un transfert intramoléculaire d'un ion hydrogène a lieu du groupe carboxyle vers le groupe amine. Écrire la formule de l'amphion formé.
3. L'amphion est une espèce amphotère. Écrire les deux couples acide-base auxquels il appartient.
4. La leucine est caractérisée par deux valeurs de $\text{p}K_A$: $\text{p}K_{A1} = 2,4$ et $\text{p}K_{A2} = 9,9$. Établir le diagramme de prédominance de la leucine.

19 À chacun son rythme

Lutte biologique contre le varroa

Utiliser un modèle ; effectuer un calcul.

Commencer par résoudre l'énoncé compact. En cas de difficultés, passer à l'énoncé détaillé.

L'acide méthanoïque est utilisé par les apiculteurs pour éliminer le varroa, acarien parasite de l'abeille.

Le groupe carboxyle $-\text{CO}_2\text{H}$ est responsable du caractère acide de la molécule.

Un volume $V = 0,60 \text{ L}$ d'une solution aqueuse S de concentration $C = 1,0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ en acide méthanoïque apporté a un pH égal à 1,9.



Énoncé compact

Déterminer la composition finale de la solution S et en déduire le caractère fort ou faible de l'acide méthanoïque dans l'eau.

Énoncé détaillé

1. Établir l'équation de la réaction entre l'acide méthanoïque et l'eau.
2. Construire un tableau d'avancement de la réaction.
3. Calculer l'avancement maximal x_{max} .
4. Déduire, des valeurs du pH et du volume V , l'avancement final x_f .
5. Déterminer la composition finale de la solution S.
6. Comparer x_f et x_{max} ou calculer le taux d'avancement final τ .
7. L'acide méthanoïque est-il un acide fort dans l'eau ?