

TP3: C'est qui le plus fort?



Dans cette activité, on mettra en évidence de façon qualitative (par simple observation), puis de façon quantitative (par des mesures) la force de différents acides.

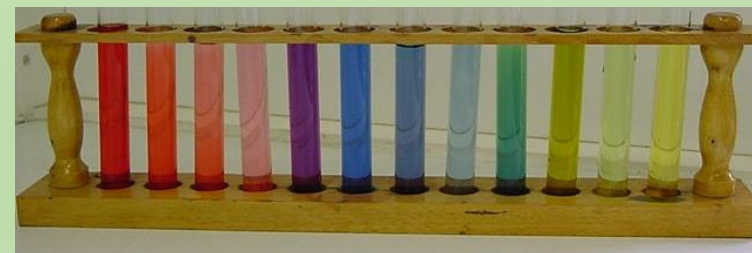
Etape 1 : Analyse qualitative de différents acides

Contexte du TP : Maitriser l'acidité des sols et de l'eau est fondamental pour parvenir à préserver l'environnement. L'acidité des sols peut avoir un effet sur la faculté d'une plante à assimiler ses nutriments, sur le développement de maladie ou encore sur la couleur de certaines fleurs. La modification de l'acidité de l'eau peut avoir des conséquences désastreuses sur l'écosystème (destruction des coraux, pluies acides...). A petite échelle, il est possible de contrôler l'acidité en ajustant le pH au moyen d'espèces acides (à base d'ammonium (NH_4^+) par exemple), ou basique (à base de carbonate (CO_3^{2-}) par exemple). Il faut cependant faire attention, car les variations de pH dépendront fortement de l'espèce utilisée.

❑ Vous disposez au bureau de 4 espèces acides différentes : l'acide chlorhydrique (HCl), l'acide éthanoïque (CH_3COOH), l'acide ascorbique ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) et l'acide sulfurique (H_2SO_4), de mêmes concentrations.

Ecrire les réactions de ces acides avec l'eau. (commencer par écrire les couples de chaque acide et le couple de l'eau)

Le jus de chou rouge est un indicateur coloré naturel, dont la couleur varie en fonction de la concentration en H_3O^+ dans le milieu. On rappelle qu'un acide est dit fort s'il réagit complètement avec l'eau et faible s'il réagit partiellement avec l'eau.



❑ Mettre en œuvre un protocole permettant d'identifier les acides forts et faibles parmi les 4 fournis

Etape 2 : Mesure de pH

Le pH est une grandeur qui est directement liée à la concentration en ions H_3O^+ dans une solution par la relation

$$pH = -\log\left(\frac{[H_3O^+]}{c^\circ}\right) \text{ où } c^\circ = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

Le signe $-$ justifie que plus une solution contient d'ions H_3O^+ , et donc plus elle est acide, plus son pH est faible. Le pH se mesure avec un pH-mètre, préalablement étalonné dans 2 solutions tampons différentes.

- En suivant les directives de l'enseignant, étalonner le pH-mètre.
- On s'intéresse à la solution d'acide chlorhydrique de concentration C_A égale à $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. Réaliser par dilutions successives 50mL des solutions de concentration $C_A' = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, puis $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$, $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$, $5 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ et enfin $10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$. Mesurer à chaque fois le pH de la solution avant de préparer la suivante et récapitulez vos mesures dans un tableau sur Capstone.
- Sur Capstone, créer une nouvelle colonne « Calculs », nommée x, et y rentrer le calcul $-\log(C_A)$.
- Tracer enfin le graphique représentant $pH = f(x)$. Commenter la courbe obtenue.

Etape 3 : Analyse d'un acide inconnu

- ❑ Au bureau se trouve un acide de concentration connu mais dont on ignore le nom. Proposer une méthode permettant d'identifier s'il est fort ou faible.

