

AE : L'acidité d'une solution - mesure de pH

Problématique : lors de la préparation d'une citronnade, comment est caractérisée l'acidité de la solution et quel est l'effet de la dilution sur cette acidité ?



Document 1 : pH d'une solution

Le pH, pour « potentiel Hydrogène » est la grandeur utilisée pour caractériser l'acidité d'une solution. Il est mesuré à l'aide d'un pH-mètre.

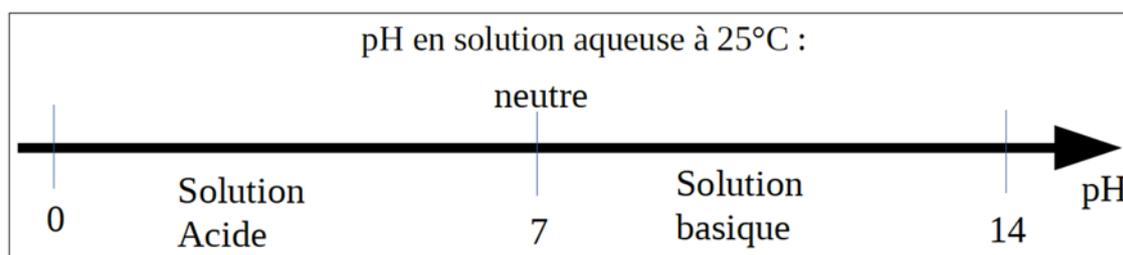
Cette grandeur est calculée à partir de la concentration en quantité de matière des ions oxonium $[H_3O^+]$ présents dans la solution :

$$pH = -\log\left(\frac{[H_3O^+]}{c^\circ}\right)$$

$[H_3O^+]$: concentration en ion oxonium (mol/L)

c° : concentration standard égale à $c^\circ = 1,0$ mol/L

« log » : fonction mathématique appelée « logarithme décimal »



Document 2 : Fonction "logarithme décimal"

→voir la fiche « logarithme décimal – puissance de 10 »

Document 3 : Matériel à disposition

- pH-mètre + notice d'utilisation + solutions tampons
- solutions d'acide chlorhydrique ($H_3O^+_{(aq)}$, $Cl^-_{(aq)}$) à diverses concentrations en ions oxonium. Ces solutions ont été préparées par dilution d'une solution mère d'acide chlorhydrique.
- béchers
- pissette d'eau distillée
- logiciel REGRESSI + fiche d'utilisation

1. Mesurer le pH de chaque solution en commençant par la solution la plus diluée et noter les résultats dans le tableau ci-dessous. *On écrira chaque résultat avec une décimale.*

$[H_3O^+]$ (en mol/L)	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}
pH _{mesuré}					
pH _{calculé}					

2. Utiliser le logiciel Regressi pour représenter le nuage de points $pH = f([H_3O^+])$.
3. A l'aide de la relation du document 1, modéliser ce nuage de point.

Appeler le professeur pour la vérification.

4. Représenter la courbe obtenue. La relation donnée dans le document 1 est-elle vérifiée ?

5. A l'aide de la relation du document 1, pour chaque solution, calculer et noter dans le tableau la valeur attendue pour le pH. *Ecrire le résultat avec une décimale.*

6. Faire la liste des sources d'erreurs pouvant expliquer l'écart entre les mesures expérimentales de pH et les valeurs calculées.

7. Entraînement « mathématique » :
 - a- Lorsque la concentration en ions oxonium est divisée par 10, que devient la valeur du pH ? Le démontrer mathématiquement à l'aide de la relation du document 1.

 - b- Etablir l'expression de la concentration en quantité de matière de l'ion oxonium en fonction du pH.