

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 « **p**otentiel **H**ydrogène » est la grandeur utilisée pour caractériser l'acidité d'une solution. Il est mesuré à l'aide d'un pH-mètre.

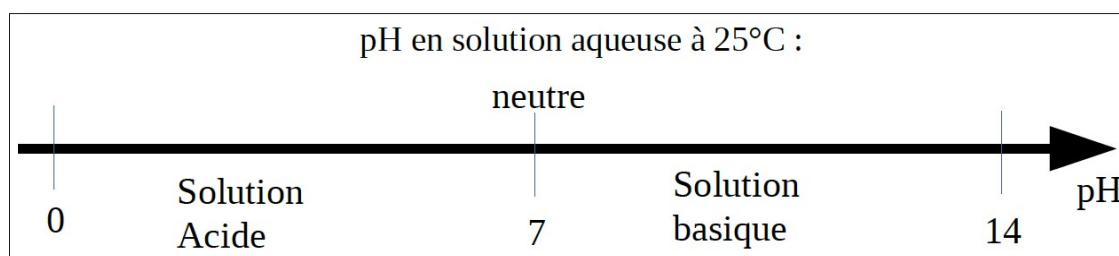
Cette grandeur est calculée à partir de la concentration en quantité de matière des ions oxonium $[H_3O^+]$ présents dans la solution:

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

$[H_3O^+]$: 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. Dans Regressi tracer la courbe $\text{pH} = f(-\log[\text{H}_3\text{O}^+])$, modéliser par une fonction adaptée, vérifier son domaine de validité.
7. Faire la liste des sources d'erreurs pouvant expliquer l'écart entre les mesures expérimentales de pH et les valeurs calculées.

8. 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.