

PHYSIQUE - CHIMIE - T^{le}**Activité 1-2****Dilution et mesure du potentiel hydrogène**

Le pH (ou potentiel Hydrogène) est une grandeur sans unité qui permet d'apprécier le caractère acide ou basique d'une solution. Il dépend de la concentration en ions oxonium $H_3O^+(aq)$ présents en solutions.

Objectif : La relation entre le pH et la concentration en ion oxonium est-elle toujours valable ?

Document 1 : Définition du pH

En solution aqueuse, le *pH* est défini à partir de la relation : $pH = -\log \left(\frac{[H_3O^+]}{C^0} \right)$ où C^0 est la concentration standard égale à $c^0 = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$. Cette relation n'est valable que pour des solutions diluées.

Document 2 : acide chlorhydrique

Une solution d'acide chlorhydrique est une solution aqueuse contenant des ions oxonium $H_3O^+(aq)$ et des ions chlorure $Cl^-(aq)$ en quantités identiques.



Extrait de l'étiquette d'une solution concentrée d'acide chlorhydrique

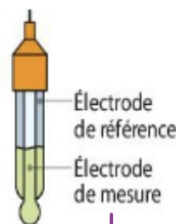
Mentions de dangers

H290 : peut être corrosif pour les métaux ;
H314 : provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves ;
H335 : peut irriter les voies respiratoires.

**Document 3 : le pH-mètre et son utilisation**

Le pH-mètre, est constitué d'une sonde, d'un voltmètre et d'un calculateur. Il mesure la tension entre les deux électrodes insérées dans la sonde et la convertit en pH. Le pH étant fonction de la température et des caractéristiques de la sonde, il est nécessaire d'étalonner le pH-mètre.

Cette procédure consiste à immerger successivement la sonde dans deux solutions tampons de pH connus et de régler l'appareil sur ces valeurs.

**Etalonnage**

- 1- Régler la température
 - 2- Rincer la sonde à l'eau distillée, puis essuyer la avec du papier Joseph.
 - 3- Plonger la sonde dans la solution étalon $pH = 7$ et régler le pH-mètre.
 - 4- Rincer la sonde à l'eau distillée et l'essuyer.
 - 5- Plonger la sonde dans la solution étalon $pH = 4$ et régler le pH-mètre.
- L'incertitude sur la mesure du *pH* est de 0,1 unité *pH*.

Document 5 : Matériel et espèces chimiques

- Solution S_0 d'acide chlorhydrique de concentration en ion oxonium ; eau distillée ; solutions tampons de $pH = 4$ et $pH = 7$.
- gants ; lunettes
- béchers ; fioles jaugées de 50,0 mL avec bouchon ; pipettes jaugées de 5,0 et 10,0 mL ; propipette ; pH-mètres ; papier Joseph ; tableur graphueur



Q1 A partir de matériel disponible, **proposer** un protocole expérimental pour préparer huit solutions filles par dilutions successives d'un facteur 10 à partir de la solution S0. (Analyser-Raisonner)

Q2 Après vérification du professeur, **mettre** en oeuvre le protocole. (Réaliser)

Q3 **Etalonner** le pH-mètre et **mesurer** le pH de ces huit solutions. **Reproduire** le tableau suivant puis **consigner** les résultats de mesure dans celui-ci.

solution	0	1	2	3	4	5	6	7	8
C_i (mol.L ⁻¹)	1,0								
pH_{mesure}									
$pH_{theorique}$									

Q4 **Calculer** la concentration en ions oxonium de chaque solution, à partir des concentrations filles et **reporter** les valeurs dans le tableau précédent. En **déduire** le $pH_{theorique}$ de chacune des solutions. (Réaliser)

Q5 **Tracer** sur le logiciel le graphe $pH_{mesure} = f\left(-\log\left(\frac{[H_3O^+]}{C^0}\right)\right)$. **Reproduire** l'allure de la courbe sur la copie. **Commenter** l'allure de la courbe. (Réaliser)

Q6 **Déterminer** l'équation de la courbe à l'aide du tableur grapheur. (Réaliser)

Q7 **Préciser** les conditions d'utilisation de la relation $pH = -\log\left(\frac{[H_3O^+]}{C^0}\right)$ (Analyser)