

Le pH de l'eau pure

Le pH est un paramètre largement utilisé permettant de définir la qualité de l'eau ; de nombreux scientifiques souhaitent naturellement connaître le pH de l'eau pure qu'ils utilisent. Toutefois, le pH de l'eau pure n'est pas simple à mesurer et ne constitue pas un guide cohérent de la qualité de l'eau pure.

Pourquoi le pH est utilisé:

Le pH mesure l'acidité ou l'alcalinité d'une solution. Il affecte l'état de dissociation de nombreuses molécules et son importance est critique dans une grande partie de la chimie de l'eau. La plupart des solutions contiennent des solides dissous qui servent de tampon contre le changement du pH, de sorte que la valeur de pH reste stable et n'est pas trop affectée par les contaminants.

Le pH de l'eau hautement purifiée n'est pas durable ni significatif dans une utilisation normale de laboratoire en raison des niveaux d'acidité ou d'alcalinité extrêmement faibles présents. Les molécules d'eau peuvent faire office à la fois d'acide et de base, car elles se dissocient très légèrement pour fournir de l'hydrogène molaire 10^{-7} et des ions d'hydroxyle dans de l'eau ultrapure à 25 °C (pH 7). Ces concentrations très faibles (d'un niveau négligeable pour les applications de laboratoire) et l'absence d'ions tampons signifient que le pH n'est pas durable. Une quantité de 1,0 ppb d'ions d'hydrogène ou de 150 ppb de dioxyde de carbone suffit pour produire un pH de 6.0 dans de l'eau pure. Ces concentrations seront insignifiantes lors de l'utilisation de cette eau pour préparer, par exemple, une solution tampon.

Problèmes affectant la mesure de pH de l'eau pure:

Dioxyde de carbone: Le CO_2 , qui est présent dans l'air, est rapidement absorbé par l'eau pour former de l'acide carbonique et peut réduire de 1,1 unités de pH le pH de l'échantillon.

Conteneur d'échantillonnage: Des traces d'acide ou de base dans un conteneur modifieront le pH.

Température: La température affecte à la fois la mesure de pH et le degré de dissociation de l'eau. Les échantillons non tamponnés de haute pureté sont particulièrement susceptibles à ces effets.

pH-mètre et types d'électrode: Une eau à faible conductivité peut se diffuser dans l'électrolyte hautement ionisé de l'électrode de référence, provoquant des résultats de pH instables et imprécis. En outre, de nombreuses électrodes de verre se dégradent après une exposition prolongée à de l'eau à haute pureté, provoquant des résultats lents ou des dérives.

Potentiel de conductivité: Contrairement aux solutions moins pures, les eaux de haute pureté conduisent très mal l'électricité. Cela peut générer des erreurs dues à la charge statique induite dans la circulation d'eau de haute pureté sur l'électrode de pH en verre.

Tampons d'étalonnage pour électrodes: L'immersion de la paire d'électrodes en alternance dans le tampon de pH, puis dans l'échantillon génère des erreurs de pH liées à la force ionique nettement supérieure des tampons.



Le pH de l'eau pure n'est pas un guide cohérent de qualité

NOTICE TECHNOLOGIQUE 13

Comment déterminer avec précision le pH de l'eau pure:

La mesure en ligne avec des capteurs de pH à faible impédance dans des conditions soigneusement contrôlées offre le meilleur moyen d'obtenir des résultats de pH. Utilisez une électrode semi-cellule de référence scellée, résistante à la dilution de l'électrolyte, et une paire d'électrodes qui s'équilibrent rapidement à la température de l'échantillon.

D'autre part, des électrodes de pH conçues pour les eaux à faible conductivité sont disponibles. Elles utilisent un flux lent de sel, tel que le chlorure de potassium, pour tamponner tout effet d'interférence. De même, USB recommande d'ajouter 0,3 ml de chlorure de potassium saturé par 100 ml d'échantillon.

Toutes les normes concernant l'eau hautement purifiée excluent le pH comme critère de pureté. Elles sont basées sur la conductivité ou la résistivité. L'excédent d'ions d'hydrogène ou d'hydroxyle à des valeurs de pH différentes de 7.0 réduit la résistivité de l'eau. En conséquence, l'écart du pH par rapport au chiffre de 7.0 sera limité. Comme indiqué dans le schéma, les valeurs de pH en dehors de la ligne bleue ne sont pas possibles. Cela peut être utilisé pour estimer le pH à toute valeur de résistivité. Par exemple, une eau présentant une résistivité de 5 M Ω -cm doit avoir un pH dans la plage 6,3 à 7,8. D'autres exemples sont illustrés dans le tableau 1.

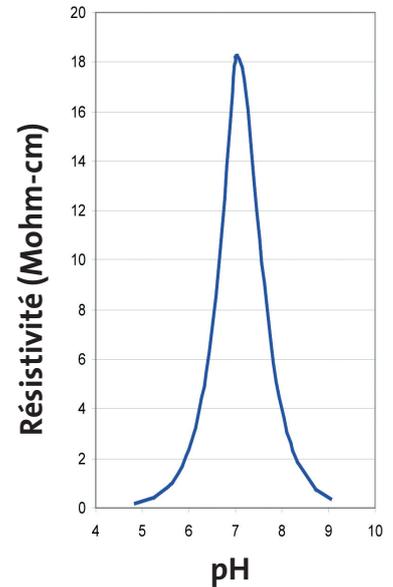


Tableau 1.

Résistivité (M Ω -cm)	Conductivité (μ S/cm)	Plage de pH possible
16,7	0,06	6,9 - 7,2
10	0,1	6,6 - 7,5
5	0,2	6,3 - 7,8
2	0,5	5,9 - 8,3
1	1	5,6 - 8,6
0,2	5	4,9 - 9,3

Résumé

Le pH de l'eau hautement purifiée (<1 μ S/cm) n'offre aucune valeur pratique. Il ne mesure pas la pureté de l'eau et varie considérablement lorsque l'eau est utilisée.

L'obtention de résultats de pH précis sur des échantillons d'eau de haute pureté est particulièrement difficile en raison de la susceptibilité de cette eau à des contaminations au niveau de trace provenant de l'air, des conteneurs d'échantillon et du matériel de test, sans oublier les erreurs de mesure. Les sondes de pH classiques et les papiers réactifs et de test de pH ne fournissent pas de résultats fiables. On a mis au point des méthodes de test standard pour minimiser ces facteurs. Des informations indirectes telles que celle fournie par les mesures de résistivité peuvent constituer une alternative plus fiable.

ELGA LabWater

Labtec Services AG

Nordstrasse 9

CH-5612 Villmergen

T +41 56 619 89 19

info@labtec-services.ch

F +41 56 619 89 18

www.labtec-services.ch

