

Teorie - pH-ul soluțiilor apoase

pH-ul este o măsură a puterii (sau a tăriei) caracterului acid sau bazic al unei substanțe.

Apa este un **amfolit acido-bazic** care poate funcționa fie ca acid, donând un proton și transformându-se în ion hidroxil, fie ca bază, acceptând un proton și transformându-se în ion hidroniu. Mai jos este reprezentată **reacția de autoprotoliză a apei** sau reacția globală de ionizare:



Constanta de echilibru a reacției de autoprotoliză a apei:

$$K = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{HO}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]^2}$$

Se consideră că valoarea concentrației molare a apei la puterea a doua este constantă (deoarece numai o moleculă de apă din câteva zeci de milioane de molecule ionizează), iar produsul dintre K și această constantă va fi tot o constantă, notată cu **K_w**: $K \times [\text{H}_2\text{O}]^2 = K_w$

K_w = [HO⁻] x [H₃O⁺] - produsul ionic al apei

La o temperatură de 25°C, $K_w = 1,0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{L}^2$.

În **soluții acide**: concentrația ionilor hidroniu este mai mare decât concentrația ionilor hidroxil.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{HO}^-]$$

În **soluții neutre**: concentrația ionilor hidroniu este egală cu concentrația ionilor hidroxil.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HO}^-]$$

În **soluții bazice**: concentrația ionilor hidroniu este mai mică decât concentrația ionilor hidroxil.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{HO}^-]$$

Definiția matematică a pH-ului: pH-ul este egal cu logaritm zecimal negativ din concentrația protonilor existenți în soluție (mai corect spus, din concentrația ionilor hidroniu, având în vedere că protonii nu pot exista liberi în soluție).

$$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$$

pH-ul mai poate fi definit și astfel: pH-ul unei soluții este egal cu puterea cu semn schimbat a concentrației molare a ionilor de hidroniu.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

Când crește concentrația de protoni din soluție, pH-ul scade. Iar când scade concentrația de protoni din soluție, pH-ul crește.

Scala de pH măsoară cât de acidă sau cât de bazică este o substanță. Scala de pH cuprinde valori de la 0 la 14, cu valorile între 0 și 7 aparținând acizilor, și valorile între 7 și 14 aparținând bazelor. Valoarea pH-ului apei pure, 7, este baza scalei de pH.

Acizi: $\text{pH} < 7$

Baze: $\text{pH} > 7$

Acizii tari au, în general, pH foarte scăzut. Acizii slabi care disociază incomplet au valori de pH de la 4 la 6. Bazele tari au pH foarte ridicat. Bazele slabe au, de obicei, pH-ul între 8 și 11.

Teoretic, pH-ul neutru este considerat ca fiind $\text{pH}=7$. Practic, sunt considerate ca fiind neutre toate soluțiile care au pH-ul între 6 și 8.