

# Odczyn wodnych roztworów kwasów i zasad

Kwasy i wodorotlenki można zidentyfikować za pomocą wskaźników, ponieważ zmieniają ich barwę. Porównujemy barwę wskaźnika w badanym roztworze z wzorcową skalą barw tego wskaźnika i w ten sposób możemy określić odczyn roztworu.

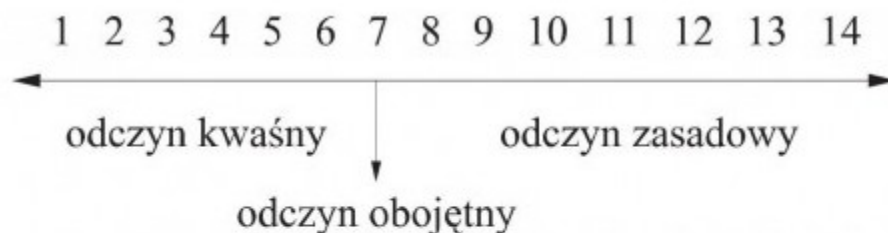
Odczyn jest charakterystyczną cechą każdego roztworu.

Ilościową miarą odczynu roztworu jest tzw. skala pH. Skala pH została wyznaczona doświadczalnie i obejmuje liczby od 1 do 14.

W roztworze, w którym pH jest mniejsze od 7 występuje nadmiar jonów wodorowych  $H^+$  i ma on odczyn kwaśny.

W roztworze o pH większym od 7 występuje nadmiar jonów wodorotlenkowych  $OH^-$  i mówimy, że ma odczyn zasadowy.

Jeżeli pH roztworu jest równe 7, to liczba jonów wodorowych jest równa liczbie jonów wodorotlenkowych, a odczyn roztworu jest obojętny.



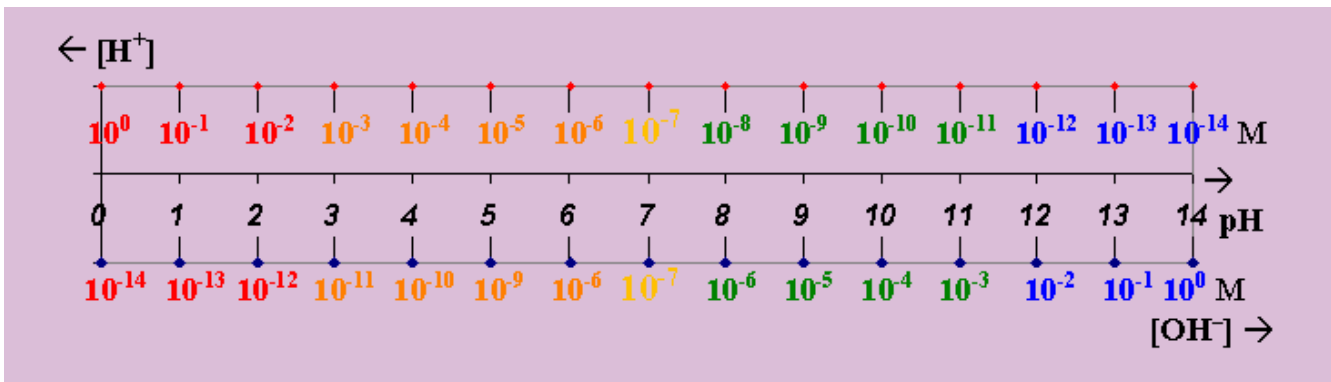
n – liczba

gdy  $nH^+ < nOH^-$  to  $pH > 7$  odczyn zasadowy

gdy  $nH^+ = nOH^-$  to  $pH = 7$  odczyn obojętny

gdy  $nH^+ > nOH^-$  to  $pH < 7$  odczyn kwaśny

Nazwa "pH" jest różnie tłumaczona, najlepsza, według mnie, jest definicja "potentium Hydrogenii", czyli "wykładnik wodoru" (wykładnik potęgi dziesięciu wyrażającej stężenie jonów wodorowych). Zależność pH od wartości stężenia jonów wodorowych i wodorotlenowych można przedstawić następującym diagramem:



Jest to funkcja logarytmiczna. W szczególności, logarytm o podstawie 10 definiuje się tak:

$$\log_{10} x = y, \text{ gdy } x = 10^y.$$

Często stosuje się uproszczony zapis:

$$\lg x.$$

Przykłady:

$$\lg 1 = 0, \text{ bo } 10^0 = 1;$$

$$\lg 1000 = 3, \text{ bo } 10^3 = 1000$$

$$\lg 0,0001 = -4, \text{ bo } 10^{-4} = 0,0001$$

### Skala pH

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\lg \frac{[\text{H}^+]}{1\text{M}} & [\text{H}^+] &= 10^{-\text{pH}}\text{M} \\ \text{pOH} &= -\lg \frac{[\text{OH}^-]}{1\text{M}} & [\text{OH}^-] &= 10^{-\text{pOH}}\text{M} \\ [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] &= 10^{-14} & \text{pH} + \text{pOH} &= \text{p}K_w = 14 \end{aligned}$$

Po wprowadzeniu definicji pH wróćmy do pojęcia odczynu roztworu. Skoro w roztworach kwasów obecne są jony  $\text{H}^+$ , w stężeniach większych niż w samej wodzie, czyli większych od  $10^{-7}\text{M}$ , to pH roztworów kwaśnych jest mniejsze od 7. W roztworach obojętnych i w czystej wodzie pH wynosi 7, natomiast roztwory zasadowe, w których dominują jony  $\text{OH}^-$ , a jonów wodorowych jest w nich mniej niż  $10^{-7}\text{M}$ , posiadają pH większe od 7.

Odczyn roztworu	pH	[H <sup>+</sup> ], [OH <sup>-</sup> ]
KWAŚNY	$0 \lesssim \text{pH} < 7$	$1\text{M} \gtrsim [\text{H}^+] > 10^{-7}\text{M} > [\text{OH}^-]$
OBOJĘTNY	$\text{pH} = 7$	$[\text{H}^+] = 10^{-7}\text{M} = [\text{OH}^-]$
ZASADOWY	$7 < \text{pH} \lesssim 14$	$10^{-14}\text{M} \lesssim [\text{H}^+] < 10^{-7}\text{M} < [\text{OH}^-]$

<--- odczyn kwaśny      obojętny      odczyn zasadowy --->

<https://www.youtube.com/watch?v=jolf2I2CPbI>