

## pH számítás, felhasználandó összefüggések ([https://kemiaerettsegi.hu/ph\\_szamitas.html](https://kemiaerettsegi.hu/ph_szamitas.html))

Vízionszorzat:  $[H^+][OH^-] = 10^{-14} \text{ mol}^2 / \text{dm}^6$

$\text{pH} = -\lg[H^+]$ ;  $\text{pOH} = -\lg[OH^-]$ ;  $\text{pH} + \text{pOH} = 14$

Az erős savak és bázisok vizes oldatban teljes mértékben disszociálnak

Savi disszociációs állandó ( $K_d$ ) egyértékű gyenge savra:  $K_d = x^2 / (c - x)$

ahol  $c$  a bemért savkoncentráció,  $x$  a disszociált savmennyiség

Bázisok disszociációs állandója ugyanez.

Másodfokú egyenlet megoldóképlete:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

### Mennyi a 0,05 M koncentrációjú KOH oldat pH-ja?

KOH 100%-ban disszociál:



Ennek megfelelően az  $\text{OH}^-$  koncentráció megegyezik a KOH bemérési koncentrációjával:

$$[\text{OH}^-] = c(\text{KOH}) = 5 \times 10^{-2}$$

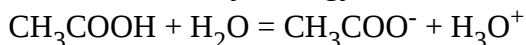
$$[\text{H}^+] = 10^{-14} / [\text{OH}^-]; \quad [\text{H}^+] = 10^{-14} / 5 \times 10^{-2} = 2 \times 10^{-13}$$

pH értéke pedig

$$\text{pH} = -\lg 2 \times 10^{-13} = 12,7$$

### Mennyi 0.1 M ecetsav oldat pH-ja?

Az ecetsav disszociációjának egyenlete:



Ecetsavból  $x$  disszociál

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{H}^+] = x$$

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = c - x = 0.1 - x$$

$$K_d = 1.8 \times 10^{-5}$$

$$K_d = [\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{CH}_3\text{COOH}] = x^2 / (c - x)$$

c és  $K_s$  értékét beírva másodfokú egyenlethez jutunk:

$$1,8 \times 10^{-5} = x^2 / (0,1 - x)$$

Az egyenletet rendezve

$$x^2 + 1,8 \times 10^{-5}x - 1,8 \times 10^{-6} = 0$$

Az egyenlet pozitív megoldása

$$x = 1,33 \times 10^{-3}$$

$$\text{pH} = -\lg 1,33 \times 10^{-3}$$

**Mennyi 0.1 M ecetsavat és 0.01 M HCl-at tartalmazó oldat pH-ja?**

A sósav, mivel erős sav, 100%-ban disszociál:



$$[\text{H}^+] = 0.01$$

Mivel egyensúlyi folyamatokról van szó a sósav disszociációjából származó  $\text{H}^+$  ionok visszaszorítják az ecetsav disszociációját.

Ecetsavból x disszociál

$$K_a = [\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+] / [\text{CH}_3\text{COOH}] = x(x + 0,01) / (c - x)$$

c és  $K_a$  értékét behelyettesítve másodfokú egyenlethez jutunk:

$$1,8 \times 10^{-5} = x(x + 0,01) / (0,1 - x)$$

Az egyenletet rendezve

$$x^2 + 0,010018x - 1,8 \times 10^{-6} = 0$$

Az egyenlet pozitív megoldása

$$x = 1,765 \times 10^{-4}$$

$$[\text{H}^+] = 0.01 + 1,765 \times 10^{-4}$$

### **Sóoldatok disszociációja**

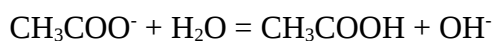
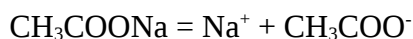
<http://cheminst.emk.nyme.hu/gyakorlat/09a-08b-pHszamolas.pdf>

Ha egy gyenge savnak erős bázissal alkotott sóját oldjuk vízben:

a gyenge sav disszociációja nem teljes

az erős bázis disszociációja teljes

vagyis konjugált sav és  $\text{OH}^-$  ion keletkezik, az oldat lúgos kémhatásúvá válik.



Az oldat pH-ját az oldott só koncentrációja fogja megszabni:

$$[\text{OH}^-]^2 = [\text{só}](K_v / K_d)$$

azaz, minél nagyobb a só-koncentráció annál lúgosabb lesz az oldat.