

## Karbonát – hidrogénkarbonát egyensúly



Barlang-képződés

Cseppkőképződés

Vízkő képződés

Változó keménység

Vízkő eltávolítás



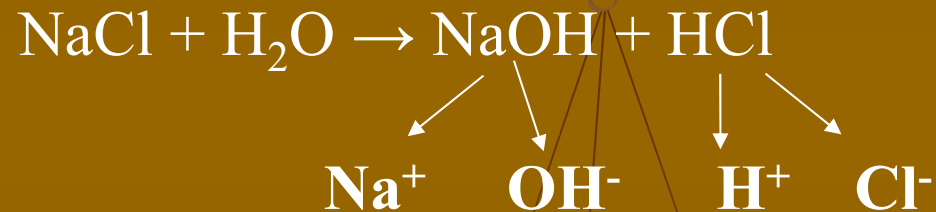
# Vizes sóoldatok sav-bázis tulajdonságai

## Disszociáció

A vizes sóoldatok pH értéke sokszor lényeges a korrózió szempontjából

Semleges oldatokat képező sók

Erős sav (pl. HCl) + erős bázis (pl. NaOH)



Erős sav és erős bázis teljesen disszociál

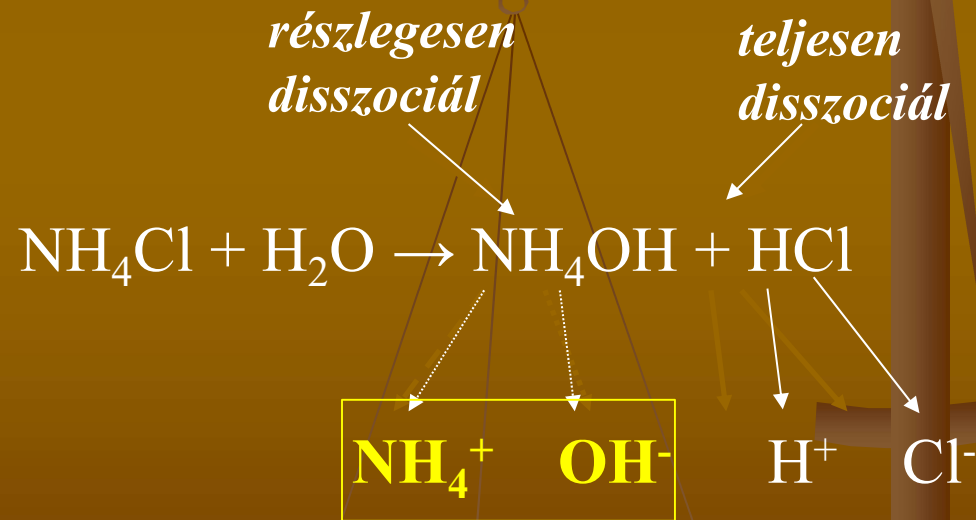


# Vizes sóoldatok sav-bázis tulajdonságai

## Savas hidrolízis

Savas oldatokat képező sók

Erős sav (pl. HCl) + gyenge bázis (pl.  $\text{NH}_4\text{OH}$ )  $\rightarrow$  ammónium-klorid



$[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$

**pH < 7 savas**

# Vizes sóoldatok sav-bázis tulajdonságai

## Savas hidrolízis



Sók disszociációja, ha feloldódnak, 100%  
A Cl<sup>-</sup>-ionnak nincs szerepe a folyamatban



$$K_h = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}] [\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}] [\text{H}^+] [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4^+] [\text{OH}^-]} = \frac{K_v}{K_b}$$

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+] [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4\text{OH}]}$$



$$K_v = [\text{H}^+] [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

$$K_h = 5,6 \cdot 10^{-10}$$

Ha  $[\text{NH}_4\text{Cl}] = 1 \text{ mol/l}$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{5,6 \cdot 10^{-10}}$$

$$[\text{H}^+] = 2,37 \cdot 10^{-5}$$

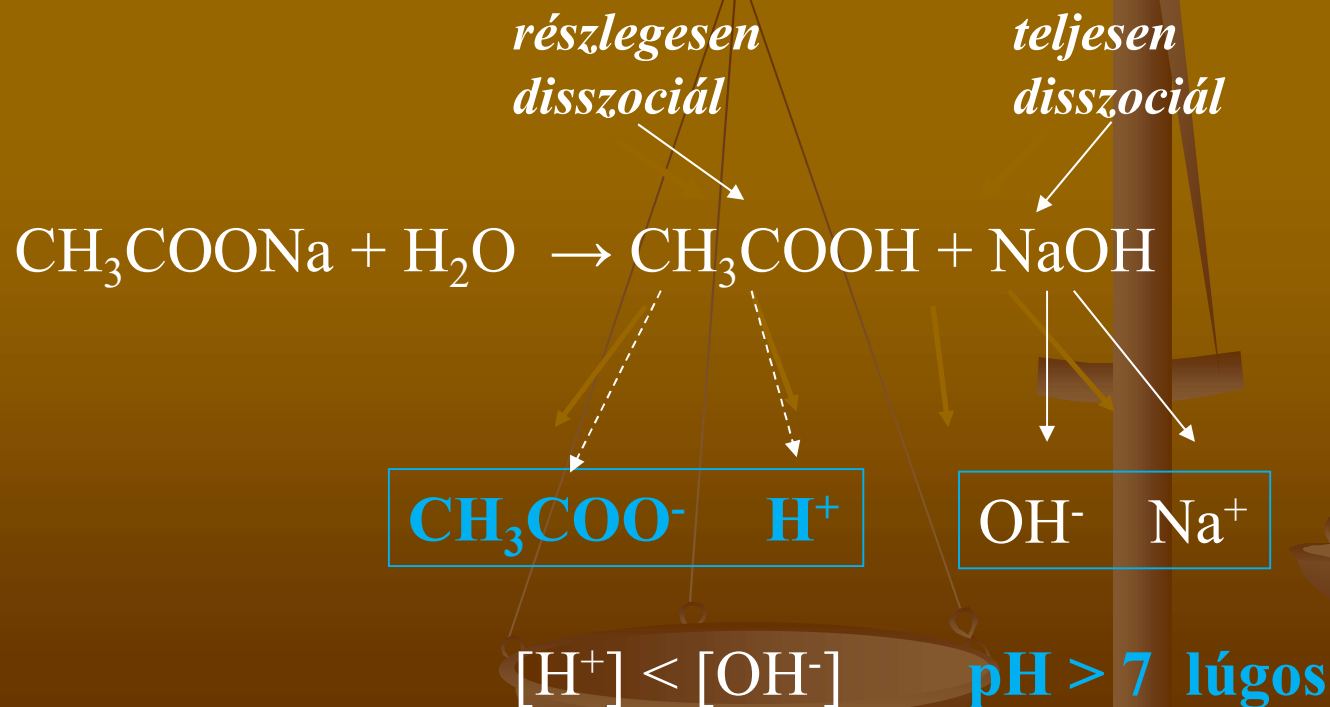
$$\text{pH} = 4,63$$

# Vizes sóoldatok sav-bázis tulajdonságai

## Lúgos hidrolízis

Bázikus oldatokat képező sók

Erős bázis (pl. NaOH) + gyenge sav (pl. CH<sub>3</sub>COOH) → nátrium-acetát



# Vizes sóoldatok sav-bázis tulajdonságai

## Lúgos hidrolízis



$$K_h = \frac{[\text{HA}][\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} = \frac{[\text{HA}][\text{OH}^-][\text{H}^+]}{[\text{A}^-][\text{H}^+]} = \frac{K_v}{K_s}$$

$$K_s = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

$$K_v = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$K_s = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

$$K_h = 5,6 \cdot 10^{-10}$$



$$\text{Ha } [\text{CH}_3\text{COONa}] = 1 \text{ mol/l}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{5,6 \cdot 10^{-10}}$$

$$[\text{OH}^-] = 2,37 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = 4,63 \quad \text{pH} = 9,37$$

## Erős sav kiszorítja a gyenge savat sójából



Az oldatba kerülő ionok:  $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$



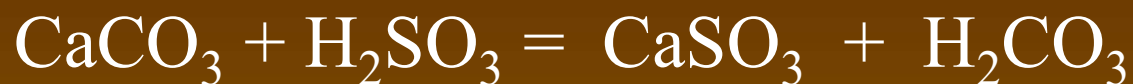
$$K_s = \frac{[\text{H}^+][\text{Ac}^-]}{[\text{HAc}]} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

Az oldat összetétele:  $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{CH}_3\text{COOH}$

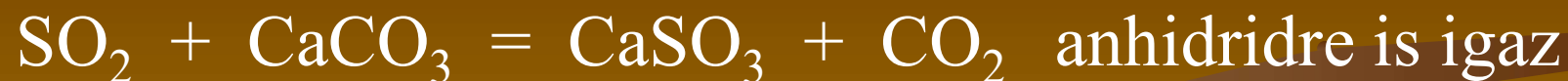
és egy kevés  $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$

1 mólos oldatok esetén  $\sim \text{gyök}(1,8 \cdot 10^{-5}) = \mathbf{0,004 \text{ mol}}$

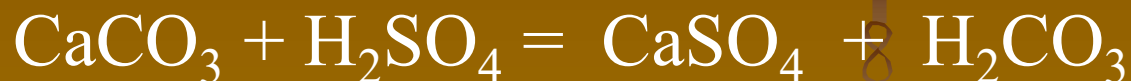
## Füstgáz tisztítás



Kénessav  $1,6 \cdot 10^{-2}$  Szénsav  $4,4 \cdot 10^{-7}$

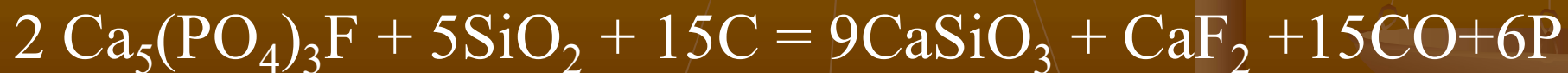


Oxidáció ↓



**de** ugyan a foszforsav erősebb sav mint a kóvasav

$\text{H}_3\text{PO}_4$  előállítása: - lepárlás  $1400 - 1600 \text{ }^\circ\text{C}$   
koksiz kemencében



P illékony eltávozik a rendszerből >  $\text{P}_2\text{O}_5$  >  $\text{H}_3\text{PO}_4$



# Sav-bázis indikátorok működése

*Indikátor-H*: egy gyenge sav

**Metilvörös**

**piros színű  
molekuláris forma**

**sárga színű  
ionos forma**

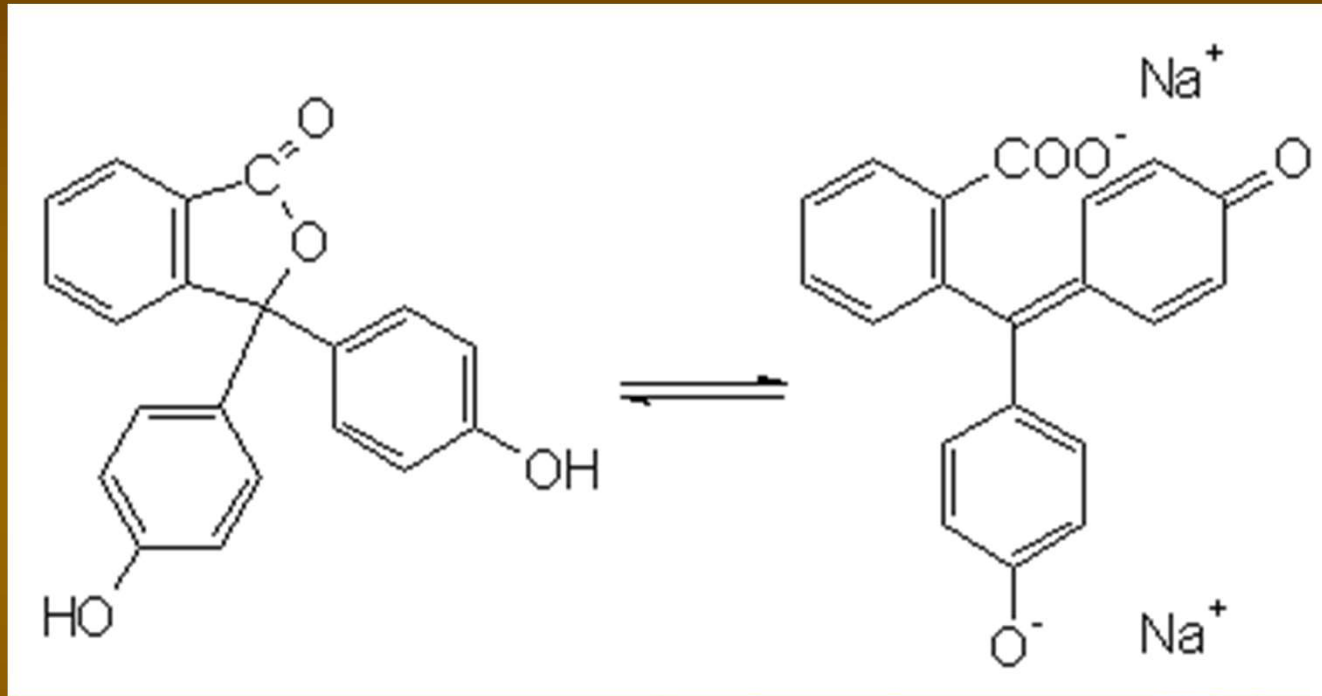
Sav hozzáadására az egyensúly balra tolódik: piros lesz az oldat

Lúg hozzáadására a (a lúg elfogyasztja a  $H^+$  ionokat) az egyensúly jobbra tolódik : az oldat sárga lesz

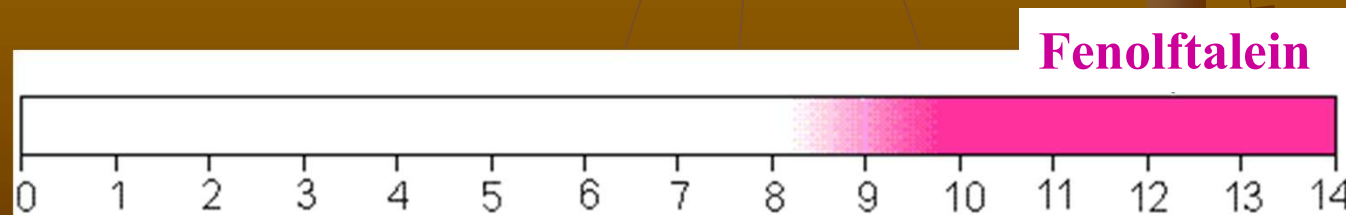
**Semleges állapotban narancs színű az oldat**

# Sav-bázis indikátorok működése

nincs  
hosszú  
konjugált  
részlet  
↓  
színtelen

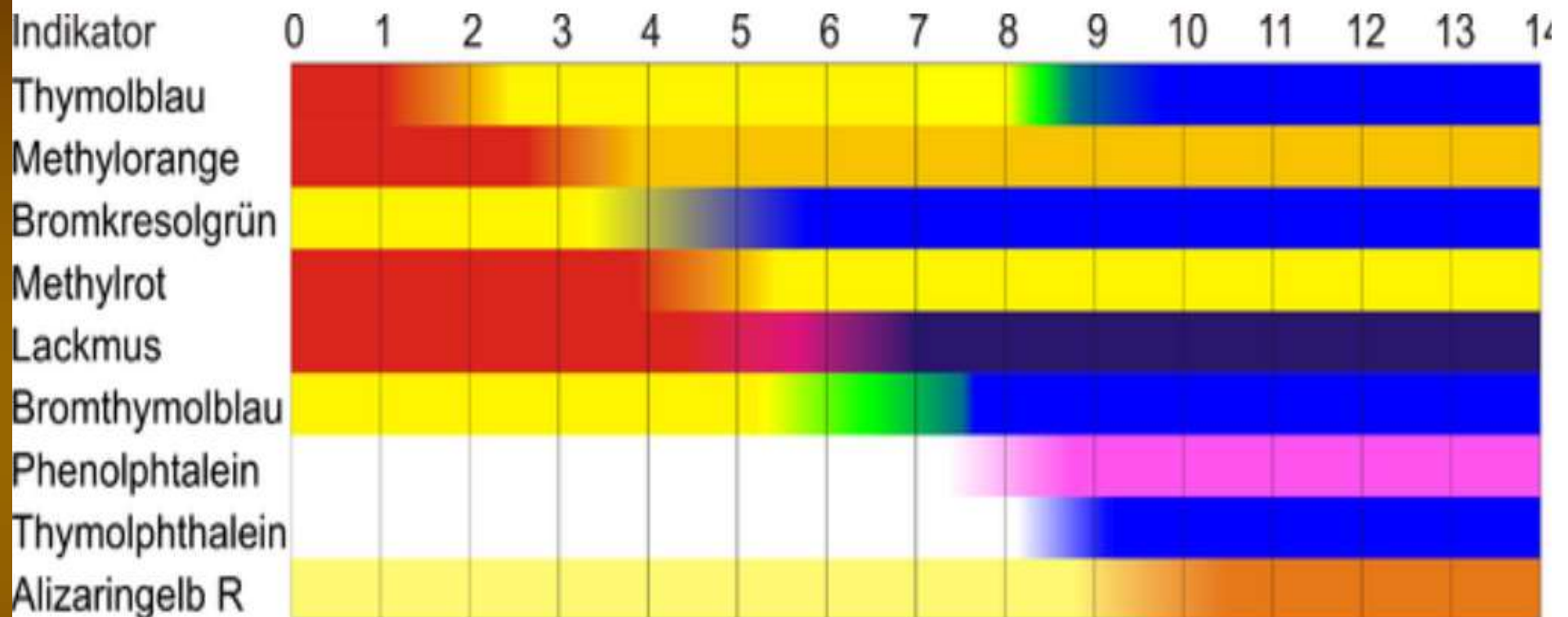


több gyűrűre  
áttérjedő  
konjugált  
kötések  
↓  
színes



# Sav-bázis indikátorok

Néhány mesterséges indikátor átcsapási pH - és színtartománya [szerkesztés]



- Metilbolya – átcsapási pH tartománya: 0,1-1,5 ; átcsapási színtartománya: sárga-ibolya
- Metilnarancs – átcsapási pH tartománya: 3,1-4,4 ; átcsapási színtartománya: vörös-narancs
- Metilvörös – átcsapási pH tartománya: 4,4-6,2 ; átcsapási színtartománya: vörös-sárga
- Lakmusz – átcsapási pH tartománya: 5,0-8,0 ; átcsapási színtartománya: vörös-kék
- Fenolftalein – átcsapási pH tartománya: 8,2-10,0 ; átcsapási színtartománya: színtelen-vörös

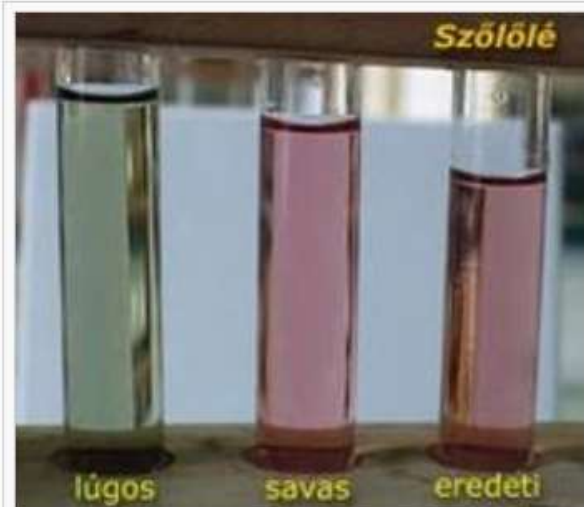
*Sav-bázis titrálások*

# Sav-bázis indikátorok

Legfontosabb természetes indikátorok



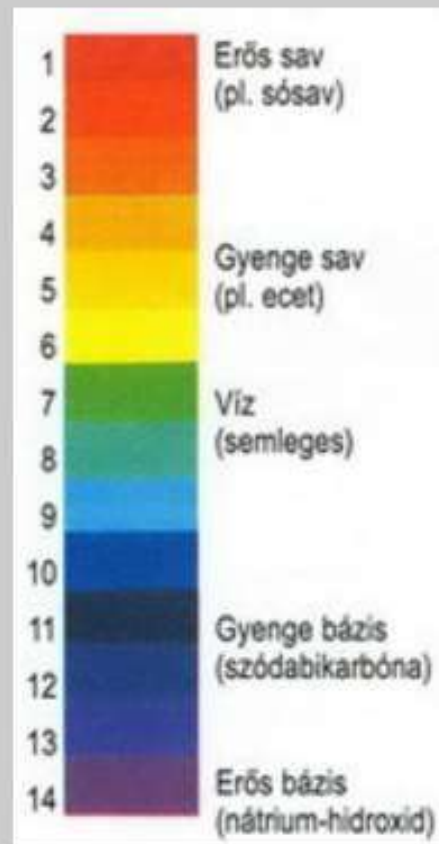
A vöröskáposzta leve különböző pH értékű oldatokban



A szőlőlé is használható indikátorként.

sav-bázis indikátorok

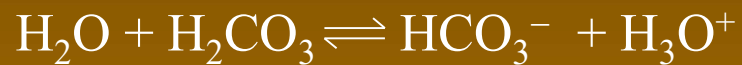
(keverékindikátorok, univerzális indikátorpapír, metilnarancs)





# Az eső természetes savassága és a savas eső

## Természetes savasság:



pH  $\approx$  5, mészkő, oldódása:



## Savas eső:

