

**pK_s -Werte einiger Säure-Base-Paare
(Wasser, 25°C)**

Säure	Base	pK_s
HClO ₄	ClO ₄ ⁻	-10
HCl	Cl ⁻	- 7
H ₂ SO ₄	HSO ₄ ⁻	- 3,0
H ₃ O ⁺	H ₂ O	- 1,74
HNO ₃	NO ₃ ⁻	- 1,37
HSO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	+ 1,96
H ₂ SO ₃	HSO ₃ ⁻	+ 1,90
H ₃ PO ₄	H ₂ PO ₄ ⁻	+ 2,16
[Fe(H ₂ O) ₆] ³⁺	[Fe(OH)(H ₂ O) ₅] ²⁺	+ 2,46
HF	F ⁻	+ 3,18
CH ₃ COOH	CH ₃ COO ⁻	+ 4,75
[Al(H ₂ O) ₆] ³⁺	[Al(OH)(H ₂ O) ₅] ²⁺	+ 4,97
CO ₂ + H ₂ O	HCO ₃ ⁻	+ 6,35
[Fe(H ₂ O) ₆] ²⁺	[Fe(H ₂ O) ₅ OH] ⁺	+ 6,74
H ₂ S	HS ⁻	+ 6,99
HSO ₃ ⁻	SO ₃ ²⁻	+ 7,20
H ₂ PO ₄ ⁻	HPO ₄ ²⁻	+ 7,21
[Zn(H ₂ O) ₆] ²⁺	[Zn(H ₂ O) ₅ OH] ⁺	+ 8,96
HCN	CN ⁻	+ 9,21
NH ₄ ⁺	NH ₃	+ 9,25
HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	+10,33
H ₂ O ₂	HO ₂ ⁻	+11,65
HPO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	+12,32
HS ⁻	S ²⁻	+12,89
H ₂ O	OH ⁻	+15,74
OH ⁻	O ²⁻	+29

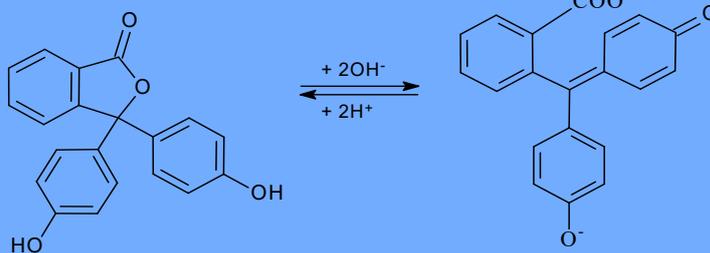
Stärke
der Säure
nimmt zu



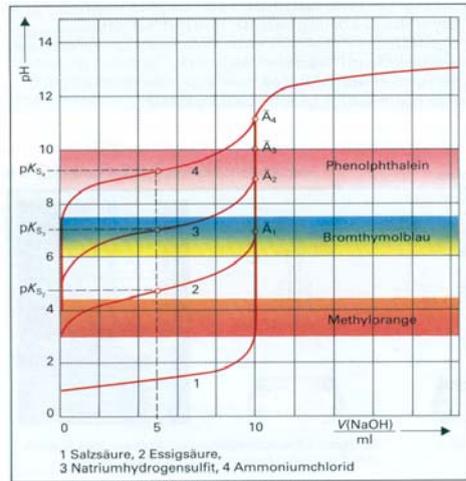
Stärke
der Base
nimmt zu



Phenolphthalein (farbloses Lacton)

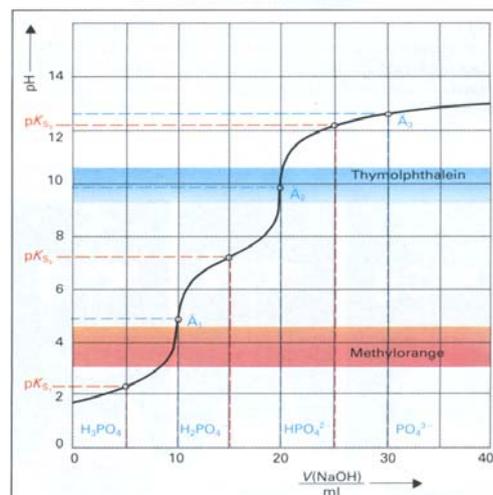


Titration curves



- 1 Salzsäure
- 2 Essigsäure
- 3 Natriumhydrogensulfit
- 4 Ammoniumchlorid

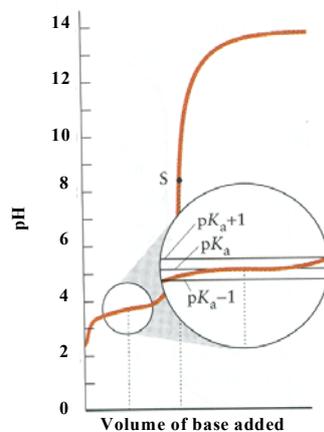
Titration curve for H_3PO_4



Farben und Umschlagbereiche einiger Indikatoren

Indikator	Umschlagbereich pH	Farbe der Indikatorsäure	Farbe der Indikatorbase
Thymolblau	1,2-2,8	rot	gelb
Methylorange	3,1-4,4	rot	gelb-orange
Kongorot	3,0-5,2	blau	rot
Methylrot	4,4-6,2	rot	gelb
Lackmus	5,0-8,0	rot	blau
Phenolphthalein	8,0-9,8	farblos	rot-violett
Thymolphthalein	9,3-10,6	farblos	blau

Eine Pufferlösung ist effektiv im Bereich $pK_s \pm 1$



Kapitel 7

Flüssigkeiten
Flüssige Mischungen
Lösungen

Wechselwirkungen zwischen Molekülen und Ionen

- Wasserstoffbrückenbindungen
- Coulombkräfte
- Ion-Dipol-Kräfte
- Dipol-Dipol-Kräfte
- Dispersionskräfte (vdWaals-, London-Kräfte)

} Nur wenn Ionen
Vorhanden sind.



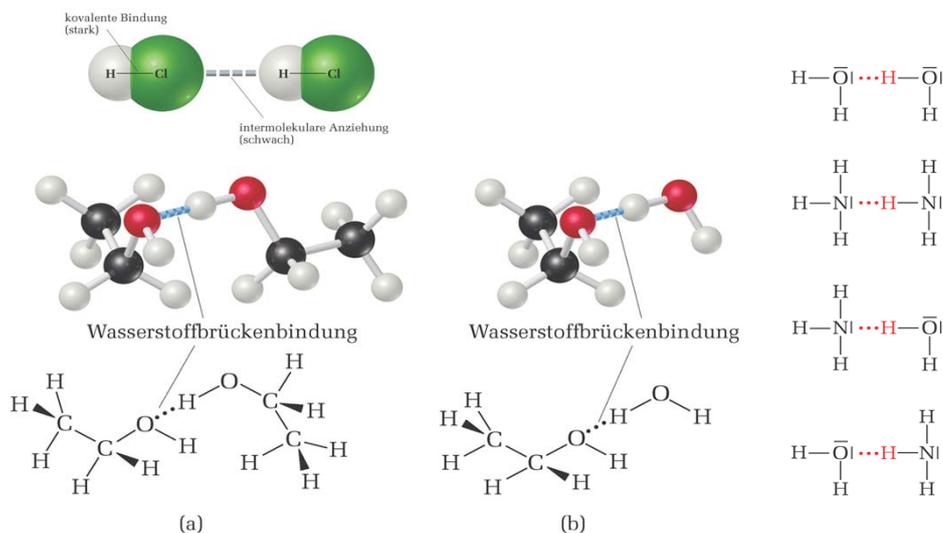
Abnehmende Stärke der Kraft

Coulombkräfte

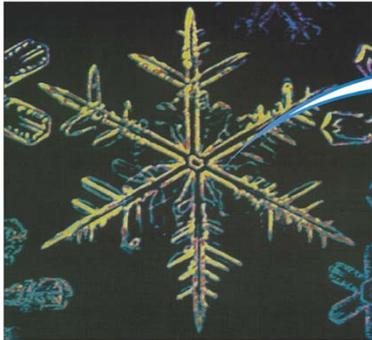
- Kräfte zwischen Ionen
- Attraktiv bei entgegengesetzten Ladungen
- Repulsiv bei gleichpoligen Ladungen
- Weitreichend: sinken mit $1/r^2$

$$F_C = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_+ \cdot q_-}{r^2}$$

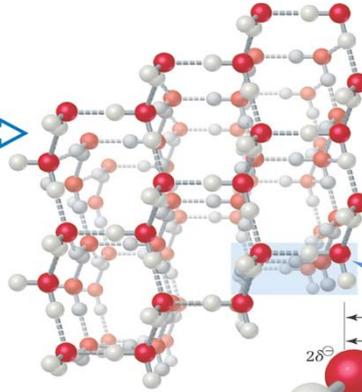
Wasserstoffbrücken



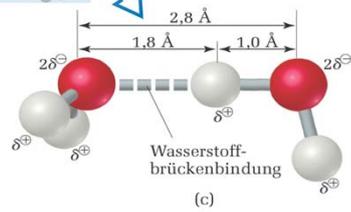
Kristallstruktur von Eis



(a)

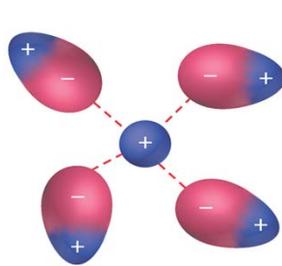


(b)

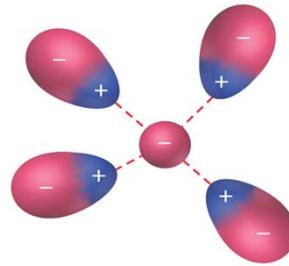


(c)

Ion-Dipol-Kräfte

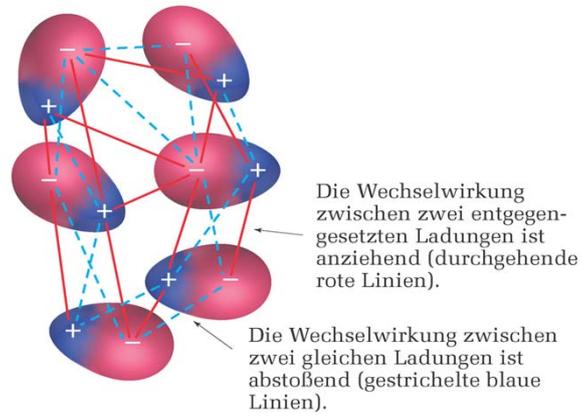


Kation-Dipol-Anziehungskräfte
(a)



Anion-Dipol-Anziehungskräfte
(b)

Dipol-Dipol-Kräfte



Dispersionskräfte

