#### Stärke von Säuren und Basen

*Welche Säure ist stärker: Phosphorsäure oder Salzsäure?*

*Wovon hängt die Säurestärke ab?*

**HCl + H2O ⮀ Cl- + H3O+**

GG befindet sich fast vollständig rechts; HCl ist vollständig **dissoziiert**. Es ist eine **starke Säure.**

**HAc + H2O ⮀ Ac- + H3O+**

ein Teil der HAc liegt noch **undissoziiert** vor, es ist eine schwächere Säure als Salzsäure.

Säuren unterscheiden sich in der Fähigkeit, Protonen abzugeben:

HA + H2O ⮀ H3O+ + A-

Je leichter die Säure ein Proton abgibt, desto stärker ist sie

Will man die Stärke verschiedener Säuren/Basen miteinander vergleichen, so muss man die Reaktion mit dem **gleichen Bezugssystem** betrachten. Man hat den Ampholyten Wasser gewählt.

**Massenwirkungsgesetz:**

a. Reaktion einer Säure HA mit Wasser b. Reaktion einer Base mit Wasser

In verdünnten wässrigen Lösungen ist die Konzentration der Wassermoleküle so hoch, dass sie als konstant betrachtet werden kann. Sie wird daher vernachlässigt und es gilt:

a. b.

**KS = Säurekonstante KB = Basekonstante**

Säure- und Basekonstante sind ein Maß für die Stärke von Säuren und Basen. Je größer der KS-, bzw. KB-Wert ist, desto stärker ist die Säure oder Base und desto stärker liegt das GG auf der Seite der dissoziierten Säure/Base.

z.B. Ks (H3PO4) = 1,1 x 10-2 Ks (HCl) = 106 Ks (HClO4) = 109

Zur Vereinfachung wird statt KS/KB der negative Zehnerlogarithmus des Zahlenwerts von Ks verwendet:

pKs = - lg {Ks} pKB = - lg {KB}

Je kleiner der pKs –/bzw. pKB-Wert , desto stärker ist die Säure

z.B. pKs (H3PO4) = 1,96 pKs (HCl) = -6 pKs (HClO4) = -9

Starke Säure: **pKs < -1 und Ks > 101 mol/l**

Sehr starke Säure: **pKs < -2 und Ks > 102 mol/l**

*s. Buch S. 92 B2*

**Zusammenhang zwischen KS und KB – Wert:**

*Säure HA korrespondierende Base A-*

HA + H2O ⮀ H3O+ + A- H2O + A-  ⮀ OH- + HA

Ks \* KB =

= c(H3O+) \* c(OH-)

= 10-14 mol²/l² (bei 25°C)

**KS \* KB = KW**

**pKs + pKB = 14**

Je stärker eine Säure, desto schwächer ihre korrespondierende Base.

Je stärker eine Base, desto schwächer ihre korrenspondierende Säure.

Starke Säuren sind vollständig dissoziiert, d.h. es ist keine freie Säure enthalten.

Aufgaben:

*1. Salpetrige Säure (HNO2) hat einen pKs-Wert von 3,35.*

*Formulieren Sie das GG von Salpetriger Säure in wässriger Lösung.*

*Wie groß ist die Säurekonstante Ks?*

*Handelt es sich um eine starke oder eine schwache Säure?*

HNO2 + H2O ⮀ NO2- + H3O+

Ks = 10-3,35 mol/l = 4,5\*10-4 mol/l; pKs = 3,35 Es handelt sich um eine schwache Säure, das GG liegt auf der linken Seite (kleiner Ks-Wert)

*2. Für eine Säure gilt pKs = 1,8. Berechnen Sie die Werte von Ks und K.*

Ks = 10-pKs; Ks = 10-1,8 = 0,0158

K \* c(H2O) = Ks; **K** = Ks : c(H2O) = 0,0158 : 55,4 mol/l = **2,852\*10-4**

*3. Eine Ammoniaklösung (c0 = 0,1 mol/l) hat einen pH-Wert von 11,1. Berechnen Sie den pKB-Wert von NH3.*

NH3 + H2O 🡪 NH4+ + OH-

c(NH3) ≈ c0(NH3)

c(NH4+) ≈ c(OH-)

**c(OH-) = 10-2,9 mol/l**, da c(H3O+) = 10-11,1 mol/l ist

KB = c²(OH-) : c0(NH3)

**KB** = (10-2,9 mol/l)² : 0,1 mol/l = **1,58\*10-5 mol/l**

**pKB** = - log 1,58\*10-5 = **4,8**