

Aufgaben zu Kap. 8.1 und 8.2

1. Berechnen Sie die pH- und pOH-Werte für folgende H_3O^+ - und OH^- -Konz.:

$[\text{H}_3\text{O}^+] = 0.01 \text{ mol/l}$ pH = pOH =

$[\text{OH}^-] = 0.0001 \text{ mol/l}$ pH = pOH =

$[\text{H}_3\text{O}^+] = 2.3 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l}$ pH = pOH =

$[\text{OH}^-] = 0.075 \text{ mol/l}$ pH = pOH =

2. Berechnen Sie die Konzentration an H_3O^+ und OH^- Ionen in Lösung bei folgenden pH- und pOH-Werten

pH = 3 $[\text{H}_3\text{O}^+] = \dots\dots\dots$ $[\text{OH}^-] = \dots\dots\dots$

pH = 12 $[\text{H}_3\text{O}^+] = \dots\dots\dots$ $[\text{OH}^-] = \dots\dots\dots$

pOH = 3 $[\text{H}_3\text{O}^+] = \dots\dots\dots$ $[\text{OH}^-] = \dots\dots\dots$

pOH = 11.4 $[\text{H}_3\text{O}^+] = \dots\dots\dots$ $[\text{OH}^-] = \dots\dots\dots$

pH = 6.5 $[\text{H}_3\text{O}^+] = \dots\dots\dots$ $[\text{OH}^-] = \dots\dots\dots$

3. Bei 25°C wurde ein pH-Wert von 7.0 in einer Probe mit destilliertem Wasser gemessen. Bei 50°C wurde der pH-Wert zu 6.65 bestimmt. Wie lässt sich dieser Unterschied erklären? pH-Meter besitzen nebst der pH-Elektrode noch eine zweite eingebaute Sonde. Was für eine Sonde könnte das sein? Wozu könnte sie dienen?

4. Das Hydrogensulfation HS^- ist ein Ampholyt. Stellen Sie die Deprotonierungs- und Protonierungsreaktion auf. Bestimmen Sie mit den pK_S und pK_B Werten, ob das Hydrogensulfation eher als Säure oder Base in Wasser wirkt.

Säurereaktion: Säure/Base-Paar:

Basenreaktion: Säure/Base-Paar:

pK_S : pK_B : Wirkung:

5. Sie besitzen von folgenden Stoffen Lösungen einer Konzentration von 0.05 mol/l. Bestimmen Sie rechnerisch den pH-Wert:

a) HCl: pH = b) KOH: pH =

c) NH_3 : pH =

d) Ameisensäure (HCOOH) pH =

Säure/Base Tabelle

Säurestärke	pK _s	Säure-Base-Paare		pK _B	Basenstärke
		Säure + H ₂ O \rightleftharpoons H ₃ O ⁺ + korr. Base	korr. Säure + OH ⁻ \rightleftharpoons H ₂ O + Base		
(sehr) stark	-10	HClO₄	ClO ₄ ⁻	24	sehr schwach
	-10	HI	I ⁻	24	
	-6	HCl	Cl ⁻	20	
	-3	H₂SO₄	HSO ₄ ⁻	17	
	-1,32	HNO₃	NO ₃ ⁻	15,32	
„eher stark“	0,00	H₃O⁺	H ₂ O	14,00	schwach
	1,92	HSO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	12,08	
	2,13	H ₃ PO ₄	H ₂ PO ₄ ⁻	11,87	
	2,22	[Fe(H ₂ O) ₆] ³⁺	[Fe(OH)(H ₂ O) ₅] ²⁺	11,78	
mittelstark	3,14	HF	F ⁻	10,86	mittelstark
	3,75	HCOOH	HCOO ⁻	10,25	
	4,75	CH ₃ COOH	CH ₃ COO ⁻	9,25	
	4,85	[Al(H ₂ O) ₆] ³⁺	[Al(OH)(H ₂ O) ₅] ²⁺	9,15	
	6,52	H ₂ CO ₃	HCO ₃ ⁻	7,48	
	6,92	H ₂ S	HS ⁻	7,08	
	7,20	H ₂ PO ₄ ⁻	HPO ₄ ²⁻	6,80	
schwach	9,25	NH ₄ ⁺	NH ₃	4,75	„eher stark“
	9,40	HCN	CN ⁻	4,60	
	10,40	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	3,60	
	12,36	HPO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	1,64	
	13,00	HS ⁻	S ²⁻	1,00	
	14,00	H ₂ O	OH⁻	0,00	
sehr schwach	15,90	CH ₃ CH ₂ OH	CH₃CH₂O⁻	-1,90	(sehr) stark
	23	NH ₃	NH₂⁻	-9	
	48	CH ₄	CH₃⁻	-34	

Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Schwache_Säuren#pKs-_und_pKb-Werte