

pH-Wert Berechnungen von schwachen Säuren

Lösungshilfe zu Aufgabe 4, Schroedel II, Seite 114

Berechnung des pH-Wertes:

$$\text{pH} = 1/2 \{ \text{p}K_s(\text{HA}) - \lg[\text{HA}]_0 \} \quad \text{Gleichung (4)}$$

Hinweis: Bei kleinen Konzentrationen von schwachen Säuren sind die vereinfachten Gleichungen (2) und ev. (3) auf Seite 1 nicht mehr gültig. Die exaktere Berechnung führt zu einer quadratischen Gleichung für $[\text{H}_3\text{O}^+]$ mit der Lösung:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = -1/2 K_s(\text{HA}) + \{ 1/4 K_s^2(\text{HA}) + K_s(\text{HA}) \cdot [\text{HA}]_0 \}^{1/2} \quad \text{Gleichung (5)}$$

Zusatzaufgaben:

A4.1

Berechne den pH-Wert einer 0.1 M Ethansäure (Essigsäure)

- ... unter der Annahme, die Ethansäure sei eine starke Säure.
- ... mit Hilfe von Gleichung (4).
- ... mit Hilfe von Gleichung (5).

Diskutiere die Resultate.

A4.2

Berechne die Konzentration einer Ethansäure-Lösung, deren pH-Wert 3.37 beträgt.

A4.3

- Stelle die vollständigen Beziehungen 2 bis 5 für die Schwefelsäure dar.
- Stelle die vereinfachten Beziehungen 2 bis 5 dar. Voraussetzung: Die Gesamtsäure-Konzentration betrage 0.1 M.
- Berechne den pH-Wert einer 0.1 M Schwefelsäure-Lösung.

Abschätzung von pH-Werten von Salzlösungen

Qualitative Diskussion der Aufgabe 1, Schroedel II, Seite 115

A1.1

Erkläre qualitativ, ob die Salzlösungen in Aufgabe A1 sauer, neutral oder basisch sind.

A1.2

Ordne die folgenden Salzlösungen nach ihrem pH-Wert. Begründe !

Aluminiumchlorid, Kupfer(II)-chlorid, Eisen(III)-chlorid.

Lösungen von Zusatzaufgaben:

A4.1 a) 1 b) 2.87 c) 2.9 **A4.2** 0.01 M