

Vorkurs Chemie

Dr. Jörg Heidbüchel

01. Oktober 2020

Übungsblatt 4

Aufgabe 1

Geben Sie an, welche Ionen in einer wässrigen Lösung von Salpetersäure vorliegen.

Aufgabe 2

Leitet man Bromwasserstoffgas auf Wasser, so entsteht eine saure Lösung („Bromwasserstoffsäure“).

Formulieren Sie die Reaktionsgleichung, und kennzeichnen Sie Säure und Base.

Aufgabe 3

Übertragen Sie die folgende Tabelle und füllen Sie die Lücken korrekt aus:

Name	Formel
Calciumcarbonat	
Natriumsulfat	
	BaF ₂
	KH ₂ PO ₄

Aufgabe 4

Geben Sie an, welche Ionen bei der Autoprotolyse von Ammoniak entstehen.

Aufgabe 5

Reine Ameisensäure (Methansäure, Molekülgestalt wie Ethansäure, aber anstelle der CH₃-Gruppe „nur“ ein H-Atom) ist eine wasserklare Flüssigkeit. In wässriger Lösung protolytisiert sie zu H₃O⁺-Ionen und Methanoat-Ionen („Formiat-Ionen“).

- a) Formulieren Sie das Protolysegleichgewicht der Ameisensäure.

- b) Erläutern Sie an der Protolyse der Ameisensäure das Säure/Base-Konzept nach BRØNSTED und LOWRY. (Beantworten Sie dabei folgende Fragen:
- Welches Teilchen ist die Säure, welches die Base? [Begründen Sie Ihre Antworten!]
 - Was passiert bei der Protolyse *genau*?
 - Wie heißen die korrespondierenden Säure/Base-Paare?)
- c) Formulieren Sie den Ausdruck für die Säurekonstante K_S von Ameisensäure.
- d) Beschreiben Sie, wie man von dem Ausdruck aus Teilaufgabe c) zum $\underline{p}K_S$ -Wert kommt.
- e) Verdünnte Ameisensäure (also eine wässrige Lösung von Methansäure) der Ausgangskonzentration $c_0(\text{HCOOH}) = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ hat den pH-Wert 2.8. Berechnen Sie aus diesen Angaben den $\underline{p}K_S$ -Wert der Ameisensäure.*

Aufgabe 6

Methylamin (H_3CNH_2 ; Molekülbau: ein H-Atom im Ammoniak durch eine H_3C -Gruppe ersetzt) ist ein farbloses Gas, das sich wie Ammoniak gut in Wasser löst. Die Lösung hat einen pH-Wert deutlich über 7. Der $\underline{p}K_B$ -Wert von Methylamin wird mit 3.4 angegeben.

- a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion von Methylamin mit Wasser.
- b) Bestimmen Sie den pH-Wert einer wässrigen Lösung von Methylamin mit der Konzentration $c_0(\text{H}_3\text{CNH}_2) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$.

Methylamin bildet mit Chlorwasserstoff ein wasserlösliches Salz, das Methylammoniumchlorid ($\text{H}_3\text{CNH}_3\text{Cl}$).

- c) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für das Lösen von Methylammoniumchlorid in Wasser.
- d) Erläutern Sie, warum eine wässrige Lösung von Methylammoniumchlorid einen pH-Wert deutlich unter 7 hat.*
- e) Schreiben Sie eine Reaktionsgleichung für die *Bildung* von Methylammoniumchlorid aus (gasförmigem) Methylamin und Chlorwasserstoff.

Aufgabe 7

Zur Herstellung einer Pufferlösung werden 100 ml eines Speise-Essigs der Konzentration $c_0(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0.75 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ mit 6.15 g Natrium-Acetat (Natrium-Ethanoat) versetzt. Begründen Sie die gewählte Portion an Natrium-Acetat.