

Autoprotolyse

Wassermoleküle können aufgrund ihrer Säure-Base-Eigenschaften sowohl Protonen aufnehmen, als auch abgeben. Die Leitfähigkeit von Wasser ist auf diese Protonenübertragung zwischen Wassermolekülen zurückzuführen. Die Protolyse zwischen zwei gleichartigen Molekülen, hier zwei Wassermolekülen, nennt man **Autoprotolyse**.

Die Reaktionsgleichung der Autoprotolyse von Wasser lautet:

Wenden wir das **Massenwirkungsgesetz** auf die Autoprotolyse von Wasser an erhalten wir:

Da das Gleichgewicht sehr weit auf der _____ Seite liegt ist der Wert von K _____. Wir können daher annehmen, dass die Konzentration des Wassers konstant ist und erhalten eine neue Konstante, das **Ionenprodukt des Wassers K_W** :

$$K_W = \underline{\hspace{10cm}}$$

Bei einer Temperatur von 25 °C gilt $K_W = 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{l}^{-2}$.

Der pH-Wert

Ob eine Lösung **neutral**, **sauer** oder **basisch** ist wird über die **Konzentration der H_3O^+ -Ionen** beschrieben. Es gilt:

$$pH = \underline{\hspace{5cm}} \Leftrightarrow \underline{\hspace{5cm}}$$

Der pH-Wert besitzt keine Einheit. Die pH-Skala umfasst Werte zwischen 1 und 14. Lösungen mit einem pH-Wert von 7 werden als _____ bezeichnet. Je höher die Konzentration der H_3O^+ -Ionen ist, desto _____ ist die Lösung und desto _____ ist der pH-Wert. Lösungen mit einem pH-Wert größer als 7 bezeichnet man als _____.

Analog kann auch der pOH-Wert definiert werden:

$$pOH = \underline{\hspace{5cm}} \Leftrightarrow \underline{\hspace{5cm}}$$

Protolyse von Säuren und Basen

Wir können die Protolyse von Säuren (HA) und Basen (A⁻) ebenfalls anhand des Massenwirkungsgesetzes beschreiben. Für die Protolyse von Säuren gilt die Reaktionsgleichung:

Die dazugehörige Gleichung des Massenwirkungsgesetzes lautet:

Fassen wir die Gleichgewichtskonstante mit der Wasserkonzentration zusammen erhalten wir die **Säurekonstante** K_S :

$$K_S =$$

Säuren bei denen das Gleichgewicht der Protolyse sehr weit auf der Seite der Produkte liegt - das heißt $K_S \gg 1$ - heißen **Säuren**. Säuren bei denen das Gleichgewicht auf der Eduktseite liegt - das heißt $K_S \ll 1$ - nennt man **Säuren**.

Analog definieren wir die Basenkonstante K_B :

$$K_B =$$

Um einfache, einheitenlose Werte zu erhalten nutzt man häufig die pK_S - und pK_B -Werte, die analog zum pH- und pOH-Wert definiert sind:

$$pK_S =$$

$$pK_B =$$

Merke

Der pK_S -Wert ist ein Maß für die Stärke einer Säure. Er leitet sich ab von der Säurekonstante K_S . Je kleiner der pK_S -Wert, desto stärker ist die Säure. Analoges gilt für Basen.