

Die Wirkung von Pufferlösungen

Oder: Was man nicht sieht, das gibt es nicht?



In allen sechs Reagenzgläsern der oberen Abbildung liegt ein pH-Wert von ziemlich genau 7 (neutral) vor. Dies wird durch die jeweils grüne Färbung des darin enthaltenen Indikators Bromthymolblau angezeigt. Und doch gibt es zwischen den Flüssigkeiten in den ersten drei Reagenzgläsern und den in den darauf folgenden drei Reagenzgläsern einen zwar (nahezu) unsichtbaren, trotzdem aber ganz entscheidenden Unterschied.

Die ersten drei Reagenzgläser enthalten neben Wasser und dem Indikator eine Pufferlösung. Dies ist in den drei folgenden Reagenzgläsern nicht der Fall.

Die Wirkung einer Pufferlösung lässt sich in der unteren Abbildung sehr gut erkennen: Nur ein Tropfen verdünnte Salzsäure in die Reagenzgläser 1 und 4 (von links aus gezählt) gegeben verändert den pH-Wert in Reagenzglas 4 dramatisch nach unten (saurer Bereich), hat aber in Reagenzglas 1 praktisch keine Wirkung. Entsprechend verhält es sich mit einem einzigen Tropfen verdünnte Natronlauge in den Reagenzgläser 3 und 6: Im ersten Fall erhöht sich der pH-Wert deutlich (alkalischer Bereich), während Vergleichbares im zweiten Fall nicht zu erkennen ist.

Die Wirkungsweise der verwendeten und anderer Pufferlösungen ist darin begründet, dass sie sowohl eine schwache Säure als auch ihre konjugierte Base (möglichst im Konzentrationsverhältnis 1:1) enthält. Die schwache Säure kann kleine Mengen zugegebener Hydroxidionen abfangen, ihre konjugierte Base hat die gleiche Wirkung auf kleine Mengen hinzugefügte Hydroniumionen.

In einem größeren Kontext betrachtet kann man aus der Betrachtung der beiden Abbildungen einmal mehr erkennen, dass das, was auf den ersten Blick hin gleich aussieht, im Hinblick auf Zusammensetzung und Außenwirkung noch lange nicht gleich sein muss. Deshalb muss man sehr vorsichtig damit sein, einem ersten flüchtigen Eindruck zuviel Vertrauen zu schenken.

Christoph Renschler