**Pufferlösungen**

SP Pufferlösungen

Auswertung

Allgemein werden Lösungen, deren pH-Wert sich bei der Zugabe von Säure oder Base nur *wenig* verändert, als **Pufferlösungen** bezeichnet. Sie enthalten ein konjugiertes Säure-Base-Paar, wobei die Säure OH–-Ionen neutralisiert, die Base H3O+-Ionen. Pufferlösungen lassen sich herstellen, indem man

* **schwache Säuren mit ihrem Salz** (z.B. der Acetatpuffer aus Essigsäure und Natriumacetat) bzw.
* **schwache Basen mit ihrem Salz** (z.B. der Ammoniumpuffer aus Ammoniumchlorid und Ammoniak) mischt.

Im Essigsäure-Acetat-Puffer liegt folgendes Gleichgewicht vor:

CH3COOH+  H2O↔ CH3COO– + H3O+

Sind beide Spezies in genügend großer Konzentration vorhanden, reagiert der Acetatpuffer folgendermaßen:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Pufferung der Zugabe starker Säuren | H3O+  + **CH3COO–** |  | CH3COOH  +  H2O |

Die zugegebenen Oxoniumionen reagieren vollständig zu HOAc. Dabei ändert sich der pH-Wert kaum, denn es entsteht Wasser.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Pufferung der Zugabe starker Basen | OH–  +  **CH3COOH** |  | CH3COO–  +  H2O |

Die zugegebenen Hydroxidionen reagieren vollständig zum Acetation. Auch hierbei entsteht Wasser, so dass sich der pH-Wert kaum ändert.

Merke:

Pufferlösungen bestehen aus schwachen Säuren und ihrer konj. Base (schwachen Basen und ihrer konj. Säure) in hoher Konzentration. Sie verändern den pH-Wert bei (begrenzter) Zugabe von sauren oder alkalischen Lösungen nur gering.

pH-Wert Berechnung von Pufferlösungen:

Henderson-Hasselbalch-Gleichung: pH = pKs + log

pH-Wert des im SP verwendeten Essigsäure-Acetat-Puffers (jeweils c=0,1mol/l)

pH = 4,75 + log(1) = 4,75

🡪 ist die Konzentration von Säure und konj. Base gleich groß, so entspricht der pH-Wert der Pufferlösung dem pKs-Wert der Puffersäure.

Liegt zum Beispiel in einem Acetat-Puffer Essigsäure mit einer Konzentration von 0,1 mol/l und Acetat mit 0,5 mol/l vor, lässt sich über die Puffergleichung der pH-Wert bestimmen: pH = 4,8 + log 5 = 5,5.

Liegt die Säure in zehnfach höherer Konzentration vor, so gilt pH = pKS - 1. Der Puffer wirkt dann effektiv gegen die Zugabe von Basen, kann aber nur noch geringe Mengen Säure abpuffern.

Als **Faustregel** gilt deshalb für den **optimalen Einsatzbereich** von Pufferlösungen: **pH = pKS ± 1** (= Pufferbereich).