

Herstellung von Pufferlösungen am Beispiel von Phosphat-Puffern C2BL und C2CL



Zu diesem Arbeitsblatt gibt es ein Lernvideo: <https://youtu.be/g0bzm0xvp7g>

Aufgabe: Es sollen 1000 mL einer Phosphat-Pufferlösung hergestellt werden, die bei $\text{pH} \approx 7,0$ abpuffert. Die Gesamtkonzentration aller H_xPO_4 -Einheiten soll $c_{\text{gesamt}} = 250 \text{ mmol/L}$ betragen. Zur Verfügung stehen: $\text{NaOH} (\text{aq})$, $\text{HCl} (\text{aq})$, $\text{H}_3\text{PO}_4 (c = 2 \text{ mol/L})$ und alle Natriumsalze der Phosphorsäure (Summenformeln:), pH-Meter . Säureexponenten von Phosphorsäure: $\text{pK}_{\text{S}1}$: $\text{pK}_{\text{S}2}$: $\text{pK}_{\text{S}3}$:

Auswahl eines geeigneten Puffersystem., HA: A^- : $\text{pK}_{\text{S}}(\text{HA}) = \dots\dots$

Reaktionsgleichungen. OH^- -Abfang: H_3O^+ -Abfang:

Begründung der Wahl:

Möglichkeiten der praktischen Herstellung

Obwohl mit der Puffergleichung eine Formel zur Verfügung steht, mit der man das einzusetzende Mischungsverhältnis beider Komponenten berechnen kann, wird diese in der Praxis nicht genutzt. Der Grund ist, dass der pH -Wert so hergestellter Puffer vom gewünschten pH -Wert abweichen kann. Dies hängt hauptsächlich damit zusammen, dass die Puffergleichung in der von uns benutzten Form nur für verdünnte Lösungen gilt (z.B. 100 mmol/L). Für höhere Konzentrationen (z.B. 1 mol/L) müsste statt mit *Stoffmengenkonzentrationen* mit so genannten *Aktivitäten* gerechnet werden, was sich aber als schwierig erweist. Auch für zu niedrige Konzentrationen (z.B. 0,01 mmol/L) gilt die Puffergleichung nicht: Der pH -Wert solch dünner Lösungen ist $\text{pH} \approx 7$. Für die praktische Herstellung eines Puffers gibt es mehrere Möglichkeiten, ohne dass die Puffergleichung benutzt werden muss:

A Direktes Mischen von 0,25-molaren Lösungen der beiden puffernden Komponenten (HA) und (A^-)

.....

B Kontrollierte Zugabe von Base zur sauren Komponente bzw. umgekehrt

.....

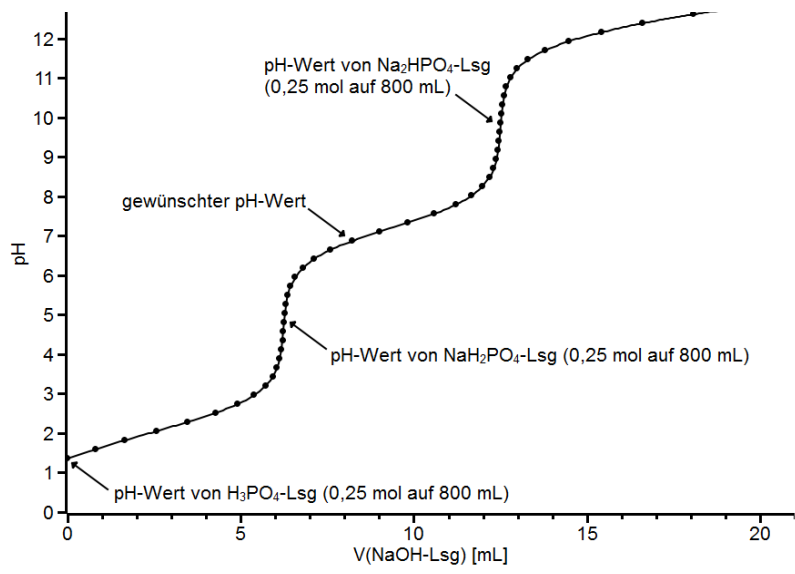


Abb. 1: pH des Gemisches in Abhängigkeit der NaOH-Zugabe (1 M)

.....

