

1. 100 mL destilliertes Wasser ($\text{pH} = 6,5$) werden mit 1 mL Salzsäure der Konzentration $c(\text{HCl}) = 1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ versetzt. Die Dichte dieser Salzsäure sei $1 \text{ kg}\cdot\text{L}^{-1}$.

a) Welcher pH-Wert stellt sich ein?

b) Welche Farbe zeigt die Lösung nach Zusetzen einiger Tropfen Thymolblau (Indikatorlösung)

Lösung: a) 2; b) rötlich

2. Welche Masse an Natriumcarbonat muss man zu 500 mL einer 0,40 M NaHCO_3 (aq.) geben, wenn der pH-Wert der Pufferlösung $\text{pH}_{\text{Puffer}} = 9,5$ sein soll.
Anm.: Gehen Sie davon aus, dass sich das Volumen der Lösung bei Zugabe des Feststoffes nicht ändert. Der Vorgang wird nur durch das zweite S/B-Gleichgewicht der Kohlensäure bestimmt. Der $\text{pK}_{\text{s}2}$ -Wert von $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq.})$ ist 10,25 .

Lösung: 3,82 g, vergl. auch Atkins, *Chemie – Einfach alles*, S. 606

3. 70 mL einer 0,2-molaren Essigsäure ($pK_s = 4,75$) werden mit 35 mL einer 0,2 M Natronlauge (0,2 molare NaOH-Lösung) versetzt.
- a) Welchen pH-Wert hat die Lösung nach dem Durchmischen?
- b) Welche Farbe zeigt die Lösung nach Zusetzen einiger Tropfen Thymolblau (Indikatorlösung)?
- c) Anschließend wird der entstandenen Lösung 1 mL einmolare Salzsäure ($c = 1\text{M}$) zugesetzt.
Welcher pH-Wert stellt sich jetzt ein?

Anm.: Gehen Sie von folgenden Vereinfachungen aus:

- 1.) Das Endvolumen der Lösung ist 100 mL
 - 2.) Die zugesetzte Salzsäure wird von den vorliegenden Acetationen vollständig in undissoziierte Essigsäure überführt, d.h. die aktuellen Konzentrationen an Essigsäure bzw. Acetat steigen resp. fallen
 - 3.) Die Dichte der Lösung verändere sich durch das Zumischen nicht; nehmen Sie die Dichte zu $1\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ an.
- d) Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse und diskutieren Sie den Effekt (Pufferwirkung).

Lösung: a) 4,8; b) gelblich und c) 4,6