

Aufgabe 1: Definitionen

Definiere folgende Begriffe und gib jeweils ein Beispiel an.

Säure und Base nach Arrhenius, Säure und Base nach Brønsted und Lowry, Säure und Base nach Lewis.

Aufgabe 2: Säurestärken

- a) Was versteht man unter einer starken Säure, was unter einer schwachen Säure?
- b) Ordne nach steigenden pK_s -Werten. Berücksichtige bei mehrprotonigen Säuren die Dissoziationsstufen.

Schwefelwasserstoff, Hydroniumion, Fluorwasserstoff, Natronlauge, Schwefelsäure, Perchlorsäure, Salzsäure, Kohlensäure

Aufgabe 3: Starke Säuren und Basen

Berechnen Sie die pH-Werte der folgenden Lösungen von starken Säuren bzw. Basen.

- a) Salpetersäure, $c = 1.2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$
- b) Schwefelsäure, $c = 1.2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$
- c) Kalilauge, $c = 2.5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$

Aufgabe 4: Schwache Säuren und Basen

Berechnen Sie die pH-Werte der folgenden Lösungen von schwachen Säuren bzw. Basen.

- a) Blausäure, $c_0 = 3.0 \text{ M}$, $pK_s(\text{HCN}) = 9.21$
- b) Ammoniumchlorid in Wasser, $c_0 = 0.8 \text{ M}$, $pK_s(\text{NH}_4^+) = 9.24$
- c) 1 g Kaliumhydrogenphosphat (K_2HPO_4) in 100 ml Wasser, $pK_s(\text{HPO}_4^{2-}) = 12.35$

Aufgabe 5: Titration von Essigsäure

Geben Sie die Henderson-Hasselbalch-Gleichung wieder und geben Sie an bei welcher Zusammensetzung ein gegebenes Puffersystem die optimale Pufferwirkung aufweist.

100 ml Essigsäure ($c_0(\text{HAc}) = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$, $\text{pK}_s(\text{HAc}) = 4.8$) werden mit Natronlauge ($c = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$) titriert.

Füllen Sie die zugehörige Tabelle unten aus und konstruieren Sie unter Verwendung dieser Daten eine Titrationskurve. (Tipp: Geltungsbereich der verschiedenen Formeln zur Berechnung der pH-Werte beachten)

Char. Bereich	zugegebene Menge NaOH in ml	Überschuss OH^- in mol	pH
Start	0		
	10		
	30		
	50		
	90		
Äquivalenzpunkt			
	100		
	110		
	150		

Welchen Indikator verwendet man bei dieser Titration am besten?

Aufgabe 6: Salze in Wasser I

Stelle die Reaktionsgleichung für die Reaktion der folgenden Stoffe mit Wasser auf. Ist der pH-Wert alkalisch, neutral oder sauer? Begründe!

Natrium, Natriumoxid (Na_2O), Natriumphosphat (Na_3PO_4), Natriumdihydrogenphosphat (NaH_2PO_4), Kochsalz, Magnesiumchlorid, Natriumhydroxid, Bariumhydroxid, Bariumsulfat, Calciumhydrid (CaH_2), Eisen(III)chlorid

Aufgabe 7: Salze in Wasser II

Berechnen Sie die pH-Werte der folgenden Lösungen von Salzen.

- Natriumsulfid, $c_0 = 0.03 \text{ M}$, $\text{pK}_s(\text{H}_2\text{S}) = 7.0$, $\text{pK}_s(\text{HS}^-) = 12.9$
- 1.0 g KHSO_4 in 300 ml Wasser, $\text{pK}_s(\text{H}_2\text{SO}_4) < 0$, $\text{pK}_s(\text{HSO}_4^-) = 1.99$

Aufgabe 8: Laborsicherheit

1. Sie wollen Schwefelsäure mit Wasser verdünnen. In welcher Reihenfolge geben Sie die beiden Flüssigkeiten zusammen?
2. Warum wird im Praktikumssaal der Müll alkalisch gehalten?
3. Ihr Laborpartner arbeitet mit Säuren. Plötzlich schreit er auf und reibt sich wie wild in den Augen. Wie reagieren Sie?