

Rechnen mit Puffersystemen

Übungsaufgaben zu zwei Puffersystemen



LNCU.de
ID 22350
CC-BY-SA 4.0
Online abrufen



Der Ammoniak-Ammonium-Puffer

- 1 In ein Becherglas werden 50 mL Ammoniak der Konzentration $c(\text{NH}_3) = 1,5 \text{ mol/L}$ gegeben. Welchen pH-Wert hat die Lösung? Kontrolle: $\text{pH} = 9,42$
- 2 Wieviel Gramm Ammoniumchlorid (NH_4Cl) müssen hinzugegeben werden, damit die Pufferkapazität maximal wird? ($M(\text{NH}_4\text{Cl}) = 53,5 \text{ g/mol}$) Kontrolle: 4,01 g
- 3 Zum hergestellten Ammoniak-Ammonium-Puffer aus 2 werden 5 mL Salzsäure der Konzentration $c(\text{HCl}) = 2 \text{ mol/L}$ zugegeben. Welchen pH-Wert nimmt die Lösung ein? Wie lautet die Reaktionsgleichung? Kontrolle: 9,12
- 4 Zum hergestellten Ammoniak-Puffer aus 2 werden 25 mL Salzsäure der Konzentration $c(\text{HCl}) = 4 \text{ mol/L}$ zugegeben. Welchen pH-Wert nimmt die Lösung ein? Kontrolle: 0,52
- 5 Zum hergestellten Ammoniak-Ammonium-Puffer aus 2 werden 5 mL Natronlauge der Konzentration $c(\text{NaOH}) = 3 \text{ mol/L}$ zugegeben. Welchen pH-Wert nimmt die Lösung ein? Wie lautet die Reaktionsgleichung? Kontrolle: 9,42
- 6 Wie viel mL Salzsäure oder Natronlauge der Konzentration 2 mol/L müsste man zur Pufferlösung aus 2 hinzugeben, damit die Pufferkapazität erschöpft ist? Kontrolle: 30,5 mL
- 7 Ein anderer Ammoniak-Ammonium-Puffer hat einen pH-Wert von 8,5. Wie groß ist das prozentuale Verhältnis der Konzentration von Ammoniak zu Ammonium in dieser Pufferlösung? Welche Ammoniak-Konzentration liegt vor, wenn die Konzentration der Ammonium-Ionen bei 0,2 mol/L liegt? Kontrolle: 85 % NH_4^+ und 15 % NH_3
- 8 Es werden 200 mL Salzsäure der Konzentration 0,1 mol/L, 600 mL Ammoniumchlorid-Lösung der Konzentration 0,1 mol/L und 200 mL Ammoniak-Lösung der Konzentration 0,2 mol/L zusammengegeben. Welchen pH-Wert hat die Lösung? Kontrolle: 8,64
- 9 Mit welchen Herausforderungen sehen Sie sich konfrontiert, den pH-Wert der Lösung rechnerisch zu ermitteln, wenn zum hergestellten Puffer aus 2 eine schwache Säure (z.B. Essigsäure) hinzugegeben wird?



Der Dihydrogenphosphat-Hydrogenphosphat-Puffer

- 10 In ein Becherglas werden 80 mL Natriumdihydrogenphosphat der Konzentration $c(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = 2 \text{ mol/L}$ gegeben. Welchen pH Wert hat die Lösung? Kontrolle: $\text{pH} = 3,41$
- 11 Wieviel Gramm Dinatriumhydrogenphosphat (Na_2HPO_4) müssen hinzugegeben werden, damit die Pufferkapazität maximal wird? $M(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 142 \text{ g/mol}$ – Kontrolle: $m(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 22,72 \text{ g}$
- 12 Zum hergestellten Dihydrogenphosphat-Hydrogenphosphat-Puffer aus 9 werden 5 mL Salzsäure der Konzentration $c(\text{HCl}) = 1,5 \text{ mol/L}$ zugegeben. Welchen pH-Wert nimmt die Lösung ein? Wie lautet die Reaktionsgleichung? Kontrolle: $\text{pH} = 7,08$
- 13 Zum hergestellten Dihydrogenphosphat-Hydrogenphosphat-Puffer aus 9 werden 5 mL Natronlauge der Konzentration $c(\text{NaOH}) = 2 \text{ mol/L}$ zugegeben. Welchen pH-Wert nimmt die Lösung ein? Wie lautet die Reaktionsgleichung? Kontrolle: $\text{pH} = 7,16$
- 14 Wie viel mL Salzsäure oder Natronlauge der Konzentration 3 mol/L müsste man zur Pufferlösung aus 9 hinzugeben, damit die Pufferkapazität erschöpft ist? Kontrolle: $V(\text{HCl}) = V(\text{NaOH}) = 43,63 \text{ mL}$

- 15 Ein anderer Dihydrogenphosphat-Hydrogenphosphat-Puffer hat einen pH-Wert von 6. Wie groß ist das prozentuale Verhältnis der Konzentration von Dihydrogenphosphat zu Hydrogenphosphat in dieser Pufferlösung? Welche Hydrogenphosphat-Konzentration liegt vor, wenn die Konzentration der Dihydrogenphosphat-Ionen bei 0,2 mol/L liegt? Kontrolle: $n(\text{HPO}_4^{2-}) : n(\text{H}_2\text{PO}_4^-) = 7,1 \% : 92,9 \%$ und $c(\text{HPO}_4^{2-}) = 0,0152 \text{ mol/L}$
- 16 Es werden 100 mL Salzsäure der Konzentration 0,1 mol/L, 400 mL Dihydrogenphosphat-Lösung der Konzentration 0,2 mol/L und 300 mL Hydrogenphosphat-Lösung der Konzentration 0,3 mol/L zusammengegeben. Welchen pH-Wert hat die Lösung? Kontrolle: $\text{pH} = 7,17$
- 17 Ein Liter eines Dihydrogenphosphat-Hydrogenphosphat-Puffers, das 0,1 mol der jeweiligen Stoffkomponenten enthält, soll durch Zugabe von Salzsäure auf einen pH-Wert von 7 eingestellt werden. Wieviel mL Salzsäure der Konzentration 2 mol/L sind hierzu nötig? (Die Volumenänderung soll hierbei unberücksichtigt bleiben.) Kontrolle: $V(\text{HCl}) = 6,85 \text{ mL}$
- 18 Schlagen Sie ein Puffersystem vor, mit dem man bei einem pH-Wert von 6 puffern kann. Berechnen Sie das genaue Verhältnis zwischen der Säure und der korrespondierenden Base.
- 19 Ein Schüler schlägt ein Puffersystem bestehend aus Hydrogenphosphat- und Phosphat-Ionen vor, um eine Lösung bei einem pH-Wert von 12 zu puffern. Erklären Sie dem Schüler, dass sein Vorschlag keine gute Idee ist.

Einzelnachweise