

# Anorganische Experimentalchemie

## 6. Übung: Puffer, Trends im Periodensystem

1. Welchen pH-Wert haben folgende Lösungen:  $\text{pH} > 7$ ,  $\text{pH} < 7$ ,  $\text{pH} = 7$ ? Geben Sie auch entsprechende Reaktionsgleichungen an.

a) Natriumcarbonat- bzw. Natriumhydrogencarbonat-Lösung

$\text{H}_2\text{CO}_3$ :  $\text{pK}_{\text{S}1} = 6,4$ ,  $\text{pK}_{\text{S}2} = 10,3$

b) Aluminium(III)perchlorat-Lösung

c) Ammoniumchlorid-Lösung

( $K_{\text{S}}(\text{HCl}) = 1 \cdot 10^6 \text{ mol/L}$ ,  $K_{\text{b}}(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$ )

d) Ammoniumcarbonat-Lösung

( $K_{\text{S}1}(\text{Kohlensäure}) = 4,2 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$ ,  $K_{\text{S}2}(\text{Kohlensäure}) = 4,8 \cdot 10^{-11} \text{ mol/L}$ ,  
 $K_{\text{B}}(\text{Ammoniak}) = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$ )

2. 2 L einer Lösung enthalten 0.10 mol Essigsäure und 0.13 mol Natriumacetat.

( $K_{\text{S}}(\text{Essigsäure}) = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$ )

a. Welchen pH-Wert hat diese Lösung?

b. Welchen pH-Wert hat die Lösung nach Zugabe von 0.02 mol KOH?

c. Welchen pH-Wert hat die Lösung nach Zugabe von  $10 \text{ cm}^3$  einer  $2 \text{ mol/dm}^3$  Salpetersäure-Lösung?

3. Eine  $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$ -Pufferlösung soll den pH-Wert 6,8 aufweisen.

a) In welchem Konzentrationsverhältnis müssen die beiden Ionensorten dann in der Pufferlösung vorliegen? [ $\text{pK}_{\text{S}}(\text{H}_2\text{PO}_4^-)$ : 7,12]

b) Welche  $\text{HPO}_4^{2-}$ -Konzentration liegt vor, wenn die Konzentration der  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ -Ionen  $0,2 \text{ mol/l}$  beträgt?

4. Ein Essigsäure-Acetat-Puffer soll einen pH-Wert von 5.0 haben. Wieviel NaOH Lösung ( $c = 0.5 \text{ mol/L}$ ) müssen Sie zu einem Liter Essigsäure ( $0.5 \text{ mol/L}$ ) zugeben?

5. Geben Sie die Elektronenkonfiguration von Fe, Cu, K<sup>+</sup>, B, Cl, Zn<sup>2+</sup> und Pb<sup>2+</sup> an.

6. Sagen Sie den größten und den kleinsten Radius in folgenden Reihen voraus und begründen Sie kurz Ihre Aussage:

- a) Se<sup>2-</sup>, Br<sup>-</sup>, Rb<sup>+</sup>, Sr<sup>2+</sup>
- b) Y<sup>3+</sup>, Zr<sup>4+</sup>, Nb<sup>5+</sup>
- c) Co<sup>4+</sup>, Co<sup>3+</sup>, Co<sup>2+</sup>, Co
- d) P, Cl, Sb

7. Wählen Sie die passende Antwort und begründen Sie diese kurz:

- a) Der größte Radius: Na<sup>+</sup>, Ne, F<sup>-</sup>
- b) Das größte Volumen: S<sup>2-</sup>, Se<sup>2-</sup>, Te<sup>2-</sup>
- c) Höchste Ionisierungsenergie: Na, Mg, Al
- d) Größter Energiebedarf, um ein Elektron zu entfernen: Fe, Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>
- e) Höchste Elektronenaffinität: O, F, Ne
- f) Kleinster Radius: Sc, Ti, V
- g) Das größte Volumen: S<sup>2-</sup>, Ar, Ca<sup>2+</sup>
- h) Niedrigste Ionisierungsenergie: K, Rb, Cs
- i) Höchste Elektronegativität: N, P, As
- j) Höchste Elektronegativität nach Pauling: P, S, Cl, Ar

8. Trends im PSE

Kennzeichnen Sie die Trends mit „>“ oder „<“

a) Ionenradius:	Cl <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>
b) Ionenradius:	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>
c) Gitterenergie:	AgF	AgI
d) Gitterenergie:	NaI	SrSe
e) Wärmeleitfähigkeit	C(Diamant)	Al
f) elektrische Leitfähigkeit	C(Diamant)	C(Graphit)
g) 1. Ionisierungsenergie	Ca	K
h) Härte nach Lewis	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>
i) Löslichkeit in Wasser	AgF	AgI
j) Säurestärke	HCl	HB