

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

H_2CO_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 cm^3 einer 2 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 HPO_4^{2-} -Konzentration liegt vor, wenn die Konzentration der H_2PO_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 mol/L) zugeben?

5. Geben Sie die Elektronenkonfiguration von Fe, Cu, K⁺, B, Cl, Zn²⁺ und Pb²⁺ an.

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

- a) Se²⁻, Br⁻, Rb⁺, Sr²⁺
- b) Y³⁺, Zr⁴⁺, Nb⁵⁺
- c) Co⁴⁺, Co³⁺, Co²⁺, Co
- d) P, Cl, Sb

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

- a) Der größte Radius: Na⁺, Ne, F⁻
- b) Das größte Volumen: S²⁻, Se²⁻, Te²⁻
- c) Höchste Ionisierungsenergie: Na, Mg, Al
- d) Größter Energiebedarf, um ein Elektron zu entfernen: Fe, Fe²⁺, Fe³⁺
- e) Höchste Elektronenaffinität: O, F, Ne
- f) Kleinster Radius: Sc, Ti, V
- g) Das größte Volumen: S²⁻, Ar, Ca²⁺
- 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 ⁻ | K ⁺ |
| b) Ionenradius: | Mg ²⁺ | Al ³⁺ |
| 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 ²⁺ | Ca ²⁺ |
| i) Löslichkeit in Wasser | AgF | AgI |
| j) Säurestärke | HCl | HB |