



Klausur zum Anorganisch-Chemischen Praktikum (2.Sem.), SS 2007

Qualitative Analyse

- 1) Wie ist der Gang der Löslichkeit (in H₂O bzw. HCl) bei den Erdalkalisulfaten? 5
Bei welchen erübrigt sich deshalb ein Sodauszug für den SO₄²⁻-Nachweis?
- 2) Skizzieren Sie den Nitrat-Nachweis mit der Ringprobe und geben Sie die Gleichungen an. 5
Welche Oxidationsstufe nimmt das Metall-Kation in einem raschen Reaktionsschritt 2
tatsächlich im Komplex an und welche Ladung resultiert für die als Ligand eintretende 2
Stickstoffspezies?
- 3) Was passiert bei der Umwandlung von „Phosphorsalz“ zur transparenten Perle? Welche Farbe 6
zeigt diese nach dem homogenen Verschmelzen mit den Oxiden des Co, Cr, Ni und Mn in der 6
Oxidationszone der Bunsenbrennerflamme? Was geschieht im Falle des Mn, wenn man hier 6
anschließend noch in der Reduktionszone erhitzt?
- 4) Oxidationsschmelze von Mn²⁺: Erstellen Sie die Gleichungen für die korrespondierenden 3
Redoxpaare und darauf aufbauend die vollständige Reaktionsgleichung. 3
Was beobachten Sie beim Ansäuern mit Essigsäure (Gleichung/Farbe aller Spezies)? 3
- 5) Fe³⁺ und Co²⁺ sollen - nebeneinander in der Lösung vorliegend - durch dasselbe Reagenz als 7
farbige Komplexe nachgewiesen werden. Wie gehen Sie vor? Was beobachten Sie? Geben Sie 7
Formel und Farbe der entstehenden Komplexe und soweit bekannt Reaktionsgleichungen an.
- 6) Was für eine Reagenzmischung legen Sie beim „alkalischen Sturz“ in der Porzellanschale 7
vor? Was bildet sich (Formel/Farbe/Niederschlag oder Lösung), wenn Sie hierzu eine Lösung 7
mit 5 Kationen Ihrer Wahl (aus Co²⁺, Ni²⁺, Fe³⁺, Mn²⁺, TiO²⁺, Cr³⁺, Al³⁺ oder Zn²⁺) gießen?
- 7) Die erfolgreiche Abtrennung des Ba²⁺ von Sr²⁺ (und Ca²⁺) in der Ammoniumcarbonat-Gruppe 3
beruht auf der unterschiedlichen Löslichkeit der Chromate:
 $K_L(\text{BaCrO}_4) = 10^{-9,7} \text{ mol}^2 \text{ l}^{-2}$ und $K_L(\text{SrCrO}_4) = 10^{-4,44} \text{ mol}^2 \text{ l}^{-2}$. 3
Berechnen Sie die [CrO₄²⁻]-Konzentrationen bei denen das schwerer lösliche Erdalkali-Kation 3
„vollständig gefällt wird“ (wofür [M²⁺] ≤ 10⁻⁵ mol l⁻¹ postuliert wird) bzw. das leichter lösliche 3
„gerade erst auszufallen beginnt“ (mit in Lösung verbleibendem [M²⁺] = 10⁻² mol l⁻¹). 3
Formulieren Sie das pH-abhängige Chromat-Dichromat-Gleichgewicht und das zugehörige 3
MWG für $\text{K}(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}) = 10^{-13} \text{ mol}^3 \text{ l}^{-3}$. 3
Berechnen Sie welcher pH sich hiermit für die oben ermittelten [CrO₄²⁻]-Werte jeweils ergibt, 4
wenn bei der Fällung mit K₂Cr₂O₇-Lösung im Überschuss vereinfacht gelten soll: 4
[Cr₂O₇²⁻] = 10⁻¹ mol l⁻¹ = konstant.
Welches pH-Milieu stellen Sie bei der qualitativen Analyse ein, um auch gegen die im 2
Gleichgewicht entstehenden H⁺-Ionen zu puffern? 2

Bitte wenden!

Quantitative Analyse

- 8) Welche Einheit hat die H_3O^+ -Konzentration? In welchem Zusammenhang (Formel) steht sie mit dem pH-Wert? 4
- 9) Berechnen Sie die pH-Werte für die Titration von Salzsäure HCl mit Natronlauge NaOH ($c(\text{HCl}) = c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol l}^{-1}$): 18
 Geben Sie eine Formel zur Berechnung des pH-Werts in Abhängigkeit vom Titrationsgrad τ an (4 P).
 Geben Sie die Werte für die Titrationsgrade 0 %, 50 %, 90 % 99 % und 100 % an (10 P).
 Skizzieren Sie den Verlauf der Titrationskurve (4 P).
 Bei der Berechnung ist die Volumenzunahme während der Titration zu vernachlässigen.
- 10) Welchen ungefähren pH-Wert hat eine HCl-Lösung der Konzentration $10^{-8} \text{ mol l}^{-1}$? 4
- 11) Formulieren Sie die vollständige Reaktionsgleichung für die Titration von Fe^{2+} mit $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$. 10
 Geben Sie sowohl eine Gleichung für den Reduktions- und Oxidationsvorgang (je 4 P), als auch eine Ionengleichung an (2 P). Vergessen Sie nicht, die Oxidationsstufen von Chrom und Eisen anzugeben.
- 12) Zeichnen Sie die Strukturformel der Komplexverbindung von EDTA mit einem Metallion M^{2+} . 6
- 13) 8
- | | | |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Aus 250 ml einer Lösung, die Cl^- -Ionen enthält, werden 3 Proben zu je 50 ml genommen und AgCl ausgefällt. Dabei werden für die einzelnen AgCl-Proben folgende Massen bestimmt: | | |
| $m_1(\text{AgCl}) = 49,6 \text{ mg}$ | $m_2(\text{AgCl}) = 50,1 \text{ mg}$ | $m_3(\text{AgCl}) = 50,3 \text{ mg}$ |
| Berechnen Sie die Masse der Cl^- -Ionen in der 250 ml Probe. | | |
| Angaben: $M(\text{Cl}) = 35,45 \text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{Ag}) = 107,87 \text{ g mol}^{-1}$ | | |

100

Klausurergebnisse: ab Xx, tt.07.2007 am Schwarzen Brett des Instituts für Anorganische Chemie und im Internet (Homepage Lehrstuhl Scheer).

Klausureinsicht: Xx, tt.07.2007, ausschließlich 10.00 bis 10.30 Uhr, Hörsaal H 48.

Wiederholungsklausur: Termin wird noch bekannt gegeben.

Viel Erfolg!