



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
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
Oxidationszone der Bunsenbrennerflamme? Was geschieht im Falle des Mn, wenn man hier
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.
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
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
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
beruht auf der unterschiedlichen Löslichkeit der Chromate:
 $K_L(\text{BaCrO}_4) = 10^{-9,7} \text{ mol}^2 \text{ l}^{-2}$ und $K_L(\text{SrCrO}_4) = 10^{-4,44} \text{ mol}^2 \text{ l}^{-2}$.
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
„gerade erst auszufallen beginnt“ (mit in Lösung verbleibendem [M²⁺] = 10⁻² mol l⁻¹).
Formulieren Sie das pH-abhängige Chromat-Dichromat-Gleichgewicht und das zugehörige 3
MWG für $\text{K}(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}) = 10^{-13} \text{ mol}^3 \text{ l}^{-3}$.
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:
[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?

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!