

Vordiplomprüfung Chemie für Physiker im WS 2002/03

am 04. Dezember 2002

Name

Matr.Nr.:

Sem.:

(Alle Rechnungen sind anzugeben. Zahlenwerte ohne Rechnung und Begründung werden nicht gewertet.) Jede Frage erhält als Höchstzahl 10 Punkte. Bestanden ab 55 Punkte.

Die Klausur besteht aus zehn Fragen. Stellen Sie *vor* Beginn der Klausur sicher, daß Sie eine vollständige Klausur mit allen Fragen vor sich haben.

- 1) Wie ist die Elektronegativität (a) nach Pauling und (b) nach Mulliken definiert (ausführlich)?
- 2) a) Warum kann H_2O_2 sowohl als Reduktions- als auch als Oxidationsmittel wirken?
b) Formulieren Sie als Beispiele die Gleichungen der Reaktionen, die eintreten, wenn
 - (i) H_2O_2 mit Iodid,
 - (ii) H_2O_2 mit Permanganatlösung in saurer Lösung versetzt wird.
- 3) a) Was versteht man unter dem Begriff Komplexometrie?
b) Was ist EDTA?
c) Skizzieren Sie den räumlichen Aufbau eines EDTA-Metallkomplexes
d) Definieren Sie den Begriff Chelatligand
- 4) Ein Stoffgemisch enthält die Ionen Fe^{3+} , Al^{3+} , Co^{2+} . Wie können Sie diese Ionen in wässriger Lösung
 - a) voneinander trennen (Erläuterung des Trennprinzips)
 - b) nachweisen?
- 5) a) Formulieren Sie die Reaktionen von Chromat mit Ethylalkohol und von Cr^{3+} mit H_2O_2 in alkalischer Lösung (Angabe der Reaktionsgleichungen)
b) Erläutern Sie die Analogien der Reaktionen von Cl_2 , $(\text{CN})_2$, Br_2 und I_2 und NO_2 mit Natronlauge (mit Angabe aller Reaktionsgleichungen)
- 6) a) Was versteht man unter Ionisierungsenergie, Elektronenaffinität und Elektronegativität (Geben Sie die Definitionen an)?
b) Wie ändert sich bei Hauptgruppenelementen:

die Ionisierungsenergie innerhalb einer Gruppe und innerhalb einer Periode des Periodensystems (Begründung)?

c) Wie ändert sich bei Hauptgruppenelementen:

die Elektronegativität innerhalb der 1. Hauptgruppe und innerhalb einer Periode des Periodensystems?

- 7) Eine Lösung enthält Ba^{2+} und Sr^{2+} -Ionen (jeweils 0,01 mol/l)
- a) Bei welcher SO_4^{2-} -Ionenkonzentration bildet sich der erste Niederschlag und was fällt dabei aus? (ausführliche Antwort!)
- $$L_{\text{BaSO}_4} \approx 10^{-10} \text{ mol}^2/\text{l}^2, L_{\text{SrSO}_4} \approx 10^{-6} \text{ mol}^2/\text{l}^2$$
- b) Welche Ba^{2+} und Sr^{2+} -Konzentrationen enthält die Lösung, wenn $[\text{SO}_4^{2-}] = 10^{-3}$ mol/l ist? (ausführliche Antwort!)
- 8) a) Erklären Sie den räumlichen Aufbau folgender Moleküle:
 H_2O , XeF_4 , SO_3 , SiF_4 , IF_6
- b) nach welchem Konzept bzw. Regeln geht man vor? Erklären Sie!
- 9) Geben Sie an, auf welche Weise Barium von Ca^{2+} und Sr^{2+} abgetrennt werden kann. Reaktionsgleichungen und ausführliche Begründung.
- 10) Welchen pH-Wert muß man einstellen, damit noch 28 mg Fe^{3+} Ionen in einem halbem Liter Wasser gelöst bleiben? (das Löslichkeitsprodukt von $\text{Fe}(\text{OH})_3$ beträgt $10^{-36} \text{ mol}^4 \text{ l}^4$. $M(\text{Fe}) = 56 \text{ g mol}^{-1}$)? (ausführliche Antwort!)