

Analytische Chemie

B. Sc. Chemieingenieurwesen

03. Februar 2010

Prof. Dr. T. Jüstel

Name: _____

Matrikelnummer: _____

Geburtsdatum: _____

Denken Sie an eine korrekte Angabe des Lösungsweges und der Endergebnisse. Versehen Sie alle Größen mit IUPAC Einheiten. Bei Grafiken sind die Achsen ordnungsgemäß zu beschriften. Richten Sie alle Reaktionsgleichungen vollständig mit ganzzahligen Koeffizienten ein. Bitte verwenden Sie für die Lösung nur diese Aufgabenblätter (notfalls auch die Rückseite)!

Dauer der Prüfung: 180 Minuten

Hilfsmittel: Periodensystem, Taschenrechner, mathematische/chemische Formelsammlungen

Punkteverteilung

Aufgabe 1: 20 Punkte
Aufgabe 2: 20 Punkte
Aufgabe 3: 10 Punkte
Aufgabe 4: 10 Punkte
Aufgabe 5: 10 Punkte
Aufgabe 6: 10 Punkte
Aufgabe 7: 10 Punkte
Aufgabe 8: 10 Punkte

Notenskala

1,0 95 – 100 Punkte
1,3 90 – 94 Punkte
1,7 85 – 89 Punkte
2,0 80 – 84 Punkte
2,3 75 – 79 Punkte
2,7 70 – 74 Punkte
3,0 65 – 69 Punkte
3,3 60 – 64 Punkte
3,7 55 – 59 Punkte
4,0 50 – 54 Punkte
5,0 0 – 49 Punkte

Viel Erfolg!

Aufgabe 1

(20 Punkte)

Löslichkeit und Löslichkeitsprodukt

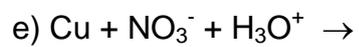
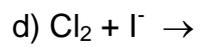
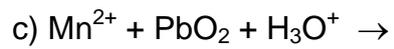
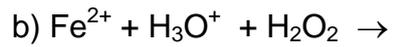
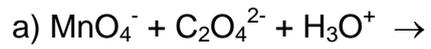
- a) Nennen Sie drei Maßnahmen, mit denen sich die Löslichkeit ionischer Verbindung in einem Lösemittel erhöhen lässt! (3 Punkte)
- b) Der Wert für das Löslichkeitsprodukt pK_L von Ag_2CO_3 beträgt 11.2. Wie groß ist die Löslichkeit L ? (6 Punkte)
- c) Nennen Sie fünf leicht lösliche anorganische Salze! (5 Punkte)
- d) Das Löslichkeitsprodukt K_L von Bleichlorid beträgt $10^{-4.77} \text{ mol}^3/\text{l}^3$. Aus gesättigter Lösung wird bei $pH = 10$ durch Einleiten von Schwefelwasserstoff gefällt. Wieviel Bleisulfid fällt aus 100 ml aus, wenn die Fällung vollständig ist ($pK_L(PbS) = 52.7$)? (6 Punkte)

Aufgabe 2

(20 Punkte)

Redoxreaktionen

Vervollständigen Sie die folgenden Redoxgleichungen, die in der qualitativen Analyse von Bedeutung sind! (je 4 Punkte)



Aufgabe 3

(10 Punkte)

pH-Wert Berechnung

- a) Berechnen Sie die erforderlichen Einwaagen an Natriumacetat und an Essigsäure ($pK_s = 4.75$), um 1 Liter eines NaAc/HAc-Puffers mit pH 4.75 herzustellen, der 0.1 M an Acetat (Gesamtgehalt HAc + Ac⁻) ist! (4 Punkte)
- b) Welchen pH-Wert besitzt eine 0.05 M HCl bzw. eine $1 \cdot 10^{-10}$ M NaOH? (2 Punkte)
- c) Wieviel ml 0.1 M HCl muss man zu 150 ml einer 0.15 M Natriumacetatlösung zusetzen, um den pH-Wert 6.3 zu erreichen? (4 Punkte)

Aufgabe 4

(10 Punkte)

Volumetrie

- a) Wie ist der Titerfaktor von Maßlösungen definiert? (2 Punkte)
- b) Nennen Sie zwei Urtitersubstanzen, die sich zur Einstellung einer Maßlösung von KOH eignen? (2 Punkte)
- c) Skizzieren Sie die Titrationskurve für die Titration einer starken Säure mit einer starken Base und markieren Sie den Äquivalenzpunkt und den Neutralpunkt! (3 Punkte)
- d) Skizzieren Sie nun auch die Titrationskurve für die Titration einer starken Säure mit einer schwachen Base und erläutern Sie die Verschiebung des Äquivalenzpunktes relativ zu der Titration mit einer starken Base! (3 Punkte)

Aufgabe 5

(10 Punkte)

Gravimetrie

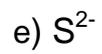
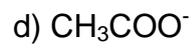
- a) Zeichnen Sie die Strukturformel von 8-Hydroxychinolin! (2 Punkte)
- b) Beschreiben Sie die Fällung von Aluminium(III)-ionen mit 8-Hydroxychinolin anhand einer Reaktionsgleichung! (2 Punkte)
- c) Mit welchen anderen Kationen bildet 8-Hydroxychinolin auch Fällungsprodukte (2 Punkte)
- d) Nennen Sie drei Vorteile der Fällung von Aluminium mit 8-Hydroxychinolin gegenüber einer Fällung mit OH^- -Ionen (Fällungsprodukt $\text{Al}(\text{OH})_3$, Wägeprodukt Al_2O_3) (3 Punkte)

Aufgabe 6

(10 Punkte)

Anionennachweise

Geben Sie die vollständigen Nachweisreaktionen für die folgenden Anionen an!
(jeweils 2 Punkte)



Aufgabe 7

(10 Punkte)

Kationennachweise

Eine Lösung enthält die Kationen Ni^{2+} , Mn^{2+} und Zn^{2+} .

- a) Beschreiben Sie mit Hilfe einer Reaktionsgleichung, wie Sie die Ionen zusammen ausfällen können! (2 Punkte)
- b) Erläutern Sie, wie diese Ionen voneinander getrennt werden können! (5 Punkte)
- c) Geben Sie für alle drei Kationen jeweils eine Nachweisreaktion mit der entsprechenden Reaktionsgleichung an (3 Punkte).

Aufgabe 8

(10 Punkte)

Bestimmung einer unbekanntes Substanz

- a) Um welche Verbindung handelt es sich bei einer unbekanntes Substanz, für welche die unten stehenden Befunde notiert wurden? (2 Punkte)
- b) Geben Sie jeweils die Reaktionsgleichungen zur Erklärung der unten bestehenden Befunde an!

Befunde:

1. Die wässrige Lösung der hellgrünen Substanz ergibt bei Zugabe einer alkalischen H_2O_2 -Lösung einen braunen Niederschlag. (2 Punkte)
2. Der braune Niederschlag lässt sich in HCl auflösen und ergibt bei Zugabe von Thiocyanat einen roten Niederschlag (2 Punkte)
3. Die wässrige Lösung der unbekanntes Substanz ergibt bei der Zugabe von $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ einen weißen Niederschlag (2 Punkte)
4. Die saure Lösung der unbekanntes Substanz entfärbt eine saure Permanganatlösung (2 Punkte)