

Analytische Chemie

B. Sc. Chemieingenieurwesen

05. Februar 2013

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 Löslichkeitsprodukte

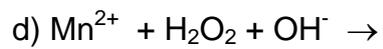
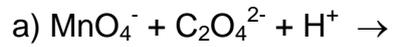
- a) Von welchen beiden „energetischen“ Größen hängt die Löslichkeit eines Salzes in Wasser ab? (2 Punkte)
- b) Definieren Sie das Löslichkeitsprodukt K_L für ein Salz der allgemeinen Zusammensetzung A_2B_3 ! Welche Einheit hat K_L in diesem Fall? (4 Punkte)
- c) Nennen Sie je zwei schwer- und leicht lösliche Salze der allgemeinen Zusammensetzung AB_2 ? (4 Punkte)
- d) Das Löslichkeitsprodukt von HgS beträgt $pK_L = 52.7$. Welche Konzentration an HgS liegt demnach in gesättigter wässriger Lösung vor? (5 Punkte)
- e) Der Wert für das Löslichkeitsprodukt K_L von $Fe(OH)_3$ beträgt $10^{-38,8} \text{ mol}^4/\text{l}^4$. Wie groß ist die Löslichkeit L ? (5 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 Berechnungen

- a) Wie groß ist der pH-Wert einer 10^{-1} M NaOH-Lösung? (2 Punkte)
- b) Wie groß ist der pH-Wert einer 10^{-9} M NaOH-Lösung? (2 Punkte)
- c) Erläutern Sie die Ursache für die Abhängigkeit des Neutralpunktes von der Temperatur! (3 Punkte)
- d) Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen dem pH- und dem pOH-Wert! (3 Punkte)

Aufgabe 4

(10 Punkte)

Säure-Base-Titrationen

- a) Skizzieren Sie die Titrationskurve von 0.1 M NaOH mit 0.1 M HCl und beschriften Sie die Achsen! Markieren Sie auch den Äquivalenz- und Neutralpunkt! (4 Punkte)
- b) Warum macht die direkte Titration von Borsäure mit Natronlauge Schwierigkeiten? (2 Punkte)
- c) Zeigen Sie anhand einer Reaktionsgleichung, wie man Borsäure trotzdem in wässriger Lösung titrieren und den Endpunkt gut indizieren kann! (4 Punkte)

Aufgabe 5

(10 Punkte)

Redox titrationen

- a) Was versteht man unter einer Redox titration? (2 Punkte)
- b) Skizzieren Sie eine typische Titrationskurve einer Redox titration und bezeichnen Sie die Achsen! (3 Punkte)
- c) Erläutern Sie das Verfahren der Manganometrie an Hand eines selbst gewählten Analyten? (3 Punkte)
- d) Welche beiden Ur titer eignen sich für die Einstellung einer Permanganatlösung? (2 Punkte)

Aufgabe 6

(10 Punkte)

Anionennachweise

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

a) CH_3COO^-

b) NO_2^-

c) NO_3^-

d) Cl^-

e) SCN^-

Aufgabe 7

(10 Punkte)

Aufschlüsse

Nennen Sie jeweils einen geeigneten Aufschluss und geben Sie die entsprechenden Reaktionsgleichungen an!

a) BaSO_4

b) Fe_2O_3

c) Cr_2O_3

d) Al_2O_3

e) SnO_2

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 in Wasser gut lösliche farblose Substanz ergibt eine fahlviolette Flammenfärbung, die durch ein Kobaltglas besser sichtbar wird. (2 Punkte)
2. Aus der farblosen wässrigen Lösung der Substanz fallen bei Zugabe von Perchlorsäure langsam farblose Kristalle aus. (2 Punkte)
3. Die farblose wässrige Lösung der Substanz entfärbt eine Permanganatlösung! (2 Punkte)
4. Die unbekanntes Substanz zersetzt sich beim Erhitzen unter Bildung von Gasen, welche eine Flamme ersticken. Der Rückstand reagiert stark alkalisch. (2 Punkte)