Name:

Matrikel-Nr.:

Geben Sie zu allen Fragen vollständige Reaktionsgleichungen und bei sämtlichen Rechenaufgaben die Dimensionen an und gestalten Sie den vollständigen Lösungsweg übersichtlich und nachvollziehbar.

max. Punktzahl

1. Das Löslichkeitsprodukt von PbBr_2 beträgt $3.9 \times 10^{-5} \text{ mol}^3/\text{l}^3$.
 - a) Geben Sie die zugehörige Dissoziationsgleichung an.
 - b) Berechnen Sie die Löslichkeit von PbBr_2 (in g/l).
($M_{\text{Pb}} = 207.2 \text{ g/mol}$; $M_{\text{Br}} = 79.9 \text{ g/mol}$).

4

2. Sie führen eine konduktometrische Titration einer Fe^{3+} -Lösung mit einer KOH-Maßlösung durch, wobei festes $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ausfällt.
Wie ist die Leitfähigkeit definiert? Formulieren Sie die Reaktionsgleichung.
Skizzieren Sie den Kurvenverlauf (μS gegen ml KOH-Lösung) und erläutern Sie diesen anhand der Reaktionsgleichung und der Äquivalenzleitfähigkeiten der beteiligten Ionen.
($\text{Fe}^{3+} = 204 \text{ cm}^2/\Omega \times \text{val}$; $\text{K}^+ = 73.5 \text{ cm}^2/\Omega \times \text{val}$; $\text{OH}^- = 198.6 \text{ cm}^2/\Omega \times \text{val}$)

5

3. Was für Substanzen sind polarimetrisch quantifizierbar? Geben Sie ein Beispiel und zeichnen Sie zu Ihrem Beispiel das Enantiomer und ein Diastereomer.

5

4.
 - a) Ist die Papierchromatographie eine Adsorptions- oder Verteilungschromatographie?
 - b) Was ist der R_F -Wert?
 - c) Ist der R_F -Wert einer Aldopentose größer oder kleiner als der einer Aldoheptose (Papierchromatographie; Laufmittel Aceton/Wasser 4:1)? Warum?

5

5. Erklären Sie den Unterschied zwischen AAS und AES.
Was geschieht bei den Metallatomen?

5

- 2
6. In einem Photometer wird die Extinktion einer Lösung von 4-Nitro-3,5-dihydroxybenzoesäure bei 525 nm zu 0,723 bestimmt. Die Küvette ist 3 cm lang, der molare dekadische Extinktionskoeffizient beträgt 5050 l/mol × cm.
- Wie groß ist die Konzentration der 4-Nitro-3,5-dihydroxybenzoesäure in mmol/l?
 - Wie groß ist die Intensität I des aus der Küvette austretenden Lichts in Prozent?
 - Warum mißt man bei der photometrischen Bestimmung von Nitrat nicht die Extinktion der Nitratlösungen, sondern überführt Nitrat zunächst in 4-Nitro-3,5-dihydroxybenzoesäure?
- 6
7. Eine wäßrige Salpetersäure-Lösung hat einen pH-Wert von 2,5.
- Wie groß ist die Konzentration in ppm an Nitrat-Anionen unter der Annahme, daß die Salpetersäure vollständig dissoziiert ist? ($M_{\text{Nitrat}} = 62 \text{ g/mol}$).
 - Zeichnen Sie eine Strukturformel für das Nitrat-Anion.
- 6
8. Was versteht man unter dem isoelektrischen Punkt einer Aminosäure? Formulieren Sie die Gleichgewichte zwischen kationischer, zwitterionischer und anionischer Form am Beispiel einer optisch aktiven α -Aminosäure. Geben Sie die Strukturen mit allen bindenden und nicht bindenden Elektronen an.
- 4
9. Sie wollen die Molarität einer EDTA-Lösung unbekannter Konzentration bestimmen und titrieren deshalb mit dieser Lösung 30 ml einer 0,05 molaren Ca^{2+} -Lösung dreimal bis zum Umschlagspunkt des Farbindikators. Sie verbrauchen 7,0, 6,9 und 7,2 ml.
- Formulieren Sie die Reaktionsgleichung zwischen Ca^{2+} und EDTA!
 - Welche Ladung hat der entstehende Komplex?
 - Welche Molarität hat die EDTA-Lösung?
- 5
10. Eine Autobatterie besteht aus mehreren Kammern in denen ein Blei- und ein Bleioxidgerüst in Schwefelsäure tauchen. Die zugrunde liegende Redoxgleichung lautet wie folgt:
- $$\text{Pb} + \text{PbO}_2 + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{PbSO}_4 \text{ (Nicht vollständig!)}$$
- Bestimmen Sie die Oxidationszahlen der einzelnen Elemente in den Verbindungen.
 - Formulieren Sie die beiden Halbgleichungen des oxidativen- und des reduktiven Prozesses.
 - Formulieren Sie die stöchiometrisch korrekte Redoxgleichung.
- 6

Gesamtpunktzahl: 51