

2. Teilklausur zum Chemischen Grundpraktikum im WS 2015/16 vom 20.01.2016

A1	A2	A3	F4	R5	E6							Σ	Note
10	9	6	8	9	8							50	

NAME/VORNAME:

Matrikelnummer:

Pseudonym für Ergebnisveröffentlichung

Schreiben Sie bitte gut leserlich: Name und Vorname in Druckbuchstaben.

Unleserliche Teile werden nicht gewertet!

Die Bewertung der einzelnen Aufgaben ist jeweils in Klammern nach der Aufgabennummerierung angegeben; insgesamt sind 50 Punkte erreichbar.

Wichtig: 1. **Überprüfen Sie zu Beginn das ausgegebene Klausurexemplar auf ordnungsgemäße Vollständigkeit der Blätter!**

2. Schreiben Sie bitte die Lösungen nur auf das Blatt der entsprechenden Aufgabe einschließlich der Rückseite.

3. **Mit Bleistift geschriebene Aufgaben werden nicht gewertet!**

4. Als Hilfsmittel ist nur ein nicht programmierbarer Taschenrechner zugelassen.

5. Falls Sie Zusatzblätter benötigen, fordern Sie diese bitte an und verwenden Sie nur gekennzeichnete Zusatzblätter!

Viel Erfolg beim Lösen der Aufgaben!

Die Klausur umfasst **6** Aufgaben auf insgesamt **11** Blättern (1 Schmierblatt und PSE im Anhang).

1. [10] Im Praktikum haben Sie eine Methode für die quantitative Eisen-Bestimmung mit Hilfe der Manganometrie durchgeführt.

a) [3] Geben Sie für die Bestimmungsmethode eine Reaktionsgleichung an, die Sie folgerichtig aus Teilgleichungen herleiten.

b) [5] Beschreiben Sie ausführlich, wie das Ansetzen und die Titerstellung der dafür erforderlichen Maßlösung ($c = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) erfolgt. Verwenden Sie auch hier eine Reaktionsgleichung, die Sie folgerichtig aus Teilgleichungen herleiten.

1. c) [2] Berechnen Sie in diesem Zusammenhang, wie viel Milligramm Eisen eine 200-mL-Probe enthielt, wenn ein durchschnittlicher Verbrauch an Titratorlösung ($c = 0.02 \text{ mol L}^{-1}$) von 9.6 mL für eine 25 mL-Lösung des Titranden benötigt wurde.

2. [9] Es wurde eine alkalimetrische Titration (NaOH , $c = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) einer unbekannten Aminosäure ausgeführt (Gegebene pK_S -Werte: $pK_{S1} = 2.19$; $pK_{S2} = 9.21$). Dazu wurden 210 mg der Verbindung eingewogen und in 200 mL salzsaurer Lösung vorgelegt. Bis zum Wert $\tau = 0.5$ wurden 2 mL der Maßlösung verbraucht.

2. a) [2] Wie groß ist der Verbrauch an Maßlösung bis zum Wert $\tau = 1$ (Begründung)?

2. b) [2] Welcher pH-Wert wird bei der Titration am isoelektrischen Punkt erreicht? (Berechnung!)

2. c) [2] Um welche unbekannte Aminosäure handelt es sich hierbei? Gegeben: Molare Massen (M) ausgewählter Aminosäuren [$\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$]: Alanin, 89.09; Asparagin, 133.13; Glycin, 75.07; Serin, 105.10; Threonin, 119.12.

2. d) [3] Leiten Sie die mathematische Formel zur Berechnung in Aufgabe 2b unter Verwendung der Beziehung von Hasselbach und Henderson her.

3. a) [2] Die quantitative Bestimmung von Kupfer kann beispielsweise gravimetrisch durch eine Fällung als Kupfer(II)-sulfid (Wägeform) vorgenommen werden. Berechnen Sie dazu den gravimetrischen Faktor $[\lambda]$ und geben Sie an, wie der Kupfergehalt einer definierten Probe zu berechnen ist.

3. b) [2] Geben Sie eine Reaktionsgleichung für die Calciumbestimmung mit einer Titriplex-III-Maßlösung an. Wie viel mg Calcium entsprechen bei einer Titration dem Verbrauch von 1 mL der Maßlösung mit der Konzentration $c = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$?

3. c) [2] Welche Bestandteile eines Brauchwassers reagieren unter Verbrauch von Oxoniumionen? Geben Sie dazu entsprechende Reaktionsgleichungen an.

Farben [8]

a) [1] Sortieren Sie die folgenden Farben nach ihrer *Frequenz*: Gelb, Grün, Blau, und Rot. Beginnen Sie mit der *größten* Frequenz.

b) [5] Skizzieren Sie den Aufbau zur Messung der Absorption einer Lösungsmittelprobe. Beschreiben Sie kurz die wesentlichen experimentellen Schritte zur Bestimmung der optischen Dichte. Wie wird diese berechnet?

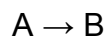
c) [2] Eine Lösung eines Farbstoffs mit der Konzentration $c = 3 \mu\text{mol/l}$ und der Schichtdicke $d = 1 \text{ cm}$ habe eine optische Dichte von $OD = 1,3$. Berechnen Sie den Extinktionskoeffizienten ε des Farbstoffs.

Reaktionskinetik [9]

a) [3] Die Halbwertszeit eines radioaktiven Stoffs beträgt $t_{1/2} = 10$ Stunden. Wie groß ist demnach die Geschwindigkeitskonstante des Zerfalls? In welcher Zeit zerfallen 90 % des Stoffs? (Es handelt sich um eine Reaktion erster Ordnung.)

b) [1] Welchen Einfluss hat ein Katalysator auf die Aktivierungsenergie einer Reaktion?

c) [5] Bei der Untersuchung der Reaktion



erhält man folgende Messwerte:

t [s]	0	10	20	30
c_A [mol/l]	79,2	32,2	13,1	5,3

Bestimmen Sie daraus die Reaktionsordnung und die Geschwindigkeitskonstante k der Reaktion (Einheit angeben).

Reaktionskinetik

Lösung – Fortsetzung:

Elektrochemie [8]

a) [4] Betrachten Sie eine galvanische Zelle bestehend aus den Halbelementen Zn^{2+}/Zn und Pb^{2+}/Pb .



1. Schreiben Sie die Nernst-Gleichung für diese Zelle auf.
2. Bestimmen Sie die Nernstspannung für diese Zelle bei Raumtemperatur (298,15 K) wenn eine Konzentration der Zinkionen von 10^{-4} mol/l und eine Konzentration der Bleiionen von $0,1 \text{ mol/l}$ in der Lösung vorliegen.

Verwenden Sie die Zahlenwerte $RT/F = 0.026 \text{ V}$ (bei 298.15 K) oder $2.3 RT/F = 0.059 \text{ V}$ (bei 298.15 K).

b) [4] Betrachten Sie die folgende Elektrolytreihe:

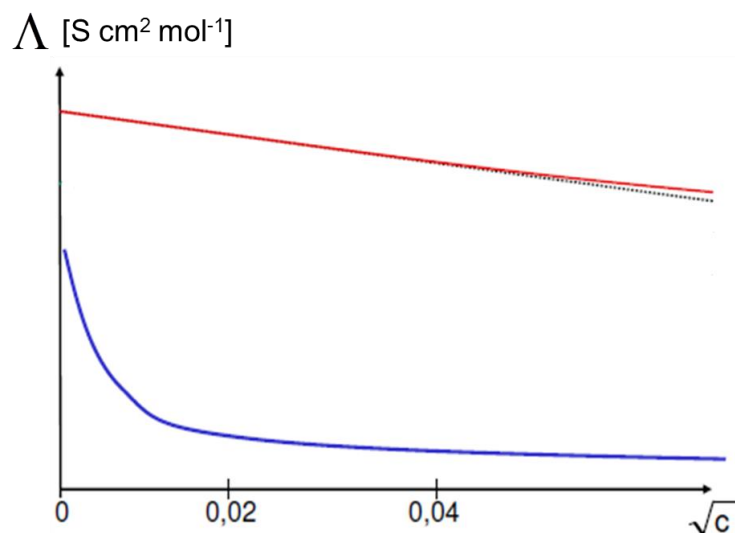
NaOH

CH₃COOH

NaCl.

1. Für welche Elektrolyte würden Sie bei gleicher Konzentration (0.01 mol/L) die höchste und die niedrigste molare Leitfähigkeit erwarten? Kennzeichnen Sie die ausgewählten Elektrolyte eindeutig.

2. Welchem der oben ausgewählten Elektrolyte würden Sie die folgenden Verläufe für die molare Leitfähigkeit in Abhängigkeit von der Konzentration zuordnen?



Vorname:

Nachname:

12/12

Schmierblatt: sämtliche Notizen auf diesem Blatt werden nicht gewertet!