

2. Teilklausur zum Chemischen Grundpraktikum im WS 2011/12 vom 01.02.2012

A1	A2	A3	R4	F5	E6							Σ	Note
8	11	6	10	10	5							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 Vollzähligkeit 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 **10** Blättern (1 Schmierblatt und PSE als Anhang).

1. [8] Berechnen Sie das Redoxpotential des Redoxpaares $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ für die pH-Werte 7, 4 und 0. Geg.: $E^\circ = +1.51 \text{ V}$; $[\text{MnO}_4^-] = [\text{Mn}^{2+}] = 0.1 \text{ mol L}^{-1}$. Entscheiden Sie außerdem, in welche Richtung die Reaktion zwischen Manganat(VII) und Chlorid-Ionen in saurer Lösung bei $\text{pH} = 0$ bzw. bei $\text{pH} = 5$ abläuft?

Geg.: $E^\circ(\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-) = +1.36 \text{ V}$; $[\text{MnO}_4^-] = [\text{Mn}^{2+}] = [\text{Cl}^-] = 0.1 \text{ mol L}^{-1}$; $p(\text{Cl}_2) = 1 \text{ atm}$ ($1 \text{ atm} = 1.013 \text{ bar}$).

2. [3] a) Der Hydrogencarbonat-Gehalt eines Trinkwassers beträgt 4.8 mmol L^{-1} . Berechnen Sie, wie viele Tropfen einer Salzsäurelösung ($c = 0.1 \text{ mol L}^{-1}$) erforderlich sind, um das gesamte Hydrogencarbonat pro Liter in Kohlendioxid zu überführen. Gehen Sie davon aus, dass ein Tropfen der Salzsäure einem Volumen von 0.05 cm^3 entspricht.

2. [3] b) Hydrogensulfat-Ionen können zur elektrochemischen Darstellung von Peroxodisulfat-Ionen genutzt werden. Formulieren Sie dazu den Kathoden- und den Anodenvorgang der Reaktion und geben Sie die Gesamtgleichung für die Reaktion an.

2. [5] c) Bei einer gravimetrischen Aluminiumbestimmung (Fällung mit Urotropin; Wägeform als α -Aluminium(III)-oxid) ergab die Auswaage einer Dreifachbestimmung einen Durchschnittswert von 0.3450 g. Wie viel mg Aluminium enthielt eine 100-mL-Analysenprobe, wenn für jede Einzelbestimmung eine 25-mL-Probe verwendet wurde? Vergleichen Sie mit Hilfe der relativen Atommassen die Genauigkeit dieser Bestimmungsmethode mit der gravimetrischen Eisen-Bestimmung, die Sie selbst im Praktikum durchgeführt haben. Begründen Sie Ihre Aussagen.

3. [3] a) Welche Formel hat die Verbindung Chromperoxid? Geben Sie eine Reaktionsgleichung für die Darstellung der Verbindung ausgehend von Kaliumchromat(VI) an. Handelt es sich hier um Redoxreaktionen? (Begründung).

3. [3] b) Bei niedrigen pH-Werten zersetzt sich die Peroxido-Verbindung rasch in wässriger Lösung. Was kann dabei beobachtet werden? Geben Sie für die ablaufende Reaktion eine Gleichung an. Handelt es sich hierbei um eine Redoxreaktion? (Begründung).

Reaktionskinetik [10]

4. (a) [4] Die Bildungsgeschwindigkeit von C in der Reaktion $3A + B \rightarrow 2C + 2D$ beträgt 2.0 mol/(Ls) . Wie groß sind die Reaktionsgeschwindigkeit, die Bildungsgeschwindigkeit von D sowie die Verbrauchsgeschwindigkeiten der anderen Reaktionspartner?

4. (b) [6] Bei der Untersuchung der Reaktion
 $A \rightarrow B$
erhält man folgende Messwerte:

t [s]	0	1	2	3
c_A [mol/l]	10,5	8,5	6,5	4,5

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

Reaktionskinetik

Fortsetzung:

Farben [10]

5. (a) [4] Skizzieren Sie den experimentellen Aufbau zur Messung des Fluoreszenzspektrums einer flüssigen Probe. Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Wellenlänge des absorbierten Lichts und des Fluoreszenzlichts eines Farbstoffmoleküls?

5. (b) [2] Betrachten Sie die Brechung von Licht an einer ebenen Grenzfläche zwischen Wasser und Glas. Brechungsindex von Wasser $n_{\text{Wasser}} = 1.33$, Brechungsindex von Glas $n_{\text{Glas}} = 1.52$. Ein Lichtstrahl trifft ausgehend von Wasser unter einem Winkel von 50° (gemessen gegen die Oberflächennormale) auf die Grenzfläche. Bestimmen Sie den Winkel des reflektierten und des ins Glas gebrochenen Strahls.

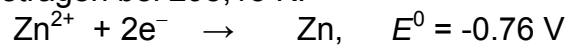
5. (c) [2] Eine Probe habe die optische Dichte $OD = 2$. Wie viel Prozent der einfallenden Intensität wird transmittiert? Wie viel Prozent werden absorbiert?

5. (d) [2] Eine Farbstofflösung habe die optische Dichte $OD = 2$ für die Schichtdicke $d = 1$ cm. Der Extinktionskoeffizient des Farbstoffs ist $\varepsilon = 100.000$ L/(mol·cm). Berechnen Sie die Konzentration des Farbstoffs.

Elektrochemie [5]

6. (a) [3] Skizzieren Sie den Aufbau des Daniell-Elements. An welcher Elektrode findet die Oxidation und an welcher Elektrode die Reduktion statt?

6.(b) [2] Bestimmen Sie die Nernstspannung für das Daniell-Element, wenn eine Konzentration der Zinkionen von 0,3 mol/L und eine Konzentration der Kupferionen von $4 \cdot 10^{-4}$ mol/L in der Lösung vorliegt. Die Standardpotentiale für die beiden Halbzellen betragen bei 298,15 K:



Verwenden Sie die Zahlenwerte $R = 8,3144 \text{ J/(mol K)}$ und $F = 96485 \text{ C/mol}$.

Schmierblatt: sämtliche Notizen auf diesem Blatt werden nicht gewertet!