

## 2. Teilklausur zum Chemischen Grundpraktikum im WS 2016/17 vom 25.01.2017

A1	A2	A3	F4	R5	E6							$\Sigma$	Note
10	10	5	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 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 im Anhang).

1. [4] Im Praktikum haben Sie die gravimetrische Bestimmung von Aluminium als Aluminiumoxinat durchgeführt. In ammoniakalischer Lösung ( $\text{pH} = 9\text{--}10$ ) reagieren  $\text{Mg}^{2+}$ -Ionen in ähnlicher Weise mit 8-Hydroxychinolin ebenso zu schwerlöslichem Magnesiumoxinat (hellgelb) in Form des Dihydrats (Fällungsform). Nach Trocknung (bei  $140\text{ }^\circ\text{C}$ ) bis zur Gewichtskonstanz wird der entsprechende Neutralkomplex (ohne Hydratwasser) direkt zur Auswaage gebracht. Geben Sie eine Reaktionsgleichung für die Fällungsreaktion an, und berechnen Sie den gravimetrischen Umrechnungsfaktor  $[\lambda]$  für die Wägeform.

1. b) [2] Berechnen Sie den Magnesiumgehalt in einer 250-mL-Probe, wenn Sie auf diese Weise in einer Doppelbestimmung (50 mL Probelösung jeweils entnommen) 387 mg des Oxinats zur Auswaage gebracht haben.

1. c) [4] Im Praktikum haben Sie den Faktor einer 0.1 N Kaliumpermanganatlösung mit einem Oxalsäuretitrierer bestimmt. Mit Hilfe einer bekannten  $\text{KMnO}_4$ -Maßlösung kann aber umgekehrt der Gehalt einer unbekannt Oxalsäurelösung ermittelt werden. Geben Sie die Reaktionsgleichung für diese Bestimmungsmethode an. Berechnen Sie den Gehalt einer Oxalsäure, wenn für die Bestimmung einer Probe insgesamt 37.4 mL des Titrators verbraucht wurden. Wie kann in diesem Fall der Äquivalenzpunkt erkannt werden?

2. a) [5] Skizzieren Sie den Kurvenverlauf der Titration von Glutaminsäure mit einer Natronlauge-Maßlösung aus saurer Lösung heraus. Die Titration soll bei einem Wert von  $\text{pH} = 0$  starten. Bei einem Verbrauch von 2.5 Äquivalenten  $\text{NaOH}$ -Lösung soll gelten:  $\text{p}K_{\text{S}2} = \text{pH}$ . Gegeben sind dazu die folgenden  $\text{p}K_{\text{S}}$ -Werte:  $\text{p}K_{\text{S}1} = 2.10$ ,  $\text{p}K_{\text{S}2} = 9.47$ ,  $\text{p}K_{\text{S}3} = 4.07$ .

2. [5] b) Berechnen Sie aus den gegebenen Werten den pH-Wert des isoelektrischen Punktes der Glutaminsäure. Leiten Sie die dafür erforderliche Gleichung über entsprechende Puffergleichungen her.

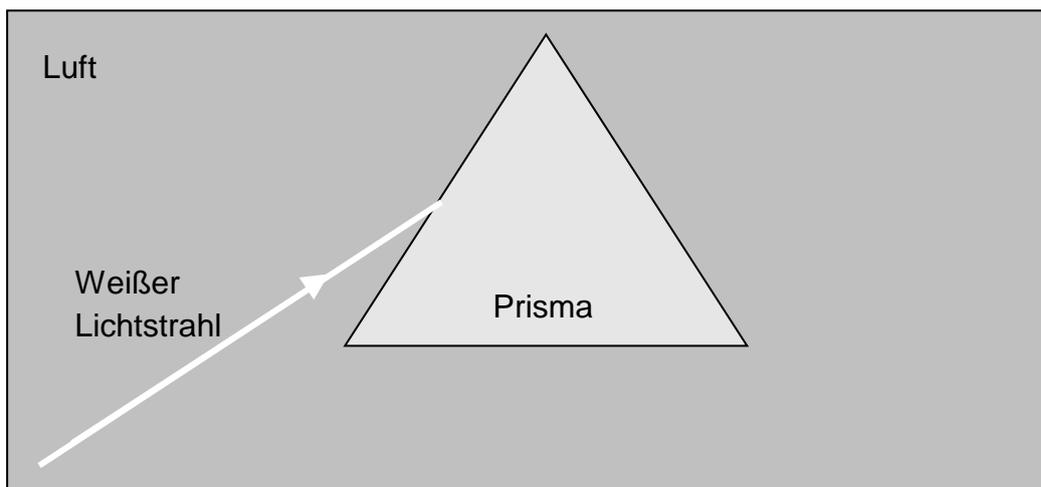
3. a) [3] In einem Praktikumsversuch hatten Sie festgestellt, dass sich Chromperoxid in einer wässrig-sauren Lösung zersetzt. Geben Sie dafür eine Reaktionsgleichung an und diskutieren Sie, wie sich die entstehenden Produkte erkennen bzw. nachweisen lassen.

3. b) [2] Geben Sie die zwei Teilgleichungen an, die bei der Elektrolyse einer Schwefelsäure (bzw. von Hydrogensulfat) relevant sind. Ordnen Sie diese Halbzellenreaktionen jeweils der Oxidation bzw. der Reduktion zu.

## Farben [8]

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

b) [2] Skizzieren Sie in der unteren Abbildung den weiteren Strahlengang im Prisma und nach Austritt für rote, grüne und blaue Anteile des weißen Lichtstrahls.



c) [2] Eine Lösung eines Farbstoffs mit der Konzentration  $c = 2 \cdot 10^{-5} \text{ mol / L}$  und der Schichtdicke  $d = 1 \text{ cm}$  habe eine optische Dichte von  $OD = 1,8$ . Berechnen Sie den Extinktionskoeffizienten  $\varepsilon$  des Farbstoffs.

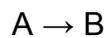
d) [3] Eine Probe habe die optische Dichte  $OD = 2,3$ . Wie viel Prozent der einfallenden Intensität wird transmittiert? Wie viel Prozent werden absorbiert?

## Reaktionskinetik [9]

a) [3] Die Halbwertszeit eines radioaktiven Stoffs beträgt  $t_{1/2} = 20$  Stunden. Wie groß ist demnach die Geschwindigkeitskonstante des Zerfalls? In welcher Zeit zerfallen 80 % des Stoffes? (Es handelt sich um eine Reaktion erster Ordnung.)

b) [1] Wie ändert sich die Geschwindigkeitskonstante  $k(T)$  einer thermisch aktivierten Reaktion, wenn die Temperatur  $T$  erniedrigt wird?

c) [5] Bei der Untersuchung der Reaktion



werden folgende Messwerte erhalten:

$t$ [s]	0	4	8	12
$c_A$ [mol/l]	5,00	2,50	1,67	1,25

Überprüfen Sie ob eine Reaktion 0., 1. oder 2. Ordnung vorliegt und bestimmen Sie die Geschwindigkeitskonstante  $k$  der Reaktion (Einheit angeben!).

Vorname:

Nachname:

8/11

---

**Für Rechnungen:**

## Elektrochemie [8]

a) [4] Betrachten sie eine galvanische Zelle bestehend aus den Halbelementen  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  und  $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}$ .



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 Kupferionen von  $0,1 \text{ mol/l}$  und eine Konzentration der Bleiionen von  $10^{-4} \text{ mol/l}$  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.

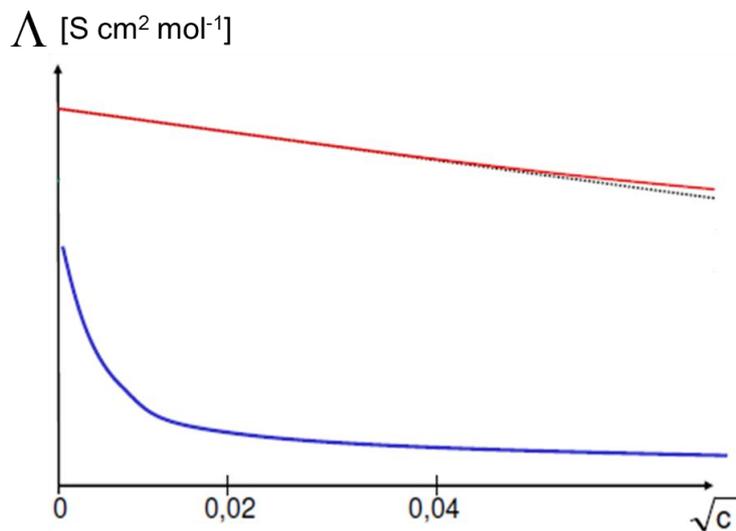
NaOH

CH<sub>3</sub>COOH

NaCl

1. Für welche Elektrolyte würden Sie bei gleicher Konzentration ( $c = 0.01 \text{ mol/L}$ ) 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:

11/11

---

**Schmierblatt: sämtliche Notizen auf diesem Blatt werden nicht gewertet!**