

**Wiederholung der Modulabschlußklausur zum Anorganisch-Chemischen
Praktikum für Studierende der Physik und der Geoökologie
15. März 2011**

Name:	Vorname:
E-Mail:	Matrikel-Nr.:

Alle Rechnungen sind anzugeben – Zahlenwerte ohne Rechnung und Begründung werden nicht gewertet! Jede Frage erhält als Höchstzahl 10 Punkte, bestanden ab 50 Punkten. Verwenden Sie dokumentenechtes Schreibgerät! (z.B. Kugelschreiber). Dauer 2 Stunden.

Die Klausur besteht aus zehn Fragen. Stellen Sie *vor* Beginn der Klausur sicher, dass Sie eine vollständige Klausur mit allen Fragen vor sich haben.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Summe	Bestanden (Ja/Nein)

%	0-49	50-54	55-59	60-64	65-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	96-100
Note	5,0	4,0	3,7	3,3	3,0	2,7	2,3	2,0	1,7	1,3	1,0

1. Sicherheit im Labor (je 1)

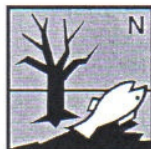
a) Was bedeuten folgende
Gefahrensymbole

b) Skizzieren Sie die entsprechenden
Gefahrensymbole





Gesundheitsschädlich





Brandfördernd



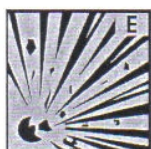


Giftig





Leichtentzündlich





Ätzend

Name:

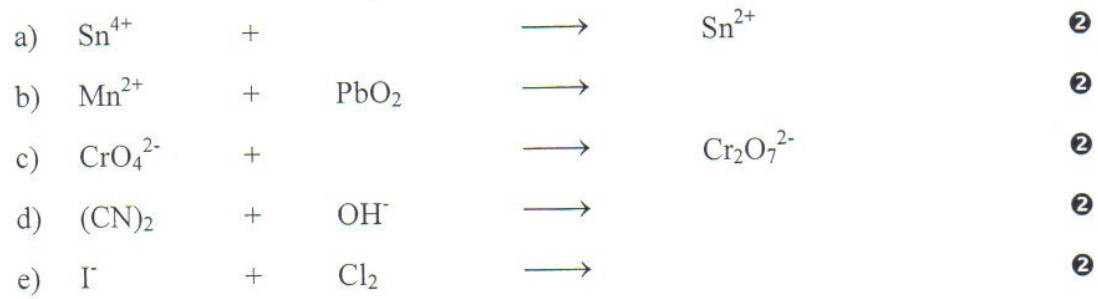
Matr.Nr.:

2. a) Wie ändert sich der pH-Wert bei der Titration (Titrationskurve skizzieren)
- i) einer starken Säure mit einer starken Base? **1**
 - ii) einer schwachen Säure mit einer starken Base? **2**
 - iii) Phosphorsäure mit einer starken Base, bis die H_3PO_4 vollständig deprotoniert wird? ($\text{p}K_{\text{S}}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2$, $\text{p}K_{\text{S}}(\text{H}_2\text{PO}_4)^- = 6.2$, $\text{p}K_{\text{S}}(\text{HPO}_4)^{2-} = 12.4$) **3**
- b) Erklären Sie die Begriffe Äquivalenzpunkt, Endpunkt. **2**
- c) Was versteht man unter einem „Pufferlösung“ (mit Beispiel)? **2**

Name:

Matr.Nr.:

3. Ergänzen Sie die folgenden Reaktionsgleichungen:
(Es können mehrere Ergänzungen auf beiden Seiten notwendig sein!)



Name:

Matr.Nr.:

4. a) Was ist Urotropin? Geben Sie den organischen Namen (in rationeller Nomenklatur) und die Struktur dieser Verbindung an. **2**
- b) Beim Erhitzen in wässriger Lösung zerfällt Urotropin. Geben Sie dazu die Reaktionsgleichung an. **2**
- c) Nennen Sie drei Vorteile von Urotropin im Rahmen des Trennungsgangs. **3**
- d) Am Ende eines Trennungsgangs wird das Filtrat der Ammonium-carbonat-Gruppe mit einem Spektrophotometer analysiert. Drei Spektrallinien werden beobachtet: tiefrot (stark), gelb (sehr stark) und violett (schwach). Welche zwei Alkaliionen finden sich in der Probe? **3**

Name:

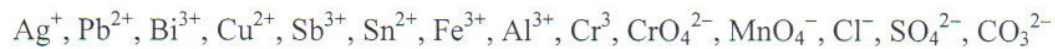
Matr.Nr.:

5. a) Definieren Sie den Begriff Chelatligand. **2**
- b) Skizzieren Sie den geometrischen Aufbau eines EDTA-Metallkomplexes. **3**
- c) Wenn man festes Kupfer(I)sulfat mit dem zweizähligen Chelatliganden 1,2-Diaminoethan ($\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$, abgekürzte Schreibweise: en) in Wasser versetzt, beobachtet man eine Komplexbildungsreaktion und eine gleichzeitig ablaufende Disproportionierungsreaktion. Als Reaktionsprodukte findet man (neben Sulfat) den blauen Kupfer(II)-Chelatkomplex mit Koordinationszahl vier und elementares Kupfer. Formulieren Sie die Gesamtreduxgleichung aus den beiden Teilgleichungen. **5**

Name:

Matr.Nr.:

6. Eine saure, gelb gefärbte Lösung könnte folgende Ionen enthalten:



Sie verhält sich auf folgende Weise:

- a) Nach Zugabe von verd. Salpetersäure und Silbernitrat-Lösung fällt ein weißer Niederschlag aus. Der Niederschlag löst sich nach Abtrennung in Ammoniak auf.
- b) Nach Zugabe von H_2S -Wasser zu der Lösung fällt ein gelbbrauner Niederschlag aus, der sich in einer Lösung, die LiOH und KNO_3 enthält, wieder vollständig auflöst. Nach Ansäuern mit halbkonz. Salzsäure wird an einem zugegebenen Eisennagel Gasentwicklung, aber keine Fällung eines Niederschlages beobachtet.
- c) Bei Neutralisation der Lösung mit Natronlauge fällt ein gelbbrauner Niederschlag aus. Die abgetrennte Fällung löst sich auch nach Zugabe von Natronlauge nicht wieder vollständig auf. Fällung und überstehende Lösung werden wieder getrennt. Nach Neutralisation der Lösung fällt ein weißer Niederschlag aus, der nach Erhitzen mit hochverdünnter Kobaltnitrat-Lösung auf der Magnesiumrinne eine rein blaue Färbung anzeigt.
- d) Zugabe von wenig Bariumchlorid-Lösung führt zu einer weißen Fällung.

Welche Ionen finden sich in der Lösung? Beschreiben Sie die obigen Beobachtungen jeweils mit Reaktionsgleichungen.

Name:

Matr.Nr.:

7. a) Geben Sie die Henderson-Hasselbalch Gleichung zur Berechnung der pH-Wert einer Puffer-Lösung an. **1**

Eine Lösung ($V = 500 \text{ ml}$) enthält Essigsäure mit einer Konzentration von 20 mmol/L sowie Natriumacetat in einer Konzentration von 40 mmol/L .

- b) Berechnen Sie den pH-Wert dieser Lösung ($(pK_S(\text{Essigsäure}) = 4,75)$ **2**

- c) Berechnen Sie den pH-Wert dieser Lösung, nachdem 1 mL einer 1-molaren HCl -Lösung zugegeben wurden. (Die Volumenzunahme kann vernachlässigt werden) **3**

- d) Sie sollen 1 L einer wässrigen $\text{pH} = 7,00$ Pufferlösung aus NaH_2PO_4 und Na_2HPO_4 vorbereiten, in der die Gesamtkonzentration $[\text{NaH}_2\text{PO}_4] + [\text{Na}_2\text{HPO}_4] = 0,1 \text{ mol/L}$ beträgt. Wie viel NaH_2PO_4 und Na_2HPO_4 brauchen Sie? **4**

(FW (NaH_2PO_4) = $120,0 \text{ g/mol}$; FW (Na_2HPO_4) = $142,0 \text{ g/mol}$; $pK_S(\text{H}_2\text{PO}_4^-) = 6,2$)

Name:

Matr.Nr.:

8. a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung und das Massenwirkungsgesetz für die vollständige Protolyse von H_2S in Wasser. Die Konzentration des Wassers ($[\text{H}_2\text{O}]$) kann dabei als konstant ($= 1$) betrachtet werden. **2**
- b) Die Gleichgewichtskonstante (K) obiger Protolyse beträgt $10^{-20} \text{ mol}^2/\text{l}^2$. Berechnen Sie die S^{2-} -Ionenkonzentration von gesättigten H_2S -Lösungen bei $\text{pH} = 0$ und $\text{pH} = 3$.
($[\text{H}_2\text{S}]_{\text{gesättigt}} = 0.1 \text{ mol/l}$) **4**
- c) Geben Sie die Gleichung für das Löslichkeitsprodukt von PbS ($K_{\text{L}}(\text{PbS})$) an. **1**
- d) In beiden Lösungen in b) sollen sich nun noch jeweils 10^{-8} mol/l Pb^{2+} -Ionen befinden. Was beobachten Sie (mit Begründung)? ($K_{\text{L}}(\text{PbS}) = 10^{-28} \text{ mol}^2/\text{l}^2$). **3**

Name:

Matr.Nr.:

9. a) Beschreiben Sie die „Ringprobe“. **2**
- b) Geben Sie die entsprechenden Reaktionsgleichungen **5** und evtl. auftretenden Niederschläge und Farben **1** an.
- c) Wie heißt die entstandene Verbindung? **2**

Name:

Matr.Nr.:

10. a) Warum kann H_2O_2 sowohl als Reduktions- als auch als Oxidationsmittel wirken? ②
- b) Formulieren Sie als Beispiele die Gleichungen der Reaktionen (mit Teilgleichungen) die eintreten, wenn
- i) H_2O_2 mit Bromid in saurer Lösung reagiert. ②
 - ii) H_2O_2 mit Kaliumpermanganat in basischer Lösung versetzt wird. ②
- c) Bei der bromatometrischen Bestimmung von Antimon wird Sb^{3+} durch Bromat, $(\text{BrO}_3)^-$, oxidiert. Geben Sie die Reaktionsgleichung an. ②
- d) Die Antimonsalzlösung soll mit verdünnter Salzsäure aufgefüllt werden! Was geschieht, wenn diese Lösung irrtümlich mit Wasser aufgefüllt wird? Geben Sie die Reaktionsgleichung an. ②