



1. Klausur zum anorganischen Praktikum für Studierende des Lehramts, der Biochemie und der Biologie (2. Semester), SoSe 2011

- QUALITATIVER TEIL -

0. Beschriften Sie **jeden** Bogen leserlich auf der ersten Seite (**oben rechts**) mit dem Datum/SoSe2011, ihrem vollständigen Namen, **PSEUDONYM** (zur Identifikation und Bekanntgabe der Ergebnisse, z.B. Darth Vader 1), Matrikelnummer, Studiengang, **QUALITATIVER TEIL** oder **QUANTITATIVER TEIL**. (s. Bsp. auf S.2). Durchmischen Sie **nicht** die beiden Teile und benutzen Sie jeweils einen **separaten** Bogen!!! Überlegen Sie kurz mit welchem Teil Sie anfangen wollen und teilen Sie sich ihre Zeit gut ein!! Viel Erfolg! 1 P
1. Sie haben zur Aufklärung einer unbekanntens Analysesubstanz den „Trennungsgang der Kationen“ bis einschließlich $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ -Gruppe durchgearbeitet. Das Zentrifugat der $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ -Gruppe wurde von Ihnen soweit aufgearbeitet, dass Sie die Trennung der Kationen innerhalb der **Ammoniumcarbonatgruppe** nun durchführen können. **Wie gehen Sie dabei vor?**
Füllen Sie hierzu die grau unterlegten Felder des Beiblatts aus:
Geben Sie bei jedem Schritt die jeweiligen gefällten Verbindungen bzw. gelösten Kationen an!
Geben Sie stichpunktartig die jeweilige Vorgehensweise der einzelnen Trennungsschritte (Fällungsmittel, „Zugabe von ?“, „Lösen in ?“, „Mit ? stark/schwach alkalisch/sauer einstellen“, „Aufkochen“, „puffern“, etc.) an! Geben Sie, wo gefragt, die Farben der Niederschläge oder Lösungen an!
Benutzen Sie für diese Aufgabe ausschließlich das Beiblatt zur Klausur und vermerken Sie darauf ihren Namen etc. 17 P
2. Zur Vorprobe haben Sie sich die **Flammenfärbung** ihrer Analysesubstanz angeschaut. Beschreiben Sie stichpunktartig, wie Sie dabei vorgegangen sind (2 P). Welche Flammenfärbungen zeigen die Verbindungen der Alkali- & Erdalkalielemente (5 P) und welche intensiven **Linien** können Sie hierbei im Prismenspektroskop erkennen (ohne λ) (5 P). Berücksichtigen Sie hierbei nur die praktikumsrelevanten Elemente. Wofür benötigt man ein Co-Glas? (1 P) 13 P
3. Sie erhalten einen **Feststoff** und möchten mit Hilfe der „**Ringprobe**“ Nitrat nachweisen. Beschreiben Sie stichpunktartig die Vorgehensweise! (2.5 P) Geben Sie alle Reaktionsgleichungen an (Red., Ox., Gesamt, Nachweis) sowie alle relevanten Oxidationsstufen! Was wird oxidiert bzw. reduziert? (5,5 P) Woran erkennt man den positiven Nachweis? Benennen Sie den Komplex! (1P) 9 P
4. Was versteht man unter **Blind- und Gegenprobe?** 4 P
5. Erläutern Sie mit wenigen Worten das **Grundprinzip des Trennungsganges der Kationen** in der qualitativen Analyse! 2 P
6. Geben Sie **nur für 2** der folgenden Ionen einen Nachweis (keine Vorprobe) an: Mg^{2+} , Co^{2+} , Al^{3+} oder Mn^{2+} ! Gleichungen mit Angabe des Milieus und Charakterisierung der nachgewiesenen Spezies (Farbe, Niederschlag oder Komplex und soweit bekannt Struktur)! 4 P

Bitte wenden!

- QUANTITATIVER TEIL -

1. Berechnen Sie den pH-Wert...
 - a) ... einer 0,01 molaren Schwefelsäure
 - b) ... von 300 mL Acetatpufferlösung
($c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,05 \text{ mol/L}$, $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 0,02 \text{ mol/L}$)
 - c) ... einer 10^{-8} molaren Bariumhydroxidlösung. 5 P

2. Stellen Sie Reduktions-, Oxidations- sowie die Stoffgleichung für die Reaktion von Natriumsulfit mit Kaliumpermanganatlösung in Kalilauge (pH 13) auf! Geben Sie für die reduzierten und oxidierten Spezies jeweils die Oxidationszahl mit an! 6 P

3. Definieren Sie die Begriffe **Disproportionierung** und **Komproportionierung**! Geben Sie für beide Reaktionstypen je ein Beispiel aus den im Seminar behandelten Redoxtitrationsmethoden (Name) an. Geben Sie dazu **alle** notwendigen Gleichungen und Parameter an, die für die Einhaltung obiger Definition notwendig sind! 8 P

4. Sie haben eine Dichromathalbzelle mit folgenden Parametern:
 $c(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) = 1 \text{ mol/L}$, $c(\text{Cr}^{3+}) = 10^{-4} \text{ mol/L}$, $E_0 = 1,33\text{V}$
 - a) Geben Sie die Reaktionsgleichung an und berechnen Sie das Potential dieser Halbzelle bei pH=2!
 - b) Bis zu welchem pH-Wert können Sie mit dieser Halbzelle Iodid zu Iod oxidieren, wenn Sie dafür eine Spannung von 0,54V aufbringen müssen? Führen Sie nachvollziehbare Berechnungen durch! 9 P

5. Sie sollen konzentrierten Ammoniak ($pK_B = 4,75$) quantitativ bestimmen. Verwenden Sie konzentrierte Essigsäure oder verdünnte Salzsäure? Begründen Sie! Skizzieren Sie die Titrationskurve, wenn nach 20 mL Zugabe der Äquivalenzpunkt erreicht ist. Auftragung pH gegen Volumen, Ursprung 0/0, Bereich 0 bis 30 mL. 8 P

6. Komplexometrie
 - a) Definieren Sie den Begriff Wasserhärte? Welche Einheit besitzt diese Größe und wie ist Sie definiert?
 - b) Zeichnen Sie den Komplex, der bei der Wasserhärtebestimmung entsteht.
 - c) Sie wollen Cu^{2+} komplexometrisch titrieren. Als Maßlösung können Sie zwischen einer konzentrierten Ammoniaklösung sowie einer Triethylentetramin-Lösung wählen. Begründen Sie ihre Entscheidung ausführlich, auch mit Hilfe von Gleichungen und Skizzen der Titrationskurven! 14 P

Beispiel: **SoSe2011, 28.07.2011**
Name: Jürgen Mustermann
Pseudonym: Darth Vader 1
Matr.-Nr.: 47114711
Studiengang: Biologie
Qualitativer Teil

$\Sigma(\text{QUALI } 50\% + \text{QUANTI } 50\%) = 100 \text{ P}$

Zum Bestehen der Klausur sind mind. 50 P notwendig, egal aus welchem Teil sie stammen!

Klausurergebnisse: ab Mo, 08.08.2011 („Schwarzes Brett“ & K:-Laufwerk)
Klausureinsicht: am Mi, 10.08.2011 (Uhrzeit und Raum wird noch bekanntgegeben)
Nachholklausur: am Do, 08.09.2011, 14 – 16 Uhr, H43 & H44