



**1. Wiederholungsklausur zum anorganischen Seminar für Lehramtsstudierende,
Studierende der Biochemie und der Biologie (2. Sem.), SS 2008**

- Quantitativer Teil -

1. Wie viel Gramm Natriumhydroxid müssen Sie zu 500 mL eines äquimolaren Acetatpuffers geben, um diesen auf den pH-Wert 6 einzustellen. Führen Sie eine übersichtliche und ausführliche Rechnung durch. **6**
Angaben: $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1 \text{ mol L}^{-1}$, $\text{pK}_s(\text{CH}_3\text{COOH}) = 4,75$
 $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g mol}^{-1}$
2. **Berechnen** Sie den pH-Wert: **6**
 - a) wenn sie 23 mg Natrium in einen Liter Wasser geben.
 - b) einer 0,05 molaren Salpetersäure
 - c) einer 10^{-7} molaren Lösung von $\text{Ca}(\text{OH})_2$
3. Bei der Titration von Schwefelsäure mit Natronlauge haben Sie die Auswahl zwischen Methylrot (Umschlagsbereich pH 4,2 – 6,2) und Phenolphthalein (Umschlagsbereich pH 8,0 – 9,8) als Indikator. Können Sie beide Indikatoren für diese Titration verwenden? Begründen Sie Ihre Antwort unter Zuhilfenahme einer skizzierten Titrationskurve (Auftragung pH gegen Titrationsvolumen) **6**
4. Bei der Chromatometrischen Titration von Eisen verwenden Sie als Indikator Diphenylamin. Der Indikator würde aber bereits bei einer Umsetzung von 50% umschlagen. Wie lösen Sie dieses Problem? Fertigen Sie eine Skizze der Titrationskurven an, um das Problem und die Lösung zu verdeutlichen. **5**
5. Geben Sie die Struktur des Kupfer(II)ethyldiamintetraacetat-Komplexes an! **4**
7. Geben Sie die sechs Regeln für die Bestimmung der durchschnittlichen Oxidationszahlen an. Geben Sie für drei Regeln je eine Ausnahme an! **9**
8. Welche zwei grundlegenden Arten der Quantitativen Analyse kennen Sie? Geben Sie die Voraussetzungen an, die für die jeweilige Analysenmethode erfüllt sein müssen. **8**
9. Iodometrie: **6**

Elementares Iod ist schwer löslich in Wasser. Was setzen sie zu, um dieses Problem zu lösen? Was entsteht dabei (Summenformel und Name)?
Die Titration mit Iod muss im schwach Sauren stattfinden. Warum?
Geben Sie die Reaktionsgleichung an, die zeigt was im Alkalischen geschieht.

Bitte wenden!

- Qualitativer Teil -

1. Wie gehen Sie beim CO_3^{2-} -Nachweis experimentell vor? Was können Sie im Reagenzglas, was in der Vorlage beobachten (Gleichungen)? 6

2. Bei welcher Element-Vorprobe färbt sich die Oxidationsschmelze **gelb**, bei welcher **grün**? 8
Welche Art von Reaktion findet jeweils statt, wenn Sie nach dem Erkalten der homogenen Schmelze diese mit Essigsäure von der Magnesia-Rinne in ein Porzellanschälchen spülen? (Nur Reaktionstyp und hier beteiligte Element-Spezies mit Formel/Oxidationsstufe/Farbe!)

3. Bei einer unbekanntem Einzelsubstanz (reine wasserfreie Verbindung) ergibt Ihre qualitative Analyse: 12
 - a) **Blaues Pulver**, sehr hygroskopisch,
 - b) ergibt bei Wasseraufnahme eine **dunkelrosa Lösung**, aus der mit AgNO_3 ein **weißer käseartiger und lichtempfindlicher Niederschlag** gefällt werden kann.
 - c) Aus dem **rosa Aquo-Komplex** entsteht bei Zugabe von Ammoniak vorübergehend ein **blauer Niederschlag**, der sich beim Erhitzen schnell **rötlich färbt** und an der Luft mit NH_3 -Überschuss zu einem **roten Komplex** löst.
 - d) Bei Zugabe von NH_4SCN zur neutralen oder essigsauren Lösung der Festsubstanz bildet sich ein in Ether/Amylalkohol extrahiert **blauer Komplex**.
 - e) Auf der Tüpfelplatte fällt das Reagenz $(\text{NH}_4)_2\text{Hg}(\text{SCN})_4$ aus der essigsauren Lösung der reinen Ursbstanz **tiefblaue Kristalle**, alternativ bei Zugabe eines sehr großen Zn^{2+} -Überschusses stattdessen **himmelblaue Mischkristalle**.
 - f) Als positive Vorprobe erweist sich die sowohl in der Oxidations- als auch in der Reduktionszone der Brennerflamme erhaltene **intensiv blaue Phosphorsalzperle**.Geben Sie zunächst die **Formeln für alle Spezies in b-f (Fettdruck!)** an und schließen Sie dann aus der Summe dieser Beobachtungen auf das gesuchte Anion und Kation in der von Ihnen zu **identifizierenden Verbindung (a)**, der Sie nun ebenfalls eine **Formel zuweisen** können.

4. Erklären Sie mit Gleichungen den Begriff der **Amphoterie** beim $\text{Al}(\text{OH})_3$ oder $\text{Zn}(\text{OH})_2$! 4

5. Geben Sie je einen Nachweis für folgende Kationen in Lösung an: Ni^{2+} , Fe^{3+} und TiO^{2+} . 12
Gleichungen mit genauer Charakterisierung der nachgewiesenen Spezies: Struktur, Farbe, Niederschlag oder Komplex!

6. SO_4^{2-} -Ionen lassen sich selbst bei schwerlöslichen Sulfaten nachweisen, wenn man diese 8
durch einen konzentrierten **Sodauszug** ausreichend in Lösung bringt.
Bestätigen Sie dies durch eine kleine Rechnung am Beispiel des schwer löslichen BaSO_4 und machen Sie an Hand der sich ergebenden relativen $[\text{SO}_4^{2-}]$ -Konzentration eine Aussage zur Lage des Gleichgewichts für diese Umsetzung oder eigentlich **Umfällung**.
 $K_L(\text{BaSO}_4) = 10^{-10} \text{ mol}^2 \text{ l}^{-2}$
 $K_L(\text{BaCO}_3) = 10^{-8} \text{ mol}^2 \text{ l}^{-2}$