

**Klausur zum Praktikum**  
**„Allgemeine und Anorganische Chemie für Naturwissenschaftler“**  
**Wintersemester 2008/09**

Name: \_\_\_\_\_ Matr. Nr.: \_\_\_\_\_

Studiengang \_\_\_\_\_ Bachelor [ ] Diplom [ ]

Ergebnis: \_\_\_\_\_ Punkte/Note: \_\_\_\_\_

Aufg	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pkte											
Aufg	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
Pkte											

Wichtiger Hinweis: Zum Bestehen der Klausur müssen 50 von 100 Punkten erreicht werden. Unleserliche Antworten werden nicht berücksichtigt. Verwenden Sie nur den zur Verfügung stehenden Raum auf den Klausurbögen (Vorder- und Rückseite). Rechenwege und Teilgleichungen sind Bestandteile der Antwort. **Viel Erfolg!**

Molmassen (g/mol):	H	1,008	O	16,00	S	32,06
	Cl	35,45	Na	22,99	Al	26,98
	Si	28,09	K	39,10	Ca	40,08

$pK_S(\text{Essigsäure})$ : 4,75       $pK_S(\text{NH}_4^+)$ : 9,25       $pK_S(\text{Cyanwasserstoff})$ : 9,40

$$L_p(\text{Al}(\text{OH})_3) = 1 \cdot 10^{-33} \text{ mol}^4 \cdot \text{L}^{-4}$$

1) Welche Stoffmengenkonzentrationen haben folgende Lösungen: (6 P)

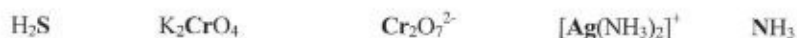
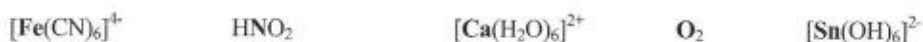
a) 6.0 g  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  in 1350 mL Wasser.

b) eine isotonische Kochsalzlösung (0.9-proz. wässrige NaCl) (Dichte der Lösung =  $1 \text{ g/cm}^3$ ).

c) 55 mg  $\text{KAlSO}_4 \cdot 12 \text{ H}_2\text{O}$  in 30 mL Wasser.

2) Wieviel Gramm wasserfreies Aluminumsulfat ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ) müssen Sie in 3 Liter Wasser lösen, um eine 2 molare Lösung herzustellen. (2 P)

3) Geben Sie in folgenden Verbindungen die Oxidationszahlen **der fettgedruckten** Atome an. (10P)



4) Nennen Sie zu den folgenden Brönsted-Säuren die konjugierte Brönsted-Base: (3 P)



5) Nennen Sie zu den folgenden Brönsted-Basen die konjugierte Brönsted-Säure: (3 P)



6) Im Schwimmbad Ihres Chemie-Dozenten befinden sich 2.000.000 L dest. Wasser. Er erklärt Ihnen, daß ein Teil der Wassermoleküle durch Autoprotolyse in Ionen zerfallen ist. (6 P)

a) Stellen Sie die Gleichung für die Autoprotolyse des Wassers auf.

b) Geben Sie die Konzentration der  $\text{H}_3\text{O}^+$ -Ionen im Schwimmbecken an. Das Ionenprodukt des Wassers beträgt bei  $25^\circ\text{C}$   $K_w(\text{H}_2\text{O})=10^{-14} \text{ mol}^2/\text{l}^2$ .

c) Wie viele  $\text{H}_3\text{O}^+$ -Ionen befinden sich im Schwimmbecken ( $N_A=6.02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ )?

7) Formulieren Sie folgende Redoxreaktionen mit Teilgleichungen! (9 P)

a) Kaliumpermanganat reagiert mit Salzsäure in saurem Medium zu Mangan-(II)-Ionen, Wasser und elementarem Chlor.

b) Cu mit konzentrierter Salpetersäure.

c)  $\text{Cu}^{2+}$  mit einem Eisenstück.

8) Geben Sie bei den folgenden Verbindungen an, ob es sich um echte, potentielle oder Nicht-elektrolyte handelt. Geben Sie ggf. noch zusätzlich an, ob es sich um einen starken oder schwachen Elektrolyten handelt. (6 P)

HNO<sub>3</sub>

CH<sub>3</sub>COONa

NH<sub>3</sub>

Chloroform

CuSO<sub>4</sub>

Toluol

9) Sie haben für eine Essigsäurelösung eine molare Leitfähigkeit von  $\Lambda = 3.8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/(\Omega \cdot \text{mol})$  bestimmt. Die molare Grenzleitfähigkeit beträgt  $\Lambda_{\infty} = 3.9 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/(\Omega \cdot \text{mol})$ . Berechnen Sie den Dissoziationsgrad  $\alpha$ ! Die Säurekonstante  $K_s$  lässt sich aus dem  $\text{p}K_s$ -Wert errechnen. Wie groß ist die Gesamtkonzentration  $c_0$  der Säure nach dem Ostwaldschen Verdünnungsgesetz? (4P)

10) Wieviel g reines, festes NaOH benötigen Sie, um 200 mL einer 0.5 molaren Schwefelsäure zu neutralisieren? Reaktionsgleichung!

(3 P)

11) In welche Richtung läuft die folgende Redoxreaktion unter Standardbedingungen ab?

$(E_0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V}; E_0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34 \text{ V})$

Begründen Sie mit Hilfe der Standardpotentiale.

(2 P)



12) Eine 0.1 M Lösung der schwachen Säure HClO besitzt einen pH=4,3. Berechnen Sie den pK<sub>S</sub>-Wert. (3 P)

13. Berechnen Sie den pH-Wert der folgenden wässrigen Lösungen: (10P)

a) 1 M Essigsäure

b) 0,5 M Ammoniumnitrat

c) 1 M Salzsäure

d) 0,1 M Ca(OH)<sub>2</sub>

e) 0,15 M NaCN

14) Sie titrieren 100 mL einer 0,01 M Salpetersäure mit einer 1 M Natronlauge. (8 P)

a) Berechnen Sie den pH-Wert am Anfang der Titration.

b) nach Zugabe von 0,5 Äquivalenten Natronlauge.

c) nach Zugabe von 1 Äquivalent Natronlauge.

d) und nach Zugabe von 2 Äquivalenten Natronlauge

15) Berechnen Sie mit Hilfe des Löslichkeitsprodukts die Löslichkeit von  $\text{Al}(\text{OH})_3$  (in mg) in 300 mL Wasser. (4 P)

16) Geben Sie für die folgenden Stoffe an, ob der pH-Wert ihrer wässrigen Lösungen größer, kleiner oder gleich 7 ist (mit Begründung). (3 P)

a)  $\text{NH}_4\text{SO}_4$

b)  $\text{KNO}_3$

c)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$

17) Welche Wärmeeffekte erwarten Sie beim Auflösen von Calciumchlorid bzw. Calciumchloridhexahydrat in Wasser? Begründen Sie Ihre Antwort. (4 P)

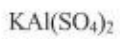
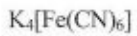
18) Wie groß ist der pH-Wert einer Pufferlösung, die 1 mol/L Essigsäure und Acetat enthält (500 mL), nachdem 0.01 mol Salzsäure hinzugegeben wurde? (2 P)

19) Skizzieren Sie den Verlauf des pH-Wertes bei der Titration von 0.1 M  $\text{NH}_3$ -Lösung mit 1 M HCl bis 200% Neutralisationsgrad. Kennzeichnen Sie den Äquivalenz- und den Neutralpunkt.

(4 P)

20) Benennen Sie folgende Verbindungen:

(4 P)



21) Im Praktikum möchten Sie einen Essigsäure-Natriumacetat-Puffer mit dem pH-Wert 4.8 herstellen. Ihnen steht eine 0.1 N Natriumacetat- und eine 0.1-molare Essigsäurelösung zur Verfügung. In welchem Volumenverhältnis müssen Sie die Lösungen mischen? (4 P)