

# Klausur Allgemeine Chemie

## Studiengang Molekulare Medizin

Mitteilung des Prüfungsergebnisses unter der Matrikel-Nummer \*

unter dem Pseudonym:.....

\* BITTE ANKREUZEN

20.12.2010

Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_

Matrikel Nr.: \_\_\_\_\_

Die Durchführung und Auswertung der 12 Aufgaben im zweiten Teil dieser Klausur mit je vier Aussagen (a-d) erfolgt im Multiple-Choice-Verfahren. Bei jeder Aufgabe werden vier Aussagen gemacht, die richtig oder falsch sein können.

**Alle 48 Aussagen** des Multiple Choice Teils der Klausur sind zu bewerten:

=> **Richtige Aussagen** sind durch ein **Kreuz** in der rechten Spalte neben der Aufgabe zu markieren.

=> **Falsche Aussagen** sind durch einen **Kreis** in der rechten Spalte neben der Aufgabe zu markieren.

**Es können keine, eine, zwei, drei oder vier Aussagen richtig sein.**

Die Bewertung der Multiple Choice-Klausur erfolgt nach der Zahl der **korrekt markierten Aussagen**: Für vier korrekte markierte Aussagen erhalten sie vier Punkte, für drei korrekte markierte Aussagen drei Punkte, für zwei korrekt markierte Aussagen erhalten sie zwei Punkte, für eine korrekt markierte Aussage erhalten sie einen Punkt und für keine korrekt markierte Aussage erhalten sie null Punkte. Die Bewertung des Multiple Choice Teils erfolgt unter Berücksichtigung der Statistik.

Für Überlegungen und Berechnungen können Sie die Rückseite der Klausurbögen nutzen.

Nr.	Punkte	Nr.	Punkte
1		10	
2		11	
3		12	
4		13	
5		14	
6		15	
7		16	
8		17	
9		18	

## Teil 1: Textfragen

### 1. Aufgabe (Säure/Base)

- a) Welcher pH stellt sich ein, wenn Sie 300 mg KOH in 300 mL H<sub>2</sub>O lösen?
- b) Welcher pH stellt sich ein, wenn Sie zu der Lösung a) 200 mL einer wässrigen NaOH geben mit einer Konzentration von 0.1 mol/L?
- c) Welcher pH liegt in einer wässrigen NH<sub>3</sub>-Lösung von mit einer Konzentration von 0.02 mol/L?  
(pK<sub>S</sub> (NH<sub>3</sub>) = 9.25)
- d) Welcher pH stellt sich ein, wenn Sie in 1 L H<sub>2</sub>O 200 mg Na-Acetat (CH<sub>3</sub>COONa) und 200 mg Essigsäure (CH<sub>3</sub>COOH) geben? (pK<sub>S</sub> (CH<sub>3</sub>COOH) = 4.75)

## 2. Aufgabe

Bleichromat  $\text{PbCrO}_4$  hat ein Löslichkeitsprodukt von  $L = 1.8 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ , Aluminiumhydroxid  $\text{Al}(\text{OH})_3$  hat ein Löslichkeitsprodukt von  $1.9 \times 10^{-33} \text{ mol}^4/\text{L}^4$ .

- a) Erläutern Sie kurz den Zusammenhang von Löslichkeitsprodukt und Massenwirkungsgesetz
- b) Welche Menge (d.h. Gewicht)  $\text{PbCrO}_4$  löst sich in 1 L  $\text{H}_2\text{O}$ ?
- c) Wie hoch ist die Gleichgewichtskonzentration  $\text{Al}^{3+}$  bei pH 6?
- d) Wie viele  $\text{Al}^{3+}$ -Kationen (d.h. Anzahl) sind das bei pH 6 in 1 L  $\text{H}_2\text{O}$

### 3. Aufgabe

- e) Das Metall Cobalt bildet verschiedene Oxide mit folgenden Gewichtsanteilen Cobalt: 78.6 %, 73.4%, 71.1%. Um welche Zusammensetzungen handelt es sich?
- f) Berechnen Sie den Gewichtsanteil der Elemente in den Verbindungen:  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  und  $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$
- g) Sie sollen 1 g  $\text{CaTiO}_3$  durch Umsetzung von  $\text{CaCO}_3$  und  $\text{TiO}_2$  herstellen. Welche Ausgangsmengen müssen Sie zur vollständigen Produktbildung verwenden?

#### 4. Aufgabe

Die Bildungsenthalpien von  $\text{SO}_2$  und  $\text{SO}_3$  betragen  $\Delta_{\text{B}}H^\circ(\text{SO}_2) = -297 \text{ kJ mol}^{-1}$  und  $\Delta_{\text{B}}H^\circ(\text{SO}_3) = -396 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

a) Formulieren Sie die bei der Verbrennung von Schwefel in Luft auftretende Reaktion (Gleichung).

b) Wie groß ist die Reaktionsenthalpie der Reaktion in Teilaufgabe a)?

c) Sie wollen  $\text{SO}_2$  in  $\text{SO}_3$  überführen. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung und ermitteln Sie die Reaktionsenthalpie.

d) Wird Reaktionsgleichung c) zur Erreichung eines möglichst hohen Umsatzes am besten in der Kälte, bei Zimmertemperatur oder in der Wärme durchgeführt? Begründen Sie ihre Antwort **kurz** unter Verwendung einer thermodynamischen Beziehung.

8 Punkte

## 5. Aufgabe

Zeichnen sie zu den unten genannten Verbindungen die Strukturformeln und zeichnen Sie alle bindenden und nicht bindenden Elektronenpaare unter Beachtung der Oktettregel ein. Benennen sie jede geometrische Struktur mit dem korrekten Ausdruck, wie sie ihn nach dem VSEPR-Modell erwarten würden (z.B. linear).

Ermitteln Sie die formalen Oxidationsstufen aller Atome der unten genannten Verbindungen. Zeichnen Sie diese in ihre Strukturformeln mit ein.

$\text{SOCl}_2$ ,  $\text{SiF}_4$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{BrF}_3$ ,  $\text{XeF}_4$  (VSEPR...!).

10 Punkte

### Aufgabe 6:

Die Umsetzung von  $\text{CaH}_2$  mit Wasser liefert ein farbloses Gas.

$$(R = 8.3145 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0.083145 \text{ L bar K}^{-1} \text{ mol}^{-1}; N_A = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1})$$

- formulieren Sie diese Reaktion als Redox-Reaktion (mit Teilgleichungen)
- Welches Gasvolumen entsteht bei Normbedingungen (!), wenn 200 mg  $\text{CaH}_2$  umgesetzt werden?
- Um welchen Faktor ändert sich das Volumen, wenn Sie es auf eine Temperatur  $400^\circ\text{C}$  bringen?

## Teil 2: Multiple Choice Fragen

Markieren Sie jeweils in der rechten Spalte, ob die Aussagen richtig (Kreuz) oder falsch (Kreis) ist. Alle Aussagen sind zu bewerten

**Aufgabe 7:** In welchen der folgenden Verbindungen sind die Oxidationsstufen korrekt angegeben?

a)	XeF <sub>6</sub> : F = +I, Xe = -VI	
b)	SiO <sub>2</sub> : Si = +IV, O = -II	
c)	B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> : B = -III, H = +I	
d)	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub> : Cl = +VII, O = -II	

**Aufgabe 8:** Eine überwiegend kovalente Bindung liegt vor in:

a)	AsCl <sub>3</sub>	
b)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
c)	CsCl	
d)	CH <sub>4</sub>	

**Aufgabe 9:** Welches der folgenden Moleküle/Ionen ist **linear**?

a)	N <sub>2</sub> O	
b)	CO <sub>2</sub>	
c)	[NO <sub>2</sub> ] <sup>-</sup>	
d)	SO <sub>2</sub>	

**Aufgabe 10:** NaNO<sub>3</sub> wird in Wasser gegeben. Welche Aussage ist korrekt?

a)	Es bilden sich hauptsächlich hydratisierte Na <sup>+</sup> und [NO <sub>3</sub> ] <sup>-</sup> -Ionen.	
b)	Das Salz ist <b>unlöslich</b> .	
c)	Der theoretische van't Hoff Faktor <b>i</b> für eine ideale Lösung des NaNO <sub>3</sub> beträgt 2.	
d)	Die Lösung leitet den Strom <b>nicht</b> .	

**Aufgabe 11:** Welche Aussage zur Ionisierungsenergie (IE) ist richtig

a)	In der IE ist die Differenzierung zwischen s- und p-Elektronen nicht erkennbar	
b)	Die IE sinkt für die Edelgase mit zunehmender Ordnungszahl	
c)	Die erste IE ist für alle Elemente positiv	
d)	Die IE taucht als Beitrag im Born-Haber Kreisprozess auf	

**Aufgabe 12:** Welche der folgenden Aussagen zur Thermodynamik ist richtig?

a)	Bei niedrigen Temperaturen wird die Gleichgewichtslage durch die Enthalpie bestimmt	
b)	Für jede freiwillig ablaufende Reaktion ist $\Delta S < 0$	
c)	Für jede freiwillig ablaufende Reaktion ist $\Delta G < 0$	
d)	Die Entropie ist besonders wichtig bei Reaktionen von festen Stoffen.	

**Aufgabe 13:** Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen korrekt oder falsch sind.

a)	Bei Reaktionen 1. Ordnung hängt die Reaktionsgeschwindigkeit nur von der Konzentration einer Komponente ab	
b)	Die Reaktionsordnung lässt keine Rückschlüsse auf den Reaktionsmechanismus zu.	
c)	Bei mehrstufigen Reaktionen ist immer die Geschwindigkeit des ersten Schrittes geschwindigkeitsbestimmend.	
d)	Die Geschwindigkeitskonstante wird durch temperaturabhängige Messungen ermittelt.	

**Aufgabe 14:** Wie sind die folgenden Verbindungen: (1) KF, (2) MgO, (3) NaBr, (4) CsBr, (5) LiF, (6) CsI, (7) BeO, (8) BaO bezüglich ihrer Gitterenergie zuzuordnen?

a)	$2 > 3 > 6$	
b)	$1 > 4 > 7$	
c)	$5 > 7 > 8$	
d)	$7 > 3 > 6$	

**Aufgabe 15:** Die folgenden Elemente sind nach fallender Elektronegativität geordnet.

a)	$O > Cl > C > Al > Li$	
b)	$Cl > S > C > B > Li$	
c)	$F > Mg > P > Al > Ba$	
d)	$N > C > H > B > Be$	

**Aufgabe 16:** Machen Sie Aussagen bezüglich Wasserstoffbrückenbindungen!

a)	Werden besonders zwischen positiv polarisierten H-Atomen und elektronegativen Akzeptor-Atomen ausgebildet	
b)	Erhöhen den Siedepunkt	
c)	Erniedrigen den Schmelzpunkt	
d)	Sind so schwach, dass sie keine Auswirkungen auf die Struktur von Molekülen haben	

**Aufgabe 17:** Machen Sie Aussagen bezüglich den Eigenschaften von Gasen!

a)	Verflüssigte Gase können nicht durch Destillation getrennt werden	
b)	Für ideale Gase ist das Produkt aus Druck und Volumen bei verschiedenen Temperaturen konstant	
c)	Jedes reale Gas besitzt einen kritischen Punkt	
d)	Edelgase sind wegen ihrer geringen intermolekularen Wechselwirkung gute Modelle für reale Gase	

**Aufgabe 18:** Machen Sie Aussagen bezüglich der Säure-Base-Reaktion in wässrigen Systemen!

a)	Schwache Säuren können durch starke Basen neutralisiert werden	
b)	Starke Säuren setzen schwache Säuren aus ihren Salzen frei	
c)	Salze starker Säuren erzeugen basische Lösungen	
d)	Schwache Säuren bilden mit ihren Salzen Puffersysteme	