

Bitte Studiengang (PHYS oder GEÖK) eintragen!

**Wiederholung der Eingangsklausur zum Anorganisch-Chemischen  
Praktikum für Studierende der Physik und der Geoökologie  
(„Grundlage der Allgemeinen Chemie“)**

**13. Mai 2014**

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 ein dokumentenechtes Schreibgerät! (z.B. Kugelschreiber; kein Bleistift). Dauer der Klausur: 2½ 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	Note

%	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

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	...	...	...						

La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

Name:

Matr.Nr.:

---

1. a) Wie viel Protonen, Neutronen und Elektronen besitzt ein  ${}_{34}^{80}\text{Se}$ -Atom? ①
- b) Nennen Sie die vier Quantenzahlen, die den Energiezustand eines Elektrons in einem Atom charakterisieren. Geben Sie jeweils deren mögliche Werte an. ④
- c) Zeichnen Sie für das Selenatom (Se) schematisch die energetische Abfolge der Atomorbitale und verteilen Sie die Elektronen unter Berücksichtigung der Hund'schen Regel und des Pauli-Prinzips. ② Erläutern Sie kurz die beiden Begriffe. ②
- d) Im Selen gibt es auch stabile  ${}_{34}^{78}\text{Se}$ - sowie  ${}_{34}^{79}\text{Se}$ -Atome. Wie nennt man solche verschiedene Atome eines Elements? ①

Name:

Matr.Nr.:

---

2. a) Definieren Sie die Begriffe mol und molare Masse. ②
- b) Berechnen Sie die C-, H- und N-Massenanteile (Gewichtsprozent) und die Molmasse der Verbindung  $[\text{Cr}_3(\text{O})(\text{O}_2\text{CCH}_3)_6(\text{C}_5\text{H}_5\text{N})_3]\text{Cl}$  ②
- c) Wie viel g  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  braucht man, 250 ml einer 0,1 mol/l wässrige Lösung von  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  herzustellen? ②
- d) Wie viel g KOH braucht man, um 200 ml einer 3 mol/l wässrigen Lösung von  $\text{H}_2\text{SO}_4$  *vollständig* zu neutralisieren? ②
- e) Laut Analyse beträgt die Konzentration einer wässrigen Lösung von  $\text{CrCl}_3$  0,143 mol/l. Wie viel mg Cr und wie viel mg Cl enthält 100 ml dieser Lösung? ②

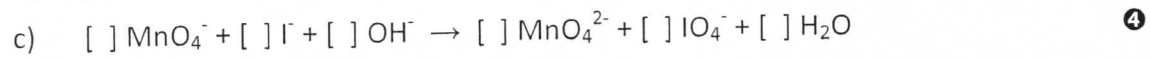
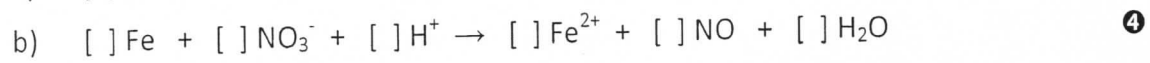
(M(H) = 1 g/mol; M(C) = 12 g/mol; M(N) = 14 g/mol; M(O) = 16 g/mol; M(Cl) = 35,5 g/mol; M(Cr) = 52 g/mol; M(K) = 39 g/mol)

Name:

Matr.Nr.:

---

3. Geben Sie die Redox-Teilgleichungen zu den folgenden Redoxreaktionen an, und bestimmen Sie so die stöchiometrischen Koeffizienten der Gesamtgleichungen.



Name:

Matr.Nr.:

---

4. Aluminium lässt sich in der Technik aus Bauxit ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ) darstellen, welcher durch Eisenhydroxid ( $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ) verunreinigt ist.

Welche sind die vier wesentlichen Schritte der Herstellung von Aluminium aus diesem Rohstoff? Formulieren Sie die Gleichungen der dabei ablaufenden chemischen Reaktionen.

Name:

Matr.Nr.:

---

5. Zeichnen Sie die Lewisformel und geben Sie den räumlichen Aufbau der Moleküle bzw. Ionen  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{O}_3$ ,  $(\text{NO}_2)^+$ . (je 2)

Name:

Matr.Nr.:

---

6. a) Wie lautet das Prinzip von Le Châtelier (Prinzip des kleinsten Zwangs)? **1**
- b) Geben Sie die Gleichung an, die den Zusammenhang zwischen Reaktionsenthalpie  $\Delta H$ , Reaktionsentropie  $\Delta S$  und freier Reaktionsenthalpie  $\Delta G$  beschreibt **1**
- c) Geben Sie die Reaktionsgleichung zur Herstellung von Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) <sup>aus</sup> Stickstoff und Wasserstoff an. **1**
- d) In welche Richtung verschiebt sich dieses Gleichgewicht, wenn man (i) die Temperatur erhöht, (ii) den Druck erhöht? ( $\Delta_R H = -46 \text{ kJ/mol}$ ). **2, 2**
- e) Wie wird Ammoniak industriell aus  $\text{N}_2$  und  $\text{H}_2$  hergestellt? (Verfahrensname, Bedingungen und Katalysator) **3**

Name:

Matr.Nr.:

---

7. a) Zeichnen Sie die Lewisformel des  $O_2$ -Moleküls **1**
- b) Zeichnen Sie das MO-Schema des  $O_2$ -Moleküls. **5**
- c) Erklären Sie *anhand des MO-Schemas* die Bindungsordnung des Sauerstoffmoleküls. **2**
- d) Welche wichtige Eigenschaft des  $O_2$ -Moleküls kann man vom MO-Schema, aber nicht von der Lewis-Formel, erklären? **2**



Name:

Matr.Nr.:

---

8. a) Was sind Valenzelektronen? **1**
- b) Aus welcher Regel folgt, dass Elemente der Gruppe 16 (O, S, usw) zweifach negativ geladene Anionen bilden? **1**
- c) Was sind Oxidation und Reduktion? **2**
- d) Welche Oxidationszahlen haben die H- bzw. die O-Atome im  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Molekül? **2**
- e) Warum kann  $\text{H}_2\text{O}_2$  sowohl als Reduktions- als auch als Oxidationsmittel wirken? **2**
- f) Formulieren Sie die Gleichung der Reaktion zwischen  $\text{H}_2\text{O}_2$  und Chlorid in saurer Lösung. **2**

Name:

Matr.Nr.:

- 
9. a) Definieren Sie den pH-Wert, sowie  $pK_s$  einer Säure HA? **2**
- b) Berechnen Sie die pH-Werte 0,2 mol/l wässriger Lösungen von jeweils Salpetersäure ( $HNO_3$ ) und Essigsäure ( $CH_3CO_2H$ ). **1, 2**
- c) Geben Sie die Henderson-Hasselbalch-Gleichung an. **1**
- d) Welchen pH-Wert hat eine wässrige Lösung, in der die Konzentration von Essigsäure 0,1 mol/l beträgt und die von Natriumacetat ( $CH_3CO_2Na$ ) 0,3 mol/l beträgt? **3**
- e) Wie nennt man eine solche Lösung? **1**
- $pK_s(HNO_3) = \text{ca. } -1,6; \quad pK_s(CH_3COOH) = 4,77$

Name:

Matr.Nr.:

- 
10. a) Beschreiben Sie kurz die Gitterstruktur von jeweils NaCl und CsCl (Skizzieren Sie die Elementarzelle, und geben Sie die Koordinationszahlen für Kationen und Anionen). ④
- b) Zeichnen Sie das Born-Haber-Zyklus, und so berechnen Sie Gitterenergie ( $U_0$ ) für KBr. ⑥

$\Delta H_{\text{sub}}(\text{K}) = 90 \text{ kJ/mol}$ ,  $I_1(\text{K}) = 420 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta H_{\text{diss}}(\text{Br}_2) = 224 \text{ kJ/mol}$ ,  $EA(\text{Br}) = 342 \text{ kJ/mol}$ ,  
 $\Delta H^\circ_f(\text{KBr}) = -436 \text{ kJ/mol}$  (Hinweis:  $EA > 0$  bedeutet dass die Annahme des Elektrons *exotherm* ist, d.h.  $\Delta H_{EA} = -342 \text{ kJ/mol}$ !)