

# Modulprüfung Grundlagen der Allgemeinen Chemie für Studierende der Chemie (B.Sc. und B.Ed.) im WS2020/21

Dienstag, 16. Februar 2021

Name:	Vorname:
Studienfach und Semester:	Matrikel-Nr.:

Alle Rechnungen sind anzugeben – Zahlenwerte ohne Rechnung und Begründung werden nicht gewertet! Verwenden Sie dokumentenechtes Schreibgerät! (z.B. Kugelschreiber, kein Bleistift, kein Rotstift). Dauer 2 Stunden. Sie benötigen zum Bestehen der Klausur (insgesamt 100 Punkte) 55 Punkte.

Die Klausur besteht aus zehn Fragen und 11 Seiten. Stellen Sie *vor* Beginn der Klausur sicher, dass Sie eine vollständige Klausur mit allen Fragen vor sich haben. Sie dürfen als Hilfsmittel einen nichtgrafikfähigen Taschenrechner verwenden.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Summe	Kommentar
8P	10P	10P	13P	16P	7P	8P	12P	8P	8P		

Gruppe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	la	IIa	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	VIIIb			Ib	IIb	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	VIIIa
Periode																		
1	1 H 1,01																	2 He 4,00
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 15,99	9 F 19,00	10 Ne 20,18
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,88	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,70	29 Cu 63,55	30 Zn 65,39	31 Ga 69,72	32 Ge 72,61	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,9	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc 98,91	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
6	55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57 La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,9	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,5	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Ha	106 Sg	107 Ns	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

Name:

Matr.Nr.:

---

**Aufgabe 1 (8 Punkte):**

Skizzieren Sie für die folgenden Verbindungen die Lewis-Valenzstrichformeln (deutliche Skizze) inklusive der räumlichen Anordnung aller Atome und aller relevanten Elektronenpaare. Wenn nötig, geben Sie mesomere Grenzformeln an. Geben Sie die entsprechende Molekülgeometrie nach dem VSEPR-Modell (exakte Bezeichnung) an.

- a)  $\text{NO}_2$
- b)  $\text{XeOF}_4$
- c)  $\text{IF}_3$
- d)  $\text{IF}_4^-$

Name:

Matr.Nr.:

---

**Aufgabe 2 (10 Punkte):**

- a) Was besagt das Pauli-Prinzip?
- b) Geben Sie die Standardelektronenkonfiguration von Stickstoff und Antimon im Grundzustand an.
- c) Welche Quantenzahlen zur Beschreibung der Elektronenzustände gibt es?
- d) Geben Sie die Quantenzahlen für die Elektronen von Stickstoff im Grundzustand an.

Name:

Matr.Nr.:

---

**Aufgabe 3 (10 Punkte):**

- a.) Skizzieren Sie die Elementarzelle der Elementstruktur von Kupfer. Auf welcher Packung basiert diese Struktur?
- b.) Erklären Sie, wie sich die Natriumchloridstruktur aus der Struktur von Kupfer ableiten lässt. Welche Koordinationszahlen haben Kation und Anion? Skizzieren Sie die Elementarzelle der Natriumchloridstruktur.

Name:

Matr.Nr.:

---

**Aufgabe 4 (13 Punkte):**

Schwefelsäure wird mit dem Kontaktverfahren hergestellt.

- a) Beschreiben Sie das Verfahren ausgehend von  $\text{SO}_2$  anhand der relevanten Reaktionsgleichungen. Geben Sie die Lewis-Valenzstrichformeln der beteiligten Schwefeloxide an.
- b) Warum wird ein Katalysator verwendet? Beschreiben Sie allgemein die Funktion eines Katalysators. Erläutern Sie anhand von Reaktionsgleichungen die Funktion des Katalysators im Kontaktverfahren.
- c) Erklären Sie die Bedeutung von Dischwefelsäure im Kontaktverfahren. Zeichnen Sie die Lewis-Valenzstrichformel von Dischwefelsäure.

Name:

Matr.Nr.:

---

**Aufgabe 5 (16 Punkte):**

- a) Welche Chlorsauerstoffsäuren kennen Sie? Benennen Sie die Säuren und deren Anionen. Geben Sie jeweils die Oxidationsstufe des Chlors an.
- b) Wie stellt man Hypochlorit her (Reaktionsgleichung) und wofür wird dieses verwendet?
- c) Worin unterscheidet sich die Zusammensetzung von Perchlorsäure und Periodsäure? Begründen Sie den Unterschied anhand der Valenzstrichformeln von Perchlorsäure und Periodsäure.

Name:

Matr.Nr.:

---

**Aufgabe 6 (7 Punkte):**

Aluminiumcarbid  $\text{Al}_4\text{C}_3$  (s) reagiert mit Wasser zu  $\text{CH}_4$  (g) und  $\text{Al}(\text{OH})_3$  (s).

- a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung.
- b) Welches Volumen an  $\text{CH}_4$  erhält man bei  $35\text{ }^\circ\text{C}$  und  $78,5\text{ kPa}$  aus  $250\text{ mg Al}_4\text{C}_3$  ( $R = 8,314\text{ (kPa}\cdot\text{L)/(mol}\cdot\text{K)}$ )?

Name:

Matr.Nr.:

---

**Aufgabe 7 (8 Punkte):**

Berechnen Sie den pH-Wert einer gesättigten Magnesiumhydroxid-Lösung.

$$K_L(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 5 \cdot 10^{-13} \text{ mol}^3/\text{L}^3$$

Geben Sie hierzu die relevante Reaktionsgleichung an.

Name:

Matr.Nr.:

---

**Aufgabe 8 (12 Punkte):**

Eine wässrige Lösung enthält die Salze NaCl, KAuCl<sub>4</sub>, AlCl<sub>3</sub>, CuCl<sub>2</sub> und ZnCl<sub>2</sub>.

- a) Skizzieren Sie eine geeignete Elektrolysezelle.
- b) Welche Metalle können Sie elektrochemisch an platinieren Pt-Elektroden abscheiden, wenn Sie die angelegte Spannung sukzessiv erhöhen? In welcher Reihenfolge werden die Metalle bei steigender Spannung abgeschieden? Erklären Sie, wie Sie die Reihenfolge festlegen.
- c) Natrium kann als Metall durch das Amalgam-Verfahren elektrochemisch abgeschieden werden. Beschreiben Sie diesen Prozess durch Skizzierung der Elektrolysezelle und Angabe der Kathoden- und Anodenreaktion. Welche Zielverbindung wird in Folge des Amalgamverfahrens eigentlich als Produkt dargestellt? Geben Sie für diesen Folgeschritt eine vollständige Reaktionsgleichung an.

Name:

Matr.Nr.:

---

**Aufgabe 9 (8 Punkte):**

Wieviel mL 1 molare Natriumacetatlösung muss man zu 10 mL 2 molarer Salzsäure zugeben, damit sich ein  $\text{pH} = 5$  einstellt?

$\text{pK}_s(\text{HCl}) = -6$ ,  $\text{pK}_B(\text{Natriumacetat}) = 9,25$

Name:

Matr.Nr.:

---

**Aufgabe 10 (8 Punkte):**

a) Was versteht man unter einer Komplex-Verbindung?

b) Benennen Sie folgende Komplexe:

- i.  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$
- ii.  $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4]$
- iii.  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CO})_4]$