

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

Freitag, 12. März 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 elf Fragen und 12 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	11	Summe	Kommentar
8P	8P	12P	12P	8P	6P	12P	10P	6P	10P	8P		

Grup pe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Ia	IIa	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	VIIIb			IIb	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	VIIIa	
Perio de																		
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) NO_2
- b) SO_2
- c) XeF_4
- d) IF_5

Name:

Matr.Nr.:

Aufgabe 2 (8 Punkte):

- a) Was besagt das Pauli-Prinzip?
- b) Geben Sie die Standardelektronenkonfiguration von Fluor und Zinn im Grundzustand an.
- c) Geben Sie die Quantenzahlen für die Elektronen von Fluor im Grundzustand an.

Name:

Matr.Nr.:

Aufgabe 3 (12 Punkte):

- a.) Welche Eigenschaften sind typisch für Metalle?
- b.) Skizzieren Sie die Elementarzelle der Elementstruktur von Kupfer. Auf welcher Packung basiert diese Struktur?
- c.) Erklären Sie, wie sich die Zinkblendestruktur (Sphalerit) aus der Struktur von Kupfer ableiten lässt. Welche Koordinationszahlen haben Kation und Anion? Skizzieren Sie die Elementarzelle der Zinkblendestruktur.

Name:

Matr.Nr.:

Aufgabe 4 (12 Punkte):

- a) Welche Elementmodifikationen von Sauerstoff kennen Sie? Skizzieren Sie diese Modifikationen anhand von Valenzstrichformeln.
- b) Nennen (Summenformel) und skizzieren Sie die drei wichtigsten Schwefel-Modifikationen anhand von Valenzstrichformeln.
- c) Warum unterscheiden sich die Elementmodifikationen von Sauerstoff und Schwefel?

Name:

Matr.Nr.:

Aufgabe 5 (8 Punkte):

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

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

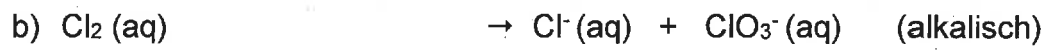
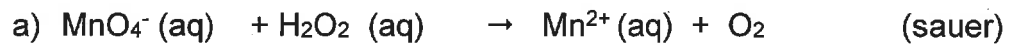
Name:

Matr.Nr.:

Aufgabe 6 (6 Punkte):

Ergänzen Sie folgende Redoxgleichungen und geben Sie alle relevanten

Oxidationsstufen an:



Name:

Matr.Nr.:

Aufgabe 7 (12 Punkte):

Eine wässrige Lösung enthält die Salze NaCl, KAuCl₄, AlCl₃, CuCl₂ und ZnCl₂.

- 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 8 (10 Punkte):

- a) Welche OH-Konzentration ist erforderlich, um 0,01 mol Zn(OH)_2 in 1 L wässriger Lösung aufzulösen?

$$K_L(\text{Zn(OH)}_2) = 1,2 \cdot 10^{-17} \text{ mol}^3\text{L}^3 \text{ und } K_K([\text{Zn(OH)}_4]^{2-}) = 4,6 \cdot 10^{17} \text{ L}^4/\text{mol}^4$$

Gebe Sie die relevanten Reaktionsgleichungen an.

- b) Geben Sie den korrekten chemischen Namen für die Komplexverbindung $\text{K}_2[\text{Zn(OH)}_4]$ an.

Name:

Matr.Nr.:

Aufgabe 9 (6 Punkte):

Das Salz $\text{NiSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ enthält 20,9 Gewichts-% Nickel. Wie viel Gewichtsprozent Kristallwasser liegen vor? Berechnen Sie den Molanteil x an Kristallwasser (Hinweis: x muss den Wert einer ganzen Zahl annehmen).

Name:

Matr.Nr.:

Aufgabe 10 (10 Punkte):

- a) Nach welchem Verfahren wird Ammoniak technisch dargestellt? Beschreiben Sie dieses Verfahren ausgehend von den Elementen unter Angabe der wichtigen Reaktionsbedingungen und der relevanten Reaktionsgleichungen. Ist die Reaktion exotherm oder endotherm?
- b) Stellen Sie das Massenwirkungsgesetz in Abhängigkeit des Partialdrucks für die Synthese von Ammoniak auf.
- c) Zeichnen Sie die Molekülstruktur von Ammoniak und geben Sie gemäß dem VSEPR-Modell die Molekülgeometrie an. Welche Oxidationsstufe hat Stickstoff in Ammoniak?

Name:

Matr.Nr.:

Aufgabe 11 (8 Punkte):

- a) Wie lautet die Definition von Säuren und Basen nach Brønstedt und wie nach Lewis?
- b) Geben Sie ein Beispiel für eine Lewis-Säure-Base-Reaktion an. Machen Sie kenntlich, was die Lewis-Säure und was die Lewis-Base ist.