

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	B*	Σ
										Note:	

(*nur für Biologie, Lehramt)

Vorname:

Matr.-Nr.:

Nachname:

Studiengang:

- Chemie und Biochemie
- Lehramt Chemie vertieft
- Lehramt Chemie nicht vertieft
- Biologie
- Pharmaceutical Sciences
-

Hinweise:

Nur ein Schreibwerkzeug (kein Bleistift) und ein nicht programmierbarer Taschenrechner sind erlaubt!

Schreiben Sie bitte gut leserlich. **Unleserliche oder mit Bleistift geschriebene Teile werden nicht gewertet.**

Geben Sie nachvollziehbare Lösungs- bzw. Rechenwege an. **Lösungen ohne Ansätze bzw. ohne Lösungswege werden nicht gewertet.**

Im Anhang befinden sich ein Periodensystem, Tabelle mit Konstanten und Schmierblätter. **Sämtliche Notizen auf den Schmierblättern werden nicht gewertet!**
Die pro Aufgabe erreichbare Punktzahl ist in [] Klammern angegeben (Höchstpunktzahl 100).

1. Geben Sie alle Oxidationszahlen an für:

(a) [2] NO^+

N:

O:

(b) [1] SO_3^{2-}

S:

(c) [2] AsF_3

As:

F:

(d) [1] S_8^{2+}

S:

(e) [2] NaBH_4

B:

H:

(f) [2] AlCl_3

Al:

Cl:

Punkte 1:

Klausur A

2. Zeichnen Sie die Lewisformeln mit allen Valenzelektronen an allen Atomen und geben Sie die Gestalt der Moleküle (bzw. Ionen) an für:

(a) [2] NO_2^-

(b) [2] O_3^-

(c) [2] XeF_4

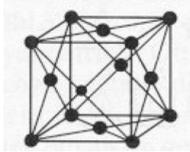
(d) [2] PCl_3

(e) [2] ClF_3

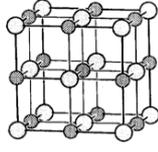
Punkte 2:

Klausur A

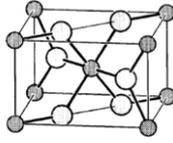
3. [10] Im Folgenden sind die Kristallstrukturen einiger Verbindungen bzw. Elemente gezeigt. Unterschiedlich große oder verschieden gefärbte Kugeln symbolisieren unterschiedliche Atomsorten. Ordnen Sie die in der Tabelle angegebenen Verbindungen bzw. Elemente den dargestellten Strukturen zu (Nummern in Tabelle eintragen!). Nicht alle angegebenen Verbindungen bzw. Elemente können den Strukturen zugeordnet werden. Tragen Sie bei diesen Verbindungen/Elementen ein **x** ein.



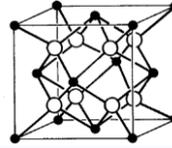
(1)



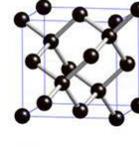
(2)



(3)



(4)



(5)

Verbindung/Element	Struktur-Nr.
TiO ₂ (Rutil)	
XeF ₂	
(graues) α-Sn	
NaCl	
Diamant	
Pb	
CaF ₂	
Cu	
CaO	
Sb	

Punkte 3:

4. Stoffeigenschaften

a.) [5] Kreuzen Sie an, welchen Aggregatzustand die folgenden Stoffe bei Normalbedingungen (20°C) haben (Falsche Antworten in dieser Teilaufgabe führen zum Punkteabzug!):

	fest	flüssig	gasförmig
Ammoniumchlorid			
Kohlendioxid			
Quecksilber			
Phosphorpentoxid			
Schwefelhexafluorid			

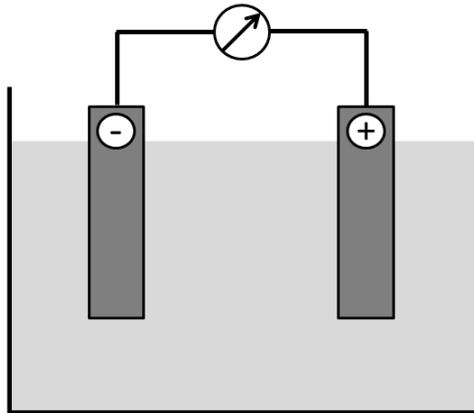
b.) [5] Geben Sie die Farben der folgenden Elemente, Verbindungen bzw. Ionen an:

PbCrO ₄ :	Mn ²⁺ in Lösung:
Na gelöst in reinem flüssigem NH ₃ (niedrige Konzentration):	Stickstoff(IV)-oxid (Gas):
Cadmiumsulfid:	Singulett-Sauerstoff:
PbSO ₄ :	S ₃ ⁻ :
Phenolphthalein im Basischen:	Lackmus im Basischen:

Punkte 4:

5. Elektrochemie

a.) [4] Ergänzen Sie die Skizze zum Aufbau des Blei-Akkus: Aus welchen Materialien sind die Elektroden und der Elektrolyt? Zeichnen Sie die Richtung des Stromflusses ein und geben die Reaktionsgleichung des Elektrolyten an. Benennen Sie Kathode und Anode.



b.) [3] Formulieren Sie die beiden Teilreaktionen an Anode und Kathode sowie die ablaufende Gesamtreaktion für die Entladung.

c.) [1] Wie kann der Ladezustand eines Bleiakkus durch eine einfache Messung (nicht elektrochemisch!) überprüft werden?

d.) [1] Die elektrochemischen Standardpotentiale im Bleiakku sind $E^0(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13 \text{ V}$ und $E^0(\text{PbO}_2/\text{Pb}^{2+}) = +1,46 \text{ V}$. Erläutern Sie kurz, warum beim Aufladen des Blei-Akku am negativen Pol eigentlich Wasserstoff (H_2) entstehen müsste.

e.) [1] Warum wird beim Laden des Bleiakkus dennoch Blei am negativen Pol gebildet und Wasserstoff erst abgeschieden, wenn die Spannung nach Beendigung des Ladevorgangs weiter ansteigt?

Punkte 5:

6. Formulieren Sie die Gleichungen für die Reaktionen von Wasser mit:

(a) [2] N_2O_5

(b) [2] NaH

(c) [2] Kohlenmonoxid (bei 500 °C in Anwesenheit eines Katalysators)

(d) [2] Wasserdampf mit Mg

(e) [2] Na_2O_2

Punkte 6:

Klausur A

7. [10] Stellen Sie die vollständigen Redox-Gleichungen für die folgenden Umsetzungen auf (nur Gesamtgleichung, keine Teilgleichungen!):

a.) Umsetzung von verdünnter Salpetersäure mit Zink

b.) Thermische Zersetzung von Ammoniumnitrat bei $> 200\text{ °C}$

c.) Disproportionierung von Dicyan in Natronlauge

d.) Umsetzung von Kohlendioxid mit Wasserstoff bei 900 °C

e.) Auflösen von Silicium in heißer Natronlauge

Punkte 7:

Klausur A

8. pH-Wert-Berechnungen.

In einem Kolben werden 25 mL 0.2-molarer Natriumacetatlösung und 25 mL 0.2 molarer Essigsäure vorgelegt ($pK_S(\text{Essigsäure}) = 4.7$), gerührt und mit 0.1-molarer Natronlauge titriert. Berechnen Sie (Rechenweg angeben!) die pH-Werte für die Titrationskurve nach Zugabe von:

(a) [3] 0 mL Natronlauge

(b) [4] 50 mL Natronlauge

(b) [3] 450 mL Natronlauge

Punkte 8:

9. Bei 25 °C beträgt das Löslichkeitsprodukt von Bi_2S_3 $1.6 \cdot 10^{-72}$.

(a) [3] Wie hoch ist die Bi^{3+} -Konzentration einer gesättigten Lösung?

(b) [4] In einem Liter der gesättigten Bi_2S_3 -Lösung werden 7.8 g Natriumsulfid aufgelöst (Volumenänderung vernachlässigbar). Wie hoch ist die Bi^{3+} -Konzentration?

(c) [3] Das Löslichkeitsprodukt (bei 25 °C) von CuS beträgt $8.0 \cdot 10^{-37}$. Ist die Metallionenkonzentration in einer gesättigten CuS -Lösung höher als in einer gesättigten Bi_2S_3 -Lösung? (Antwort mit Begründung).

Punkte 9:

10. Industrielle Verfahren: Haber-Bosch-Verfahren:

a) [2] Geben Sie die Reaktionsgleichung für die technische Ammoniak-Synthese nach dem Haber- Bosch-Verfahren an.

b) [3] Wie müssen Temperatur und Druck eingestellt werden (möglichst hoch oder möglichst niedrig?), um das Gleichgewicht auf die Seite des Produkts zu verschieben? Begründen Sie Ihre Antwort (Stichpunkte!) und benennen Sie das zu Grunde liegende Prinzip.

Temperatur:
Begründung:

Druck:
Begründung:

Prinzip:

c) [2] Welcher Katalysator wird verwendet? Was ist seine Funktion und warum ist er erforderlich?

Katalysator:

Funktion:

d) [3] Mit welchem Verfahren kann man ausgehend von Ammoniak Stickstoffmonoxid herstellen? Geben Sie den Namen des Verfahrens und die Reaktionsgleichung an.

Name:

Reaktionsgleichung:

Punkte 10:

ANHANG:

1	H	1.008	2	He	4.003
3	Li	6.941	9	F	18.998
4	Be	9.012	10	Ne	20.180
11	Na	22.990	12	Mg	24.305
19	K	39.098	20	Ca	40.078
37	Rb	85.468	38	Sr	87.62
55	Cs	132.905	56	Ba	137.327
87	Fr	223.020	88	Ra	226.025
21	Sc	44.956	22	Ti	47.867
24	Cr	51.996	23	V	50.942
25	Mn	54.938	24	Cr	51.996
26	Fe	55.845	25	Mn	54.938
27	Co	58.933	26	Fe	55.845
28	Ni	58.693	27	Co	58.933
29	Cu	63.546	28	Ni	58.693
30	Zn	65.409	29	Cu	63.546
31	Ga	69.723	30	Zn	65.409
32	Ge	72.64	31	Ga	69.723
33	As	74.922	32	Ge	72.64
34	Se	78.96	33	As	74.922
35	Br	79.904	34	Se	78.96
36	Kr	83.798	35	Br	79.904
54	Xe	131.293	55	I	126.904
86	Rn	222.018	87	At	209.987
49	Cd	112.411	50	Sn	118.710
48	Cd	112.411	49	Cd	112.411
79	Au	196.967	80	Hg	200.59
78	Pt	195.078	79	Au	196.967
77	Ir	192.217	81	Tl	204.383
76	Os	190.23	82	Pb	207.2
75	Re	186.207	83	Bi	208.980
74	W	183.84	84	Po	209.982
73	Ta	180.948	85	At	209.987
72	Hf	178.49	86	Rn	222.018
104	Rf	261.109	105	Db	262.114
103	Rg	272.154	104	Rf	261.109
102	Hs	277	103	Rg	272.154
101	Mt	268.139	102	Hs	277
110	Ds	281	101	Mt	268.139
109	Ds	281	110	Ds	281
108	Hs	277	109	Mt	268.139
107	Bh	264.12	108	Hs	277
106	Sg	266.122	107	Bh	264.12
105	Db	262.114	106	Sg	266.122
104	Rf	261.109	105	Db	262.114
103	Rg	272.154	104	Rf	261.109
112	E-Hg	285	111	Rg	272.154
111	Rg	285	112	E-Hg	285
65	Tb	158.925	66	Dy	162.500
64	Gd	157.25	65	Tb	158.925
63	Eu	151.964	64	Gd	157.25
62	Sm	150.36	63	Eu	151.964
61	Pm	144.913	62	Sm	150.36
60	Nd	144.24	61	Pm	144.913
59	Pr	140.908	60	Nd	144.24
58	Ce	140.116	59	Pr	140.908
91	Pa	231.036	92	U	238.029
90	Th	232.038	91	Pa	231.036
99	Es	252.083	100	Fm	257.095
98	Cf	251.080	99	Es	252.083
97	Bk	247.070	100	Fm	257.095
96	Cm	247.070	101	Md	259.101
95	Am	243.061	102	No	262.110
94	Pu	244.064	103	Lr	262.110
93	Np	237.048	104	Lr	262.110
92	U	238.029	105	Lr	262.110
91	Pa	231.036	106	Lr	262.110
90	Th	232.038	107	Lr	262.110
89	Ac	227.028	108	Lr	262.110
88	Ra	226.025	109	Lr	262.110
87	Fr	223.020	110	Lr	262.110
86	Rn	222.018	111	Lr	262.110
85	At	209.987	112	Lr	262.110
84	Po	209.982	113	Lr	262.110
83	Bi	208.980	114	Lr	262.110
82	Pb	207.2	115	Lr	262.110
81	Tl	204.383	116	Lr	262.110
80	Hg	200.59	117	Lr	262.110
79	Au	196.967	118	Lr	262.110
78	Pt	195.078	119	Lr	262.110
77	Ir	192.217	120	Lr	262.110
76	Os	190.23	121	Lr	262.110
75	Re	186.207	122	Lr	262.110
74	W	183.84	123	Lr	262.110
73	Ta	180.948	124	Lr	262.110
72	Hf	178.49	125	Lr	262.110
71	Ta	180.948	126	Lr	262.110
70	Yb	173.04	127	Lr	262.110
69	Tm	168.934	128	Lr	262.110
68	Er	167.259	129	Lr	262.110
67	Ho	164.930	130	Lr	262.110
66	Dy	162.500	131	Lr	262.110
65	Tb	158.925	132	Lr	262.110
64	Gd	157.25	133	Lr	262.110
63	Eu	151.964	134	Lr	262.110
62	Sm	150.36	135	Lr	262.110
61	Pm	144.913	136	Lr	262.110
60	Nd	144.24	137	Lr	262.110
59	Pr	140.908	138	Lr	262.110
58	Ce	140.116	139	Lr	262.110

Quelle: CRC 86th 2005

Konstanten:

Avogadro-Konstante	$N_A = 6.023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Universelle Gaskonstante	$R = 8.3143 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Faraday-Konstante	$F = 96487 \text{ C mol}^{-1}$
Atomare Masseinheit	$u = 1.660277 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Klausur A

Schmierblatt – Sämtliche Notizen auf diesem Blatt werden nicht gewertet!

Vor Abgabe Schmierblätter vorsichtig von der Klausur abtrennen und nicht mit abgeben!

Klausur A

Schmierblatt – Sämtliche Notizen auf diesem Blatt werden nicht gewertet!

Vor Abgabe Schmierblätter vorsichtig von der Klausur abtrennen und nicht mit abgeben!

Klausur A

Schmierblatt – Sämtliche Notizen auf diesem Blatt werden nicht gewertet!

Vor Abgabe Schmierblätter vorsichtig von der Klausur abtrennen und nicht mit abgeben!

Online-Einsicht der Klausurergebnisse:

Benutzername: studenten

Kennwort: studenten