

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	B*	$\Sigma$
										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) [1]  $O_2^+$

O:

(b) [2]  $S_2O_3^{2-}$

S:

O:

(c) [2]  $NO_2^+$

N:

O:

(d) [2]  $NaAlH_4$

Na:

H:

(e) [2]  $AsF_6^-$

As:

F:

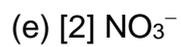
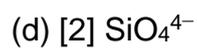
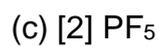
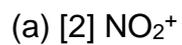
(f) [1]  $PO_3^{3-}$

P:

**Punkte 1:**

Klausur B

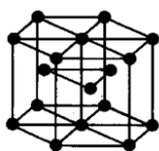
2. Zeichnen Sie die Lewisformeln mit allen Valenzelektronen an allen Atomen und geben Sie die Gestalt der Moleküle (bzw. Ionen) an für:



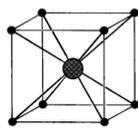
Punkte 2:

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.

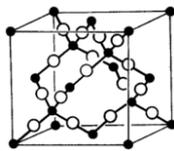
:



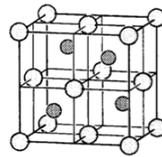
(1)



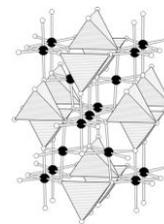
(2)



(3)



(4)



(5)

Verbindung/Element	Struktur-Nr.
Mg	
NaCl	
$\alpha$ -rhomboedr. Bor	
CsCl	
CaO	
Diamant	
He	
ZnS (Zinkblende)	
Na	
Bi	

**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
Brom			
Ammoniumbromid			
weißer Phosphor			
Schwefeldioxid			
Oleum			

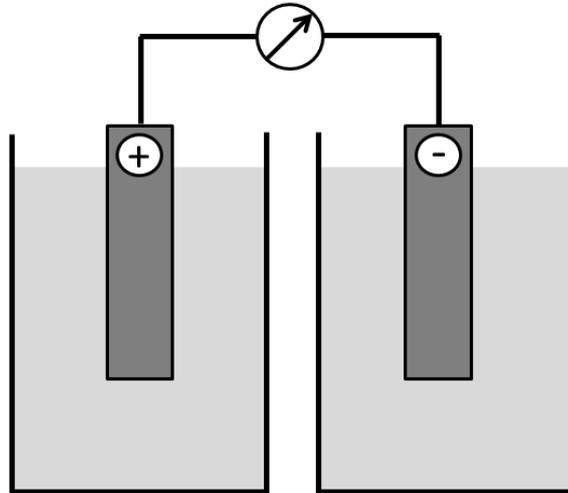
b.) [5] Geben Sie die Farben der folgenden Elemente, Verbindungen bzw. Ionen an:

Brom:	Graphit:
Lackmus im Sauren:	Ozon (Gas):
Phenolphthalein im Sauren:	Permanganat $\text{MnO}_4^-$ :
Bleisulfid:	Ultramarin (Lapis Lazuli):
$\text{BaSO}_4$ :	$\text{AgCl}$ (frisch gefällt):

**Punkte 4:**

5. Elektrochemie

a.) [5] Ergänzen Sie die Skizze zum Aufbau einer elektrochemischen Konzentrationskette mit dem Redoxpaar  $\text{Ag}/\text{Ag}^+$  mit den beiden Konzentrationen  $c_1 = 0,1 \text{ mol/L}$  und  $c_2 = 0,01 \text{ mol/L}$ : was ist der Elektrolyt in den beiden Zellen? Benennen Sie Kathode und Anode und zeichnen Sie  $c_1$  und  $c_2$  sowie die Richtung des Stromflusses ein.



b.) [1] Wie wird der Stromkreislauf geschlossen? Zeichnen Sie das verwendete Bauteil ein und benennen Sie es.

c.) [2] Formulieren Sie die Teilreaktionen an der Anode und Kathode.

d.) [1] Wie lautet die Nernst-Gleichung für jede Halbzelle?

e.) [1] Berechnen Sie die auftretende Spannung in der o.a. Konzentrationskette?

**Punkte 5:**

6. Formulieren Sie die Gleichungen für die Reaktionen von:

(a) [2] weißem Phosphor mit Sauerstoff

(b) [2] Sauerstoff mit Ammoniak nach Zündung

(c) [2] Magnesium mit Stickstoff nach Zündung

(d) [2] Natriumoxid mit Kohlenstoffdioxid

(e) [2] Kohlenstoffmonoxid mit Wasserdampf bei 500 °C und Anwesenheit eines Katalysators

**Punkte 6:**

**Klausur B**

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

a.) Oxidation von Kaliumnitrit mit Permanganat im Sauren

b.) Disproportionierung von Chlor in Natronlauge bei Raumtemperatur

c.) Thermische Zersetzung von Stickstoffmonoxid bei  $> 400\text{ °C}$

d.) Umsetzung von Kohle mit Wasser bei  $900\text{ °C}$

e.) Umsetzung von Thiosulfat mit Iod

**Punkte 7:**

8. pH-Wert-Berechnungen.

In 1 L 0.1-molare Salzsäure wird Ammoniak eingeleitet (Volumenänderung ist vernachlässigbar;  $pK_B(\text{NH}_3) = 4.7$ . Berechnen Sie (Rechenweg angeben!) die pH-Werte nach Zugabe von:

(a) [2] 0 mol Ammoniak

(c) [4] 0.1 mol Ammoniak

(d) [4] 0.2 mol Ammoniak

**Punkte 8:**

9. Bei 25 °C beträgt das Löslichkeitsprodukt von PbS  $7.0 \cdot 10^{-29}$ .

(a) [4] Wieviel  $\text{Pb}^{2+}$ -Ionen (Anzahl!) enthalten 250 mL einer gesättigten Lösung?

(b) [4] In einem Liter der gesättigten PbS-Lösung werden 39.0 g Natriumsulfid aufgelöst (Volumenänderung vernachlässigbar). Wieviel  $\text{Pb}^{2+}$ -Ionen (Anzahl!) enthält die Lösung ?

(c) [2] Das Löslichkeitsprodukt von  $\text{PbCO}_3$  beträgt  $1.5 \cdot 10^{-15}$ . Zu einem Liter einer gesättigten PbS-Lösung werden 100 ml 0.1 molare  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -Lösung hinzugegeben. Fällt hierbei ein Feststoff aus? (mit Begründung)

**Punkte 9:**

10. Industrielle Verfahren: Schwefelsäureherstellung:

a) [6] Erläutern Sie an Hand von Reaktionsgleichungen (ohne Reaktionsbedingungen/Katalysatoren), wie man in der Technik in einem mehrstufigen Prozess, dem sog. Kontakt-Verfahren, Schwefelsäure ausgehend von elementarem Schwefel gewinnt.

b) [2] Für einen der Reaktionsschritte benötigt man einen Katalysator. Erläutern Sie kurz (stichpunktartig!), warum ein Katalysator erforderlich ist und geben Sie an, ob die von Ihnen genannten Aspekte thermodynamischer oder kinetischer Natur sind. Welcher Katalysator wird verwendet?

Katalysator:

Begründung:

c) [2] Ein Großteil der Schwefelsäure wird zur Herstellung von Phosphorsäure benötigt. Formulieren Sie die Gleichung zur Herstellung der sogenannten Aufschlussphosphorsäure.

**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	Cs	132.905
86	Rn	222.018	87	Fr	223.020
81	Tl	204.383	82	Pb	207.2
80	Hg	200.59	81	Tl	204.383
79	Au	196.967	80	Hg	200.59
78	Pt	195.078	79	Au	196.967
77	Ir	192.217	78	Pt	195.078
76	Os	190.23	77	Ir	192.217
75	Re	186.207	76	Os	190.23
74	W	183.84	75	Re	186.207
73	Ta	180.948	74	W	183.84
72	Hf	178.49	73	Ta	180.948
71	Ta	180.948	72	Hf	178.49
70	Hf	178.49	71	Ta	180.948
69	Tm	168.934	70	Hf	178.49
68	Er	167.259	69	Tm	168.934
67	Ho	164.930	68	Er	167.259
66	Dy	162.500	67	Ho	164.930
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	90	Th	232.038
92	U	238.029	91	Pa	231.036
93	Np	237.048	92	U	238.029
94	Pu	244.064	93	Np	237.048
95	Am	243.061	94	Pu	244.064
96	Cm	247.070	95	Am	243.061
97	Bk	247.070	96	Cm	247.070
98	Cf	251.080	97	Bk	247.070
99	Es	252.083	98	Cf	251.080
100	Fm	257.095	99	Es	252.083
101	Md	258.10	100	Fm	257.095
102	No	259.101	101	Md	258.10
103	Lr	262.110	102	No	259.101
71	Lu	174.967	103	Lr	262.110
70	Yb	173.04	71	Lu	174.967

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 B**

**Schmierblatt – Sämtliche Notizen auf diesem Blatt werden nicht gewertet!**

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

**Klausur B**

**Schmierblatt – Sämtliche Notizen auf diesem Blatt werden nicht gewertet!**

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

**Klausur B**

**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