

03. Juli 2009

Beispielklausur „Chemie für Physiker“

NAME: VORNAME:

MATR.-NR.: PUNKTZAHL: NOTE:

Bearbeitungszeit: 90 Minuten Umfang: 8 Seiten (bitte überprüfen) + PSE (Anlage)

Wichtig: Nicht mit Bleistift schreiben! Bitte deutlich schreiben! Falls erforderlich, Rückseiten verwenden!

Viel Erfolg!

- 1) Skizzieren Sie die Strukturen der folgenden Verbindungen, einschließlich der Mehrfachbindungen (falls vorhanden):

2-Pentanon

para-Xylol

Essigsäurepropylester

[3]

- 2) a) Geben Sie die Reaktionsgleichungen für die Umsetzung von Lithium, Natrium und Kalium mit Sauerstoff an. Welche der Produkte sind paramagnetisch?

b) Welche dieser Elemente reagieren auch mit Stickstoff?

[5]

- 3) Erläutern Sie folgende Begriffe:
Elektronenaffinität

Elektronegativität

Lewis-Säure (Definition und 1 Beispiel)

[3]

- 4) Erklären Sie anhand eines MO-Schemas die Bindungsordnung (mit Berechnungsformel) im Stickstoffmolekül und leiten Sie daraus eine Aussage über die Reaktivität von Luftstickstoff ab.

[6]

- 5) Schreiben Sie für jede der genannten Spezies eine Lewis-Formel auf (Valenzstrich-Formel einschließlich der nicht bindenden Elektronenpaare, nur eine Grenzformel). Geben Sie die Oxidationszahl (OZ) des unterstrichenen Elements, die formalen Ladungen und gegebenenfalls die Gesamtladung des Moleküls an. Machen Sie eine Aussage zur geometrischen Anordnung (VSEPR-Modell) der Atome im Molekül bzw. Molekülion.

Verbindung	Lewis- (Valenzstrich-) formel	OZ	Geometrie
H ₃ <u>P</u> O ₃			
<u>N</u> O ₂			
<u>Xe</u> F ₄			
<u>S</u> F ₄			

[12]

- 6) Wie groß ist die Konzentration von F⁻-Ionen in einer gesättigten Calciumfluorid-Lösung? $K_L = 3.9 \times 10^{-11} \text{ mol}^3 \text{ l}^{-3}$

[2]

- 7) Beschreiben Sie mit Hilfe von Reaktionsgleichungen die Gewinnung von elementarem Schwefel aus Schwefelwasserstoff. Wie heißt das Verfahren?

[3]

- 8) Formulieren Sie die vollständigen stöchiometrischen Gleichungen für folgende Vorgänge.

Kalkbrennen:

Löschen von gebranntem Kalk:

Abbinden von gelöschtem Kalk:

[3]

- 9) Erklären Sie anhand des Bändermodells (Skizze!) folgende Begriffe und geben Sie jeweils ein Beispiel an.

a) Leiter

b) Eigenhalbleiter

c) n-dotierter Halbleiter

[6]

- 10) Beurteilen Sie durch eine Rechnung, ob PH_3 unter Standardbedingungen aus den Elementen entstehen kann:

$$\Delta H_f^0(\text{PH}_3, \text{g}) = 9,25 \text{ kJ/mol};$$

$$S^0(\text{PH}_3, \text{g}) = 210,0 \text{ J/(mol K)};$$

$$S^0(\text{P}_4, \text{s}) = 177,6 \text{ J};$$

$$S^0(\text{H}_2, \text{g}) = 130,5 \text{ J/(mol K)}.$$

[3]

- 11) Welche Valenzelektronenkonfiguration haben folgende Atome bzw Ionen im Grundzustand?

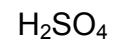
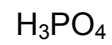
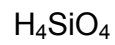
Ti:

F^- :

Pb^{2+} :

[3]

- 12) Ordnen Sie folgende Säuren nach zunehmender Säurestärke und geben Sie Name und Summenformel deren Anhydride an.



[5]

- 13) Nennen und zeichnen Sie die Lewis-Formeln zweier Moleküle, die zu CO_2 isoelektro-nisch sind!

[2]

- 14) Welche Molekülformel hat die Verbindung mit der folgenden Zusammensetzung und relativen Molekülmasse?

45,9 % C, 2,75 % H, 26,2 % O, 17,5 % S, 7,65 % N; $M_r = 183,18 \text{ g/mol}$.

[5]

15) a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Darstellung von Chlor durch Oxidation von Salzsäure mit KMnO_4 (mit Teilgleichungen für Oxidation und Reduktion).

b) Kann man mit der analogen Reaktion auch F_2 und I_2 darstellen (Begründung)?

[6]

16) Zu 50ml einer 0.5M Essigsäure-Lösung (pK_s 4.67) werden 500mg festes NaOH ($M = 40 \text{ g/mol}$) gegeben. Welchen pH hat die Lösung?

[3]

17) a) Was ist der Rohstoff für die Herstellung von elementarem Silicium (Roh-Silicium)?
Schreiben Sie die Reaktionsgleichung einschließlich Reaktionsbedingungen auf.

b) Wie erfolgt die chemische Feinreinigung des Roh-Siliciums (Reaktionsgleichungen)?

c) Nennen Sie die zwei wichtigsten (industriellen) Methoden zur Herstellung („Züchtung“) hochreiner Silicium-Einkristalle.

[6]

16) Welche Elemente sind bei Raumtemperatur flüssig?

[1]

Gesamt: [77]

PERIODENSYSTEM DER ELEMENTE

Schale Haupt- quan- ten- zahl n																							18 VIIIA													
	1 IA																2 He																			
K n=1	1,00794 1 H 2,2		2 IIA												13 IIIA		14 IVA		15 VA		16 VIA		17 VIIA		20,1797 10 Ne											
L n=2	6,941 3 Li 1		9,012182 4 Be 1,5												10,811 5 B 2		12,0107 6 C 2,5		14,0067 7 N 3,1		15,9994 8 O 3,5		18,9984032 9 F 4,1		20,1797 10 Ne											
M n=3	22,989770 11 Na 1		24,3050 12 Mg 1,2		3 IIIB		4 IVB		5 VB		6 VIB		7 VIIB		8 VIII		9 VIII		10 VIII		11 IB		12 IIB		26,981538 13 Al 1,5		28,0855 14 Si 1,7		30,973761 15 P 2,1		32,065 16 S 2,4		35,453 17 Cl 2,8		39,948 18 Ar	
N n=4	39,0983 19 K 0,9		40,078 20 Ca 1		44,955910 21 Sc 1,2		47,867 22 Ti 1,3		50,9415 23 V 1,5		51,9961 24 Cr 1,6		54,938049 25 Mn 1,6		55,845 26 Fe 1,6		58,933200 27 Co 1,7		58,6934 28 Ni 1,8		63,546 29 Cu 1,8		65,409 30 Zn 1,7		69,723 31 Ga 1,8		72,64 32 Ge 2		74,92160 33 As 2,2		78,96 34 Se 2,5		79,904 35 Br 2,7		83,798 36 Kr	
O n=5	85,4678 37 Rb 0,9		87,62 38 Sr 1		88,90585 39 Y 1,1		91,224 40 Zr 1,2		92,90638 41 Nb 1,2		95,94 42 Mo 1,3		97,9072 43 Tc 1,4		101,07 44 Ru 1,4		102,90550 45 Rh 1,5		106,42 46 Pd 1,4		107,8682 47 Ag 1,4		112,411 48 Cd 1,5		114,818 49 In 1,5		118,710 50 Sn 1,7		121,760 51 Sb 1,8		127,60 52 Te 2		126,90447 53 I 2,2		131,293 54 Xe	
P n=6	132,90545 55 Cs 0,9		137,327 56 Ba 1		138,9055 57 La 1,1		178,49 72 Hf 1,2		180,9479 73 Ta 1,3		183,84 74 W 1,4		186,207 75 Re 1,5		190,23 76 Os 1,5		192,217 77 Ir 1,6		195,078 78 Pt 1,4		196,96655 79 Au 1,4		200,59 80 Hg 1,5		204,3833 81 Tl 1,4		207,2 82 Pb 1,6		208,98038 83 Bi 1,7		208,9824 84 Po 1,8		209,9871 85 At 2		222,0176 86 Rn	
Q n=7	223,0197 87 Fr 0,9		226,0254 88 Ra 1		227,0277 89 Ac 1		261,1088 104 Rf		262,1141 105 Db		266,1219 106 Sg		264,12 107 Bh		277 108 Hs		268,1388 109 Mt		271 110 Ds		272 111 Rg		112 Uub				114 Uuq									
	s-Block				d-Block																		p-Block													

LEGENDE

IUPAC-Gruppenbezeichnung → 7 VIIB ← CAS-Gruppenbezeichnung (bis 1986)

Kernladungszahl → 54,938049 ← relative Atommasse

Elektronegativität (Allred und Rochow) → 25 Mn ← IUPAC-Symbol

P n=6	Lanthanoide	140,116	140,90765	144,24	144,9127	150,36	151,964	157,25	158,92534	162,500	164,93032	167,259	168,93421	173,04	174,967
		58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	2	1,1
Q n=7	Actinoide	232,0381	231,03588	238,02891	237,0482	244,0642	243,0614	247,0704	247,0703	251,0796	252,0830	257,0951	258,0984	259,1010	262,1097
		90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100Fm	101Md	102No	103Lr
		1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	≈1,2	≈1,2	≈1,2	≈1,2	≈1,2	≈1,2	≈1,2		
f-Block															