

A

Anorganische und Allgemeine Chemie

für VT, STK, MSPG, UEPT und BSYT

Übungsaufgaben Teil A

(Formeln, Reaktionsgleichungen, Stöchiometrie, Konzentrationen)

- 1.) Welche Formeln haben Verbindungen, die aus Magnesium-Ionen, Mg^{2+} , mit folgenden Ionen gebildet werden:
- a) Cl^- b) SO_4^{2-} c) N^{3-} d) PO_4^{3-} e) O^{2-} ?
- 2.) Welche Formeln haben Verbindungen, die aus Sulfat-Ionen, SO_4^{2-} , mit folgenden Ionen gebildet werden:
- a) Na^+ b) NH_4^+ c) Ca^{2+} d) Al^{3+} e) Fe^{3+} ?
- 3.)
- a) Wieviel Prozent Arsen ist in As_2S_5 enthalten?
- b) Wieviel Prozent Cer ist in Ce_2O_3 enthalten?
- c) Wieviel Prozent Sauerstoff ist in KClO_4 enthalten?
- d) Wieviel Prozent Chrom ist in BaCrO_4 enthalten?
- 4.) Gleichen Sie folgende Reaktionsgleichungen aus:
- a) $\text{Al} + \text{HCl} \longrightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2$
- b) $\text{Cu}_2\text{S} + \text{Cu}_2\text{O} \longrightarrow \text{Cu} + \text{SO}_2$
- c) $\text{WC} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{WO}_3 + \text{CO}_2$
- d) $\text{TiCl}_4 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{TiO}_2 + \text{HCl}$
- e) $\text{Ba}_3\text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ba(OH)}_2 + \text{NH}_3$
- f) $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{C} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{BCl}_3 + \text{CO}$
- g) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \dots\dots\dots$
- h) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NaOH} + \dots\dots\dots$

A

5.) Bei der Analyse von Verbindung wurden folgende Ergebnisse erhalten:

a) 28,3 % Zr, 22,0 % Cl, 44,7 % H₂O und 5 % O.

b) 31,29 % Ca, 18,75 % C, 49,96 % O .

c) 16,82 % Na, 2,95 % H, 15,82% B, 64,40 % O.

Welche empirischen Formeln haben diese Verbindungen?

6.) Wieviel Gramm Natriumamid, NaNH₂, und Distickstoffoxid, N₂O, werden benötigt, um 50,0 g NaN₃ darzustellen bei Annahme eines vollständigen Stoffumsatzes gemäß



7.) Welche Stoffmengenkonzentrationen haben folgende Lösungen?

a) 4,00 g NaOH in 250 ml Lösung.

b) 13,0 g NaCl in 1,50 l Lösung.

c) 10,0 g AgNO₃ in 350 ml Lösung.

d) 6,50 g KMnO₄ in 2,00 l Lösung.

8.) Welche Masse muß man einwiegen, um folgende Lösungen herzustellen?

a) 500,0 ml mit c(KMnO₄) = 0,05 mol/l.

b) 2,000 l mit c(KOH) = 6,00 mol/l.

c) 25,00 ml mit c(BaCl₂) = 0,2 mol/l.

9.) Wieviel Milliliter einer konz. Salpetersäure (70 %ig, $\rho = 1,4134 \text{ g cm}^{-3}$, $M = 63,01 \text{ g mol}^{-1}$) muß man verdünnen, um 1,5 Liter 0,5 molare Salpetersäure zu erhalten?

A

- 10.) Wieviel Milliliter einer konz. Schwefelsäure (96 %ig, $\rho = 1,8355 \text{ g cm}^{-3}$, $M = 98,07 \text{ g mol}^{-1}$) muß man verdünnen, um 1,5 Liter 0,5 molare Schwefelsäure zu erhalten?
- 11.) Welches Volumen einer Lösung mit $c(\text{KOH}) = 0,250 \text{ mol/l}$ reagiert mit 15,0 ml einer Lösung mit $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,350 \text{ mol/l}$? (Hinweis: Neutralisation von Schwefelsäure mit Kalilauge, vollständige Reaktion!)
- 12.) Calciumhydrid, $\text{CaH}_2 (\text{s})$, reagiert mit Wasser zu $\text{H}_2 (\text{g})$ und $\text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{aq.})$.
a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung!
b) Wieviel Gramm $\text{CaH}_2 (\text{s})$ werden benötigt, um 3,00 Liter $\text{H}_2 (\text{g})$ bei Normalbedingungen zu erhalten? ($T = 273 \text{ K}$, $p = 101,3 \text{ kPa}$, $R = 8,31 \text{ kPa l mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $M(\text{CaH}_2) = 42 \text{ g mol}^{-1}$)
- 13.) 1,250 g einer Probe von $\text{Mg}(\text{OH})_2$, die mit MgCl_2 verunreinigt ist, werden von 29,5 ml einer 0,6 molaren HCl neutralisiert.
Wieviel Masseprozent $\text{Mg}(\text{OH})_2$ enthält die Probe?
 $M_{\text{Mg}} = 24,3 \text{ g/mol}$, $M_{\text{O}} = 16,0 \text{ g/mol}$, $M_{\text{H}} = 1,0 \text{ g/mol}$
- 14.) Fester Schwefel löst sich in einer heißen Lösung eines Sulfits, SO_3^{2-} , unter Bildung von Thiosulfat, $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$:
$$\text{SO}_3^{2-}(\text{aq.}) + \text{S}(\text{s}) \longrightarrow \text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq.})$$

Welche Masse Schwefel löst sich in 150,0 ml einer Sulfidlösung mit einer Konzentration von $c(\text{SO}_3^{2-}) = 0.25 \text{ mol/l}$?

B

Anorganische und Allgemeine Chemie

für VT, STK, MSPG, UEPT und BSYT

Übungsaufgaben Teil B

(Periodensystem PSE, Nomenklatur von anorg. Verbindungen)

- 1.) Welche Ordnungsprinzipien liegen dem PSE zu Grunde?
- 2.) Wie verändern sich wichtige chemische Eigenschaften der Elemente im PSE von links nach rechts bzw. von oben nach unten?
- 3.) Was sind Quantenzahlen? Was ist der Unterschied zwischen Haupt-, Neben-, Magnet- und Spinquantenzahlen?
- 4.) Was versteht man unter dem Pauli-Prinzip und der Hund'schen Regel?
- 5.) Welche Elektronenkonfigurationen (vollständig) haben folgende Elemente?

a) ${}_8\text{O}$,	e) ${}_3\text{Li}$,
b) ${}_{14}\text{Si}$,	f) ${}_{39}\text{Y}$
c) ${}_{19}\text{K}$,	g) ${}_{26}\text{Fe}$
d) ${}_{35}\text{Br}$,	

B

- 6.) Welche Außenelektronenkonfiguration haben die Alkalimetalle, die Chalkogene, die Halogene und die Edelgase? Welche Eigenschaften (Elektronenaffinität, Ionisierungsenergie, Reaktivität und Vorkommen in der Natur) resultieren hieraus?
- 7.) Atome welcher Elemente haben folgende Elektronenkonfiguration ihrer Außenelektronen im Grundzustand?
- a) $3s^2 3p^5$,
 - b) $3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$,
 - c) $3s^2 3p^3$,
 - d) $4s^2 4p^6$,
 - e) Geben Sie die Zahl der ungepaarten Elektronen für die Atome der Aufgaben 7a-d an.
- 8.) Geben Sie die Formeln an für :
- | | |
|------------------------|-------------------------|
| a) Ammoniumacetat, | f) Blei(II)-nitrat, |
| b) Aluminiumsulfat, | g) Nickel(II)-phosphat, |
| c) Kobalt(III)-sulfid, | h) Natriumhypochlorit, |
| d) Bariumcarbonat, | i) Kaliumperchlorat, |
| e) Kaliumarsenat, | j) Natriumthiosulfat. |
- 9.) Welchen Namen haben folgende Verbindungen:
- | | |
|---------------------------------|---|
| a) CaSO_3 , | h) NiS , |
| b) AgClO_3 , | i) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, |
| c) $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$, | j) CaHPO_4 , |
| d) $\text{Mg}(\text{OH})_2$, | k) MgBr_2 , |
| e) CdI_2 , | l) Na_2CO_3 , |
| f) PbCrO_4 , | m) $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, |
| g) KOCI , | n) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. |

B

10.) Welche Namen haben:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| a) S_2F_2 , | d) NF_3 , |
| b) P_4S_7 , | e) SeO_2 , |
| c) IF_5 , | f) O_2F_2 . |

11.) Welche Formeln haben:

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| a) Diiodpentoxid, | d) Schwefeltetrachlorid, |
| b) Dichlorhexoxid, | e) Xenontrioxid, |
| c) Tetraschwefel- | f) Arsenpentafluorid |
| tetranitrid, | g) Wasserstoffperoxid. |

12.) Welche Namen haben:

- | | |
|--|--|
| a) $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$, | d) $[\text{Ba}(\text{H}_2\text{O})_6][\text{Sn}(\text{OH})_6]$, |
| b) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, | e) $(\text{NH}_4)_2[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_5]$, |
| c) $\text{K}[\text{AuBr}_4]$, | f) $(\text{NH}_4)_2[\text{PdCl}_6]$. |

13.) Geben Sie die Formeln für folgende Verbindungen an:

- a) Kalium-hexacyanoferrat(II),
- b) Diamminsilber(I)-chlorid,
- c) Natrium-tetrahydroxoaluminat,
- d) Tetramminkupfer(II)-hexachlorochromat(III),
- e) Natrium-dicyanoaurat(I),
- f) Kalium-tetracyanonickolat(0),
- g) Natrium-tetrahydroborat.

B

14.) Welche Formeln haben:

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| a) Schwefelsäure, | i) Hypochlorige Säure, |
| b) Salpetersäure, | j) Chlorige Säure, |
| c) Phosphorsäure, | k) Salpetrige Säure, |
| d) Salzsäure, | l) Schweflige Säure, |
| e) Bromwasserstoff-
säure, | m) Kohlensäure, |
| f) Iodwasserstoffsäure, | n) Borsäure, |
| g) Chlorsäure, | o) Orthokieselsäure, |
| h) Perchlorsäure, | p) Flusssäure. |

- q) Welche dieser Säuren lassen sich nicht als Reinsubstanz isolieren?
- r) Welche Anionen leiten sich von diesen Säuren ab?
- s) Was sind Säureanhydride?
- t) Welche Formeln und Namen haben die Säureanhydride von a), b), c), h), k), l), m), n) und o)?

C

Anorganische und Allgemeine Chemie

für VT, STK, MSPG, UEPT und BSYT

Übungsaufgaben Teil C

(Wellenmechanisches Atommodell, Orbitale, Molekülorbitaltheorie)

- 1.) Skizzieren Sie die Form folgender Orbitale im Koordinatensystem:
 $s, p_x, p_y, p_z, d_z^2, d_{x^2-y^2}, d_{xy}, d_{yz}, d_{xz}$!
- 2.) Was charakterisiert ein bindendes bzw. ein antibindendes Molekülorbital?
- 3.) Was sind die Kennzeichen einer σ - bzw. einer π -Bindung?
- 4.) Wie ist der Begriff der Bindungsordnung definiert?
- 5.) Zeichnen Sie die Energieniveau-Diagramme der Molekülorbitale (MO-Schema) für H_2 , He_2 , He_2^{2+} ! Geben Sie die Bindungsordnung für diese Moleküle an!
- 6.) Zeichnen Sie die Energieniveau-Diagramme der Molekülorbitale (MO-Schema) für N_2 , O_2 , und F_2 ! Geben Sie die Bindungsordnung für diese Moleküle an!
- 7.) Zeigen Sie mit Hilfe des Energieniveau-Diagramms der Molekülorbitale (MO-Schema), dass Stickstoffmonoxid ein Radikal ist!

C

- 8.) Im Calciumcarbid, CaC_2 , kommt das C_2^{2-} -Ion vor (Acetylid-Ion).
Zeichnen Sie das MO-Schema für das C_2^{2-} -Ion. Welche Bindungsordnung liegt vor?
- 9.) Wie groß ist die Bindungsordnung im Peroxid-Ion, im Fluorwasserstoff- und im Kohlenmonoxidmolekül?
- 10.) Entscheiden Sie mit Hilfe der MO-Schemata ob die folgenden Moleküle existieren können oder nicht!
- a) Be_2 b) B_2 c) Ne_2

D

Anorganische und Allgemeine Chemie

für VT, STK, MSPG, UEPT und BSYT

Übungsaufgaben Teil D

(Valenzstrichformeln, VSEPR-Modell)

1.) Definieren Sie die folgenden valenztheoretischen Begriffe:

- Oxidationszahl,
- Formalladung,
- Ionenladung,
- Bindungsgrad,

Welche unterschiedlichen Anschauungsweisen der chemischen Bindung liegen den Begriffen zugrunde?

Bei welchen Betrachtungen werden sie sinnvoll verwendet?

Bei welchen von den oben genannten Begriffen handelt es sich um messbare Parameter und bei welchen um formale Rechengrößen?

2.) Bestimmen Sie die Oxidationszahlen aller Elemente in folgenden Molekülen bzw. Ionen:

SnBr_2 , $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$, CaSiO_3 , ZrSiO_4 , $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$, Na_2O_2 , KO_2 , B_2H_6 ,
 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, CrO_5 , CaH_2 , CO , CO_2 , $\text{Ni}(\text{CO})_4$, $[\text{Fe}(\text{CO})_4]^{2-}$, FeS_2 ,
 $(\text{HO})\text{SO}_2(\text{NH}_2)$, BrCl , XeF_4 , O_2F_2 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, NaN_3 .

3.) Was besagt die Oktett-Regel bzw. die Doppelbindungs-Regel?

D

- 4.) Geben Sie für folgende Moleküle bzw. Ionen die Valenzstrichformeln an und berechnen Sie für alle Atome die formale Ladung:

XeF_2 , XeF_4 , XeF_6 , XeOF_2 , XeO_2F_2 , XeOF_4 , XeO_3 , XeO_4 ;

I_3^- , BrF_3 , IF_5 , IF_7 ;

ClO_2 , ClO_2^- , ClO_3^- , ClO_4^- ;

OF_2 , O_3 , SO_2 , SO_3 , SO_3^{2-} , H_2S , SO_4^{2-} , SOCl_2 , SO_2Cl_2 ;

SF_4 , SF_6 , OSF_4 , NSF_3 , SCl_2 , TeH_2 ;

PCl_3 , OPCl_3 , PF_5 , PF_6^- , AsCl_4^- , PCl_4^+ , PO_4^{3-} ;

NH_3 , NH_4^+ , NH_2^- , NO_2 , NO_2^- , NO_2^+ , NO_3^- ;

CO_2 , CO_3^{2-} , H_2C_2 , $\text{OC}(\text{NH}_2)_2$, CS_2 ;

SiF_4 , SiF_6^{2-} , SiO_4^{4-} ;

BF_3 , BF_4^- .

- 5.) Was versteht man unter den Begriffen:

- isoelektronische Verbindung bzw.
- isostere Verbindung ?

Geben Sie jeweils Beispiele an.

- 6.) Ein Molekül enthält je ein Atom N, S und F. Es sind drei Strukturen denkbar: NSF, SNF und NFS. Geben Sie Valenzstrichformeln für mögliche Isomere (einschließlich mesomerer Formen) an und ermitteln Sie die Formalladungen der Atome. Welches Isomere sollte auf Grund der auftretenden Formalladungen das stabilste sein? Beziehen Sie auch die Elektronegativitäten der Elemente in Ihre Überlegungen mit ein.

D

- 7.) Geben Sie die Valenzstrichformeln für Phosphit (HPO_3)²⁻, Hydrogensulfit (HSO_3)⁻ und die Chlorsäure HClO_3 an. Erläutern Sie an diesen Beispielen das Phänomen der Tautomerie. Welche Unterschiede gibt es zur Mesomerie?
- 8.) Suchen Sie Beispiele für Moleküle bzw. Ionen, deren Zusammensetzung folgenden allgemeinen Formeln entspricht. (A = Zentralatom, B = Ligandatom, E = freies Elektronenpaar)
- AB_2 , AB_2E , AB_2E_2 , AB_2E_3 ;
 - AB_3 , AB_3E , AB_3E_2 ;
 - AB_4 , AB_4E ;
 - AB_5 , AB_5E ;
 - AB_6 , AB_6E .
- 9.) Vergleichen Sie den Raumanpruch folgender „Liganden“ am Zentralatom!
- Freies Elektronenpaar, Doppelbindung, Einfachbindung, Einfachbindung zu stark elektronegativem Ligand.
- 10.) Nennen Sie Beispiele für Moleküle bzw. Ionen mit folgender Zusammensetzung und Molekülgestalt:
- AB_3 (planar); AB_3 (pyramidal); AB_3^- (pyramidal); AB_3^{2-} (planar); AB_2^- (gewinkelt).
- 11.) Geben Sie für die Moleküle bzw. Ionen in Übungsaufgabe 4 die Molekülgestalt mit Hilfe des VSEPR-Modells an.

E

Anorganische und Allgemeine Chemie

für VT, STK, MSPG, UEPT und BSYT

Übungsaufgaben Teil E

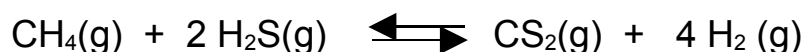
(Chem. Gleichgewicht, Wiederholung)

- 1.) Wann befindet sich eine chemische Reaktion im Gleichgewicht?
- 2.) Formulieren Sie die Gleichgewichtskonstante K_c für folgende Reaktion:



- 3.) Wie beeinflussen Konzentrations-, Druck- und Temperaturänderungen die Lage des chemischen Gleichgewichts?
Was bewirkt der Einsatz eines Katalysators?

- 4.) Die Reaktion



ist von links nach rechts exotherm. Wie wird das Gleichgewicht verlagert wenn: a) Die Temperatur erhöht wird?

b) $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ zugesetzt wird?

c) $\text{CS}_2(\text{g})$ entfernt wird?

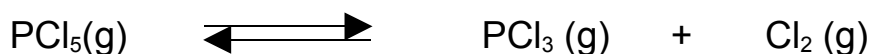
d) Der Druck erhöht wird?

e) Ein Katalysator eingebracht wird?

Formulieren Sie das Massenwirkungsgesetz (K_c) für diese Reaktion! Welcher Zusammenhang besteht zwischen K_c und K_p für diese Reaktion?

E

- 5.) 0,074 mol PCl_5 (gasförmig) wurden in ein Gefäß mit einem Volumen von 1 Liter eingebracht. Nachdem sich bei einer bestimmten Temperatur das Gleichgewicht



eingestellt hat, ist $c(\text{PCl}_3) = 0,050 \text{ mol/l}$.

- Wie groß sind die Gleichgewichtskonzentrationen von Cl_2 und PCl_5 ?
 - Wie groß ist K_c ?
- 6.) 1,00 mol NOCl (gasf.) wurden in ein Gefäß mit einem Volumen von 1 Liter eingebracht. Nachdem sich bei einer Temperatur 500 K das Gleichgewicht



eingestellt hat, sind 9,0 % des NOCl dissoziiert.

($R = 8,314 \text{ KPa l mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$)

- Wie groß sind die Gleichgewichtskonzentrationen von NOCl , NO und Cl_2 ?
- Wie groß ist K_c und K_p ?

Wiederholung:

- 7.) 10,00 g eines Gemisches von Calciumcarbonat und Calciumsulfat werden zu einem Überschuss von HCl gegeben. Nur das Calciumcarbonat reagiert, und zwar vollständig.
- Formulieren Sie die Reaktionsgleichung!
 - Wieviel Prozent Calciumcarbonat enthielt das Gemisch, wenn bei der Reaktion 1,5 g Kohlendioxid entstehen?

E

- 8.) Wenn Phosphorsäure zu 125 ml einer Lösung von Bariumchlorid gegeben wird, scheiden sich 3,26 g Bariumphosphat aus. Welche Stoffmengenkonzentration hat die Bariumchlorid-Lösung?
- 9.) Nennen Sie die Elemente (Name + Symbol) der 7. u. 8. Hauptgruppe des Periodensystems! Welche Außenelektronenkonfiguration haben diese Elemente? Welche Eigenschaften (Elektronenaffinität, Ionisierungsenergie, Reaktivität und Vorkommen in der Natur) resultieren hieraus?
- 10.) Ordnen Sie folgende Ionen/Atome in Reihen mit absinkendem Radius:
- a) Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} und Si^{4+}
 - b) I , I^+ und I^-
 - c) F^- , O^{2-} , N^{3-} und C^{4-}
- 11.) Welche Elektronenkonfigurationen (vollständig) haben folgende Elemente/Ionen?
- a) ${}_8\text{O}^{2-}$
 - b) ${}_{32}\text{Ge}$
 - c) ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$
 - d) ${}_{35}\text{Br}^-$
 - e) ${}_{22}\text{Ti}^{4+}$
 - f) ${}_{27}\text{Co}$
 - g) ${}_{30}\text{Zn}^{2+}$

E

12.) Für welches der folgenden Moleküle erwarten Sie die höchste Bindungsenergie?

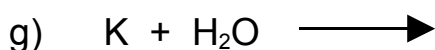
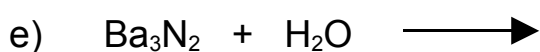
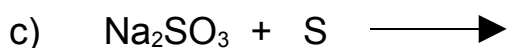
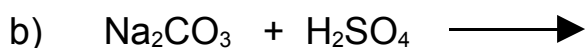


13.) Aluminiumcarbid, Al_4C_3 , reagiert mit Wasser zu Methan und Aluminiumhydroxid. ($R = 8,31 \text{ KPa l mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$, $M_{\text{Al}} = 27 \text{ g mol}^{-1}$, $M_{\text{C}} = 12 \text{ g mol}^{-1}$)

a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung!

b) Welches Volumen Methan erhält man bei 35°C und $78,5 \text{ KPa}$ aus 250 mg Aluminiumcarbid?

14.) Vervollständigen Sie die Reaktionsgleichungen! Falls Sie der Meinung sind, es findet keine Reaktion statt, so kennzeichnen Sie dies durch einen durchgestrichenen Reaktionspfeil!



15.) Entscheiden Sie mit Hilfe der MO-Schemata (zeichnen!) ob die folgenden Moleküle existieren können oder nicht! Begründen Sie Ihre Aussage!



E

16.) Schreiben Sie die Lewisformeln folgender Moleküle bzw. Anionen!
Welche Molekülgeometrie haben diese Moleküle bei Anwendung des VSEPR-Modells ?

- a) Ammoniak b) Wasser c) Xenontetrafluorid
 d) Schwefelhexafluorid e) Bortrifluorid f) Sulfat g)
Nitrat h) Phosphorpentafluorid

17.) Der H-C-H-Winkel im Methanmolekül beträgt $109,5^\circ$; im Wassermolekül findet man hingegen einen H-O-H-Winkel von $104,5^\circ$. Erklären Sie mit Hilfe des VSEPR-Modells, warum der Winkel im Wassermolekül kleiner ist.

Anorganische und Allgemeine Chemie

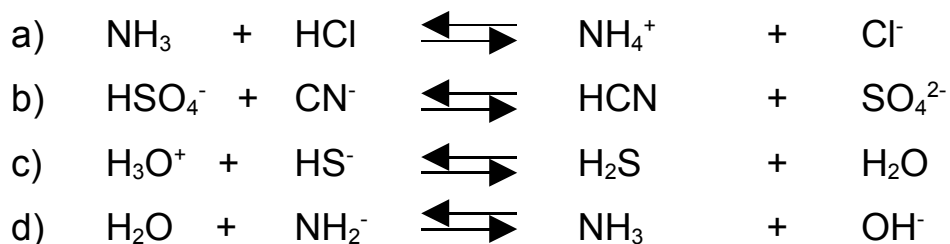
für VT, STK, MSPG, UEPT und BSYT

Übungsaufgaben Teil F

(Säure-Base-, Fällungs- und Redoxgleichgewichte)

1.) Wie sind die Begriffe Säure und Base nach dem Arrhenius-Konzept, nach dem Konzept von Brönsted bzw. der Theorie von Lewis definiert.

2.) Identifizieren Sie alle Brönsted-Säuren und Basen !



3.) Was versteht man unter dem Begriff des Ionenprodukts?

Wie groß ist das Ionenprodukt des Wassers bei 25 °C, wie ist der pH-Wert definiert?

4.) Berechnen Sie die pH-Werte von folgenden starken Säuren bzw. Laugen!

a.) 0.01 M HCl

g.) 1.0 M HCl

b.) 0.005 M H_2SO_4

c.) 0.001 M HNO_3

d.) 0.1 M KOH

e.) 0.0005 M Ca(OH)_2

f.) 0.0001 M Ba(OH)_2

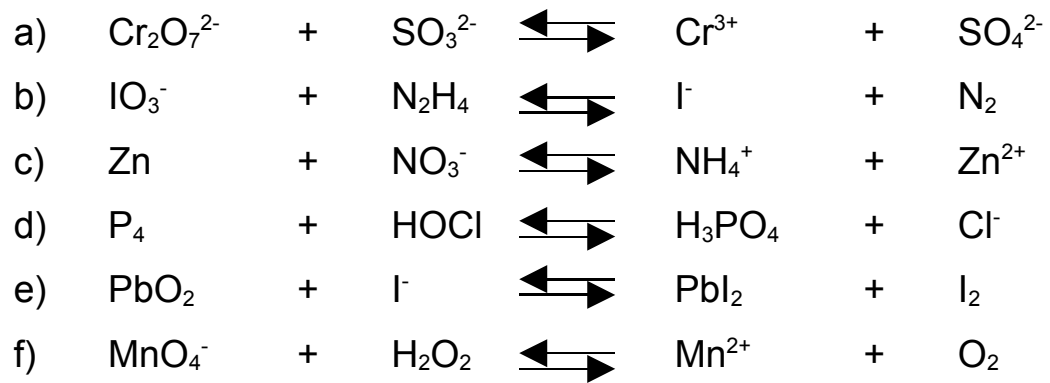
F

F

- 5.) Worin unterscheiden sich starke Säuren / Laugen von schwachen Säuren / Laugen? Wie berechnet sich der pH-Wert von schwachen Säuren / Laugen? Wie ist der Dissoziationsgrad definiert?
- 6.) Die Lösung einer schwachen Säure HX mit $c_0(\text{HX}) = 0,26 \text{ mol/l}$ hat einen pH-Wert von 2,86. Wie groß ist die Säuredissoziationskonstante K_s ?
- 7.) Welchen pH-Wert hat eine Lösung von 0,12 mol Cyansäure (HOCN) pro Liter? ($K_s = 1,2 \cdot 10^{-4}$)
- 8.) Was sind Pufferlösungen und wie berechnet man den pH-Wert von Pufferlösungen?
- 9.) 0,010 mol Natriumformiat (NaHCO_2) und 0,0025 mol Ameisensäure (HCOOH) werden mit Wasser auf ein Lösungsvolumen von 100 ml gebracht. Welchen pH-Wert hat die Lösung? ($K_s = 1,8 \cdot 10^{-4}$)
- 10.) Welche Aussagen gestattet ein Vergleich von Ionenprodukt und Löslichkeitsprodukt?
- 11.) Bei 25 °C lösen sich 0,00188 g AgCl in einem Liter Wasser. Wie groß ist das Löslichkeitsprodukt von AgCl?
- 12.) Wird Magnesiumhydroxid ausgefällt, wenn in einer Lösung von Magnesiumnitrat, $c(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2) = 0,0010 \text{ mol/l}$, der pH-Wert
 - a) auf 9,0 und
 - b) auf 10,0 eingestellt wird?
$$L_{(\text{Mg}(\text{OH})_2)} = 8,9 \cdot 10^{-12} \text{ mol}^3/\text{l}^3$$

F

13.) Vervollständigen Sie folgende Redoxgleichungen, die in saurer wässriger Lösung ablaufen:



G

Anorganische und Allgemeine Chemie

für VT, STK, MSPG, UEPT und BSYT

Übungsaufgaben Teil G

(Herstellung von wichtigen Grundchemikalien)

1.) Wie stellt man in der chem. Industrie folgende Produkte her:

a.) Ammoniak

(Wie wird das Gasgemisch für die Ammoniaksynthese gewonnen?
Wie ist der Reaktor für die Ammoniak-synthese aufgebaut? Unter
welchen Bedingungen arbeitet die technische Synthese? Welcher
Katalysator wird verwendet?Reaktionsgleichungen!!!)

b.) Salpetersäure

(Reaktor, Katalysator, Reaktionsbedingungen?
Reaktionsgleichungen!!!)

c.) Schwefel – Schwefeldioxid - Schwefelsäure

(Reaktor, Katalysator, Reaktionsbedingungen? Frasch-Verfahren,
Kontakt-Verfahren, Claus-Prozess, Reaktionsgleichungen!!!)

d.) Natriumhydroxid - Chlor - Wasserstoff

(Chloralkalielektrolyse, Diaphragmaverfahren, Amalgamverfahren,
Reaktionsgleichungen!!! Wie sind die entsprechenden
Reaktionsgefäße aufgebaut?)

e.) Aluminium

(Schmelzflusselektrolyse, Reaktionsgleichungen!!!)

G

f.) Wasserstoffperoxid

(Reaktionsgleichungen!!!)

g.) Silizium bzw. Reinstsilizium

(Reaktionsgleichungen!!!)

h.) Phosphor

(Reaktionsgleichungen!!!)

2.) Nennen Sie die zwei Verfahren, die bei der Anreicherung von ^{235}U angewendet werden! Welche Uranverbindung wird zur Trennung der Isotope in beiden Verfahren verwendet?

3.) Welche Modifikationen bilden folgende Elemente?

- Kohlenstoff
- Phosphor
- Schwefel