

Prüfungsfragenkatalog für Allgemeine Chemie für Studierende der Pharmazeutischen Wissenschaften (Prof. Seebacher)

Drei Pb-II-Salze

Blei-II-Verbindungen:

- $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$ wird als Ölfarbe „Bleiweiß“ verwendet.
- PbCrO_4 Bleichromat ist die Farbe „Chromgelb“ und dient ebenfalls als Malerfarbe. Beide sind jedoch giftig und wandeln sich im Lauf der Zeit in dunkles Bleisulfid PbS um.
- $\text{Pb(CH}_3\text{COO)}_2$ Bleiacetat, wegen des süßen Geschmacks „Bleizucker“, ist wasserlöslich, stark giftig, dient auf Papier aufgebracht zum Nachweis von H_2S , Bleiacetatpapier.
- PbO , Bleioxid, rote und gelbe Modifikation.
- Pb_3O_4 ein Pb-II-Salz der Orthobleisäure Pb(OH)_4 , $\text{Pb}_2[\text{PbO}_4]$, Mennige, wird als Rostschutzanstrich verwendet.

Aluminiumoxid aus Hydroxid

- Aluminiumoxid Al_2O_3 wird aus dem Hydroxid durch Erhitzen auf 400°C gewonnen, es entsteht $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, ein weißes, weiches oberflächenreiches Pulver, das in der Chromatographie als basisches oder neutrales Adsorptionsmittel verwendet wird

Ionenprodukt Wasser

$$K = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]^2}$$

$$K_W = K \cdot [\text{H}_2\text{O}]^2 = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$$

$$K_W = 1 \cdot 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{L}^{-2} \text{ (bei } 25^\circ\text{C)}$$

Chlorkalk

- CaCl(OCl) , früher als Desinfektionsmittel eingesetzt, greift aber die Haut an.

Elementares Calcium

- Gehört zu den 5 häufigsten Elementen, ist am Aufbau der Erdkruste nach Al und Fe als dritthäufigstes Element beteiligt.
- In kationischer Form als Carbonat, Phosphat, Sulfat, Silicat und Fluorid, Salze, die schwer oder schwerstlöslich sind.

Elementares Iod

- Iod ist eine grauschwarze, metallische, kristalline, Festsubstanz, die halbleitend ist, es schmilzt bei $113,6^\circ\text{C}$ zu einer leitenden Flüssigkeit. Iod ist schon als Feststoff durch Sublimation merklich flüchtig.
- Charakteristisch ist die Reaktion mit Stärke zu einer blauen Einlagerungsverbindung.

Natronglas

- Beispielsweise werden Gläser durch Zusammenschmelzen saurer und basischer Oxide hergestellt.
- Wie z.B. das Natronglas: $\text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 6\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2 + 2\text{CO}_2$

Gefrierpunktserniedrigung

Die Gefrierpunktserniedrigung ΔT ist für verdünnte Lösungen proportional zur Molalität b der Teilchen des gelösten Stoffes:

$$\Delta T = E_n \cdot b$$

Dabei senkt sich der Gefrierpunkt pro Mol gelöstem Stoff pro Kilogramm Lösungsmittel um einen lösungsmittelspezifischen Wert. b ist dabei die Konzentration aller gelösten Teilchen des Stoffes in mol pro kg Lösungsmittel und nicht die Ausgangskonzentration des Stoffes. E_n ist die kryoskopische Konstante, die nur vom Lösungsmittel und nicht vom gelösten Stoff abhängt (bei Wasser ist dieser Wert $1,86 \text{ (K}\cdot\text{kg/mol)}$). Sie lässt sich aus dem Raoult'schen Gesetz und der Clausius-Clapeyron'schen Gleichung ableiten zu

$$E_n = R \frac{T_g^2}{L_S}$$

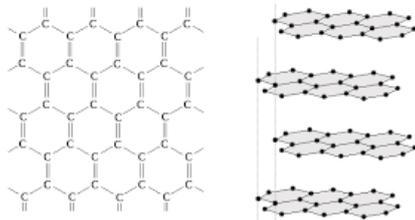
wobei

- R die Gaskonstante = $8,314472 \text{ J/(mol}\cdot\text{K)}$,
- T_g der Gefrierpunkt des Lösungsmittels in K und
- L_S die spezifische Schmelzenthalpie des Lösungsmittels in J/kg

Schwefelminerale

- Gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- Anhydrit CaSO_4
- Bittersalz $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- Schwerspat Baryt BaSO_4 .

Graphitstruktur



Phosphorpentoxid

- P_2O_5 : Durch Verbrennung von weißem Phosphor, reagiert mit Wasser zu Phosphorsäure, ist stark wasseranziehend und wird als Trockenmittel in Exsiccatoren und Trockenrohren verwendet.

Gesetz der konstanten Proportionen

- In einer chemischen Verbindung sind stets die gleichen Elemente im gleichen Massenverhältnis enthalten.

Rundumelemente Iod

Se	Br	Kr
Te	I	Xe
Po	At	Rn

Generatorgas?

- Generatorgas (auch Luftgas) entsteht durch unvollständige Verbrennung von Kohle in einem großtechnischen Verfahren
- Herstellung „Generatorgas“, aus Koks und Luft bei 1000°C
- $2\text{C} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}$

Rundumelemente Tellur

As	Se	Br
Sb	Te	I
Bi	Po	At

SO_3 Lewis-Base oder Säure?

Säure

Puffergleichung:

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \lg \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

Berylliumminerale:

- Beryll $\text{Be}_3\text{Al}_2[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$
- Bertrandit $\text{Be}_4(\text{OH})_2[\text{Si}_2\text{O}_7]$,

Ionengleichung

- **Reaktionsgleichung:** $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
- **Ionengleichung:** $(\text{H}^+ + \text{Cl}^-) + (\text{Na}^+ + \text{OH}^-) \rightarrow \text{H}_2\text{O} + (\text{Na}^+ + \text{Cl}^-)$

Phosphormineralerale

- Phosphorit $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- Apatit $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})_2$
- Phosphorsäureester auch in der Biosphäre (ATP = Adenosinriphosphat)
- Seevögelausscheidungen = Guano, phosphatreich, als Dünger verwendet

Opferanode?

- Korrosionsschutz vor allem bei Teilen aus Eisen: Überzüge von anderen unedlen Metallen, die sich zuerst auflösen
- Zum Schutz von unterirdischen Eisenteilen (Rohren, Tanks) schützt man diese, indem man sie elektrisch leitend mit Stücken aus unedleren Metallen (zb. Magnesium) verbindet, die dann als erstes korrodieren. Diese stellen sog. „Opferanoden“ dar, die im Lauf der Zeit aufgelöst werden und dann ersetzt werden müssen.

Reaktion Natrium und Wasser?

- $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$
- Die Reaktion ist stark exotherm; das Natriumstück (Schmelzpunkt Natrium = 97.8°C) schmilzt. Die lokal auftretende Wärme entzündet den entstehenden Wasserstoff.

Verwendung Nitrate?

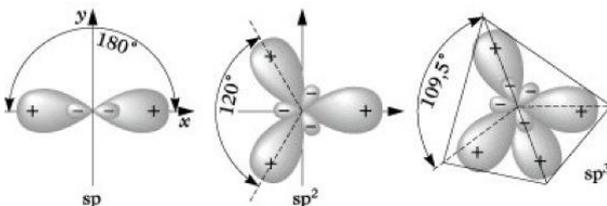
- Verwendung: Zur Herstellung von Nitraten für Düngezwecke, Nitrate, die Salze der Salpetersäure dienen auch als Sprengmittel, als Oxidationsmittel, KNO_3 ist Bestandteil des Schwarzpulvers, Trinitroglycerin, TNT usw. Sprengstoffe, Trinitroglycerin u. a. Nitrate als Sofortbehandlung bei Herzinfarkt, da sofortige Gefäßerweiterung.
- Nitrate sind alle gut wasserlöslich, sie zersetzen sich beim Erhitzen, wobei Alkali und Erdalkalinirate in Nitrite übergehen, die Nitrate der Schwermetalle in Oxide

Herstellung CO_2 ?

- Durch Verbrennen von Koks mit überschüssiger Luft: $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- Oder als Nebenprodukt des Kalkbrennens: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- Oder durch Behandeln von Carbonaten mit Säuren: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- Kohlendioxid ist ein farb- und geruchloses, nicht brennbares, die Atmung und Verbrennung nicht unterhaltendes Gas.

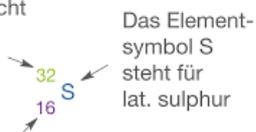
Sp2 Hybridisierung?

- Hybridisieren nur ein s und 2 p Orbitale erhält man sp^2 Orbitale, die trigonal planar angeordnet sind, oben und unterhalb der Ebene ist dann das verbleibende p-Orbital



Beschreiben Sie wo und welche Zahl am Elementsymbol A angefügt wird?

Massenzahl $A = 32$ entspricht hier 16 Protonen und 16 Neutronen im Kern!



Ordnungszahl $Z = 16$;
Schwefel weist 16 Protonen und 16 Elektronen auf.

1. Isotope?

- Atome eines Elements mit unterschiedlicher Neutronenzahl
- Gleiche Ordnungszahl (Z)
- Unterschiedliche Massenzahl (A) -> unterschiedliche Neutronenzahl bei gleicher Protonenzahl
- *Unterschied nur in Massenzahl, nicht in ihren chemischen Eigenschaften*
- Bsp.: Wasserstoffisotope:
Protium (^1H), Deuterium (^2H), Tritium (^3H)

2. Elektronenkonfiguration von Fluor

- $1s^1 2s^2 2p^5$

3. Rechnung – Summenformel herausfinden -> Ermittlung chemischer Formeln:

- **Berechnen der Summenformel einer unbekanntes Verbindung aus den Massenprozenten.**

Die Summenformel einer unbekanntes Verbindung kann berechnet werden, wenn man das Molekulargewicht der Verbindung und die Massenprozent der enthaltenen Elemente kennt.

Die Anteile der enthaltenen Elemente werden aus einer Elementaranalyse erhalten, das Molekulargewicht kann z.B. durch Massenspektroskopie bestimmt werden.

Bei einer Elementaranalyse einer Substanz wurden folgende Werte erhalten:

C: 64.54 %; H: 5.66 %; N: 10.26 %; das verbleibende ist Sauerstoff O: 19.43%

die molare Masse beträgt: 409.44g/mol

Der Massenprozentanteil von C = 64.54 %, bezogen auf ein Mol ($M = 409.44\text{g/mol}$) machen das $(409.44/100) \times 64.54 = 204.25\text{g C}$ aus, dividiert durch die Atommasse von C: (12.01g/mol): = $204.25\text{g}/12.01\text{g/mol} = 22.00\text{ mol C}$ sind in 1 mol der Verbindung enthalten, was sich in der Summenformel mit C_{22} niederschlägt.

das gleiche macht man jetzt mit H:

$(409.44/100) \times 5.66 = 23.174\text{g H}$ das sind $23.174/1.01 = 22.9$, aufgerundet 23 mol H Atome also H_{23}

und $(409.44/100) \times 10.26 = 42.009\text{g N}$ also $42.009/14.01 = 2.998$, also N_3

und $(409.44/100) \times 19.43 = 79.55\text{g O}$ also $79.55/16.00 = 4.97$ also O_5

Man erhält hier die Summenformel: $\text{C}_{22}\text{H}_{23}\text{N}_3\text{O}_5$

Eine weitere Möglichkeit wäre:

C: 64.54 %; H: 5.66 %; N: 10.26 %; das verbleibende ist Sauerstoff O: 19.43%

die molare Masse beträgt: 409.44g/mol

Der Massenprozentanteil von C = 64.54 %, sind 64.54 g in 100 g oder $64.54\text{g}/12.01\text{g/mol} = 5.37\text{ mol}$.

das gleiche macht man jetzt mit H:

$(5.66\text{g}/1.01\text{g/mol} = 5.60\text{ mol}$

und N:

$10.26\text{g}/14.01\text{g/mol} = 0.73\text{ mol}$

Und O:

$19.43\text{g}/16.00\text{g/mol} = 1.21\text{ mol}$

Jetzt muss man durch die kleinste Zahl dividieren:

Das ergibt dann 7.36 für C; 7.67 für H, 1 für N und 1.66 für O

Und jetzt muss man zu ganzen Zahlen kommen: eine Multiplikation

mit 3 ergibt dann 22.08 für C; 23.01 für H, 3 für N und 4.98 für O

Man erhält auch hier die Summenformel: $\text{C}_{22}\text{H}_{23}\text{N}_3\text{O}_5$

4. Ionisierungsenergie nimmt von oben nach unten zu oder ab?

- > Sie nimmt ab, innerhalb einer Periode nimmt sie aber zu.
- Energie, um gebundenes Elektron aus neutralem Atom zu entfernen -> Entstehung von Kationen
-> nimmt in Periode von links nach rechts zu, da Kernladung größer wird (mehr Protonen wirken auf einzelnes Elektron)
-> nimmt in Gruppe von oben nach unten ab, da der Abstand der Valenzelektronen zum Kern zunimmt (weniger starke Anziehung)
-> *abhängig von: Energiegehalt des Elektrons (steigt dieser, fällt IE), Kernladung (steigt diese, steigt IE), Atomradius (steigt dieser, fällt IE)*

5. London-Kräfte?

- Van-der-Waals-Kräfte/ London-Kräfte:
 - Schwache Anziehungskraft zwischen Atomen und unpolaren Molekülen
 - Ständig wechselnde Elektronenverteilung -> kurzfristige spontane Polarisierung/ temporäres/dynamisches Ladungsungleichgewicht -> elektrostatische Anziehungskraft durch induzierte Dipole
 - Unabhängig von Polarität
 - Abhängig von Teilchengröße und Distanz (Zwei langkettige unpolare Moleküle reiben aneinander (umso länger und unverzweigter Molekül, desto stärker (niedrigere Siede- und Schmelzpunkte)))

6. Volumenanteil –und wie kommt man auf %Vol?

$$b(x) = \frac{m(x)}{V(\text{Lösung})}$$

Volumskonzentration

$$\sigma(x) = \frac{V(x)}{V(\text{Lösung})}$$

Volumenanteil (Volumenbruch)

$$\varphi(A) = \frac{V(A)}{V(A) + V(B) + V(C)}$$

Multipliziert mit 100 ergeben sich die Volumsprozent, Vol%

7. Oxidationsmittel?

Die Substanz die dem Reaktionspartner Elektronen entzieht und damit dessen Oxidation (Erhöhung der Ox-Zahl) bewirkt wird Oxidationsmittel genannt. Es sind diese Elektronenakzeptoren, die bei diesem Prozess selbst reduziert werden.

- Oxidationsmittel: Substanz, die selbst reduziert wird und eine andere Substanz oxidiert

8. Reaktionsordnung?

- Als Reaktionsordnung wird die Summe der Exponenten der Konzentrationsparameter des Geschwindigkeitsgesetzes bezeichnet.
- Zb. f. d. Zersetzung von N_2O_5 ist nur die Konzentration von N_2O_5 für das Geschwindigkeitsgesetz ausschlaggebend, der Exponent v. $c(N_2O_5) = 1$, es handelt sich um eine Reaktion erster Ordnung.
- Die Reaktion von NO_2 und HCl ist zweiter Ordnung da 2 Konzentrationsparameter für die Reaktionsgeschwindigkeit von Bedeutung sind, der Exponent v. $c(NO_2) \cdot c(HCl) = 2$
- Die Reaktion von NO und H_2 gehorcht einem Geschwindigkeitsgesetz dritter Ordnung, da der Exponent der Konzentrationsparameter $c(NO)^2$ und $c(H_2) = 3$ ist.

9. Ein Kalium-Mineral + Formel (außer KCl)

- Kalifeldspat $K[AlSi_3O_8]$, Kaliglimmer (Muskovit) $KAl_2[AlSi_3O_{10}](OH,F)_2$,

10. Zwei Barium-Mineral (Formel)

- Baryt (Schwerspat) $BaSO_4$ und Witherit $BaCO_3$.

11. Reaktion von Sauerstoff mit der Biosphäre (Gleichung). Wie nennt man die Hin- und Rückreaktion?

- Sauerstoff ist in ständiger Interaktion mit der Biosphäre:
Kohlenhydrate + Sauerstoff \leftrightarrow Kohlendioxid + Wasser + Energie
- Wobei die Reaktion von links nach rechts in Form der Dissimilation in Menschen und Tieren abläuft, während die Reaktion von rechts nach links in Pflanzen vollzogen wird (Assimilation).

12. Brom-Herstellung (Gleichung)?

- $2\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KCl} + \text{Br}_2$

13. Erhitzen von Schwermetallnitraten (Gleichung)

- $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2$

14. NH₃ Lewis-Base oder Säure?

> Lewis-Base

- Lewis-Säure: Elektronenpaar-Akzeptor
- Lewis-Base: Elektronenpaar-Donator
- Eine Base, die über ein freies Elektronenpaar verfügt kann mit einer Säure, die dieses anlagert eine kovalente Bindung ausbilden.
- Resultat einer Lewis Säure-Base Reaktion ist die Ausbildung einer kovalenten Bindung zwischen Säure und Base, wobei da Elektronenpaar von der Base zur Verfügung gestellt wird

15. Rundumelemente Phosphor

C	N	O
Si	P	S
Ge	As	Se

16. Reaktionsenthalpie?

- Jeder Stoff hat in sich Energie in irgendeiner Form gespeichert, man spricht von innerer Energie **U**.
- Die Summe der inneren Energien der Ausgangsprodukte: **U1**
- Die Summe der inneren Energien der Ausgangsprodukte: **U2**
- Die Reaktionsenergie ist deren Differenz: $\Delta U = U2 - U1$
- Die Reaktionsenthalpie ΔH ergibt sich aus der Differenz der inneren Energien und der Volumenarbeit, die bei einer Reaktion geleistet wird. (vgl Explosion) $\Delta H = \Delta U + p \times \Delta V$
- Bei exothermen Reaktionen: ΔH ist negativ,
- Bei endothermen Reaktionen: ΔH ist positiv
- Es wird immer vom System aus betrachtet !

17. Nettoionengleichung AgNO₃?

- $\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- + \text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{Na}^+ + \text{NO}_3^-$

18. Einwirkung des Katalysators auf ein Gleichgewicht?

- Katalysatoren beschleunigen die Geschwindigkeit der Gleichgewichtseinstellung, aber sie verändern die Lage des Gleichgewichtes nicht (K bleibt unverändert). Ein Katalysator verringert nur die Aktivierungsenergie.

19. pOH –Wert einer schwachen Base?

- $\text{pOH} \approx \frac{1}{2}(\text{pK}_b - \lg c_0)$

c...Anfangskonzentration der Base, pK_b...Basenkonstante

Der pOH-Wert wird als negativer dekadischer Logarithmus der Hydroxidionenkonzentration definiert.

20. Positives Normalpotenzial gemessen gegen die Normelektrode, welcher Effekt?

- Ein positives Vorzeichen eines Normalpotenzials bezieht sich auf eine Elektrode an der im Vergleich zur Normelektrode eine Reduktion freiwillig abläuft.
- Vorzeichen gibt an in welche Richtung e⁻ fließen:
 - + von Wasserstoffelektrode weg -> edle Metalle nehmen e⁻ auf (Oxidationsmittel)
 - auf Wasserstoffhalbzelle zu -> unedle Metalle geben e⁻ ab und lösen sich auf (Reduktionsmittel)

21. Molarität

- Stoffmengenkonzentration = molare Konzentration = Molarität
- Die Stoffmengenkonzentration c ist die gelöste Stoffmenge n im Volumen der Lösung $c = n/V$
- Stoffmenge pro Volumenlösung in mol/l = M ("molar") -> $M = n / V$

22. Was ist Thermit und wofür wird verwendet?

- Thermit ist eine Mischung aus Al und Eisenoxid, das zum Schweißen verwendet werden kann:
 $3\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{Al} \rightarrow 4\text{Al}_2\text{O}_3 + 9\text{Fe}$ wobei so viel Hitze entsteht, dass das Eisen flüssig anfällt.

23. Elektronegativität

- Die Elektronegativität ist ein Maß für die Fähigkeit eines Atoms, die Elektronen in einem Molekül an sich zu ziehen.
- bei schwerem Kern und kleinem Atomradius am größten
- nimmt innerhalb der Gruppe von oben nach unten ab und innerhalb der Periode von links nach rechts zu

24. De Broglie Beziehung (Teilchen/Welle Dualismus)

- **Beschreibung der Elektronen als Welle: von de Broglie:**
 $E = h \times c / \lambda$, mit der Einstein-Beziehung $E = mc^2$ ergibt sich: $mc^2 = h \times c / \lambda$
und damit: $\lambda = h/mc$
- Nach de Broglie kann nicht nur einem mit der Lichtgeschwindigkeit c fliegenden Photon, sondern auch jedem anderen fliegendem Teilchen eine Wellenlänge zugeordnet werden. $\lambda = h/mv$
- Das Produkt mv wird als Impuls bezeichnet.
- *Quantenmechanische Objekte (Photonen, Elektronen) lassen sich in manchen Fällen entweder nur als Wellen oder als Teilchen beschreiben*
- *Jede Strahlung hat sowohl Wellen- als auch Teilchencharakter, aber nur nach durchgeführtem Experiment tritt nur eine der beiden in Erscheinung*
- *Teilcheneigenschaft = z.B. Ablenkung von Elektronen in elektromagnetischen Feldern*
- *Welleneigenschaft = z.B. Ausbreitung der Elektronen beim Doppelspaltexperiment wie Licht*

25. Welches Volumen nimmt 1 Mol Gas bei Normalbedingungen ein?

→ Gesetz von Avogadro: $V = n \times V_M$

Molvolumen V_M (in l/mol)

Molares Normvolumen $V_M = 22,4 \text{ l/mol}$

- 1 Mol eines idealen Gases enthält $6,022 \times 10^{23}$ Teilchen = Avogadro-Konstante und nimmt (bei 0°C und 1013mbar) ein Volumen von 22,414l ein

26. Bei dieser Reaktionsgleichung angeben, was eine Säure/Base ist + konjugierte Paare

- $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$
Säure Base Säure Base

27. Herstellung von Chlorsäure

- Herstellung: Einwirkung von hypochloriger Säure auf Hypochlorit: $2\text{HClO} + \text{ClO}^- \rightarrow 2\text{HCl} + \text{ClO}_3^-$
- Das Chlorat kann ausgefällt und als Salz isoliert werden, aus dem die freie Chlorsäure gewonnen werden kann: $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{HClO}_3 + \text{BaSO}_4$

28. Herstellung von Antimon

Gewinnung:

$\text{Sb}_2\text{S}_3 + 3\text{Fe} \rightarrow 2\text{Sb} + 3\text{FeS}$ durch Zusammenschmelzen mit Eisen („Niederschlagsarbeit“)

Oder „Röstreduktionsarbeit“:

$\text{Sb}_2\text{S}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow \text{Sb}_2\text{O}_4 + 3\text{SO}_2$

$\text{Sb}_2\text{O}_4 + 4\text{C} \rightarrow 2\text{Sb} + 4\text{CO}$

29. Rundumelemente Silicium

B	C	N
Al	Si	P
Ga	Ge	As

30. Herstellung von N_2O (Distickstoffmonoxid)

- Durch Erhitzen von Ammoniumnitrat: $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ (Achtung Explosionsgefahr)

32. Lewis Säure

- Lewis-Säure: Elektronenpaar-Akzeptor zB. BH_3
- Eine Base, die über ein freies Elektronenpaar verfügt kann mit einer Säure, die dieses anlagert eine kovalente Bindung ausbilden.

33. Vant Hoff'sche Faktor

- Der Faktor ist ein Maß dafür in welchem Umfang der gelöste Stoff dissoziiert und falls er zumindest teilweise dissoziiert in wie viele Teilchen er sich bei der Dissoziation aufteilt.

- $DT_G = i \cdot E_G \cdot b$

- $DT_S = i \cdot E_S \cdot b$

- $p = i \cdot c \cdot R \cdot T$

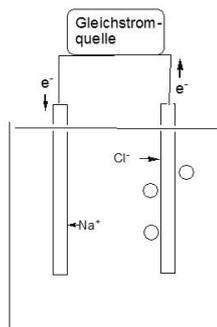
34. Gesetz der Erhaltung der Masse

- Massenerhaltung (Summe der Atome der Edukte und Produkte sind gleich)

35. Elektrolyse von NaCl

Elektrolytische Leitung:

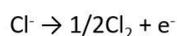
Beispiel: Elektrolyse von NaCl -Schmelze:



Kathoden-Prozess:



Anoden-Prozess:



36. Wassergas – Was ist es?

- $\text{H}_2\text{O} + \text{C} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2$

37. Wird die Oxidationszahl eines Redoxmittels bei einer Oxidation erhöht oder erniedrigt?

- Reduktionsmittel: Substanz, die selbst oxidiert (Oxidationszahl erhöht, da Elektronenabgabe) wird und eine andere Substanz reduziert

38. Elektronenkonfiguration Mg

- $3s^2$

39. Rundumelemente von Antimon

Ge	As	Se
Sn	Sb	Te
Pb	Bi	Po

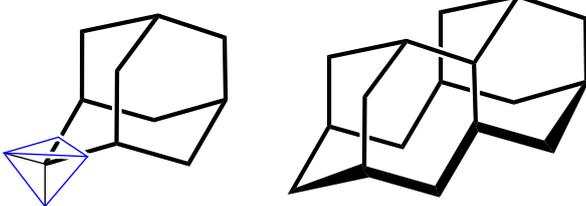
40. Wie lautet der Energieerhaltungssatz?

- Er besagt, dass Energie nicht verschwinden oder aus dem Nichts entstehen kann; es kann lediglich Energie von einer Form in eine andere umgewandelt werden.
- Energieerhaltungssatz:
In einem abgeschlossenen System bleibt die Gesamtenergie erhalten.
Energie kann zwischen verschiedenen Energieformen umgewandelt werden, es ist nicht möglich innerhalb eines geschlossenen Systems Energie zu erzeugen oder zu vernichten
-> $E_{\text{Vor}} = E_{\text{nach}}$

41. Reaktionsgleichung mit Fe, was wird oxidiert/reduziert?

- Mit Eisenfeilspänen reagiert S unter Wärmeentwicklung zu FeS,
- Oxidation: $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$
- Reduktion: $S + 2e^- \rightarrow S^{2-}$
- Gesamt: $Fe + S \rightarrow FeS$

43. Diamantengitter zeichnen



44. Was ist weißer Phosphor und wie lautet die Reaktionsgleichung?

- Weißer Phosphor P_4 :
- Aus Apatiten: $Ca_3(PO_4)_2 + 3SiO_2 + 5C \rightarrow 3CaSiO_3 + 5CO + P_2$ das dimerisiert.

45. Nennen Sie 3 Bor Verbindungen

- $Na_2B_4O_7 \cdot 4H_2O$ Kernit, $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ Borax, H_3BO_3 Borsäure

46. Was ist Bildungsenthalpie?

- Die Bildungsenthalpie ist eine Ableitung von der so genannten Enthalpie, der Reaktionswärme eines chemischen Systems. Diese letztgenannte beschreibt die Änderung der inneren Energie eines stofflichen Systems bei Stoffumwandlungsprozessen, indem sie die Wärmemenge angibt, die bei konstantem Druck = isobar von dem genannten System aufgenommen oder abgegeben wird.
- Unter der Bildungsenthalpie versteht man die Enthalpie (ΔH_B) die notwendig ist, um 1 mol einer Substanz aus deren Elementen herzustellen (unter Standardbedingungen)
- Die Bildungsenthalpie kann aus den Verbrennungsenthalpien der Elemente und der Verbindung berechnet werden: $\Delta H_B = \sum \Delta H_{\text{El.}} - \Delta H_{\text{Verb.}}$

47. Nennen sie 3 Kaliumminerale

- Kalifeldspat $K[AlSi_3O_8]$, Kaliglimmer (Muskovit) $KAl_2[AlSi_3O_{10}](OH,F)_2$, Kalisalzlager: KCl

48. Ist CO₂ eine Lewis Säure oder Base?

- Lewis-Säure

Das Säure-Base Konzept von Lewis:

- Eine Substanz, die nach Brønsted eine Base ist, ist auch nach dem Lewis-Konzept eine Base.
- Die Säuredefinition nach Lewis erfasst aber eine wesentlich größere Zahl an Substanzen.
- Eine Lewis-Säure muss, als Elektronenpaarakzeptor, eine „Elektronenlücke“ aufweisen, das mit dem Elektronenpaar der Base besetzt werden kann.

Zu den Verbindungen mit Elektronenlücke zählen:

> Moleküle oder Atome mit unvollständigem Elektronenoktett: BF₃, AlCl₃, S-Atom

> Viele einfache Kationen sind Lewis-Säuren: Cu²⁺ + 4 NH₃ → [Cu(-NH₃)₄]²⁺ Fe³⁺ + 6 CN⁻ → [Fe(-CN)₆]³⁻

> Verbindungen mit Elementen, deren Valenzschale über das Elektronenoktett aufgeweitet werden kann, zB SiF₄, SnCl₄, PF₅, die durch Reaktion mit Basen wie F⁻ oder Cl⁻ zu 12 Valenzelektronen gelangen

> Verbindungen mit elektronenverarmten Zentralatomen, zB. SO₂, CO₂, (O zieht Elektronen an sich, es entsteht eine Elektronenlücke, die mit dem Elektronenpaar einer Lewis-Base gefüllt werden kann)

49. Massenprozent von (ich glaube) BaSO₄ berechnen.

Berechnen der Massenprozente der in einer Verbindung enthaltenen Elemente:

Aus der Summenformel einer chemischen Verbindung und den bekannten molaren Massen können die Massenprozente der enthaltenen Elemente berechnet werden.

Massenprozente: g in 100g!

Beispiel: Berechnen sie die Massenprozente der einzelnen Elemente von Kochsalz NaCl

M(NaCl) = 58.44g/mol

M(Na) = 22.99g/mol

M(Cl) = 35.45g/mol

$$\% \text{Na: } \frac{1 \cdot M(\text{Na})}{M(\text{NaCl})} = \frac{22.99 \text{g/mol}}{58.44 \text{g/mol}} = 0.3934 = 39.34\%$$

$$\% \text{Cl: } \frac{1 \cdot M(\text{Cl})}{M(\text{NaCl})} = \frac{35.45 \text{g/mol}}{58.44 \text{g/mol}} = 0.6066 = 60.66\%$$

Beispiel: berechnen sie die Massenprozente der einzelnen Elemente von Bariumcarbonat PbCrO₄

M(PbCrO₄) = 323.2g/mol M(Pb), M(Cr), M(O) aus Tabelle entnommen.

$$\% \text{Pb: } \frac{1 \cdot M(\text{Pb})}{M(\text{PbCrO}_4)} = \frac{207.2 \text{g/mol}}{323.2 \text{g/mol}} = 0.6411 = 64.11\%$$

$$\% \text{Cr: } \frac{1 \cdot M(\text{Cr})}{M(\text{PbCrO}_4)} = \frac{52.0 \text{g/mol}}{323.2 \text{g/mol}} = 0.1609 = 16.09\%$$

$$\% \text{O: } \frac{4 \cdot M(\text{O})}{M(\text{PbCrO}_4)} = \frac{4 \times 16.00 \text{g/mol}}{323.2 \text{g/mol}} = 0.1980 = 19.80\%$$

50. Löslichkeitsprodukt von Silberchlorid

- Wird eine schwerlösliche Verbindung mit Wasser versetzt, so ist sie zumindest teilweise in Wasser löslich, in der Lösung stellt sich eine gewisse Konzentration der Substanz ein, das ganze stellt ein dynamisches Gleichgewicht dar, in dem Ausfällungsprozess und Auflösungsprozess in der gleichen Geschwindigkeit ablaufen.
- Das Massenwirkungsgesetz ist anwendbar: Bsp.: AgCl <-> Ag⁺ + Cl⁻ $K = \frac{c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{Cl}^-)}{c(\text{AgCl})}$
- da die Konzentration im reinen Feststoff konstant ist, wird diese in die Gleichgewichtskonstante miteinbezogen: c(Ag⁺).c(Cl⁻) = K.c(AgCl) = L
- L wird als Löslichkeitsprodukt bezeichnet und ist von der Temperatur abhängig.

51. Was sagt das Normalpotenzial über unedle Metalle aus?

- Metalle die ein kleineres Normalpotenzial als die Wasserstoffelektrode besitzen werden als unedel bezeichnet, da sie in Anwesenheit von Protonen oxidiert werden. Sie werden von Säuren unter Wasserstoffentwicklung aufgelöst.

52. Siedepunkterhöhung

- Erhöht man die Temperatur einer Flüssigkeit so weit, dass ihr Dampfdruck gleich groß wie der Atmosphärendruck wird, beginnt die Flüssigkeit zu sieden, der Siedepunkt der Flüssigkeit ist erreicht.
- Erhöhung des Siedepunkts wenn ein nichtflüchtiger Stoff darin gelöst ist.
- Für ein gegebenes Lösungsmittel und einen gegebenen Stoffmengenanteil ist die Siedepunkterhöhung immer gleich groß, unabhängig vom gelösten Stoff.
- Siedepunkterhöhung: $DT_s = E_s \cdot b$
Es = molale Siedepunkterhöhung, b = Molalität

53. Nomenklatur S. 276

Namen von ternären Säuren werden wie die Namen der Säuren gebildet, unter der Verwendung des lateinischen Namens für das Zentralatom und mit der Endung -at. Seit 2005 Ladung des Ions in Klammer. Nach wie vor gebräuchliche historische Namen erhalten die Ionen von Säuren, die mit -ige bezeichnet werden die Endung -it.

System. Name ab 2005 : Hexaoxidoiodat (5-)

System. Name bis 2005: Hexoxoiodat

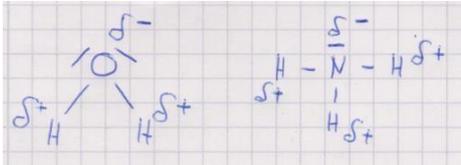
System Name gekürzt: /

Gebräuchlicher historischer Name: Orthoperiodat

54. SO₂ ist eine Lewis-Säure/Lewis-Base?

- Lewis-Säure

55. H-Brücken von Ammoniak und Wasser (Skizze!) + Partialladungen



56. Satz von Heß

- Das Gesetz der konstanten Wärmesummen:
- Die von einem chemischen System aufgenommene oder abgegebene Wärme ist unabhängig vom Weg der Reaktion. Die Reaktionswärme ist somit eine Zustandsvariable.
- Beispielsweise kann Kohlenstoff zu CO₂ verbrannt werden. Dies kann aber auch in 2 Schritten geschehen:
- Zunächst zu CO und dann erst zu CO₂. Die Reaktionsenthalpie des ersten Prozesses ist gleich der Summe der Reaktionsenthalpien des zweiten Prozesses!
- $\Delta H(3) = \Delta H(2) + \Delta H(1)$



57. Rechnung mit Prozenten von C, N, O, H → Summenformel herausfinden (Rechnung vom Skript)

- Ermittlung chemischer Formeln:
- **Berechnen der Summenformel einer unbekanntten Verbindung aus den Massenprozenten.**
- Die Summenformel einer unbekanntten Verbindung kann berechnet werden, wenn man das Molekulargewicht der Verbindung und die Massenprozentanteile der enthaltenen Elemente kennt.
- Die Anteile der enthaltenen Elemente werden aus einer Elementaranalyse erhalten, das Molekulargewicht kann z.B. durch Massenspektroskopie bestimmt werden.

Bei einer Elementaranalyse einer Substanz wurden folgende Werte erhalten:

C: 64.54 %; H: 5.66 %; N: 10.26 %; das verbleibende ist Sauerstoff O: 19.43%

die molare Masse beträgt: 409.44g/mol

Der Massenprozentanteil von C = 64.54 %, bezogen auf ein Mol ($M = 409.44\text{g/mol}$) machen das $(409.44/100) \times 64.54 = 204.25\text{g C}$ aus, dividiert durch die Atommasse von C: (12.01g/mol): $= 204.25\text{g}/12.01\text{g/mol} = 22.00\text{ mol C}$ sind in 1 mol der Verbindung enthalten, was sich in der Summenformel mit C_{22} niederschlägt.

das gleiche macht man jetzt mit H:

$(409.44/100) \times 5.66 = 23.174\text{g H}$ das sind $23.174/1.01 = 22.9$, aufgerundet 23 mol H Atome also H_{23}

und $(409.44/100) \times 10.26 = 42.009\text{g N}$ also $42.009/14.01 = 2.998$, also N_3

und $(409.44/100) \times 19.43 = 79.55\text{g O}$ also $79.55/16.00 = 4.97$ also O_5

Man erhält hier die Summenformel: $\text{C}_{22}\text{H}_{23}\text{N}_3\text{O}_5$

Eine weitere Möglichkeit wäre:

C: 64.54 %; H: 5.66 %; N: 10.26 %; das verbleibende ist Sauerstoff O: 19.43%

die molare Masse beträgt: 409.44g/mol

Der Massenprozentanteil von C = 64.54 %, sind 64.54 g in 100 g oder $64.54\text{g}/12.01\text{g/mol} = 5.37\text{ mol}$.

das gleiche macht man jetzt mit H: $(5.66\text{g}/1.01\text{g/mol} = 5.60\text{ mol}$

und N: $10.26\text{g}/14.01\text{g/mol} = 0.73\text{ mol}$

Und O: $19.43\text{g}/16.00\text{g/mol} = 1.21\text{ mol}$

Jetzt muss man durch die kleinste Zahl dividieren:

Das ergibt dann 7.36 für C; 7.67 für H, 1 für N und 1.66 für O

Und jetzt muss man zu ganzen Zahlen kommen: eine Multiplikation

mit 3 ergibt dann 22.08 für C; 23.01 für H, 3 für N und 4.98 für O

Man erhält auch hier die Summenformel: $\text{C}_{22}\text{H}_{23}\text{N}_3\text{O}_5$

58. Was ist Brönsted-Base und Säure

- Säure: ist ein Protonendonator, eine Substanz die Protonen abgibt.
- Base: ist ein Protonenakzeptor, kann Protonen aufnehmen.
- Eine Säure-Basen-Reaktion ist die Übergabe von Protonen von der Säure an die Base. Säuren und Basen können Moleküle, aber auch Ionen sein.
- Beispiel: Hier ist die Essigsäure die Säure, sie gibt ein Proton an Wasser ab, das als Base agiert. Die Reaktion ist reversibel, so kann das entstandene
- Oxoniumion, das als Säure agiert ein Proton auf die Base Acetat übertragen. In der Reaktionsgleichung sind zwei Säuren (Essigsäure, Oxoniumion) und zwei Basen (Acetat, Wasser) beteiligt.

59. Herstellung von Phosphor

- Weißer Phosphor P_4 : Aus Apatiten: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{SiO}_2 + 5\text{C} \rightarrow 3\text{CaSiO}_3 + 5\text{CO} + \text{P}_2$ das dimerisiert. Roter Phosphor: P_n entsteht durch Erhitzen von weißem auf 200°C , es wird dabei Wärme frei.
- Schwarzer Phosphor durch Behandlung von weißem bei hohen Drücken und Hitze (Schichten aus P_6 -ringen, leitet den elektr. Strom).
- Violetter Phosphor durch Erhitzen von weißem auf 550°C , kristall-in, röhrenartige Strukturen.

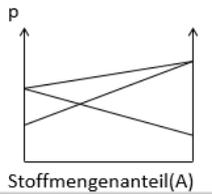
60. Wichtige Barium Verbindungen + technische Verwendung

- BaSO_4 ist nur schwerlöslich, schwerer löslich als CaSO_4 und SrSO_4 , Wird als Mineralfarbe und Röntgenkontrastmittel verwendet.
- BaCO_3 ist ebenfalls eine schwerlösliche Verbindung, BaCl_2 gut wasserlöslich

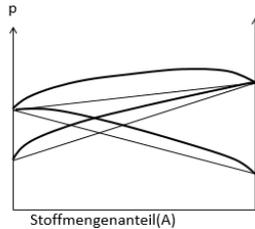
61. Roultsches Gesetz

- Der Dampfdruck p einer Lösung aus den Komponenten A und B ergibt sich aus der Summe der Dampfdrücke $p(A)$ und $p(B)$ der Komponenten. $p = p(A) + p(B)$
- Ideale Lösung: Die intermolekularen Kräfte zwischen den Bestandteilen A und B sind gleich groß wie zwischen A und A und zwischen B und B.
- Unter diesen Umständen entspricht der Partialdruck von A dem Dampfdruck von reinem A

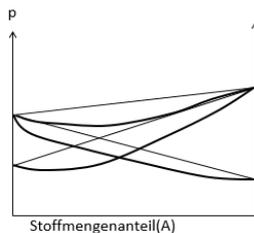
multipliziert mit dem Stoffmengenanteil: $p(A) = x(A) \times p_0(A)$



- Abweichungen von diesem Diagramm:
Sind die Anziehungskräfte zwischen A und B geringer als zwischen A und A und zwischen B und B kommt es zu positiven Abweichungen der Dampfdruckkurve, A und B „mögen“ sich nicht, stoßen sich sozusagen ab und dies äußert sich in einem erhöhten Dampfdruck.



- Sind die Anziehungskräfte zwischen A und B höher als zwischen A und A und zwischen B und B kommt es zu negativen Abweichungen der Dampfdruckkurve, A und B „mögen“ sich lieber als A und A und B und B, ziehen sich sozusagen an und dies äußert sich in einem erniedrigten Dampfdruck.



62. Elektronenkonfiguration der äußeren Schale von Bor

- $1s^1 2s^2 2p^1$

63. Gesetz der Erhaltung der Masse

- Während einer chemischen Reaktion lässt sich keine Veränderung der Gesamtmasse beobachten. Die Summe der Massen aller miteinander reagierenden Substanzen ist gleich der Masse der Produkte.

64. Mineralien mit Schwefel

- Gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Anhydrit CaSO_4 , Bittersalz $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

65. Was ist Glas – wie entsteht Glas + 1 Beispiel (inkl. Formel)

- Basische und saure Oxide reagieren miteinander. Beispielsweise werden Gläser durch Zusammenschmelzen saurer und basischer Oxide hergestellt.
- Wie zB. das Natronglas:
 $\text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 6\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2 + 2\text{CO}_2$

66. Formel für Gleichung 1. Ordnung (c (A) und Halbwertszeit)

$$c(A) = c_0(A) \cdot e^{-kt}$$

$$t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$$

67. Kalium wird verbrannt. Reaktionsgleichung und wie heißt die entstandene Verbindung

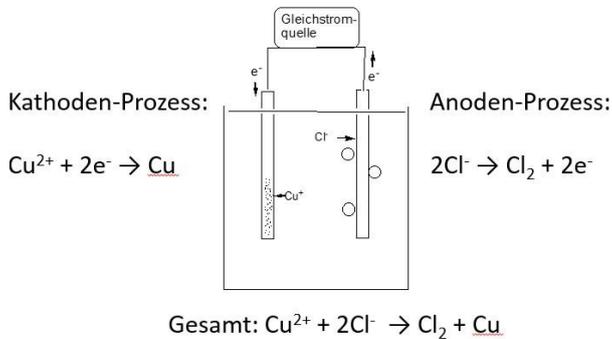
- Kalium ist ebenso ein silberweißes fast wachsweches Metall, es ist reaktionsfähiger als Natrium und verbrennt an der Luft (violette Licht) zum Hyperoxid: $K + O_2 \rightarrow KO_2$

68. pH-Wert beschreiben

- Der pH-Wert ist per Definition der negative dekadische Logarithmus der Wasserstoffionenkonzentration:

$$pH = -\lg c(H^+)/\text{molL}^{-1} \quad pOH = -\lg c(OH^-)/\text{molL}^{-1} \quad pH + pOH = pK_w = 14$$

69. Elektrolyse einer Kupferchloridlösung



Hier wird an der Kathode elementares Kupfer abgeschieden und nicht Wasserstoff, da die Kupferionen leichter entladen werden als die Protonen. An der Anode entsteht durch Oxidation der Chloridionen wiederum elementares Chlor.

70. Arsenpentoxid

Kann nicht durch Verbrennung gewonnen werden, sondern durch Entwässerung von Arsensäure:



71. Ideales/Allgemeines Gasgesetz

- Eine Kombination aller 3 Gasgesetze ergibt das sogenannte
- Ideale Gasgesetz: $p \times V = n \times R \times T$
- Wobei p der Druck, V das Volumen, T die Temperatur in K, n die Anzahl Mol und R die allgemeine Gaskonstante sind.
- $R = 8.3145 \text{ J/mol K}$
- Dieses Gesetz gilt unter gewöhnlichen Bedingungen für die meisten Gase, streng
- genommen aber für ein hypothetisches ideales Gas, das diese Zusammenhänge auch unter extremen Bedingungen erfüllt.

72. Das Prinzip des kleinsten Zwanges

- Ein im Gleichgewicht befindliches System weicht einem Zwang aus, und es stellt sich ein neues Gleichgewicht ein. (Le Chatelier)
- Dies gilt auch für Gleichgewichtsreaktionen.
- Jede Änderung einer Bedingung (Druck, Temperatur, Konzentration) stellt einen solchen Zwang dar.
 - > Konzentrationsänderungen: Wird die Konzentration einer Substanz in einer Gleichgewichtsreaktion erhöht so wird das Gleichgewicht so verlagert, dass die Substanz verbraucht wird.
 - > Druckänderungen: Vor allem wichtig bei Reaktionen an denen Gase beteiligt sind. Hier ist dann entscheidend auf welcher Seite der Reaktionsgleichung die höhere Molzahl an Gasen entsteht, bei Erhöhung des Drucks wird das Gleichgewicht von dieser Seite weg verschoben!
 - > Temperaturänderungen: Reaktionen, die exotherm verlaufen werden durch Zufuhr von Wärme auf die Seite der Ausgangsprodukte gedrängt, solche die endotherm verlaufen, auf die Seite der Endprodukte. Temperaturerniedrigung bei exothermen Reaktionen führt zu einer Verschiebung des Gleichgewichts nach rechts, bei endothermen Reaktionen nach links.

73. Ätzkalk

- CaO „Ätzkalk“ wird durch Brennen von Kalk CaCO₃ hergestellt: CaCO₃ → CaO + CO₂

74. Verwendung von Aluminiumoxid

- Glimmer, Tone (aus Aluminiumoxid und Siliciumdioxid aufgebaute Massen), Tonmergel, Lehm, Tonerde (Al₂O₃)

75. Was ist ein Reduktionsmittel?

Die Substanz die dem Reaktionspartner Elektronen zuführt und damit dessen Reduktion (Erniedrigung der Ox-Zahl) bewirkt wird Reduktionsmittel genannt.

76. Sp³ Orbital



77. Edles Metall im Bezug auf das Normalpotenzial

Metalle die ein größeres Normalpotenzial als die Wasserstoffelektrode besitzen werden als edel bezeichnet, da sie in Anwesenheit von H⁺ Ionen nicht oxidiert werden. Das heißt sie werden von Säuren nicht angegriffen.

Termin: 29.06.2015

78. Rundumelemente Germanium

Al	Si	P
Ga	Ge	As
In	Sn	Sb

79. Herstellung Borsäure

- Bortrioxid: ist das Anhydrid der Borsäure und kann durch Rösten von Borsäure gewonnen werden: 2H₃BO₃ → B₂O₃ + 3H₂O
- Ist hygroskopisch und bildet wieder Borsäure aus. Borsäure H₃BO₃ kommt frei in Wasserdampfquellen (Fumarolen) vor und kann auch aus diesen gewonnen werden.

80. Präpariersalz

- SnO₂ + Na₂O → Na₂[SnO₃], kristallisiert mit 3 Wasser: Präpariersalz, SnO₂ (Zinnasche)

81. Reaktion Phosphorpentachlorid mit Wasser

- PCl₅ + H₂O → POCl₃ + 2HCl

82. Je schwächer eine Säure, umso stärker/schwächer die konjugierte Base.

83. OH⁻ ist eine Lewis x Säure x Base

84. Elektronenkonfiguration äußerste Schale von Al

- 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p¹

85. Herstellung H₂S (beide Verfahren)

- H₂ + S → H₂S
- Oder durch Freisetzung aus Sulfiden (mit stärkeren Säuren wie HCl): FeS + 2HCl → FeCl₂ + H₂S↑

86. Berechnung Energie Quant von rotem Licht mit Wellenlänge 700 nm (Wert Planck Konstante und Lichtgeschwindigkeit war nicht angegeben)

- $c = \lambda \cdot \mu$ Wellenlänge λ , Lichtgeschwindigkeit $c = 2,9979 \times 10^8$ m/s
- Planck-Beziehung: $E = h \cdot \mu$ μ = Frequenz [s⁻¹], Planck Konstante $h = 6,62607 \times 10^{-34}$ Js, Energie

$$\mu = \frac{c}{\lambda} = \frac{2,9979 \cdot 10^8 \frac{m}{s}}{700 \text{ nm}} = 4,28 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$$

$$E = 6,62607 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \cdot 4,28 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1} = \underline{\underline{2,84 \cdot 10^{-19} \text{ J}}}$$

87. Was ist Kryoskopie/ Ebullioskopie?

- Die Siedepunktserhöhung und die Gefrierpunktserniedrigung können zur Bestimmung der Molmasse herangezogen werden, die Methoden werden Ebullioskopie bzw. Kryoskopie genannt

88. Berylliumchlorid - Welche Verbindung?

- Ionenbindung (Salz)

89. Arrhenius-Gleichung (Konstanten angeben)

- Das Säure-Basen-Konzept von Arrhenius:
Eine Säure ist eine Substanz, die unter Bildung von H_3O^+ Ionen dissoziiert, wenn sie in Wasser gelöst wird



Eine Base ist nach dem Arrhenius-Konzept eine Substanz, die Hydroxidionen enthält oder beim Lösen in Wasser hydratisierte OH^- Ionen bildet: $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$

- Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit:** Die Geschwindigkeitskonstante k ändert sich mit der Temperatur gemäß der Arrhenius-Gleichung: $k = A \cdot e^{-E_a/RT}$
 A ist eine reaktionsspezifische Konstante, E_a die Aktivierungsenergie, R die allgemeine Gaskonstante, T die absolute Temperatur.
 k hängt exponentiell von T ab, eine kleine Änderung der Temperatur ergibt eine große Änderung für k
 Die Erhöhung der Temperatur steigert die Reaktionsgeschwindigkeit.

Das Arrhenius-Konzept:

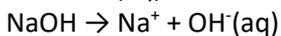
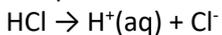
Arrhenius Säure: bildet in Wasser $\text{H}^+(\text{aq})$ Ionen

Arrhenius Base: bildet in Wasser $\text{OH}^-(\text{aq})$ Ionen

Neutralisation: $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

Es werden nur Ionen in wässriger Lösung betrachtet !

Beispiel:



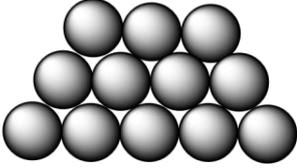
90. Redoxreaktion: $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow \text{B}_4\text{C} + \text{CO}$ - Ausgleichen, angeben was reduziert und was oxidiert wird.

91. Reaktion Koeffizienten ausgleichen



92. Wie sieht die hexagonal dichteste Kugelpackung aus?

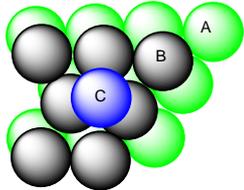
- Hexagonal dichteste Kugelpackung (Stapelfolge A B A B)
Raumerfüllung 74%



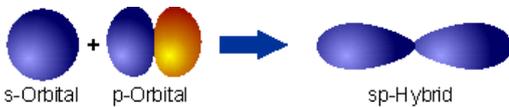
Kristallstrukturen von Metallen:

Kubisch innenzentrierte Kugelpackung Raumerfüllung 68%

Kubisch dichteste Kugelpackung (Stapelfolge A B C A B C) Raumerfüllung 74%



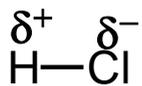
93. Wie sehen sp Hybridorbitale aus?



- Dreifachbindung: σ -Bindung + 2 π -Bindung \rightarrow sp Hybridisierung, linear (180°) \rightarrow keine freie Drehbarkeit
(2 sp-hybridisierte und 2p-Orbitale)

94. Wie berechnet man das Dipolmoment für eine polare kovalente Bindung?

- Ein Objekt auf dem sich zwei gegensätzliche Ladungen des gleichen Betrages q in einem Abstand d befinden wird als Dipol bezeichnet.
- Das Dipolmoment m beträgt: $m = q \times d$
- Maßeinheit Debye: $1D = 3.38 \cdot 10^{-30} \text{ C} \times \text{m}$
- Für HCl: beträgt das Dipolmoment 6.08 D



95. Zerfalls- oder Dissoziationskonstante für $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ angeben und erklären.

- Komplegleichgewichte: Komplexe sind Verbindungen bei denen mehrere Liganden um ein Zentralatom gruppiert sind. Das Zentralatom ist oft eine Lewis-Säure, die Liganden Anionen oder Moleküle, die Elektronenpaare zur Verfügung stellen.
 - Beispiel: $\text{Fe}^{2+} + 6\text{CN}^- \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$
 - Die Bildungs- oder Stabilitätskonstante des Komplexes errechnet sich: $K_k = \frac{c([\text{Fe}(\text{CN})_6])}{c(\text{Fe}^{2+}) \cdot c^6(\text{CN}^-)}$
 - Die Komplex-Zerfalls oder Komplexdissoziationskonstante ist: $K_D = \frac{c(\text{Fe}^{2+}) \cdot c^6(\text{CN}^-)}{c([\text{Fe}(\text{CN})_6]}$
- Also gilt: $K_k = 1/K_D$

96. Was versteht man unter einer löslichen Substanz?

- Löslichkeit von Feststoffen: Einteilung der Ionenverbindungen nach ihrer Löslichkeit in Wasser ist nicht ohne weiteres möglich, keine Verbindung ist vollständig unlöslich.
- Lösliche Substanzen: Verbindungen, die sich zu mehr als 10g/kg bei 25°C lösen.
- Unlösliche Substanzen: weniger als 1 g/kg bei 25°C löslich.
- Dazwischen: gering lösliche Verbindungen.

97. Was prägt die Eigenschaften von Wasserstoff?

- Der Wasserstoff: Wasserstoff nimmt im Periodensystem eine Sonderstellung ein, er hat nur ein Valenzelektron und ist mit den Elementen der 1. Hauptgruppe zu vergleichen, es fehlt ihm aber nur ein Elektron um die Edelgasschale zu erreichen, damit ist er den Elementen der 7. Hauptgruppe zu vergleichen. Er ist elektronegativer als die Elemente der 1. und weniger elektronegativer als die Elemente der 7. Hauptgruppe.
- Die Eigenschaft des Wasserstoffs sind hauptsächlich durch seinen kleinen Atomradius geprägt.
- Vorkommen u. Eigenschaften: Ca 15% aller Atome im Bereich der Erdoberfläche sind Wasserstoff. Wegen der geringen Masse des Wasserstoffatoms beträgt der Massenanteil jedoch nur 0.9%
- Wasserstoff besteht aus H_2 Molekülen, er ist ein farb- und geruchloses Gas.

98. Extensive Eigenschaften sind x mengenabhängig x mengenunabhängig

- Stoffmengenabhängig (Volumen, Energie, Entropie)
- Vs. Intensive Größen: nicht stoffmengenbezogen (Temperatur, Dichte, Druck, Viskosität, Brechungsindex,...)

99. Was gibt die Hauptquantenzahl an?

- Hauptquantenzahl n:
Gibt das Orbital an, steht für die Größe des Orbitals: $n = 1, 2$, usw.

100. Was ist ein Mol?

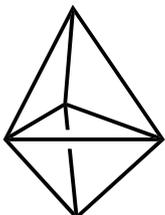
Stoffmenge:

- Die Einheit der Stoffmenge ist das Mol.
- Das Mol ist eine Stückzahl und ist einheitslos!
- Ein Mol ist die Stoffmenge eines Systems, das aus ebensovielen Einzelteilchen besteht, wie Atome in 12 g des Kohlenstoffnuclids $^{12}_6C$ enthalten sind -> das sind $6.022 \cdot 10^{23}$ (Avogadro-Zahl)
- Das heißt: 1 mol enthält $6.022 \cdot 10^{23}$ Teilchen (von was auch immer: Atome, Moleküle ect.; muss jeweils angegeben werden!)

101. 2 mol H_2 sollen mit 0,5 mol O_2 reagieren.

- Reaktionsgleichung lautet: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
- Welches ist der begrenzende Reaktand? Sauerstoff
- *Begrenzende Reaktanden:*
Wenn zwei gegebene Stoffmengen miteinander reagieren sollen, ist immer unter der Berücksichtigung der Reaktionsgleichung darauf zu achten, welcher der beiden Reaktanden der begrenzende Faktor der Reaktion ist.
- *Beispiel: 2 mol H_2 sollen mit 2 mol O_2 reagieren.*
Die Reaktionsgleichung lautet: $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$
Dh. es reagieren 2 mol Wasserstoff mit einem mol Sauerstoff.
Hier ist der Wasserstoff der begrenzende Reaktand, da obwohl 2 mol O_2 vorliegen nur eines davon mit den 2 mol Wasserstoff zu 2 mol Wasser reagieren kann.
Praktisch geht man so vor, daß man die zur Verfügung stehende Stoffmenge jedes Reaktanden durch den zugehörigen Koeffizienten dividiert, der kleinste Wert zeigt dann den begrenzenden Reaktanden an.
Hier: $2/2 = 1$ für H_2 , $2/1 = 2$ für O_2 dh H_2 ist der begrenzende Reaktand.

102. VSEPR-Theorie: Welche Gestalt nimmt ein Molekül mit 5 Bindungs-Elektronenpaaren an?



Bilden eine trigonale Bipyramide.

- VSEPR Theorie: Valence shell electron-pair repulsion theory = Valenzelektronenpaar-Abstoßungs-Theorie
- Elektronenpaare stoßen einander ab, die Elektronen der Valenzschale ordnen sich so an, dass sie so weit wie möglich voneinander entfernt sind.
- Alle Elektronen der Valenzschale werden berücksichtigt. Die nichtbindenden Elektronenpaare tragen zur Molekülgestalt bei, die Molekülgestalt selbst wird durch die Position der Atomkerne beschrieben.

- Beispiele:

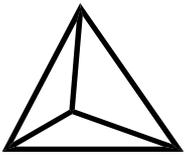
Zwei Elektronenpaare: HgCl_2 Cl-Hg-Cl ist linear, so stoßen sich die Elektronenpaare am weitesten ab.

Drei Elektronenpaare: BF_3 das Molekül ist trigonal planar, die Elektronenpaare zeigen in die Ecken eines Dreiecks.

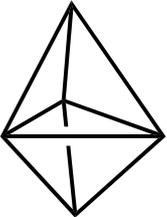
SnCl_2 hier sind ein nichtbindendes und zwei bindende

Elektronenpaare vorhanden, das Molekül ist nicht linear, sondern gewinkelt!

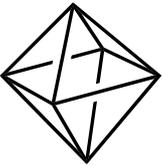
Vier Elektronenpaare: Geben einen Tetraeder.



Fünf Elektronenpaare: Bilden eine trigonale Bipyramide



Sechs Elektronenpaare: Bilden einen Oktaeder



103. Formulieren Sie das Gesetz, das für isotherme Zustände von Gasen zur Anwendung kommt.

- Das Gesetz von Boyle-Mariotte für isotherme Zustände: Bei konstanter Temperatur ist der Druck umgekehrt proportional dem Volumen. Bei konstanter Temperatur ($T = \text{const.}$) gilt die Beziehung: $P \times V = \text{const.}$ oder $p_1 V_1 = p_2 V_2$

104. Wie ist die Molalität einer Lösung definiert?

- Gibt die Stoffmenge eines gelösten Stoffes in Mol pro Kilogramm Lösungsmittel an.
- $b = n/m$ (mol/kg Lösungsmittel)

105. Wodurch sind starke Elektrolyten gekennzeichnet?

- Elektrolytlösungen: Enthält eine wässrige Lösung Ionen, so leitet sie den elektrischen Strom.
- Wasser selbst leitet den elektrischen Strom schwach, da auch hier Ionen vorliegen.
- $2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$
- Ein Elektrolyt leitet den elektrischen Strom besser als Wasser, er liegt zumindest teilweise in Form von Ionen vor.
- Verbindungen, die gelöst nur als Moleküle vorliegen sind Nichtelektrolyte.
- Starke Elektrolyte: liegen in wässriger Lösung praktisch vollständig als Ionen vor. (vollständig dissoziiert)
- Schwache Elektrolyte: teilweise in Ionen gespalten (dissoziiert, ionisiert)

106. Weisen Sie den einzelnen Elementen in Aluminiumoxid die richtige Oxidationszahl zu.

- Oxidationszahlen: +3 2-; Aluminiumoxid: Al_2O_3

107. Wie reagieren Alkalioxide wenn sie in Wasser gelöst werden? basisch/sauer

- Die Elemente d. 1. Hauptgruppe sowie Ca, Sr, Ba, geben Oxide, die sich beim Auflösen in Wasser basisch verhalten: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$

108. Erklären Sie wie sich die Konzentrationsänderung einer Substanz einer Gleichgewichtsreaktion auf das Gleichgewicht auswirkt.

- Wird die Konzentration einer Substanz in einer Gleichgewichtsreaktion erhöht so wird das Gleichgewicht so verlagert, dass die Substanz verbraucht wird.
- $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$
Wird $c(\text{A})$ oder $c(\text{B})$ erhöht, wird das Gleichgewicht nach rechts verschoben, es entsteht mehr C und D, wenn $c(\text{D})$ verringert wird, wird das Gleichgewicht ebenfalls nach rechts verschoben.
(Bsp: Veresterung: Entfernen des Reaktionswassers)

Das Massenwirkungsgesetz:

Mit Hilfe des Massenwirkungsgesetzes ist eine Vorrausage über die Richtung in der eine Reaktion ablaufen kann möglich:

Für die Fälle:



$$K = \frac{c^c(\text{C}) \cdot c^d(\text{D})}{c^a(\text{A}) \cdot c^b(\text{B})}$$

$Q < K_c$ wird die Reaktion von links nach rechts ablaufen

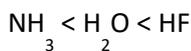
$Q = K_c$ befindet sich das System im Gleichgewicht

$Q > K_c$ wird die Reaktion von rechts nach links ablaufen.

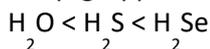
Q = Reaktionsquotient, errechnet sich wie K , nur werden die Anfangskonzentrationen vor der Reaktion eingesetzt.

**109. Die Säurestärke folgender Reihe nimmt zu oder ab? Begründen Sie die Prognose!
 H_2O H_2S H_2As**

- Die Säurestärke wird von zwei Faktoren beeinflusst:
- Der Elektronegativität des anderen Atoms
Die Säurestärke nimmt innerhalb einer Periode von links nach rechts zu, sowie die Elektronegativität der Elemente zunimmt.



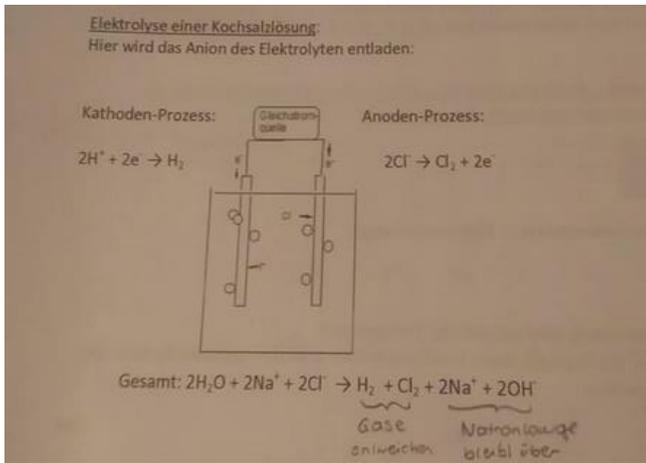
- Dem Atomradius des anderen Atoms.
Je größer ein Atom ist desto leichter wird ein Proton abgegeben.
Die Säurestärke von Wasserstoffverbindungen nimmt innerhalb einer Hauptgruppe von oben nach unten zu.



110. Was versteht man unter einer Supersäure, wie kommt man zu einer solchen, führen Sie ein Beispiel an.

- Die Säurestärke mancher Brønsted-Säuren kann durch Zusatz von Lewis-Säuren noch erhöht werden. Es entstehen Säuren, die bis zu 10^{18} mal saurer sind als Schwefelsäure, sogenannte Supersäuren.
- pKs-Werte im negativen Bereich
- Bsp. Fluorsulfonsäure (HSO_3F)

111. Geben Sie den Kathoden- und Anodenprozess einer wässrigen Kochsalzlösung an.



112. Formulieren Sie ein lithiumhaltiges Mineral.

- Li_2CO_3 und Li_3PO_4 schwerlöslich

113. Geben Sie zwei Vorkommen von Calcium an (inkl. Formel)

- Fast jedes Quell- und Flusswasser enthält Calcium- und Magnesiumsalze in Form von Sulfaten und Hydrogencarbonaten.
- CaF_2 Fluorapatit; In der Natur als Gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

114. Was ist Thermit (Reaktionsgleichung!) und wofür wird es verwendet?

- Thermit ist eine Mischung aus Al und Eisenoxid, das zum Schweißen verwendet werden kann: $3\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{Al} \rightarrow 4\text{Al}_2\text{O}_3 + 9\text{Fe}$ wobei so viel Hitze entsteht, dass das Eisen flüssig anfällt.

115. Nach welchem Verfahren wird Hydrazin hergestellt? (Reaktionsgleichung!)

- Herstellung: Durch Oxidation von Ammoniak: Raschig-Verfahren
- $\text{H}_2\text{NH} + \text{HOCl} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{NCl}$
- $\text{H}_2\text{NCl} + \text{HNH}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{N-NH}_2$
- Hydrazin ist eine farblose, ölige, an der Luft rauchende, giftige Flüssigkeit. Es ist eine Base, es können 2 Arten von Salzen gebildet werden.

116. Nennen Sie 2 Arsenhaltige Minerale (inkl. Formel)

- Arsenkies $\text{FeAs}_2 \cdot \text{FeS}_2$, Arsenolith As_2O_3

117. Was ist ein Aerosol? Wie können Sie es trennen?

- Fest-gasförmige Systeme (zb. Rauch, Aerosol) können durch Durchleiten durch ein Wattefilter getrennt werden oder mit Hilfe elektrostatischer Phänomene, flüssiggasförmige Systeme (Aerosol, Nebel, Schaum) können durch Absetzen (Sedimentieren) getrennt werden.

118. Durch welche Quantenzahlen wird ein Elektron beschrieben?

- Quantenzahlen: Charakterisieren die Aufenthaltsbereiche eines Elektrons in einem Atom.
- Hauptquantenzahl n: Gibt das Orbital an, steht für die Größe des Orbitals: $n = 1, 2, \text{ usw}$
- Nebenquantenzahl l: gibt die Unterschale an: $l = 0, 1, 2, \dots (n-1)$ wird auch durch Buchstaben s, p, d, f, Die Nebenquantenzahl gibt die Form des Orbitals an.
- Magnetquantenzahl m: bezeichnet die Orientierung des Orbitals im Raum.
- Spinquantenzahl s: Ein Elektron kann als sich ständig drehendes Teilchen aufgefasst werden, diese Drehung kann durch die Spinquantenzahl charakterisiert werden, wobei s nur die Werte $+1/2$ oder $-1/2$ annehmen kann.

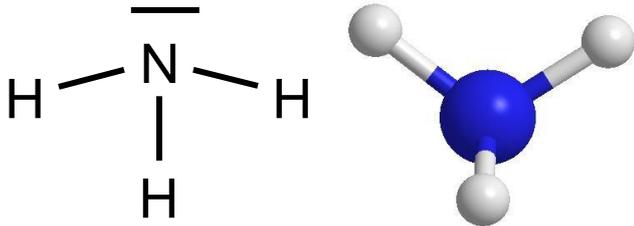
119. Schreiben Sie die Formeln für Rubidium Aluminium und Chlorationen auf und geben Sie an, ob es sich dabei um Anionen oder Kationen handelt.

- Rb^+ , Al^{3+} Kation ClO_3^- Anion

120. 2 mol H₂ sollen mit 2 mol O₂ reagieren. Reaktionsgleichung lautet: 2H₂ + O₂ → 2H₂O

- Welches ist der begrenzende Reaktand? Wasserstoff

121. VSEPR-Theorie: Welche Gestalt nimmt ein Molekül mit 3 Bindungselektronenpaaren und einem nicht bindenden Elektronenpaar an?



Wasser, Ammoniak

122. Wie ist der Stoffmengenanteil für Lösungen definiert?

- Wenn das Volumen und die Temperatur gleichbleiben, lässt sich der Partialdruck eines Gases in einem Gasgemisch direkt mit dem Stoffmengenanteil berechnen:
- Der Stoffmengenanteil von A ergibt sich:
- $X(A) = n(A)/(n(A)+n(B))$
- $p(A) = X(A) \cdot p$
- Die Summe der Stoffmengenanteile = 1 = X(A) + X(B)

123. Welche Typen von azeotropen Mischungen kennen Sie?

- Manche Mischungen bilden sogenannte azeotrope Mischungen aus. Bei Azeotrope Mischungen haben der Dampf und die Flüssigkeit die gleiche Zusammensetzung und durch Sieden wird die Zusammensetzung nicht verändert. Sie verhalten sich wie siedende Reinstoffe.
- Beispielsweise bilden Alkohol und Wasser ein Azeotrop aus, ein Grund warum 100%iger Alkohol nicht durch Destillation gewonnen werden kann.
- Beim mehrfachen Destillieren eines Ethanol-Wasser-Gemisches erhält man ein Azeotrop aus 95,58 % Ethanol und 4,42 % Wasser, das durch Destillation nicht weiter zu trennen ist und bei 78,17 °C siedet.
- Es gibt mehrer Typen von Azeotropen, die zwei wichtigsten sind solche mit einem Siedepunktmaximum und solche mit einem Siedepunktminimum

124. Weisen Sie den einzelnen Elementen in Phosphorsäure die richtige Oxidationszahl zu.

- Oxidationszahl: +1 +5 -2
- Phosphorsäure: H₃PO₄

125. Was charakterisiert amphotere Substanzen? Nennen Sie ein Beispiel!

- Substanzen, die sowohl saure als auch basische Eigenschaften haben werden als amphoter bezeichnet: diese können auch Säuren und Basen reagieren:
- Beispiel: Aluminiumhydroxid:
 $Al(OH)_3 + 3H^+ \rightarrow Al^{3+} + 3H_2O$
 $Al(OH)_3 + OH^- \rightarrow Al(OH)_4^-$ (Aluminat-Ion)
- Saure und basische Oxide: Die Elemente d. 1. Hauptgruppe sowie Ca, Sr, Ba, geben Oxide, die sich beim Auflösen in Wasser basisch verhalten,
 $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$
Sie sind ionisch aufgebaut, das Oxidion reagiert mit Wasser zu OH⁻: $O^{2-} + H_2O \rightarrow 2 OH^-$

126. Wie errechnet sich der Reaktionskoeffizient Q?

Q = Reaktionsquotient, errechnet sich wie K, nur werden die Anfangskonzentrationen vor der Reaktion eingesetzt.

$$Q_c = \frac{c(\text{PCl}_3) \cdot c(\text{Cl}_2)}{c(\text{PCl}_5)}$$

kann jeden beliebigen, positiven Wert annehmen, Gleichgewicht aber herrscht nur bei

$$Q_c = K_c \text{ Gleichgewicht}$$

$$Q_c < K_c \text{ Ungleichgewicht, Reaktion läuft in Richtung der Produkte}$$

$$Q_c > K_c \text{ Ungleichgewicht, Reaktion läuft in Richtung der Edukte}$$

128. Wovon wird die Säurestärke binärer Wasserstoffverbindungen beeinflusst?

- Die Säurestärke wird von zwei Faktoren beeinflusst:
- Der Elektronegativität des anderen Atoms
- Die Säurestärke nimmt innerhalb einer Periode von links nach rechts zu, sowie die Elektronegativität der Elemente zunimmt. $\text{NH}_3 < \text{H}_2\text{O} < \text{HF}$
- Dem Atomradius des anderen Atoms.
Je größer ein Atom ist desto leichter wird ein Proton abgegeben. Die Säurestärke von Wasserstoffverbindungen nimmt innerhalb einer Hauptgruppe von oben nach unten zu. $\text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{Se}$

129. Die Verbindung CO₂ ist eine Lewis x Säure x Base

- Eine sehr schwache Kohlensäure, die in Verbindung mit H₂O entsteht, saure Regen im Kalkgebirge.

130. Der elektrische Widerstand in einem Leiter 2. Klasse x steigt x fällt mit steigender Temperatur

- Ionenverbindungen leiten in gelöstem oder geschmolzenem Zustand den elektrischen Strom, der Ladungstransport erfolgt durch Ionen.
- Man bezeichnet sie auch als **Ionenleiter, Leiter zweiter Klasse** oder **zweiter Ordnung**.
- Die elektrolytische Leitung hängt von der Beweglichkeit der Ionen ab.
- Faktoren, die die Beweglichkeit behindern, erhöhen den elektrischen Widerstand. Solche Faktoren sind: Interionische Wechselwirkungen, Solvathüllen, Viskosität der Flüssigkeit.
- Da diese Faktoren mit steigender Temperatur abnehmen, leiten solche Ionenleiter den Strom bei höheren Temperaturen besser, der elektrische Widerstand nimmt mit steigender Temperatur ab.

131. Was ist Wassergas? Formulieren Sie die entsprechende Reaktionsgleichung.

- $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ „Wassergas“
- Koks besteht im Wesentlichen aus Kohlenstoff; er wird durch Verkokung von Steinkohle erhalten. Koks und Wasser reagieren bei hohen Temperaturen zu Wassergas. Wassergas kann als Brennstoff dienen.

132. Nennen Sie 2 wichtige Magnesiumverbindungen (inkl. Formel) und ihre technische Verwendung.

- Mg_2CO_3 : Füllstoff in der Papier und Kunststoffindustrie
- MgO : (Magnesia) Mörtelzubereitung, hochfeuerfeste Steine, Keramik, künstliche Steine
- MgH_2 : Herstellung aus den Elementen, als Hydrierungsmittel, Reduktionsmittel und in der Wasserstoffenergiewirtschaft als Wasserstoffspeicher
- $\text{Mg}(\text{OH})_2$: Ist basisch, in Basen unlöslich

133. Beschreiben Sie das Aluminothermische Verfahren (inkl. Reaktionsgleichung)

- Aus dem Oxid durch Reduktion mit Al: (aluminothermische Methode)
- $4\text{CaO} + 2\text{Al} \rightarrow 3\text{Ca} + \text{CaAl}_2\text{O}_4$

134. Nach welchen Verfahren wird Ammoniak hergestellt? (Reaktionsgleichung!)

- Verbindungen: NH_3
- Herstellung: Aus den Elementen, Haber-Bosch-Verfahren:
- $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ eine exotherme Reaktion unter Eisen-Katalyse

135. Nennen Sie 4 Verwendungen von Phosphorsäure

- Ausgangsprodukt für Mono-, Di-, Oligo- und Polyphosphate, die als Düngemittel, Wasch-, Lebens- und Futtermittel Verwendung finden, ebenso in Zahnpasta.

136. Was ist eine Emulsion? Wie können Sie sie trennen?

- Die Auftrennung durch Dichteunterschiede wird bei flüssig-flüssig Gemischen (Emulsionen) durch Absetzen in einem Scheidetrichter erreicht

137. Wie groß ist die atomare Masseneinheit und wovon leitet sie sich ab?

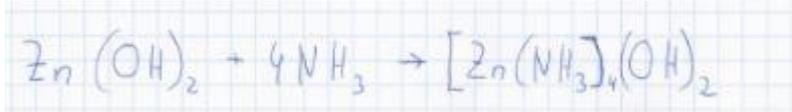
Atommasse:

- Wegen ihrer geringen Masse können Atome nicht gewogen werden.
- Deshalb Angabe relative Atommassen: Früher wurde Wasserstoff mit 1 angegeben, später Sauerstoff mit 16, heute bezieht man sich auf ein zwölftel des Kohlenstoffisotops ^{12}C .
- Atommasse: $1\text{u} = 1/12 m(^{12}\text{C}) = 1,660540 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

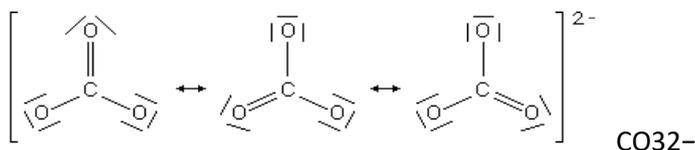
138. Schreiben Sie die Formeln für Kalium Aluminium und Sulfationen auf und geben Sie an, ob es sich dabei um Anionen oder Kationen handelt.

- K^+ Al^{3+} Kation SO_4^{2-} Anion

139. Gleichen Sie folgende Reaktionsgleichung aus: $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{NH}_3 \rightarrow [\text{Zn}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$



140. Formulieren Sie die mesomeren Grenzstrukturen des Carbonats



141. Wie lautet das Gesetz von Avogadro?

- Das Gesetz von Avogadro: Gleiche Volumina beliebiger Gase enthalten bei gleicher Temperatur und gleichem Druck die gleiche Anzahl von Molekülen.
- Zb: $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$
- Alle beteiligten Substanzen sind Gase, es entstehen aus 2 Volumteilen CO und einem Volumteil O_2 nicht drei, sondern nur 2 Volumteile CO_2 , so wie aus 2mol CO und 1 mol O_2 2mol CO_2 entstehen..

142. Wie ist der Massenanteil von Lösungen definiert?

- Massenanteil w : $w(x) = m(x)/m(\text{Lösung})$
- Der Massenanteil w eines gelösten Stoffes X ist bezogen auf die gesamte Masse der Lösung.
- Der mit 100 multiplizierte Wert gibt die Massenprozent an!
- Beispiel : 5g KCl + 95 g Wasser geben 100g einer 5%igen KCl-Lösung mit dem Massenanteil $w = 0.05$
- Weiter Möglichkeiten: Angabe in mg/g, oder ppm (parts per million, zb Mikrogramm/Gramm
- Oder ppb parts per billion (eine Billion ist im angelsächsischen Raum gleich unserer Milliarde !) zb: Nanogramm/Gramm

143. Weisen Sie den einzelnen Elementen in Phosphortrichlorid die richtige Oxidationszahl zu.

- Oxidationszahl: +3 -1
- Phosphortrichlorid: PCl_3

144. Was sind saure Salze? Nennen Sie zwei Beispiele!

- Salze die noch abspaltbare Protonen enthalten, zb. NaHSO_4 od NaH_2PO_4 werden auch als saure Salze bezeichnet.

145. Formulieren Sie für die Reaktion $aA + bB \leftrightarrow cC + dD$ das Massenwirkungsgesetz.

$$K = \frac{c^c(C) \cdot c^d(D)}{c^a(A) \cdot c^b(B)}$$

146. Warum zeigen wässrige Lösungen der starken Säuren HClO_4 , HNO_3 , HCl bei gleicher Konzentration gleiche Säurestärke?

- Wässrige Lösungen der starken Säuren HClO_4 , HNO_3 , HCl zeigen bei gleicher Konzentration gleiche Säurestärke, da sie ihr Proton sofort auf H_2O übertragen und H_3O^+ die stärkste Säure ist, die in wässriger Lösung existieren kann.

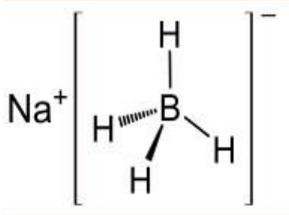
147. Die Verbindung SnCl_4 ist eine Lewis x Säure x Base

148. Wie werden unedle Metalle bezüglich ihres Normalpotenzials charakterisiert?

- Metalle die ein größeres Normalpotenzial als die Wasserstoffelektrode besitzen werden als edel bezeichnet, da sie in Anwesenheit von H^+ Ionen nicht oxidiert werden. Das heißt sie werden von Säuren nicht angegriffen.
- Metalle die ein kleineres Normalpotenzial als die Wasserstoffelektrode besitzen werden als unedel bezeichnet, da sie in Anwesenheit von Protonen oxidiert werden. Sie werden von Säuren unter Wasserstoffentwicklung aufgelöst.

149. Geben Sie die Strukturformel von Borhydrid an, wie liegt es vor?

- Natriumborhydrid: NaBH_4 als selektives Reduktionsmittel



150. Nennen Sie einen wichtigen Bestandteil von Ton (inkl. Formel)

- Die wichtigsten Bestandteile von Tonen sind der Kaolinit $\text{Al}_2[\text{Si}_2\text{O}_5](\text{OH})_4$ und Montmorillonit $\text{Al}[\text{Si}_2\text{O}_5](\text{OH})$

151. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung zur Herstellung weißen Phosphors.

Weißer Phosphor P_4 :

- Aus Apatiten: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 3\text{SiO}_2 + 5\text{C} \rightarrow 3\text{CaSiO}_3 + 5\text{CO} + \text{P}_2$ das dimerisiert.

152. Wie können Sie elementaren Schwefel herstellen (Reaktionsgleichung!)

- Aus den elementaren Vorkommen, oder durch Oxidation von Schwefelwasserstoff:
- (Claus-Prozess, mit Al-oxid als Katalysator) $3\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow 3\text{S} + 3\text{H}_2\text{O}$ oder Reduktion von Schwefeldioxid: $\text{SO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{S} + \text{CO}_2$

153. Beschreiben Sie die Herstellung von Natriumchlorid (Reaktionsgleichung!)

- Aus Natriumchlorid: Elektrolyse von wässrigen NaCl-Lösungen (siehe Elektrolyse): $2\text{H}_2\text{O} + \text{NaCl} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2$ unterschiedlichen Verfahren: Diaphragma, Amalgam, Membran-Verfahren.

154. Rundumelemente Chlor

O	F	Ne
S	Cl	Ar
Se	Br	Kr

155. Was ist eine Suspension? Und wie können Sie sie trennen?

- Die Auftrennung durch Dichteunterschiede wird bei flüssig-festen Gemengen (Suspensionen) durch Sedimentieren erreicht.

156. Wodurch ist eine chemische Reaktion gekennzeichnet?

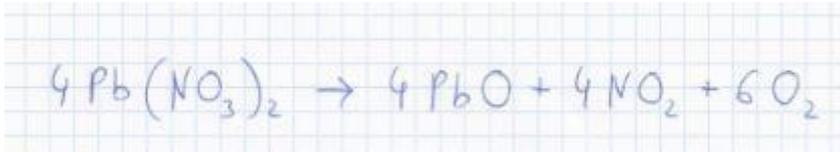
- Stellen den Ablauf einer chemischen Reaktion dar Linke Seite: Ausgangsprodukte, Reaktanden Edukte Rechte Seite: Endprodukte Produkte.
- Beispiel: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ (In der Mitte durch einen Reaktionspfeil)

157. — Geben Sie die Molekular- und die Konstitutionsformel von Ammoniak an.

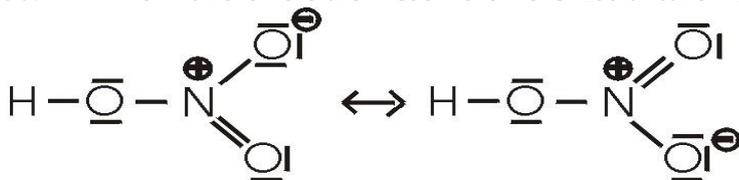
- NH_3



159. Gleichen Sie folgende Reaktionsgleichung aus: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$



160. Formulieren Sie die mesomeren Grenzstrukturen von Salpetersäure



161. Wie errechnet sich der Druck und wie groß ist der Normdruck?

- Der Zustand eines Gases wird durch die Zustandsvariablen Druck (p), Temperatur (T), Masse (m) und Volumen (V) beschrieben.
- $p = f(m, T, V)$ Der Druck ist abhängig also eine Funktion von Masse, Temperatur und Volumen eines Gases.
- Der Druck ist keine Basisgröße sondern eine abgeleitete Größe: $p = F/A = \text{Kraft durch Fläche}$.
- deshalb auch die Einheit: $1\text{N}/\text{m}^2 = 1\text{Pa}$
- Der Atmosphärendruck wurde mit Hilfe eines Quecksilberbarometers gemessen, es ergibt sich ein mittlerer Druck von 760mm Quecksilbersäule bei 0°C auf Höhe des Meeresspiegels (Normdruck).
- Der Normdruck: beträgt 760 mm Hg-Säule (=760 Torr) = 1 atm (physikalische Atmosphäre) = 101,325 kPa, = 1,01325 bar

162. Wie ist die Löslichkeit eines bestimmten Stoffes definiert?

- Setzt man mehr Stoff zu einer Lösung zu, als sich darin lösen kann, so stellt sich ein Gleichgewicht zwischen Bodenkörper, und gelöstem Stoff ein, es entsteht eine gesättigte Lösung, deren Konzentration der Löslichkeit des gelösten Stoffes entspricht.
- Löslichkeit eines Stoffes entspricht der maximalen Stoffmenge, die bei gegebener Temperatur und gegebenem Lösungsmittel unter Bildung eines stabilen Systems in einer bestimmten Menge der Lösung enthalten sein kann.

163. Wie errechnet sich der osmotische Druck? Erklären Sie die verwendeten Größen.

Osmose:

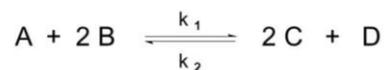
- Wanderung durch eine semipermeable (halbdurchlässige) Membran.
- Die Membran hält größere Teilchen zurück, kleinere Moleküle werden durchgelassen.
- Beispiel: Zellwand.
- Versuch: U-Rohr, in der Mitte Membran, links reines Wasser, auf der rechten Seite Zuckerlösung in gleicher Höhe eingefüllt, mit der Zeit steigt der Flüssigkeitsspiegel im rechten U-Rohr, da Wassermoleküle durch die Membran diffundieren und die Zuckerlösung verdünnen. Der Druck der durch den Anstieg des Flüssigkeitsspiegel entsteht heißt osmotischer Druck.
- $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$
- $p = c \cdot R \cdot T$
- p...Druck, V...Volumen, R= 8,31477J/(mK)...Gaskonstante, T...Temperatur, n..Stoffmenge, c... Konzentration

164. Weisen Sie den einzelnen Elementen in Schwefelsäure die richtige Oxidationszahl zu.

- Oxidationszahl: +1 +6 -2
- Schwefelsäure: H₂SO₄

165. Formulieren Sie für die Reaktion $A_2 + X_2 \leftrightarrow 2AX$ die Gleichgewichtskonstante. Wovon ist sie abhängig?

- Die Massenwirkungsgesetz:
- Gilt auch für mehrstufige Reaktionen sofern sie reversibel sind:
- Es ist für die Reaktionsgleichung: $aA + bB \leftrightarrow cC + dD$
- Die Substanzen auf der rechten Seite der Reaktionsgleichung kommen in den Zähler, ihre Koeffizienten werden Hochzahlen der Konzentrationen, die Substanzen auf der linken Seite kommen in den Nenner.
- Für eine Bruttoreaktionsgleichung als Summe von nacheinander verlaufenden Einzelreaktionen ist die Gleichgewichtskonstante der Gesamtreaktion gleich dem Produkt der Gleichgewichtskonstanten der Einzelreaktionen
- $K = \frac{c^c(C) \cdot c^d(D)}{c^a(A) \cdot c^b(B)}$
- Temperaturabhängig, für eine Reaktion immer konstant,
- keine Aussage über Reaktionsgeschwindigkeit oder wann Gleichgewichtszustand erreicht wird
- $K = \frac{c(A)^2 \times c(X)^2}{c(A) \times c(B)^2}$



$$K = \frac{[A] \times [B]^2}{[C]^2 \times [D]} = \frac{c_A \times c_B^2}{c_C^2 \times c_D}$$

166. Schwächer eine Säure, umso x stärker x schwächer die konjugierte Base.

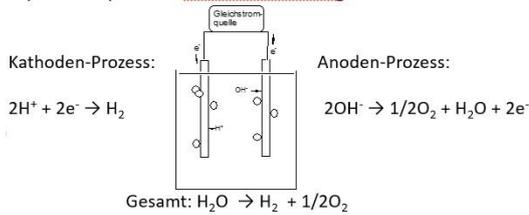
167. Eine Lewis Säure ist x elektrophil x nucleophil.

- Lewis Säuren sind Elektronenpaar-Akzeptoren, sie sind elektrophil (elektronenliebend). In einer elektrophilen Verdrängungsreaktion wird eine Lewis-Säure durch eine andere verdrängt. Diese Reaktionen sind seltener.

- Eine Base stellt einem Atomkern ein Elektronenpaar zur Verfügung; das wird als nucleophil (kernliebend) bezeichnet.

168. Geben Sie den Kathoden- und Anodenprozeß einer wässrigen Natriumsulfatlösung an

Bsp. Elektrolyse einer Natriumsulfatlösung:



Das liegt daran, dass an der Anode die Hydroxidionen eher oxidiert werden als die Sulfationen und an der Kathode die Protonen eher reduziert werden als die Natriumionen.

169. Formulieren Sie die Wasserstoffgewinnung durch CO-Konvertierung.

- $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ Co-Konvertierung Co_3O_4 -Katalyse, 450°C

164. Geben Sie 2 mineralische Vorkommen von Magnesium an (inkl. Formel)

- in Flüssen: MgCO_3 Bitterspat, Minerale $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

165. Nennen Sie 3 aluminiumhaltige Minerale mit ihrer chemischen Formel.

- Feldspäte $\text{M}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$ Tonerde (Al_2O_3) Korund: Al_2O_3

166. Formulieren Sie 3 Pb-II Verbindungen und geben Sie ihre technische Verwendung an.

- PbSO_4 kommt in der Natur als Bleiglas vor, ist nahezu unlöslich
- $2\text{PbCO}_3\text{Pb}(\text{OH})_2$ wird als Ölfarbe „Bleiweiß“ verwendet
- PbCrO_4 Bleichromat ist die Farbe „Chromgelb“ und dient ebenfalls als Malerfarbe

167. Beschreiben Sie die Herstellung von Chlordioxid mittels einer Reaktionsgleichung.

- Chlordioxid ClO_2 , chlorige Säure HClO_2 :
- Herstellung:
 $2\text{HClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow 2\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- Chlordioxid ist ein gelbes Gas von scharfem Geruch, das beim Erhitzen explodiert: $\text{ClO}_2 \rightarrow 1/2\text{Cl}_2 + \text{O}_2$
- Es reagiert mit Wasser zur chlorigen und zur Chlorsäure: $2\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HClO}_2 + \text{HClO}_3$

168. Rundumelemente Schwefel

N	O	F
P	S	Cl
As	Se	Br

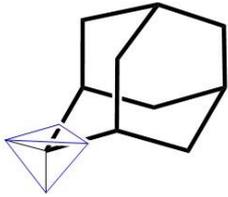
169. Gesetz der multiplen Proportionen

- Wenn zwei Elemente A und B mehr als eine Verbindung miteinander eingehen, dann stehen die Massen von A, die sich mit einer bestimmten Masse von B verbinden, in einem ganzzahligen Verhältnis zueinander.

164. Was ist ein Katalysator?

- Ein Katalysator ist ein Stoff, dessen Anwesenheit die Geschwindigkeit einer Reaktion erhöht, ohne dass er selbst verbraucht wird.
- Der Katalysator nimmt an der Reaktion teil, geht aber unverändert daraus hervor.
- $\text{A} + \text{Kat} \rightarrow \text{AKat}$ Katalysierte Reaktion
(vs unkatalysiert $\text{A} + \text{X} \rightarrow \text{AX}$)

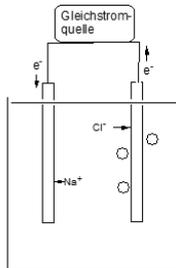
165. Ausschnitt aus Diamantgitter zeichnen



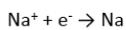
166. Kathoden und Anodenprozess der NaCl-Schmelzelektrolyse angeben.

Elektrolytische Leitung:

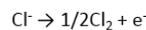
Beispiel: Elektrolyse von NaCl-Schmelze:



Kathoden-Prozess:



Anoden-Prozess:



Das elementare Natrium schwimmt auf der Schmelze und kann abgeschöpft werden, das Chlor entweicht als Gas. Die Elektrolyse, wie dieser Vorgang bezeichnet wird, dauert so lange an, solange Natrium- und Chloridionen vorhanden sind.

Die elektrolytische Leitung hängt von der Beweglichkeit der Ionen ab.

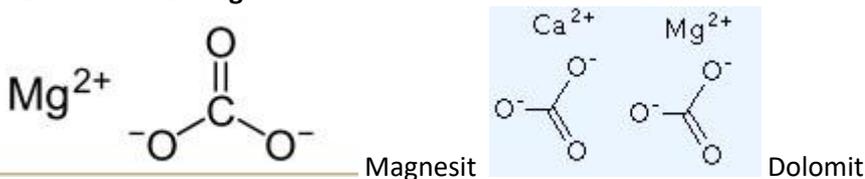
Faktoren, die die Beweglichkeit behindern, erhöhen den elektrischen Widerstand. Solche Faktoren sind: Interionische Wechselwirkungen, Solvathüllen, Viskosität der Flüssigkeit.

Da diese Faktoren mit steigender Temperatur abnehmen, leiten solche Ionenleiter den Strom bei höheren Temperaturen besser, der elektrische Widerstand nimmt mit steigender Temperatur ab.

167. H₂ Gewinnung durch CO Konvertierung

- $\text{H}_2\text{O} + \text{C} \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2$ „Wassergas“

164. 2 Magnesium Mineralien + Strukturformel



$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ Dolomit, MgCO_3 Bitterspat oder Magnesit

165. 3 Al Mineralien

- Feldspäte $\text{M}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$
- Tonerde (Al_2O_3)
- Korund Al_2O_3

166. Was ist eine harte Lewis Base und mit wem geht sie bevorzugt eine Säure-Basen Reaktion ein?

- Die Lewis-Säuren lassen sich anders als die Brønsted-Säuren, mit Hilfe der Gleichgewichtskonstanten schlecht erfassen, man kann jedoch harte und weiche Lewis-Säuren und Basen unterscheiden, wobei sich harte (schwer polarisierbare) Säuren mit harten Basen und weiche Säuren mit weichen Basen verbinden.

167. Was versteht man unter "seigern"?

- Das Zinn: Kommt in der Natur selten gediegen (=als metallisches Zinn) sondern meist als SnO_2 Zinnstein vor.
- Herstellung: Durch Reduktion mit Koks, Rohzinn ist meist stark mit Eisen verunreinigt und wird durch „seigern“ weiter gereinigt, dabei wird es so erhitzt, dass das Zinn gerade schmilzt und das Eisen nicht, so kann das Zinn abdekantiert werden.

168. Formel Reaktionsenergie und Variablen erklären

- Jeder Stoff hat in sich Energie in irgendeiner Form gespeichert, man spricht von innerer Energie **U**.
- Die Summe der inneren Energien der Ausgangsprodukte: **U1**
- Die Summe der inneren Energien der Ausgangsprodukte: **U2**
- Die Reaktionsenergie ist deren Differenz: $\Delta U = U2 - U1$

169. Allg. Gasgesetz und Variablen mit Einheit angeben

- Das allgemeine Gasgesetz beschreibt ein Modellsystem eines idealen Gases, bei dem man annimmt, dass die Atome oder Moleküle kein Eigenvolumen haben und keine Wechselwirkung untereinander zeigen
- $P \times V = n \times R \times T$...ideal
- $(p+n^2a/V^2) \times (V - nb) = nRT$..real
- "p" ist der Druck in Pascal oder Newton pro Quadratmeter [Pa oder N / m²]
- "V" ist das Volumen in Kubikmeter [m³]
- "n" ist die Stoffmenge in Mol [mol]
- "R" ist die universelle Gaskonstante in Joule pro Kelvin mal Mol [J / Kmol]
- "T" ist die Temperatur in Kelvin [K]
- a,b...Variablen

170. Oxidationszahl von Magnesiumhydrid bestimmen

- Oxidationszahl: -2 +1
- Magnesiumhydrid: MgH_2

171. Was ist die relative Molekülmasse?

- Relative Atommasse (A_r) und relative Molekülmassen (M_r) sind reine einheitslose

Verhältniszahlen:

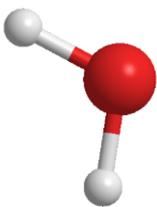
Zb.: Die relative Atommasse von Natrium beträgt 22.98977,

Das bedeutet: die mittlere Atommasse von Natrium beträgt das 22.98977-fache wie ein zwölftel der Masse des Kohlenstoffnuclids ¹²C.

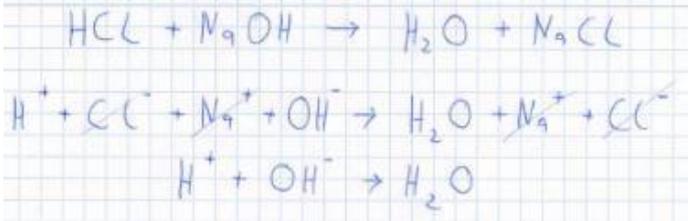
Zb.: Die relative Molekülmasse von Wasser beträgt 18.015,

Das bedeutet: die mittlere Molekülmasse von Wasser beträgt das 18.015-fache wie ein zwölftel der Masse des Kohlenstoffnuclids ¹²C.

172. VSEPR-Theorie: Welche Gestalt nimmt ein Molekül mit 2 Bindungselektronenpaaren an? H O



173. Nettoionengleichung von: $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$



174. Van der Waals Gleichung für reale Gase

- Reale Gase:
- Unterscheiden sich von idealen (hypothetischen) Gasen dadurch, dass man sie verflüssigen kann:
- Es gibt also: Intermolekulare Anziehungskräfte und ein Molekularvolumen (ideales Gas: Punktförmige Moleküle ohne Ausdehnung)
- Es ergibt sich unter der Berücksichtigung dieser Dinge die van der Waals-Gleichung für reale Gase: $(p + n^2a/V^2) \cdot (V - nb) = nRT$
- A und b sind Konstanten, die experimentell bestimmt werden müssen und gasspezifisch sind.
- (V – Volumen, n – Stoffmenge, T – Temperatur, p – Druck, R – universelle Gaskonstante)

195. Stoffmenge von 100g Bor (relative Atom Masse war angegeben):

$$M = \frac{m}{n} \rightarrow n = m/M = 100\text{g}/10,81 = 9,25 \text{ mol}$$

- m = die Masse des betreffenden Stoffes (zb. in g)
- n = die Stoffmenge des betreffenden Stoffes (Anzahl Mol)
- M = die molare Masse (Einheit kg/mol gebräuchlicher: g/mol)
- Die molare Masse gibt an in welcher gramm-Menge $6.022 \cdot 10^{23}$ Teilchen des Stoffes enthalten sind, dh. sie gibt die Masse eines Mols des betreffenden Stoffes an.
- Zb. ist die molare Masse des Kohlenstoffnuclids ^{12}C : $M = 12\text{g/mol}$
- Die Zahlenwerte der molaren Masse M von Atomen in g/mol sind gleich den relativen Atommassen..

196. Gewinnung von Sauerstoff aus der Luft (Reaktionsgleichung):

- Herstellung: Gewinnung aus der Luft: Durch physikalische Verfahren wie Destillation
- verflüssigter Luft, oder auf chemischem Weg:
- $2\text{BaO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{BaO}_2$
- Die Hinreaktion läuft bei 500°C ab, der Luftsauerstoff wird an das BaO gebunden, in der Rückreaktion, die bei 700°C abläuft wird der Sauerstoff wieder freigesetzt, sodass man reinen Sauerstoff aus dieser Reaktion erhalten kann.
- (Brin'sches Bariumperoxidverfahren)

197. Reaktionsgleichung von Alkali und Erdalkalinitraten beim Erhitzen

- (Reaktionsgleichung): Nitrate sind alle gut wasserlöslich, sie zersetzen sich beim Erhitzen, wobei Alkali und Erdalkalinitrate in Nitrite übergehen, die Nitrate der Schwermetalle in Oxide:
- $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_2 + 1/2\text{O}_2$
- $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} + 2\text{NO}_2 + 1/2\text{O}_2$

198. Was besagt der Dissoziationsgrad?

- Säure und Base- Theorien und Konzepte: Starke Elektrolyte dissoziieren vollständig in wässriger Lösung, was bei schwachen Elektrolyten nicht der Fall ist. Hier liegt ein beträchtlicher Teil, je nach Stärke des Elektrolyten, undissoziiert vor.
- Ausdrücken lässt sich dies durch den Dissoziationsgrad $a = \frac{c(\text{diss})}{c(\text{gesamt})}$
- es ist der Bruchteil der gesamten Stoffmenge, der in Ionen dissoziiert ist.

199. Nomenklatur von ClO_4^- aktuell und vor 2005:

- Bis 2005: Tetroxochlorat(VII)
- Ab 2005: Tetraoxidchlorat (1-)
- Gekürzt bis 2005: Chlorat (VII)
- Gebräuchlicher Name: Perchlorat

200. Erklärung wie eine kovalente Bindung zustande kommt?

• Die kovalente Bindung

Hier teilen sich Atome gemeinsam Elektronen.

Eine kovalente Bindung besteht aus einem Elektronenpaar, das zwei Atomen gemeinsam angehört und durch die beide eine Edelgasähnliche Elektronenstruktur erreichen.

Es entstehen Moleküle, die aus Atomen bestehen, die über kovalente Bindungen miteinander verknüpft sind.

Das gemeinsame Elektronenpaar kommt durch Überlappung von zwei Orbitalen zustande.

In der Regel liegt dann eine kovalente Bindung vor, wenn der Unterschied zwischen den Elektronegativitäten der beiden beteiligten Elemente nicht besonders hoch ist.

- Eine kovalente Einfachbindung besteht aus einem Paar von Elektronen, das zwei Atomen gemeinsam gehört: Zb: H_2 Schreibweise: $\text{H}-\text{H}$ hier spendet jedes Wasserstoffatom ein Elektron, sodass beide Atome an zwei Elektronen Anteil haben, die der Elektronenschale des Helium entspricht.
- Triebkraft für die Atome, kovalente Bindungen einzugehen ist das Erreichen einer Edelgasähnlichen Elektronenkonfiguration. Für das Wasserstoffatom ist das die zwei Elektronenkonfiguration des Heliums, für die anderen Elemente ist es das Oktett der äußersten Schale, das heißt die Acht-Elektronenkonfiguration der übrigen Edelgase.

201. Erklärung des Pauli Prinzips:

- Ist ein Ausschlussprinzip nach dem keine zwei Elektronen in einem Atom in allen 4 Quantenzahlen übereinstimmen dürfen.

Daraus ergibt sich dass sich in einem Orbital nur 2 Elektronen mit jeweils unterschiedlicher Spinquantenzahl aufhalten können.

- Zb: $1s$: wird mit 2 Elektronen besetzt mit $s = +1/2$ und $s = -1/2$
Oder $2p_x$ wird mit 2 Elektronen besetzt mit $s = +1/2$ und $s = -1/2$
- Da es aber 3 p Orbitale (Magnetquantenzahl gibt Orientierung im Raum an) gibt, haben in den 3 p Orbitalen der 2. Schale 6 Elektronen Platz !
- Die maximale Anzahl der Elektronen in einer Schale ist $2n^2$.

-> Ausschlussprinzip (kein Elektron darf dem anderen gleichen):

es dürfen keine zwei Elektronen in einem Atom in allen 4 Quantenzahlen

übereinstimmen; in einem Orbital können sich nur 2 Elektronen mit jeweils

unterschiedlicher Spinquantenzahl aufhalten; maximale Anzahl der Elektronen in

einer Schale = $2n^2$

202. Drei wichtige Natriumverbindungen und ihre Anwendung mit Formeln auflisten:

- Wichtige Verbindungen: Na_2CO_3 Soda, in der Seifen und Glasindustrie
- NaHCO_3 Natriumhydrogencarbonat als Backpulver und für Brausepulver
- NaNO_3 Chilesalpeter als Düngemittel, zur Herstellung von Salpetersäure
- NaClO_3 Unkrautsalz, ist explosiv
- Natrium selbst: zur Herstellung von Natriumperoxid f Bleich und Waschzwecke, als Reduktionsmittel, in der Beleuchtungstechnik für Natriumdampf-Entladungslampen.
- Mit Sauerstoff reagiert Natrium heftig zum Peroxid: $2\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2$
- Viele anorganische Peroxide finden Verwendung als Bleichmittel in der Textilindustrie

203. Definition von Wärmemenge:

Temperatur und Wärme:

- Wärme ist eine Form von Energie, die in jedem Körper in unterschiedlicher Menge enthalten sein kann.
- Wärme fließt von einem Körper zum anderen, wenn die Temperatur der Körper verschieden ist.
- Die Temperatur ist ein Maß dafür in welcher Richtung der Wärmefluss erfolgt.
- Die spezifische Wärme einer Substanz ist die Wärmemenge, die benötigt wird um 1g der betreffenden Substanz um 1°C zu erwärmen!
- Die Wärmekapazität C eines Körpers mit der Masse **m** ist die Wärmemenge, die benötigt wird, um die Temperatur des Körpers um 1°C zu erhöhen.
- Sie ist das Produkt aus der spezifischen Wärme c_s mal der Masse.
- Um einen Körper zu erwärmen ist die Wärmemenge **Q** erforderlich.
- $Q = C (T_2 - T_1) = c_s \cdot m \cdot \Delta T$
- T_2 = Endtemperatur
- T_1 = Ausgangstemperatur
- $\Delta T = T_2 - T_1$

204. Definition Oxidation:

- Oxidation: Ursprünglich für Reaktionen bei denen sich Sauerstoff mit anderen Substanzen verbindet.
- Reduktion: Entfernung von gebundenem Sauerstoff aus einer Verbindung.
- Heute:
- Oxidation ist ein Prozess, bei dem einem Atom Elektronen entzogen werden.
- Reduktion ist ein Prozess bei dem Elektronen zugeführt werden.
- Deshalb wird die Oxidationszahl bei der Oxidation erhöht und bei der Reduktion erniedrigt.
- $S^0 + O_2^0 \rightarrow S^{+IV} O_2^{-II}$ oder: $C^0 + O_2^0 \rightarrow C^{+IV} O_2^{-II}$
- S bzw. C wird oxidiert, Sauerstoff reduziert.

205. Was ist das Abbinden von Kalk?

- CaO „Ätzkalk“ wird durch Brennen von Kalk CaCO₃ hergestellt:
- $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
- Das Produkt heißt gebrannter Kalk, er reagiert mit Wasser unter starker Wärmeentwicklung zu gelöschtem Kalk, Calciumhydroxid:
- $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
- Calciumhydroxid ist in Wasser mäßig löslich (Kalkmilch) und reagiert basisch. Es setzt sich mit dem CO₂ in der Luft zu CaCO₃ um:
- $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$
- Dieser Vorgang wird als Abbinden von Kalk bezeichnet, bei dem sich die Carbonatkristalle ineinander verfilzen.
- Bedeutung in der Baustoffindustrie, Mörtel ect...
- CaCO₃ Kalkgestein ist löslich in kohlensäurehaltigem Wasser:
- $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightleftharpoons Ca(HCO_3)_2$ leicht lösl. Bicarbonat

208. Was versteht man unter Normalpotenzial: Elektrodenpotenziale:

Elektrodenpotenziale:

Diese Referenzelektrode ist eine Wasserstoffelektrode, dabei wird Wasserstoff eingeblasen der um eine Platinelektrode perlt.

Für diese Norm-Wasserstoff-Elektrode hat man das Elektrodenpotenzial $E^0 = 0.00$ V festgelegt.

Die elektromotorische Kraft einer Elektrode gemessen gegen die Norm-Wasserstoff-Elektrode nennt man Normalpotenzial oder Standard-potenzial E^0 .

Das Normalpotenzial der Cu/Cu²⁺ Elektrode (siehe Skizze MS367 !) beträgt $E^0 = 0.34$ V. Das positive Vorzeichen heißt, dass die Cu-Elektrode der Plus-Pol bei einer Messung gegen die Wasserstoffelektrode wird, Cu²⁺ Ionen scheiden sich also leichter zu metallischem Cu ab als H⁺ Ionen zu H₂. Ein positives Vorzeichen eines Normalpotenzials bezieht sich auf eine Elektrode an der im Vergleich zur Normelektrode eine Reduktion freiwillig abläuft !

Termin 25.6.2014

209. Hund'sche Regel:

- Orbitalbesetzung: Die Verteilung der Elektronen eines Atoms auf die verschiedenen Orbitale nennt man Orbitalbesetzung.
- Hierbei ist zu beachten, dass die Orbitale so aufgefüllt werden, dass sich eine maximale Anzahl von ungepaarten Elektronen mit parallelem Spin ergibt -> maximale Multiplizität



210. Rundelemente von Brom

S	Cl	Ar
Se	Br	Kr
Te	I	Xe

211. Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante:

- Reaktionen erster Ordnung:
- Die Reaktionszeit nach der die Hälfte des Ausgangsprodukts umgesetzt wurde nennt man Halbwertszeit:
- hier ist $c(A) = 1/2c_0(A) \rightarrow \ln(1/2c_0(A)/c_0(A)) = -kt_{1/2}$; aufgelöst nach $t_{1/2} = 1/k \cdot \ln 2 : t_{1/2} = \frac{0.693}{k}$
- Die Halbwertszeit einer gegebenen Reaktion erster Ordnung hängt nur von der Geschwindigkeitskonstante k ab, die temperaturabhängig und substanzspezifisch ist.

212. 3 Charakteristika von Metathesereaktion:

- Methathese-Reaktionen sind Austausch-Reaktionen der allgemeinen Gleichung: $AX + EZ \rightarrow AZ + EX$
- Kationen und Anionen tauschen ihre Partner aus, die Reaktionen finden meist
- in wässrigem Milieu statt und laufen schnell ab.
- Beispiel: $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$
 Als Ionen formuliert: $Ag^+ + NO_3^- + Na^+ + Cl^- \rightarrow AgCl\downarrow + Na^+ + NO_3^-$
- Das Silberchlorid ist schwerlöslich, es bildet sich ein Niederschlag, es fällt aus, man spricht von einer Fällungsreaktion. Die Nettoionengleichung lautet: $Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl\downarrow$

213. Volumenkonzentration einer Lösung

Konzentrationsangaben für Lösungen:

Massenkonzentration (Konzentrationen beziehen sich immer auf Volumen) Angabe in zb. g/ml

$$b(x) = \frac{m(x)}{V(\text{Lösung})}$$

Volumskonzentration

$$\sigma(x) = \frac{V(x)}{V(\text{Lösung})}$$

Volumenanteil (Volumenbruch)

$$\varphi(A) = \frac{V(A)}{V(A) + V(B) + V(C)}$$

Multipliziert mit 100 ergeben sich die Volumsprozent, Vol%

214. Herstellung von Wasserstoff „Stream reforming“:

Gewinnung von Wasserstoff:

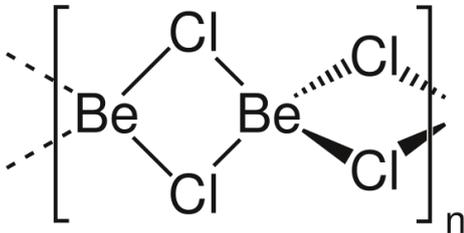
- $CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$ „steam reforming“ bei 900°C, Ni-Katalyse
- $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$ Co-Konvertierung Co_3O_4 -Katalyse, 450°C
- $H_2O + C \rightarrow CO + H_2$ „Wassergas“
- Elektrolyse von Wasser: $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

215. Ohm'sches Gesetz:

- Je größer der Widerstand, umso größer ist die Spannung die angelegt werden muss, um eine bestimmte Stromstärke zu erreichen.
- Den Zusammenhang liefert das Ohmsche Gesetz: $E = R \times I$
wobei E die Spannung (Einheit V), R der Widerstand (Einheit Ohm, W), I die Stromstärke (Einheit Ampere, A) ist.

216. Strukturformel von Berylliumchlorid + Art der Verbindung:

BeCl₂:



Art der Verbindung: Beryllium: Oxidationsstufe +II zb. BeH₂, BeO, die zwei kovalenten Bindungen des Be führen nur zu einem Elektronenquartett, sind also Elektronenmangel-verbindungen, die Addukte ausbilden

217. Distickstoffmonoxid N₂O:

- Durch Erhitzen von Ammoniumnitrat:
- $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ (Achtung Explosionsgefahr !)
- N₂O ist ein farbloses Gas, das schwach süßlich riecht, die Atmung nicht unterhält und wirkt leicht betäubend.
- Verwendung als Inhalationsnarkotikum.

Termin: 14.05.2014

218. Berechne die Stoffmenge von 200g Fe (mit 55,89 ...)

- $n = m/M$ (wenn das mit 55,89 passt) $n=3.58$

229. Wie werden Reduktionsprozesse definiert?

- Die Reduktion ist eine chemische Reaktionsart, die unterschiedlich definiert wird. Sie tritt (abhängig von der Definition) zusammen mit der Oxidation auf. Beide Phänomene laufen nie unabhängig voneinander ab und werden zusammen als Redoxreaktion bezeichnet.
- Die aktuelle Definition des Begriffs lautet: Ein Stoff, der bei einer Reaktion Elektronen abgibt, wird oxidiert, ein Stoff, der Elektronen aufnimmt, wird reduziert.

230. Was versteht man unter Normalpotenzial?

- Elektrodenpotenziale:
- Diese Referenzelektrode ist eine Wasserstoffelektrode, dabei wird Wasserstoff eingeleitet, der um eine Platinelektrode perlt.
- Für diese Norm-Wasserstoff-Elektrode hat man das Elektrodenpotenzial $E^0 = 0.00 \text{ V}$ festgelegt.
- Die elektromotorische Kraft einer Elektrode gemessen gegen die Norm-Wasserstoff-Elektrode nennt man Normalpotenzial oder Standard-potenzial E^0 .
- Das Normalpotenzial der Cu/Cu²⁺ Elektrode beträgt $E^0 = 0.34 \text{ V}$. Das positive Vorzeichen heißt, dass die Cu-Elektrode der Plus-Pol bei einer Messung gegen die Wasserstoffelektrode wird, Cu²⁺ Ionen scheiden sich also leichter zu metallischem Cu ab als H⁺ Ionen zu H₂.
- Ein positives Vorzeichen eines Normalpotenzials bezieht sich auf eine Elektrode an der im Vergleich zur Normelektrode eine Reduktion freiwillig abläuft !

231. Ist AlCl_3 Lewis Säure oder Säure?

- Es ist eine Lewis Säure

232. Es gibt keine Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Zeit, nur von der Konzentration, Temperatur, Druck, Katalysatoren**233. Was versteht man unter Synthesegas?**

- Große technische Bedeutung hat die Umsetzung von CO mit H_2 (Synthesegas) bei der unter anderem auch Methanol hergestellt werden kann: $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}$
- ein Gasgemisch aus Kohlenmonoxid und Wasserstoff oder aus Stickstoff und Wasserstoff zur Erzeugung von Methanol, Ammoniak und anderen Grundchemikalien

234. Benennung von IO_6^{5-} ?

- Periodate sind die Salze verschiedener Periodsäuren \rightarrow Orthoperiodaten (IO_6^{5-})

235. Runderlemente von Sn:

Ga	Ge	As
In	Sn	Sb
Tl	Pb	Bi

236. Netto Gleichung von $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} > \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$

- $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$
- Als Ionen formuliert: $\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- + \text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{Na}^+ + \text{NO}_3^-$
- Das Silberchlorid ist schwerlöslich, es bildet sich ein Niederschlag, es fällt aus, man spricht von einer Fällungsreaktion. Die Nettoionengleichung lautet: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}\downarrow$

Termin: 29.01.2014

237. $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{C} > \text{B}_4\text{C} + \text{CO}$

- Ausgleich: $2 \text{B}_2\text{O}_3 + 7 \text{C} \rightarrow \text{B}_4\text{C} + 6 \text{CO}$

238. Lithiummineral

- Li-minerale: $(\text{Li}, \text{Na})\text{Al}[\text{PO}_4](\text{F}, \text{OH})$ Amblygonit
- $\text{LiAl}[\text{Si}_2\text{O}_6]$ Spodumen
- $\text{Li}_3\text{Na}_3[\text{AlF}_6]_2$ Kryolithionit

239. 2 Mol H_2 und 2 Mol O_2 reagieren? Begrenzender Reaktand?

- Begrenzende Reaktanden:
Wenn zwei gegeben Stoffmengen miteinander reagieren sollen, ist immer unter der Berücksichtigung der Reaktionsgleichung darauf zu achten, welcher der beiden Reaktanden der begrenzende Faktor der Reaktion ist.
- Beispiel: 2mol H_2 sollen mit 2mol O_2 reagieren.
Die Reaktionsgleichung lautet: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
Dh. es reagieren 2mol Wasserstoff mit einem mol Sauerstoff.
Hier ist der Wasserstoff der begrenzende Reaktand, da obwohl 2mol O_2 vorliegen nur eines davon mit den 2 mol Wasserstoff zu 2 mol Wasser reagieren kann.
Praktisch geht man so vor, daß man die die zur Verfügung stehende Stoffmenge jedes Reaktanden durch den zugehörigen Koeffizienten dividiert, der kleinste Wert zeigt dann den begrenzenden Reaktanden an.
Hier: $2/2 = 1$ für H_2 , $2/1 = 2$ für O_2 dh H_2 ist der begrenzende Reaktand.

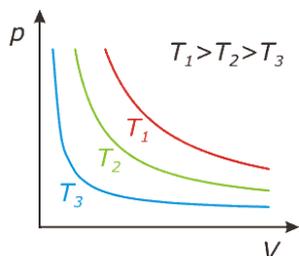
240. OH^- ist eine Lewis Base

253. 2 Calciumminerale:

- Dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
- Gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

250. Isotherme:

- Das Gesetz von Boyle-Mariotte für ISOTHERME Zustände:
- Bei konstanter Temperatur ist der Druck umgekehrt proportional
- dem Volumen:



251. Kathoden und Anodenprozesse einer wässrigen NaSO_4 -Lsg.

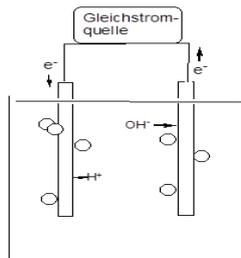
- Anders als bei der Elektrolyse von Schmelzen, scheidet sich bei der Elektrolyse von wässrigen
- Lösungen nicht immer ein Metall an der Kathode ab, sondern u. Ust. auch Wasserstoff.
- Bsp. Elektrolyse einer Natriumsulfatlösung:

Kathoden-Prozess:



Gesamt: $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + 1/2\text{O}_2$

Anoden-Prozess:



252. Aluminiumhydroxid in saurem und basischem Milieu:

- $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_4^-$ (Aluminat-Ion)

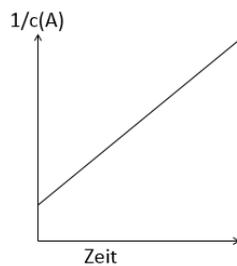
Termin 16.01.14

258. Reaktion 2. Ordnung und Formel der Halbwertszeit:

- *Reaktionskinetik: Als Reaktionsordnung wird die Summe der Exponenten der Konzentrationsparameter des Geschwindigkeitsgesetzes bezeichnet.*
- *Zb. f. d. Zersetzung von N_2O_5 ist nur die Konzentration von N_2O_5 für das Geschwindigkeitsgesetz ausschlaggebend, der Exponent v. $c(\text{N}_2\text{O}_5) = 1$, es handelt sich um eine Reaktion erster Ordnung.*
- *Die Reaktion von NO_2 und HCl ist zweiter Ordnung da 2 Konzentrationsparameter für die Reaktionsgeschwindigkeit von Bedeutung sind, der Exponent v. $c(\text{NO}_2) \cdot c(\text{HCl}) = 2$*
- *Die Reaktion von NO und H_2 gehorcht einem Geschwindigkeitsgesetz dritter Ordnung, da der Exponent der Konzentrationsparameter $c(\text{NO})^2$ und $c(\text{H}_2) = 3$ ist.*
- *Das Geschwindigkeitsgesetz nach dem eine chemische Reaktion abläuft muss experimentell bestimmt werden!*
- Reaktionen zweiter Ordnung: $v(\text{A}) = -dc(\text{A})/dt = k \cdot c^2(\text{A})$
- Integration ergibt: $1/c(\text{A}) = k \cdot t + 1/c_0(\text{A})$
- Die Halbwertszeit: hier ist $c(\text{A}) = 1/2c_0(\text{A})$
- also: $1/(1/2c_0(\text{A})) = -k \cdot t_{1/2} + 1/c_0(\text{A})$; aufgelöst nach $t_{1/2} = 1/k \cdot c_0(\text{A})$

- Die Halbwertszeit einer gegebenen Reaktion zweiter Ordnung hängt von Geschwindigkeitskonstante k und der Ausgangskonzentration $c_0(A)$ ab.

Reaktionen zweiter Ordnung:



$$1/c(A) = k \cdot t + 1/c_0(A)$$

261. Mischungslücke:

- Manche Stoffe sind in jedem beliebigen Verhältnis miteinander mischbar (vollständige Mischbarkeit) andere nur begrenzt. Die Nichtmischbarkeit kann auch auf einen bestimmten Konzentrationsbereich beschränkt sein (Mischungslücke).

262. Warum reagieren Salze wie NaHCO_3 basisch in Lösungen?

Salze schwacher Säuren und Basen:

- Anionen, die sich von schwachen Säuren ableiten, wie zb. Acetat, Nitrit ect. verhalten sich in Lösung basisch.
- Kationen, die sich von schwachen Basen ableiten, wie zb. Ammonium, Aluminiumion verhalten sich in Lösung sauer. Ursache: je schwächer eine Säure, desto stärker ist die konjugierte Base. Das Anion der schwachen Säure repräsentiert diese starke Base, somit sind Salze schwacher Säuren basisch.
- Beispiel: Eine Lösung von Natriumacetat reagiert basisch.
- Je schwächer eine Base, desto stärker die korrespondierende Säure. Das Kation, der schwachen Base repräsentiert eine starke Säure, somit sind Salze mit solchen Kationen sauer.
- Beispiel: Eine Lösung von Ammonchlorid reagiert sauer.

263. Was macht metallische Verbindungen aus?

- Die metallische Bindung:
- Tritt bei Metallen und Legierungen auf.
- Zahlreiche Atome sind zusammengefügt, wobei jedes Atom mit einem oder mehr Außenelektronen zu einem gemeinsamen Elektronengas beiträgt. Das Elektronengas besteht aus einer sehr großen Zahl delocalisierter Elektronen, die allen Atomen gemeinsam angehören. Die Elektronen des Elektronengases können sich frei durch die Gesamtstruktur bewegen.

264. Mineralische Vorkommen von Magnesium:

- Minerale $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ Dolomit
- MgCO_3 Bitterspat oder Magnesit
- weitere Minerale sind Olivin, Talk, Meerscham und der Edelstein Spinell, ein Mischoxid mit Aluminium: MgAl_2O_4

265. Elemente der 3. Periode

- Natrium, Magnesium, Aluminium, Silicium, Phosphor, Schwefel, Chlor und Argon

266. Herstellung von Aluminium:

- Bauxit $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ das zur Aluminiumherstellung verwendet wird.
- Herstellung: Schmelzelektrolytisch aus einer Lösung von Al_2O_3 in Kryolith Na_3AlF_6

267. Herstellung von Salpetersäure aus Ammoniak: Durch Ammoniakverbrennung:

- Stickstoffmonoxid dient vor allem zur Herstellung von Salpetersäure:
- $\text{NO} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$
- $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{HNO}_3$
- NO ist ein farbloses, giftiges Gas, bildet schon an der Luft braune Dämpfe von NO_2 (wird leicht oxidiert), bildet mit Halogenen Nitrosylhalogenide: $2\text{NO} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NOCl}$ die sehr reaktiv sind.

Termin: 29.05.2013

272. Redoxreaktion $\text{MgO}^{4+} + \text{Mg}^{2+} > \text{MgO}_2$:

- Also im Internet steht das Mg unsinnig ist Mn gehören müsste, also...
- $\text{MnO}_4 [\text{SUP}] - [\text{SUP}] + \text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{MnO}_2$

273. Massenprozent von Bariumcarbonat BaCO_3 berechnen

- Barium (Ba) 69.59%
- Kohlenstoff (C) 6.09%
- Sauerstoff (O) 24.32%
- $w = M(\text{BaCO}_3) / M(\text{Ba}, \text{C}, \text{O})$

277. Heisenberg'sche Unschärfe Relation:

- Nach der Bohr'schen Theorie ist das Elektron ein bewegtes Teilchen. Um seine Bahn zu berechnen müsste man zu einem gegebenen Zeitpunkt seine Geschwindigkeit und gleichzeitig seinen Aufenthaltsort kennen. Das ist aber nach Heisenberg grundsätzlich nicht möglich:
- Nach der Unschärferelation von Heisenberg ist es grundsätzlich unmöglich von einem Objekt den genauen Aufenthaltsort und den Impuls zu bestimmen.
- Nach Heisenberg ist die Unschärfe der der Bestimmung des Ortes (Δx) mit der Unschärfe des Impulses (Δmv) verknüpft: $\Delta x \cdot \Delta mv \geq h/4\pi$
- *Für gewöhnliche Objekte ist wegen der großen Masse m die Unschärfe einer Messung ohne Bedeutung, bei kleinen Teilchen aber doch so erheblich, dass Aussagen über Elektronenbahnen in Atomen hoffnungslos sind.*

278. Temperaturabhängigkeit der Geschwindigkeitskonstante

- Die Halbwertszeit einer gegebenen Reaktion erster Ordnung hängt nur von der Geschwindigkeitskonstante k ab, die temperaturabhängig und substanzspezifisch ist.

279. 3 Verbindungen von Schwefel:

- FeS_2 Eisenkies
- PbS Bleiglanz
- ZnS Zinkblende

280. Normalität:

- Früher gab es den Begriff Normalität:
- Die Normalität gibt an wieviel Val (=Äquivalente) in einem Liter Lösung enthalten sind.
- $1\text{Val} = 1\text{mol}$ /stöchiometrische Wertigkeit
- die stöchiometrische Wertigkeit wird durch die betreffende chemische Reaktion bestimmt.

281. Metallische Kristalle:

- Metall Atome sitzen an den Gitterplätzen des Kristalls und haben ihre Valenzelektronen über das ganze Kristall als gemeinsames Elektronengas verteilt.
- Starke Bindung, hohe Schmelzpunkte, gut deformierbar, Wegen der frei beweglichen Elektronen: Metallischer Glanz, außerdem sind Metalle gute elektrische Leiter, die Ladung wird durch Elektronen transportiert, sie sind Elektronenleiter oder Leiter erster Klasse oder erster Ordnung.

282. Reaktion Phosphorpentachlorid mit Wasser

- $\text{PCl}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{POCl}_3 + 2\text{HCl}$

284. Was ist ein Gemenge und wie wird es getrennt?

Zerlegung heterogener Systeme:

- Die Zerlegung heterogener Systeme kommt durch Ausnutzung der unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften der einzelnen Phasen (=abgegrenzte homogene Systeme) zustande. Beispielsweise durch unterschiedliche Dichten, unterschiedliche Teilchengröße, unterschiedliche Schmelzpunkte.
- Trennung aufgrund von Dichteunterschieden:
Ein Gemenge aus Sand und Asche kann durch Einbringen in Wasser getrennt werden: der Sand sinkt ab, die Asche schwimmt auf.
Die Auftrennung durch Dichteunterschiede wird bei flüssig-festen Gemengen (Suspensionen) durch Sedimentieren erreicht und bei flüssig-flüssig Gemengen (Emulsionen) durch Absetzen in einem Scheidetrichter erreicht

285. Reaktionsgleichung was ist Bronsted Säure und was Base welche sind Konjunktiv

- Bei der Hinreaktion nimmt die Base Wasser ein Proton auf und wird zur Säure H_3O^+ , bei der Rückreaktion gibt die Säure H_3O^+ ein Proton ab und wird zur Base H_2O .
- Dieses Säure/Basepaar das durch Verlust und Aufnahme eines Protons zusammengehört wird als konjugiertes oder korrespondierendes Säure/Basenpaar bezeichnet.

286. CO_2 ist eine Lewis Säure

287. Oxidationszahl von Schwefelsäure:

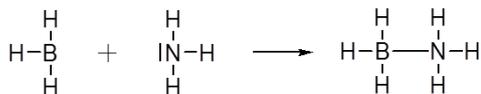
	+I	x	-II	
Oxidationszahlen	H2	S	O4	
Ausgleich zu Null	2 x (+1)	+6	-8	= 0

Die Oxidationszahlen ergänzen sich im Molekül zu Null. Damit hat S in H_2SO_4 die Oxidationszahl +VI

290. Definition von Lewis Basen und Säuren:

Das Säure-Base Konzept von Lewis:

- Lewis-Säure: Elektronenpaar-Akzeptor
- Lewis-Base: Elektronenpaar-Donator
- Eine Base, die über ein freies Elektronenpaar verfügt kann mit einer Säure, die dieses anlagert eine kovalente Bindung ausbilden.
- Resultat einer Lewis Säure-Base Reaktion ist die Ausbildung einer kovalenten Bindung zwischen Säure und Base, wobei da Elektronenpaar von der Base zur Verfügung gestellt wird.



291. Bindungszahl von H_2

- H_2 H-H-Einfachbindung miteinander unpolar verknüpft (σ -Bindung)