

Antwortenkatalog Chemie

- 1) **Atom:** ist **neutral** ($n_{\text{Protonen}} = n_{\text{Elektronen}}$). Ein **Ion** ist **geladen** ($n_{\text{Protonen}} \neq n_{\text{Elektronen}}$).
- 2) Atomkern: Hauptanteil an der Masse des Atoms
- 3) Atomkern: positiv geladen
- 4) Atomkern: $n_{\text{Neutronen}} \geq n_{\text{Protonen}}$
- 5) Elektronen befinden sich in der Kernhülle
- 6) Elektronen: negativ geladen
- 7) Atomhülle: bestimmt chemische Eigenschaften des Atoms
- 8) Zahl links oben: Massenzahl A -> Summe der Protonen und Neutronen
- 9) Zahl links unten: Ordnungszahl Z -> Anzahl der Protonen
- 10) Isotope: Elemente mit gleicher Ordnungszahl Z, aber unterschiedlicher Massenzahl A. Besitzen gleiche chemische Eigenschaften, aber unterschiedliche physikalische Eigenschaften.
- 11) Stand 2012: 118 Elemente
- 12) Schwerstes Element: 118 Uuo
- 13) u = relative Atommasse (atomare Masseneinheit)
- 14) Masse $^{12(\text{oben})}_{6(\text{unten})}\text{C}$: 12.000u -> ca. 12u
- 15) Stoffmenge n = Anzahl der Moleküle in einer bestimmten Portion, da in der Chemie die Anzahl der Moleküle für eine Reaktion entscheidend ist und nicht deren Masse!
- 16) Die relative Atommasse eines Atoms/Moleküls in Gramm (g) entspricht der Stoffmenge, die genau 1 Mol (6.022×10^{23}) Teilchen enthält
- 17) Erdalkalimetalle sind die Elemente der 2. Hauptgruppe: Beryllium (Be), Magnesium (Mg), Calcium (Ca), Strontium (Sr), Barium (Ba) und Radium (Ra)
- 18) Pnictogene: Die Elemente der 5. Hauptgruppe des PS werden Pnictogene genannt. („Stickstoffgruppe“)
- 19) Chalkogene: Die Elemente der 6. Hauptgruppe des PS werden Chalkogene genannt. („Sauerstoffgruppe“)
- 20) Isotop: Atome mit gleicher Kernladungszahl Z, aber unterschiedlicher Anzahl Neutronen

- 21) Ursache für Radioaktivität: Verhältnis Protonen zu Neutronen
- 22) Alle Isotope der schweren Elemente ab Po und Tc -> radioaktiv
- 23) α -Strahlung: Abspaltung von Heliumkernen
- 24) Ein Blatt Papier
- 25) β^- -Strahlung: Umwandlung eines Neutrons in ein Proton unter Aussendung eines Elektrons
- 26) β^+ -Strahlung: Umwandlung eines Protons in ein Neutron unter Aussendung eines Positrons
- 27) Alufolie
- 28) γ -Strahlung: Abstrahlung von Energie (=Photonen)
- 29) Blei
- 30) Quantenmechanik: Erwin Schrödinger und Werner Heisenberger (1920er)
- 31) **Schrödingergleichung:** beschreibt in Form einer partiellen Differentialgleichung die Zeitentwicklung des quantenmechanischen Zustands eines nichtrelativistischen Systems. Es handelt sich um eine **Wellengleichung**. (Elektron als stehende Welle)
- 32) Orbital: Aufenthaltswahrscheinlichkeiten Elektron
- 33) -> Hauptquantenzahl **n** (Schale K, L, N, M)
 - > Nebenquantenzahl **l** (räumliche Gestalt, s-,p-, d-Orbital); $l=0$ bis $(n-1)$
 - > Magnetquantenzahl **m** (Orientierung des Orbitals im Raum, z.B. p_x, p_y, p_z) $m = -l$ bis $+l$
 - > Spinquantenzahl **s** (Spin des Elektrons) $-1/2$ oder $+1/2$
- 34) Nach rechts verlaufend: Atomradius nimmt ab
 Nach unten verlaufend: Atomradius nimmt zu
- 35) Nach rechts verlaufend: Ionisierungsenergie nimmt zu
 Nach unten verlaufend: Ionisierungsenergie nimmt ab
- 36) Elektronegativität: Ein empirisches Maß für das Bestreben eines Elementes, Elektronen an sich zu binden.
- 37) Nach rechts verlaufend: Elektronegativität nimmt zu.
 Nach unten verlaufend: Elektronegativität nimmt ab.

- 38) Als Fällungsreaktion bezeichnet man chemische Reaktionen, bei denen die Reaktanten im Lösungsmittel gelöst vorliegen und mindestens ein Produkt, das in dem Lösungsmittel enthalten ist, schwer – oder gar unlöslich ist oder die Lösung durch Abkühlung übersättigt wird. Das Produkt, das eine schlechtere Löslichkeit aufweist, fällt aus.
- 39) Die Ausfällung bzw. die ausgefallenen Teilchen werden allgemein als Niederschlag bezeichnet. Gekennzeichnet wird dieser Vorgang in Reaktionsgleichungen mit einem Pfeil nach unten oder einem (s) für solid (fest) hinter der Summenformel des Stoffes.
- 40) Absorption: Energieaufnahme
- 41) Emission: Energieabgabe
- 42) Farbstoffe: absorbierte Strahlung -> man sieht die nicht absorbierten Komplementärfarben!
- 43) Lambert-Beersches-Gesetz: beschreibt die Abschwächung der Intensität einer Strahlung bei dem Durchgang durch ein Medium mit einer absorbierenden Substanz, in Abh. Von der Konzentration der absorbierenden Substanz und der Schichtdicke.
- 44) Pulsoxymetrie: Nicht-invasive Messung der Sauerstoffsättigung im Blut (Absorption Oxyhämoglobin rot)/ Desoxyhämoglobin (blau)).
- 45) Oktettregel: Alle Atome, außer den Edelgasen, sind bestrebt, durch Ausbildung einer chemischen Bindung mit anderen Atomen formal über acht (für Wasserstoff: zwei) Außenelektronen zu verfügen.
- 46) Triebkraft: besonders stabile Edelgaskonfiguration (8 Außenelektronen)
- 47) Def. Moleküle: definierte Teilchen, die aus mindestens zwei Atomen bestehen, die durch eine chemische Bindung miteinander verknüpft sind
- 48) Bis auf die Edelgase kommen alle Elemente nicht atomar vor, sondern in Form von Molekülen
- 49) Def. Ionische Bindung: Eine chemische Bindung, die auf der elektrostatischen Anziehung positiv und negativ geladener Ionen basiert. (Aufnahme/Abgabe von Elektronen)
- 50) Def. Metallische Bindung: Eine chemische Bindung, wie sie bei Metallen und in Legierungen vorliegt. Sie wird durch elektrostatische Anziehungskräfte zwischen Metallionen und freien Elektronen verursacht. (Aufnahme/ Abgabe von Elektronen)
- 51) Def. kovalente Bindung: Atome nutzen Bindungselektronen gemeinsam
- 52) Eigenschaften von Salzen:

- Hoher Schmelzpunkt (NaCl: 801°C)
- Hoher Siedepunkt (NaCl: 1465°C)
- Nichtleitend im Kristall, aber stromleitend in der Schmelze!
- Hart und spröde

53) Salze sind spröde. Beim seitlichen Verschieben der Kristallebenen kommt es zu elektrostatischen Abstoßungen zwischen Kationen(+) und Anionen(-). => Der Kristall zerbricht.

54) Def. Kation: Ein durch Elektronenentzug positiv geladenes Ion. (Herkunft Name: Das positiv geladene Teilchen hat im el. Feld die Eigenschaft zur negativ geladenen Kathode zu wandern.)

55) Def. Anion: Ein durch Zugabe von Elektronen negativ geladenes Ion. (Herkunft Name: Das negative Teilchen hat im elektrischen Feld die Eigenschaft zur positiv geladenen Anode zu wandern.)

56) Nomenklatur der **Kationen**: für **Metalle**: Name des Elements und Endsilbe „ion“, z.B. Na^+ = Natriumion

57) Zusätzliche Angabe der Ladung in römischen Ziffern, falls mehrere **Kationen** des Elements existieren. z.B. Fe^{2+} = Eisen(II)ion

58) Nomenklatur der **Kationen**: für **Nichtmetalle**: Name der Stammverb. Und Endsilbe „-iumion“ z.B. NH_4^+ = Ammoniumion

59) Nomenklatur der **Anionen**: **Einatomige** und einfache **zweiatomige Anione** erhalten die Endsilbe „-id“

60) Bsp. Cl^- (Chlorid), S^{2-} (Sulfid), O^{2-} (Oxid), CN^- (Cyanid), OH^- (Hydroxid)

61) **Mehratomige** Anionen der Sauerstoffsäuren erhalten die Endsilbe „-it“ oder „-at“

62) –it -> **sauerstoffärmere** Form

63) SO_3^{2-} (Sulfit)

64) –at -> **sauerstoffreichere** Form

65) SO_4^{2-} (Sulfat)

66) Existieren mehr als zwei Oxianionen -> Hypo- oder Per-

67) Hypo- enthält weniger Sauerstoff als –it

68) Bsp. ClO^- (Hypochlorit), ClO_2^- (Chlorit)

69) Per- enthält mehr Sauerstoff als –at

70) Bsp. ClO_3^- (Chlorat), ClO_4^- (Perchlorat)

71) Durch das Hinzufügen von Wasserstoffen (H^+ -Ionen) ergibt sich für bestehende Oxoanionen die Vorsilbe „Hydrogen“

72) z.B. PO_4^{3-} (Phosphat), HPO_4^{2-} (**Hydrogen**phosphat), H_2PO_4^- (**Dihydrogen**phosphat)

73) Salz: Ein aus Ionen aufgebauter Festkörper

74) Der Name eines Salzes setzt sich zusammen aus dem **Namen des Kations ohne der Endsilbe „-ion“ und dem Namen des Anions**

75) NaCl = Natriumchlorid, FeCl_3 = Eisen (III)- chlorid, MgSO_4 = Magnesiumsulfat, NaHCO_3 = Natriumhydrogencarbonat

76) Eigenschaften der Metalle:

-> hohe elektrische Leitfähigkeit durch „freie Elektronen“ im Elektronengas

-> hohe Wärmeleitfähigkeit

-> metallischer Glanz

-> Duktilität (Verformbarkeit)

77) Ja! Reine Metalle sind leicht verformbar. Beim Verschieben der Gitterebene in einem Metall ändert sich die Struktur nicht, da die Gitterpositionen alle von den gleichen Teilchen, den Metallkationen besetzt sind.

78) Metalle sind dadurch charakterisiert, dass die energiereichsten Elektronen ein teilweise gefülltes Band besetzen.

79) Halbleiter und Isolatoren haben eine Bandlücke, die das vollständig gefüllte Band und das leere Band trennt.

80) Leichtmetalle: Dichte kleiner als $4,5\text{g/cm}^3$

81) Schwermetalle: Dichte größer als $4,5\text{ g/cm}^3$

82) Niedrig schmelzend: niedriger als 600°C , mittel schmelzend: 600°C - 1100°C , hochschmelzend: ab 1100°C

83) Unedle Metalle:

- geben leicht Elektronen ab

- bilden leicht Oxide

84) Edle Metalle:

- geben schwer Elektronen ab
- bilden schwer Oxide

85) Metalle: bestehen aus einer Atomsorte; Legierungen: sind homogene Gemische mehrerer Metalle

86) Grund: Hohe Differenz der Elektonegativität (EN)

87) Atome können einsame Valenzelektronen durch Ausbildung einer chemischen Bindung teilen

88) Triebkraft: Edelgaskonfiguration

89) Unpolare kovalente Bindung: EN Atom 1 ungf. EN Atom 2

90) Polare kovalente Bindung: EN Atom 1 < EN Atom 2

91) MO-Theorie: beschreibt die Bindungsverhältnisse in Molekülen

92) Molekülorbitale (MO) = Linearkombination von Atomorbitalen(Aos)

93) σ -Orbital: Rotationsachse bezüglich der Bindungsachse

94) π -Orbital: Ebene Knotenfläche entlang der Bindungsachse

95) Lewis-Base: Elektronendonator

96) Lewis-Base: Elektronenakzeptor

97) VSEPR: valence shell electron pair repulsion

98) VSEPR-Theorie: Alle Elektronenpaare im Molekül stoßen sich ab (-> Gesamtzahl der Elektronenpaare ergibt den Strukturtyp)

99) Chemische Bindung: kovalent, ionisch oder metallisch

100) *Intramolekulare Wechselwirkungen*

101) Aggregatzustände: fest, flüssig, gasförmig

102) *Intermolekulare Wechselwirkungen*

103) Das Verhältnis zw. kinetischer Energie E_{kin} und zwischenmolekularen Kräften E_{inter}

104) Ungerichtete thermische Bewegung

105) $E_{\text{kin}} \gg E_{\text{inter}} \rightarrow$ gasförmig

106) E_{kin} ungf. $E_{\text{inter}} \rightarrow$ flüssig

- 107) $E_{\text{kin}} \ll E_{\text{inter}} \rightarrow \text{fest}$
- 108) Zwischenmolekulare Wechselwirkungen:
 - Elektrostatische Wechselwirkungen
 - Wasserstoffbrückenbindungen
 - Van-der-Waals-Wechselwirkungen
 - Hydrophobe Wechselwirkungen
- 109) Dipol-Dipol oder Ionen-Dipol
- 110) Spezielle Dipol-Dipol WW
- 111) Dipol-Dipol oder Ionen-Dipol
- 112) Bsp.: Wasser: ein Dipol
- 113) Dipolmoment μ : Produkt aus Ladung Q ($\sim$ Kraft) und Abstand r ($\sim$ Hebelarm)
- 114) Wasserstoffbrücke (H-Brücke) =Spezielle Dipol-Dipol Wechselwirkung
- 115) H-Brücke häufig, wenn H an elektronegative Elemente gebunden ist, z.B. N, O, F, S
- 116) H-Brücken -> haben großen Einfluss auf physikalische Eigenschaften (Schmelzpunkt, Siedepunkt, etc.)
- 117) Dichteanomalie des Wassers: Dichtemaximum bei 4°C
- 118) Van-der-Waals-Wechselwirkungen: Ladungsfluktuationen in der Elektronenhülle unpolarer Moleküle führen zu induziertem Dipol
- 119) V-d-W-Wechselwirkungen typisch für **langkettige** Kohlenwasserstoffe
- 120) V-d-W-Kräfte stärker bei größeren Molekülen
- 121) n-Pentan, da größere Oberfläche
- 122) Sublimation: Festkörper wird zu Gas
- 123) Resublimation: Gas wird zu Festkörper
- 124) Kondensation: Gas wird zu Flüssigkeit
- 125) Dispersion: Heterogene Stoffmischungen
- 126) Aerosol: kontinuierliche Phase: Gas -> dispergierte Phase: Flüssigkeit oder Feststoff

- 127) Bsp.: Wolken, Nebel, Haarspray, Rauch
- 128) Emulsion: kontinuierliche Phase: Flüssigkeit -> dispergierte Phase: Flüssigkeit
- 129) Bsp.: Kosmetika, Mayonnaise
- 130) Sol: kontinuierliche Phase: Flüssigkeit -> dispergierte Phase: Feststoff
- 131) Bsp.: Tinte, Dispersionsfarbe
- 132) Bsp.: Butter
- 133) Bsp.: Zement
- 134) Verteilungsgleichgewichte sind dynamische Gleichgewichte -> Der makroskopische Zustand des Systems ändert sich nicht. Alle mikroskopischen Prozesse kompensieren sich in der Summe.
- 135) $K(T) = \frac{\text{Teilchenkonzentration in Phase P1}}{\text{Teilchenkonzentration in Phase P2}} = \text{konstant}$
- 136) Ein physikalisches Gesetz, dass die Löslichkeit von Gasen in einer Flüssigkeit bei konstanter Temperatur beschreibt. -> Analogie zum Nernst-Verteilungsgesetz

Es besagt, dass die Konzentration eines Gases „A“ in der Flüssigkeit proportional zu dem Partialdruck des Gases über der Flüssigkeit ist. ($p_a = K \cdot [A]$)
- 137) Erhöhte Löslichkeit von N_2 im Blut
- 138) Prinzip von Le Chatelier: Bei Störung eines chemischen Gleichgewichts durch Änderung von Temperatur, Druck oder Konzentration verschiebt sich das Gleichgewicht entgegen dieser Störung => **Prinzip des kleinsten Zwangs**
- 139) GGW verschiebt sich zu Produkten
- 140) GGW verschiebt sich zu Edukten
- 141) In Zellen: kein thermodynamisches GGW sondern Fließgleichgewicht
- 142) Heterogene (gr. heterogen = dt. verschiedenartig) Stoffgemische umfassen mehrere Phasen. Die nicht miteinander mischbaren Phasen können im gleichen Aggregatzustand vorliegen (Bsp. Öl und Wasser) oder verschiedenartig sein, wie eine wässrige Lösung über einem schwer löslichen Niederschlag.
- 143) Öl und Wasser
- 144) Homogene (gr. homogen = dt. gleichartig) Stoffgemische: Ein Gemisch, in dem unabhängig von der Anzahl der Bausteine nur eine einzige Phase auftritt, also z.B. nur fest, nur gasförmig oder nur flüssig. (!Homogen bedeutet nicht rein oder

unvermischt!). Kennzeichnung: Die Zusammensetzung der Phase ist an jedem Punkt gleich.

145) Puder, Stärkemehl (Amylose und Amylopektin), Legierungen (Messing, Amalgam), Alkohol-Wasser-Mischungen (Wein, Whisky etc.), Lösungen von Salzen oder Säuren (Soda-Lösung, Essig), Gasgemische (Luft, Stadtgas, Erdgas)

146) Absorption: Im Phaseninneren (z.B. Lösen eines Stoffes in flüssiger Phase). Aufnahme eines Atoms, Moleküls oder Ions in eine andere Phase.

147) Adsorption: Auf der Oberfläche (Wechselwirkung eines Stoffes mit fester Oberfläche). Die Anreicherung von Stoffen aus Gasen oder Flüssigkeiten an der Oberfläche eines Festkörpers, allgemeiner an der Grenzfläche zwischen zwei Phasen.

148) Desorption: der Vorgang, bei dem Atome oder Moleküle die Oberfläche eines Festkörpers verlassen, bzw. aus einer Flüssigkeit, in der sie gelöst vorlagen, in die Gasphase übertreten

149) Adsorption an Oberflächen ist abhängig von:

- Konzentration oder Partialdruck des Stoffes A
- Wechselwirkung von A mit Oberfläche
- Oberfläche des Adsorptionsmittels

150) In der Stofftrennung (Chromatographie) oder Carbo Activatus (Medizinische Aktivkohle); Stofftrennung: HPLC – Hochleistungsflüssigkeitschromatographie

151) Nernst-Verteilungssatz: Bei gegebener Temperatur ist das Verhältnis der Konzentration eines Stoffes zwischen zwei Phasen (nicht mischbaren Lösungsmittel) konstant.

152) Nernstsches Verteilungsgesetz:

$$K = [A]_{P1} / [A]_{P2}$$

P: Phasen

[A]: Konzentration von A in mol/L

K: Verteilungskoeffizient

153) Anwendung: Stoffreinigung, Blut-Hirn-Schranke

154) Maß für die Lipophilie eines Stoffes ist der Verteilungskoeffizient $\lg (K_{Oct/H_2O})$ oder $\lg (P)$ (n-Octanol/ Wasser)

155) Je größer $\lg P$, desto lipophiler ist ein Stoff

- 156) Analog für Gase gilt das Henry-Dalton-Gesetz: Bei gegebener Temperatur ist das Verhältnis der Konzentration eines Gases in einer Flüssigkeit zum Partialdruck des Gases über der Flüssigkeit konstant.

$$K = c_A (\text{Flüssigkeit}) / p_A$$

K: Konstante

c_A : Konzentration des Stoffes A (in mol/l oder g/l)

p_A : Partialdruck des Gases A

- 157) Verfahren zur Stofftrennung:

- Destillation
- Sublimation

- 158) Voraussetzung für Destillation: Stoffgemisch A und B mit unterschiedlichen Siedepunkten der Reinstoffe

- 159) Vakuumdestillation: Destillation unter vermindertem Druck

- 160) = Sublimation von Wasser (Eis), lyophilisieren, Verdampfungsenthalpie hält Wasser in den festen Phasen, eine schwerflüchtige Substanz bleibt als Pulver im Kolben zurück. -> Schonende Methode zur Trocknung von thermolabilen Verbindungen

- 161) Ionen-Dipol-Wechselwirkung

- 162) Salze dissoziieren in Wasser zu hydratisierten Ionen

- 163) Solvation: Umhüllung eines Moleküls oder Ions durch Lösungsmittelmoleküle

- 164) Barium(II)-Ionen: hochgiftig!!!

- 165) Ba(II)-Sulfat unschädlich.

- 166) Bspw. Röntgenkontrastaufnahmen

- 167) Gichtanfall: Harnsäure als Natriumurat

- 168) Nierensteine: Calciumoxalat

- 169) -> Passive Diffusion

-> Wanderung der Moleküle von hoher zu niedriger Konzentration

-> Gleichverteilung ist erstrebenswert

-> Zur Ausbildung aktiver Konzentrationsgradienten sind immer Energie und semipermeable Membranen notwendig

- 170) Dialyse: Diffusion durch semipermeable Membran
- 171) Blutreinigung: Trennung von hochmolekularen Blutkomponenten (Proteine) und unerwünschten Stoffwechselprodukten (z.B. Harnstoff)
- 172) Osmose: Diffusion einer Flüssigkeit durch eine selektiv-permeable Membran entlang eines Konzentrationsgefälles der Lösungsmittel in Bezug auf die gelösten Teilchen. Diffusion erfolgt in Richtung der höheren Konzentration. Wanderung der Lösemittelmoleküle von reiner Phase zu konzentrierter Lösung.
- 173) **Thermodynamik:** Energetische Betrachtung chemischer Reaktionen. Die Thermodynamik einer Reaktion beschreibt die **Änderung der Energiezustände der Moleküle** während der Reaktion.
- 174) Die chem. Bindungen im Wasser enthalten weniger Energie als die chemischen Bindungen im H₂ und O₂
- 175) **Kinetik:** Die Kinetik einer Reaktion beschreibt **die Geschwindigkeit, mit der sich die Konzentration der Edukte und Produkte ändern**, also mit welchem Tempo das Gleichgewicht erreicht wird.
- 176) **1. Hauptsatz der Thermodynamik:** Energie kann weder erschaffen, noch vernichtet werden.
- 177) **Erscheinungsformen der Energie:**
 - Energie in chem. Bindungen (chem. Energie)
 - Thermische Energie (Wärme)
 - Elektromagnetische Strahlung
 - Elektrische Energie (Redox-Reaktionen)
 - Mechanische Energie (E_{kin} und E_{pot})
- 178) Energie: Joule [J]
- 179) Glühwürmchen: Umwandlung chem. Energie in Licht
- 180) Offenes System
 - > Energie und Stoffaustausch mit Umgebung
 Geschlossenes System
 - > Energieaustausch mit der Umgebung

Abgeschlossenes System

-> kein Energie- und kein Stoff-/Materieaustausch mit der Umgebung

- 181) Die Standardbildungsenthalpie $\Delta_f H^0$ entspricht der Reaktionsenthalpie, die bei der Bildung von 1 Mol einer chemischen Verbindung aus den Elementen in Ihrer stabilsten Modifikation unter Standardbedingungen frei wird.
- 182) $= 0$
- 183) Bei exothermer Reaktion $\Delta H < 0$. Da bei exothermen Prozessen das Reaktionssystem Energie an die Umgebung verliert, bekommt die Energieänderung ΔH ein negatives Vorzeichen => $\Delta H < 0$
- 184) Keine Reaktion
- 185) Man darf nicht nur die Reaktionswärme (Reaktions-Enthalpie, Sympol H) einer bestimmten chemischen Reaktion betrachten, sondern muss auch andere Effekte einbeziehen. Hier ist vor allem die Schaffung von Ordnung oder Unordnung in Betracht zu ziehen. Diesen Effekt drückt man durch eine von der Energie abgeleitete Größe aus, die Entropie (Symbol S) $\rightarrow \Delta S = (\Delta Q/T)$
- 186) Entropie S: Maß für die Unordnung eines Zustands
- 187) $\Delta S > 0$: Unordnung nimmt zu – günstig
- 188) $\Delta S < 0$: Unordnung nimmt ab – ungünstig
- 189) 2. Hauptsatz der Thermodynamik: Bei einem Prozess in einem **abgeschlossenen** System muss sich die Reaktionsentropie erhöhen oder konstant bleiben, also $\Delta S \geq 0$.
- 190) $\Delta S = 0 \rightarrow$ reversibler Prozess
- 191) $\Delta S > 0 \rightarrow$ irreversibler Prozess
- 192) **!!!** Für chemische Reaktionen in einem **offenen** oder **geschlossenen** System gilt dieser Zusammenhang **nicht** – Reaktionen können daher auch bei Entropieabnahme ablaufen**!!!**
- 193) Triebkraft einer chemischen Reaktion: Gibbs-Helmholtz-Gleichung $\rightarrow$ Gibbs Energie:
 $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
- 194) Exergon: $\Delta G < 0$; die Eigenschaft chemischer Reaktionen, unter Abgabe von freier Energie zu verlaufen.
- 195) Endergon: $\Delta G > 0$; die Eigenschaft chemischer Reaktionen, nur unter Zufuhr von freier Energie zu verlaufen. Also unfreiwillig. Damit sind die Produkte der Reaktion energiereicher als die Edukte.
- 196) ΔH : Reaktionsenthalpie (aufgenommene oder abgegebene Wärmemenge)
- 197) ΔS : Reaktionsentropie (Maß für die Unordnung eines Systems)

- 198) $K > 1$: Reaktion läuft in Richtung Produkte – Gleichgewicht liegt rechts
- 199) $K = 1$: Gleichgewicht liegt in der Mitte
- 200) $K < 1$: Gleichgewicht liegt auf Seiten der Edukte, Gleichgewicht liegt also links
- 201) Nur bei Änderung der Anzahl an Gasteilchen relevant
- 202) /Säure/Base: übertragendes Teilchen $\rightarrow$ Proton
- 203) Redox: übertragendes Teilchen $\rightarrow$ Elektron
- 204) Donor Säure/Base-Reaktion: Säure
- 205) Donor Redoxreaktion: Reduktionsmittel
- 206) Akzeptor Säure-/Basereaktion: Base
- 207) Akzeptor Redoxreaktion: Oxidationsmittel
- 208) Angabe der Stärke: relativ zu den Säure-Base-Eigenschaften des Wassers
- 209) Angabe der Stärke: Relativ zu den Redoxeigenschaften von Wasserstoff
- 210) Donor-/Akzeptorstärke eines Stoffes (unter Standardbed.): pK_s/pK_b
- 211) Donor-/Akzeptorstärke eines Stoffes: E°
- 212) Donor-/Akzeptorstärke einer tatsächlichen Lösung: pH
- 213) Donor-/Akzeptorstärke einer tatsächlichen Lösung: E
- 214) Henderson-Hasselbalch-Gleichung: $pH = pK_s + \lg \left[\frac{Base}{Säure} \right]$
- 215) Nernstsche Gleichung: $E = E^\circ + \frac{R \cdot T}{n \cdot F} \cdot \ln \frac{[Ox]}{[Red]}$
- 216) Die Kathode ist die Gegenelektrode zur Anode. Zwischen diesen Elektroden wandern Ionen oder frei Elektronen. An der Kathode können z.B. positive Ionen (Kationen) entladen werden. Die Kathode ist allg. der Minuspol., das VZ hängt aber vom Versuchsaufbau ab.
- 217) Die Anode ist die positiv geladene Elektrode in einem elektrolytischen System oder in einer Elektronenstrahlröhre (Röntgen-Röhre), die negativ geladene Teilchen –Anionen oder Elektronen – anzieht.
- 218) Ein Platinblech taucht in eine Lösung mit $[H_3O^+] = 1 \text{ mol/L}$, also $pH = 0$ ein und wird von Wasserstoffgas ($p = 1 \text{ bar}$) umspült. Diese Halbzelle wird per Definition ein Standardpotenzial von $E^\circ (H^+/H_2) = 0,00V$ zugeordnet.
- 219) Vom kleinsten (negativsten) Wert für E° bis zum größten (positivsten) Wert für $E^\circ \rightarrow$ zunehmende Stärke des Oxidationsmittels
- 220) Vom größten (positivsten) Wert für E° bis zum kleinsten (negativsten) Wert für $E^\circ \rightarrow$ zunehmende Stärke des Reduktionsmittels

- 221) $\Delta E^0 < 0$: unedle Metalle
- 222) Ja.
- 223) ?
- 224) Ja.
- 225) Nein. Edle Metalle reagieren nicht mit Salzsäure.
- 226) Zink-Eisen-Beschichtung: Bester Korrosionsschutz für die Automobilindustrie. Zink ist unedler als Eisen, schützt das Metall daher auch bei kleinen Beschädigungen. Zinn ist edler als Eisen, würde also das unedlere Metall bei Beschädigung der Schutzschicht sogar angreifen.
- 227) Siehe Folien VL 05 – Thema Redox –
- 228) Hg/Sn-Legierung
- 229) Mit einer Gaselektrode
- 230) Das Massenwirkungsgesetz beschreibt das Verhältnis der Aktivitäten zwischen Edukten und Produkten einer Reaktion im chemischen Gleichgewicht. Dazu befindet sich das Verhältnis in einem konstanten Zustand. Das MWG trifft auf jede Reaktion zu, die reversibel ist und sich bereits in einem Gleichgewichtszustand befindet. Die aus dem Gesetz resultierende Konstante hat unter gegebenen Bedingungen einen festen, für die betrachtete Reaktion spezifischen Wert. Dieser kann einzig über die äußeren Bedingungen (z.B. Temperatur) beeinflusst werden.
- 231) Def. Ampholyt: Teilchen, das sowohl als Säure, als auch als Base reagieren kann.
- 232) pH-Wert Blut: 7.4
- 233) **Titration:** Der Gehalt einer Säurelösung unbekannter Konzentration kann durch die Zugabe einer NaOH-Standardlösung bekannter Konzentration bestimmt werden.
- Säure und Lauge neutralisieren sich. Am Äquivalenzpunkt tritt ein pH-Sprung auf, der sich mit Farbindikatoren anzeigen lässt. Aus dem verbrauchten Volumen Maßlösung kann der Gehalt der Säurelösung berechnet werden.
- 234) Bsp. Methylorange. Je nach Säure- und Basestärke der Indikatoren sind diese in verschiedenen pH-Bereichen einsetzbar. Der Umschlagpunkt umfasst 2 pH-Einheiten.
- 235) Puffer = Kombination aus
- (a) Schwacher Säure und ihrem Salz
 - (b) Schwacher Base und ihrem Salz
- 236) Henderson/Hasselbalch-Gleichung: beschreibt pH-Wert von Puffern
- 237) Eine Struktur, bei der ein Zentralatom (meist ein Metallion), das in seiner Elektronenkonfiguration Lücken aufweist, von einem oder mehreren Molekülen oder Ionen

(den Liganden)umgeben ist, die jeweils mindestens ein freies Elektronenpaar für die Bindung zur Verfügung stellen. Dieser Bindungstyp unterscheidet sich von den anderen Formen der chemischen Bindung (kovalenten Bindung, Ionenbindung, Metallbindung).

- 238) Cis-Diammindichloroplatin(II) (Zeichnen Sie die richtige Strukturformel)
- 239) Tumore (Blase, Hoden, Gehirn)
- 240) Vitamin B₁₂, Hämoglobin
- 241) Die Verbrennung in einem Raketentriebwerk
- 242) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ (Wasserstoff + Sauerstoff $\rightarrow$ Wasserstoffoxid(=Wasser))
- 243) Siehe Folien Thema 07 – Komplexchemie – Thermodyn.
- 244) 92% der Trockenmasse aller lebendigen Dinge bestehen aus den Elementen C, H, O, N, P, S $\rightarrow$ Organische Chemie
- 245) Organischen Chemie
- 246) Organische Chemie =Chemie der Kohlenstoffverbindungen
- 247) Es existieren ca. 12 Mio. chemische Verbindungen, davon besitzen ca. 10 Mio. ein Kohlenstoffgerüst
- 248) Kohlenstoff kann mit sich selbst sowie u.a. mit den Elementen Stickstoff, Sauerstoff, Schwefel und Halogenen stabile kovalente Bindungen eingehen
- 249) Siehe Folien Thema 08- Aufbau Struktur Org. Chemie -
- 250) Typische Organische Verbindungen:
 - Aminosäuren (Proteinbausteine)
 - RNA/DNA (Nukleobasen)
 - Zucker
 - Fette
 - Viele Arzneistoffe und Drogen
 - Polymere: z.B. Polyester, Polyacrylate, Polyurethane, Polycarbonate
- 251) In stabilen Verbindungen bildet Kohlenstoff **vier kovalente Bindungen** aus
- 252) Methan (CH₄)
- 253) Da vier gleichwertige C-H-Bindungen existieren einen Tetraeder bilden, mit dem Tetraederwinkel 109,5°
- 254) Als Alkane (früher Paraffine) bezeichnet man in der organischen Chemie eine Stoffgruppe einfacher, gesättigter **Kohlenwasserstoffe**, bei der **keine Mehrfachbindungen**

zwischen den Atomen auftreten. Sie bestehen, wie alle Kohlenwasserstoffe, nur aus den beiden Elementen **Kohlenstoff (C)** und **Wasserstoff (H)** und gehören zu den gesättigten Verbindungen.

- 255) Das Grundgerüst der Alkane kann sowohl aus **verzweigten und unverzweigten Ketten** als auch **aus Ringen** bestehen. Die ersten beiden Typen, die man jeweils als **n-Alkane** und **iso-** bzw. **neo-**Alkane bezeichnet, bilden eine homologe Reihe mit der allgemeinen Summenformel C_nH_{2n+2} . Die ringförmigen Moleküle bezeichnet man als **Cycloalkane**, sie weisen sowohl bezüglich ihrer Struktur als auch hinsichtlich ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften einige Unterschiede zu den kettenförmigen Alkanen auf.
- 256) Ringförmige Moleküle mit Einfachbindungen. Allg. Summenformel: C_nH_{2n} . Funktionelle Gruppe: cyclisch.
- 257) Die Mischung von Atomorbitalen am gleichen Atom. Es entstehen dabei sog. Hybridorbitale. Mathematisch kann man die Hybridorbitale als Linearkombination aus den Atomorbitalen darstellen.
- 258) Unter Alkenen (früher Olefine) versteht man Kohlenwasserstoffe mit einer oder mehreren Doppelbindungen zwischen zwei Kohlenstoffatomen. Die Doppelbindungen können sich dabei an beliebiger Position befinden. Alkene sind ungesättigte Verbindungen im Gegensatz zu den Alkanen, bei denen alle Valenzen des Kohlenstoffatoms abgedeckt sind. Alkene bilden eine homologe Reihe mit der allg. Summenformel C_nH_{2n} , beginnend mit dem Ethen. Es gibt auch cyclische Alkene, deren wichtigster Vertreter das Cyclohexen ist.
- 259) Kombination von s- und n p-Orbitalen führt zu sp^n -Hybridorbitalen
- 260) Richtig.
- 261) Def. Polymer: Eine chemische Verbindung, die aus Ketten- oder verzweigten Molekülen (Makromolekül) besteht, die aus gleichen oder gleichartigen Einheiten (den sogenannten Monomeren) bestehen. Das Adj. Polymer bedeutet entsprechend: aus vielen gleichen Teilen aufgebaut.
- 262) Siehe Folien Chemie Thema08-Aufbau Struktur Organische Chemie -
- 263) Unter anellierten bzw. kondensierten Kohlenwasserstoffen versteht man Carbocyclen, die mindestens zwei weitgehend ungesättigte Ringe mit min. zwei gemeinsamen C-Atomen aufweisen.
- 264) Inden, Naphthalin, Azulen, Heptalen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen, Pyren
- 265) ?
- 266) Derivate einer Gruppe von Kohlenwasserstoffen. Moleküle, die nur aus Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen bestehen und zusätzlich mindestens ein Halogenatom (F, Cl, Br, I) besitzen. Sie besitzen kovalente Bindungen, die vollständig gesättigt sind. Einfach halogenierte Kohlenwasserstoffe weisen folgende, allg. Summenformel auf: C_nH_{2n+1} . Es können jedoch mehr als ein Wasserstoffatom durch ein Halogen ausgetauscht sein.

- 267) Atome oder Moleküle mit min. einem ungepaarten Valenzelektron, die meist besonders reaktionsfreudig sind. Werden gebildet durch UV-Licht, aus Peroxiden, „Sauerstoff-Stress“. Werden abgefangen durch unreaktive Radikale: Iod, Vitamin C, Vitamin E.
- 268) Bildung von Alkenen durch Eliminierung.
- 269) Arten der Eliminierung: Dehydrierung (**H-Atome**) und Dehydratisierung (**OH-Gruppe**).
- 270) Produkt: Alkan; Reaktionstyp: Hydrierung
- 271) Produkt: 1,2-Dibromalkan; Reaktionstyp: Bromierung
- 272) Produkt: Halogenalkan; Reaktionstyp: Hydrohalogenierung
- 273) Produkt: Alkohol; Reaktionstyp: Hydratisierung
- 274) Die π -Bindung der C=C-Doppelbindung
- 275) Die bevorzugte Reaktion ist die Addition, d.h. eine Reagenz (X-Y) lagert sich unter Aufhebung der π -Bindung an die C-Atome der Doppelbindung an und überführt die ungesättigte in eine gesättigte Verbindung.
- 276) Siehe Chemie FolienThema08 – Aufbau Struktur Org. –
- 277) Elektrophile sind z.B. das Proton H^+ , das Brom-Kation (Br^+), Bortrifluorid (BF_3) oder Aluminiumtrichlorid ($AlCl_3$), aber auch zur Komplexbildung befähigte Ionen der Übergangsmetalle (z.B. Ag^+ , Hg^{2+}) können π -Komplexe bilden. Elektrophile sind Elektronenpaarakzeptoren (Lewis-Säuren).
- 278) Das Nucleophil greift das höher substituierte C-Atom an. (Markovnikov-Regel)
- 279) Alkan: Einfachbindung, Alken: Doppelbindung, Alkin: Dreifachbindung zwischen 2 C-Atomen
- 280) Alkan: C-Atome sp^3 -hybridisiert und tetraedisch
- 281) Alken: C-Atome sp^2 -hybridisiert und trigonal planar
- 282) Alkin: C-Atome sp -hybridisiert und linear
- 283) Fossile Energieträger & wichtigste Rohstoffe der industriellen organischen Chemie
- 284) Katalytische Hydrierungen von Kohle („Kohleverflüssigung“) oder Kohlenmonoxid
- 285) Petroleum: durch Destillation werden mehrere Fraktionen voneinander getrennt
- 286) Cracking-Verfahren: für benötigte Treibstoffe werden höhersiedende Fraktionen des Erdöls (langkettige Kohlenwasserstoffe) in kürzerkettige Alkan-Gemische überführt.
Thermisches Cracken: 470-500°C (20-50 bar), über freie Radikale entstehen kurze Ketten
- 287) 470-500 °C

- 288) Über freie Radikale.
- 289) Verwendung Flurane & Haloether: Allgemein Anästhesie: Wegen obligater Atemdepression mit ca. 33% Sauerstoffversorgung
- 290) Cis-trans-Isomere: Das sind Isomere, genauer Stereoisomere, noch genauer Konfigurationsisomere, z.B. geometrische Isomere (hierzu gehören: cis-trans-an Doppelbindungen, in Komplexen,...)
- 291) Von isolierten Doppelbindungen spricht man in der Chemie immer dann, wenn (in den meisten Fällen) eine C=C- oder C=O- Doppelbindung (z.B. Dienen) durch min. zwei Einfachbindungen (C-C-Einfachbindung) voneinander getrennt sind.
- 292) Konjugierte Doppelbindung: Eine Abwechslung zw. Einfach- und Doppelbindungen
- 293) Bei der kumulierten Doppelbindung liegen zwei Doppelbindungen benachbart. (z.B. Kohlenstoffdioxid $O=C=O$).
- 294) Olefin = „Ölbildner“, da Ethen bei Reaktion mit Chlor eine ölige Substanz bildet.
- 295) Ethen = Pflanzenhormon
- Samenkeimung
 - Blütenentwicklung
 - Reifen von Früchten, z.B. Tomaten, Bananen
- 296) Alkine: funktionelle Gruppen: Dreifachbindung. Eine s-Bindung, 2 p-Bindungen
- 297) Schweißgas: Flammen bis 3000°C ; „Chemikalien zur Heilung“ (Medikamente): Cytostatika Duocarmycin
- 298) Calicheamycin: Anti-Krebswirkstoff, z.B. an Antikörper gekoppelt
- 299) Aromaten: funktionelle Gruppen: cyclisch, konjug. Doppelbindungen, Hückel-Regel, $(4n+2)$ - π -Elektronen
- 300) Hückel-Regel: Durch die Hückel-Regel kann man feststellen, ob es sich bei einer vorliegenden chem. Verbindung um ein aromatisches Molekül handelt, oder nicht. Liegt ein zyklisch durchkonjugiertes Molekül mit $[4n+2]$ - π -Elektronen – also einer ungeraden Zahl von Elektronenpaaren – vor, so ist dieses besonders stabil und wird deshalb auch als Aromat bezeichnet.

Beispiele:

$n = 1 \quad 4 \cdot 1 + 2 = 6$ folglich: 3 Elektronenpaare

$n = 2 \quad 4 \cdot 2 + 2 = 10$ folglich: 5 Elektronenpaare

Liegt jedoch ein Molekül mit $[4n]$ - π -Elektronen – also einer geraden Zahl von Elektronenpaaren – vor, so ist diese Verbindung instabil und wird deshalb auch als Antiaromat bezeichnet.

- 301) Aromatische Aminosäuren: Phe, Tyr, Trp; Medikamente: Acetylsalicylsäure; Farbstoffe
- 302) Benzol C_6H_6
- 303) Toluol (Methylbenzol), Anilin (Aminobenzol), Nitrobenzol
- 304) Ja.
- 305) Benzpyren ist ein pentacyclischer aromatischer Kohlenwasserstoff, der sehr stark krebserzeugend (karzinogen) wirkt. Benzpyren findet man in Zigarettenrauch, in Autoabgasen und in auf Holzkohlegegrilltem Fleisch.
- 306) Paracetamol = engl. Acetaminophen
- 307) Notfallmedikament, Sympathikus (adrenerg), Erhöhung Blutdruck, Erhöhung Herzfrequenz
- 308) Zugabe zu Lokalanästhetikum: vasokonstriktorisch für Betäubung länger am Wirkort
- 309) Methylphenidat = Ritalin
- 310) Hemmt präsynaptische Wiederaufnahme von Dopamin
- 311) Chem. Disziplinierung von Kindern, die andere Hilfe benötigen
- 312) Marcumar
- 313) Beim Parkinson-Syndrom im Striatum (Region im Großhirn) verringert
- 314) β -Sympathomimetika = Steigerung der Herzfrequenz, Erschlaffung der Bronchialmuskulatur, z. B. Therapie bei *Asthma bronchiale*
- 315) Isoprenalin wegen rascher O-Methylierung nur kurz wirksam
- 316) Orciprenalin: Verschiebung der OH-Gruppe aus der 4-Stellung in die 5-Position = längere Wirkdauer
- 317) Pirbuterol: Phenylrest nicht essentiell, kann durch Heterocyclen getauscht werden
- 318) Fumarsäure: Eine ungesättigte, aliphatische Dicarbonsäure aus der Klasse der Fruchtsäuren. Anwendung in der Dermatologie.
- 319) Concanamycin: ein ATPase-Inhibitor in der aktuellen Forschung, evtl, ein Osteoporose-Medikament in der Zukunft
- 320) Def. Homologe Reihe: Eine homologe Reihe stellt in der Chemie eine Gruppe von verwandten organischen Verbindungen dar, bei denen sich die aufeinanderfolgenden Glieder der Gruppe um jeweils eine CH_2 -Gruppe unterscheiden.
- 321) Def. Redoxsystem: Ein Redoxsystem besteht aus zwei Stoffen, die chemisch miteinander reagieren, wobei ein Reaktionspartner Elektronen auf den anderen überträgt.
- 322) Ja.

- 323) pH-Wert 0: sauer
- 324) pH-Wert 12: basisch
- 325) Im Basischen: Gleichgewicht links
- 326) Im Säuren: GG rechts
- 327) Def. Triacylglyceride: Unter einem Triacylglycerin versteht man ein Molekül, in dem Glycerin mit drei Fettsäuren verestert ist. Aus diesen Molekülen, verestert mit unterschiedlichen Fettsäuren, bestehen Fette und Öle.
- 328) Def. Isomerie: Isomerie ist die Eigenschaft zweier oder mehrerer chemischer Verbindungen mit der gleichen Anzahl von Atomen (Summenformel), aber unterschiedlicher chemischer Struktur (Strukturformel).
- 329) Das chemische und physikalische Verhalten von versch. Isomeren mit gleicher Summenformel kann unterschiedlich sein!
- 330) Def. α -CH-acide-Verbindungen: Pseudosäuren, die erst in Gegenwart starker Basen ein Proton abspalten und in ein Anion übergehen. CH-a. V. enthalten elektronenziehende Substituenten, die einerseits die Polarität der CH-Bindung erhöhen und andererseits mit dem freien Elektronenpaar des gebildeten Anions in Konjugation treten und dadurch das Anion stabilisieren. CH-a. V. sind Aldehyde, Ketone, Säuren, Ester, Nitrile und Nitroverbindungen mit einem Wasserstoffatom in α -Stellung zur funktionellen Gruppe sowie Blausäure und Alkine mit endständiger Dreifachbindung.
- 331) Def. nucleophile Substitution: Eine chemische Reaktion, die eine Unterart der Substitutionsreaktion ist. Es wird dabei in einem Molekül eine nukleophile, negative Gruppe (Lewis-Base), durch eine andere substituiert. Diese ist eine typische Synthesereaktion für Alkanole (Alkohole). Man unterscheidet zwischen SN1- und SN2-Reaktion.
- 332) Def. Chinon: Eine Gruppe zyklischer organischer Verbindungen, die durch Oxidation von Aromaten, insbesondere Phenolen, entstehen. Chinon wird auch als Synonym für die Verbindung 1,4-Benzochinon verwendet.