



Basiswissen Chemie

Grundlagen der Allgemeinen,
Anorganischen und Organischen Chemie

Theodore L. Brown
H. Eugene LeMay
Bruce E. Bursten
Paula Y. Bruice

EXTRAS
ONLINE

ALWAYS LEARNING

PEARSON

[illegible]

Basiswissen Chemie

Inhaltsverzeichnis

Basiswissen Chemie

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

TEIL I: Allgemeine und anorganische Chemie

1 Einführung: Stoffe und Maßeinheiten

- 1.1 Das Studium der Chemie
- 1.2 Einteilung von Stoffen
- 1.3 Eigenschaften von Stoffen
- 1.4 Physikalische und chemische Vorgänge
- 1.5 Trennung von Gemischen
- 1.6 Maßeinheiten
- 1.7 Messunsicherheiten
- 1.8 Dimensionsanalyse

2 Atome, Moleküle und Ionen

- 2.1 Die Atomtheorie
- 2.2 Die Entdeckung der Atomstruktur
- 2.3 Die moderne Sichtweise der Atomstruktur
- 2.4 Atommasse
- 2.5 Das Periodensystem der Elemente (PSE)
- 2.6 Ionen und ionische Verbindungen
- 2.7 Molekular aufgebaute Verbindungen und ihre Darstellung in Formeln
- 2.8 Moleküle und molekulare Verbindungen

3 Stöchiometrie: Das Rechnen mit chemischen Formeln und Gleichungen

- 3.1 Chemische Gleichungen
- 3.2 Häufig vorkommende chemische Reaktionsmuster
- 3.3 Formelmasse
- 3.4 Die Avogadrokonstante und das Mol
- 3.5 Bestimmung der empirischen Formel aus Analysen
- 3.6 Quantitative Informationen aus Reaktionsgleichungen

4 Reaktionen in Wasser und Stöchiometrie in Lösungen

Inhaltsverzeichnis

- 4.1 Allgemeine Eigenschaften wässriger Lösungen
- 4.2 Fällungsreaktionen
- 4.3 Säure-Base-Reaktionen
- 4.4 Redoxreaktionen
- 4.5 Konzentrationen von Lösungen
- 4.6 Stöchiometrie und chemische Analyse
- 5 Thermochemie**
 - 5.1 Die Natur der Energie
 - 5.2 Der Erste Hauptsatz der Thermodynamik
 - 5.3 Die Enthalpie, eine Zustandsgröße
 - 5.4 Reaktionsenthalpien
 - 5.5 Kalorimetrie
 - 5.6 Der Hesssche Satz
 - 5.7 Bildungsenthalpien
 - 5.8 Nahrungsmittel und Brennstoffe
- 6 Die elektronische Struktur der Atome**
 - 6.1 Die Wellennatur des Lichts
 - 6.2 Gequantelte Energien und Photonen
 - 6.3 Linienspektren und das Bohrsche Atommodell
 - 6.4 Das wellenartige Verhalten von Materie
 - 6.5 Quantenmechanik und Atomorbitale
 - 6.6 Darstellung von Orbitalen
 - 6.7 Mehr-Elektronen-Atome
 - 6.8 Elektronenkonfigurationen
 - 6.9 Elektronenkonfigurationen und das Periodensystem (PSE)
- 7 Periodische Eigenschaften der Elemente**
 - 7.1 Entwicklung des Periodensystems
 - 7.2 Effektive Kernladung
 - 7.3 Größen von Atomen und Ionen
 - 7.4 Ionisierungsenergie
 - 7.5 Elektronenaffinitäten
 - 7.6 Metalle, Nichtmetalle und Halbmetalle
- 8 Grundlegende Konzepte der chemischen Bindung**
 - 8.1 Chemische Bindungen, Lewis-Symbole und die Oktettregel
 - 8.2 Ionenbindung

Inhaltsverzeichnis

- 8.3 Kovalente Bindung
- 8.4 Bindungspolarität und Elektronegativität
- 8.5 Valenzstrichformeln zeichnen
- 8.6 Mesomere Grenzformeln
- 8.7 Ausnahmen von der Oktettregel
- 8.8 Stärken von kovalenten Bindungen
- 9 Molekülstruktur und Bindungstheorien**
 - 9.1 Molekülformen
 - 9.2 Das VSEPR-Modell
 - 9.3 Molekülform und Molekülpolarität
 - 9.4 Kovalente Bindung und Orbitalüberlappung
 - 9.5 Hybridorbitale
 - 9.6 Mehrfachbindungen
 - 9.7 Molekülorbitale
 - 9.8 Zweiatomige Moleküle der zweiten Periode
- 10 Gase**
 - 10.1 Eigenschaften von Gasen
 - 10.2 Die ideale Gasgleichung
 - 10.3 Gasmischungen und Partialdrücke
 - 10.4 Die kinetische Gastheorie
- 11 Intermolekulare Kräfte, Flüssigkeiten und Festkörper**
 - 11.1 Ein molekularer Vergleich von Gasen, Flüssigkeiten und Festkörpern
 - 11.2 Intermolekulare Kräfte
 - 11.3 Eigenschaften von Flüssigkeiten
 - 11.4 Phasenübergänge
 - 11.5 Dampfdruck
 - 11.6 Phasendiagramme
 - 11.7 Strukturen von Festkörpern
 - 11.8 Bindung in Festkörpern
- 12 Moderne Werkstoffe**
 - 12.1 Stoffklassen
 - 12.2 Weitere Werkstoffe
- 13 Eigenschaften von Lösungen**
 - 13.1 Der Lösevorgang
 - 13.2 Gesättigte Lösungen und Löslichkeit

Inhaltsverzeichnis

13.3 Welche Faktoren beeinflussen die Löslichkeit?

13.4 Möglichkeiten für die Angabe von Zusammensetzungen

13.5 Kolligative Eigenschaften

13.6 Kolloide

14 Chemische Kinetik

14.1 Faktoren, die die Reaktionsgeschwindigkeit beeinflussen

14.2 Reaktionsgeschwindigkeiten

14.3 Konzentration und Reaktionsgeschwindigkeit

14.4 Die Änderung der Konzentration mit der Zeit

14.5 Temperatur und Reaktionsgeschwindigkeit

14.6 Reaktionsmechanismen

14.7 Katalyse

15 Chemisches Gleichgewicht

15.1 Der Begriff des Gleichgewichts

15.2 Die Gleichgewichtskonstante

15.3 Interpretation von Gleichgewichtskonstanten Die Größe von
Gleichgewichtskonstanten

15.4 Heterogene Gleichgewichte

15.5 Berechnung von Gleichgewichtskonstanten

15.6 Aussagen von Gleichgewichtskonstanten Vorhersage der Reaktionsrichtung

15.7 Das Prinzip von Le Châtelier

16 Säure-Base-Gleichgewichte

16.1 Säuren und Basen: Eine kurze Wiederholung

16.2 BrønstedLowry-Säuren und Basen

16.3 Die Autoprotolyse von Wasser

16.4 Die pH-Skala

16.5 Sehr starke Säuren und Basen

16.6 Schwächere Säuren

16.7 Schwächere Basen

16.8 Die Beziehung zwischen KS und KB

16.9 Säure-Base-Eigenschaften von Salzlösungen

16.10 Säure-Base-Verhalten und chemische Struktur

16.11 Lewis-Säuren und -Basen

17 Weitere Aspekte von Gleichgewichten in wässriger Lösung

17.1 Der Einfluss gleicher Ionen

Inhaltsverzeichnis

- 17.2 Gepufferte Lösungen
- 17.3 Säure-Base-Titrationen
- 17.4 Fällungsgleichgewichte
- 17.5 Faktoren, die die Löslichkeit beeinflussen
- 17.6 Ausfällen und Trennen von Ionen
- 18 Umweltchemie**
 - 18.1 Die Erdatmosphäre
 - 18.2 Ozon in der oberen Erdatmosphäre
 - 18.3 Chemie der Troposphäre
 - 18.4 Weltmeere und Süßwasser
- 19 Chemische Thermodynamik**
 - 19.1 Spontane Prozesse
 - 19.2 Entropie und der Zweite Hauptsatz der Thermodynamik
 - 19.3 Die molekulare Betrachtung der Entropie
 - 19.4 Entropieänderungen bei chemischen Reaktionen
 - 19.5 Freie Enthalpie
 - 19.6 Freie Enthalpie und Temperatur
 - 19.7 Freie Enthalpie und die Gleichgewichtskonstante
- 20 Elektrochemie**
 - 20.1 Oxidationszahlen
 - 20.2 Das Ausgleichen von Redoxgleichungen
 - 20.3 Galvanische Zellen
 - 20.4 Die EMK einer galvanischen Zelle unter Standardbedingungen
 - 20.5 Freie Enthalpie und Redoxreaktionen
 - 20.6 Die EMK einer galvanischen Zelle unter Nichtstandardbedingungen
 - 20.7 Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen
 - 20.8 Korrosion
 - 20.9 Elektrolyse
- 21 Nuklearchemie**
 - 21.1 Radioaktivität
 - 21.2 Radioaktive Zerfallsraten
 - 21.3 Nachweis und Messung von Radioaktivität
 - 21.4 Energieumsatz bei Kernreaktionen
- 22 Chemie der Nichtmetalle**

Inhaltsverzeichnis

- 22.1 Allgemeine Begriffe: Periodische Tendenzen und chemische Reaktionen
- 22.2 Wasserstoff
- 22.3 Gruppe 8A: Die Edelgase
- 22.4 Gruppe 7A: Die Halogene
- 22.5 Sauerstoff
- 22.6 Die übrigen Elemente der Gruppe 6A: S, Se, Te und Po
- 22.7 Stickstoff
- 22.8 Die übrigen Elemente der Gruppe 5A: P, As, Sb und Bi
- 22.9 Kohlenstoff
- 22.10 Die übrigen Elemente der Gruppe 4A: Si, Ge, Sn und Pb
- 22.11 Bor
- 23 Metalle und Metallurgie**
 - 23.1 Pyrometallurgie
 - 23.2 Hydrometallurgie
 - 23.3 Elektrometallurgie
 - 23.4 Metallbindung und Legierungen
 - 23.5 Übergangsmetalle
 - 23.6 Chemie ausgewählter Übergangsmetalle (Chrom, Eisen und Kupfer)
- 24 Chemie von Koordinationsverbindungen**
 - 24.1 Metallkomplexe
 - 24.2 Liganden mit mehr als einem Donoratom
 - 24.3 Nomenklatur der Koordinationschemie
 - 24.4 Isomerie
 - 24.5 Farbe und Magnetismus
 - 24.6 Kristallfeldtheorie

TEIL II: Organische Chemie

- 25 Elektronenstruktur und Bindung · Säuren und Basen**
 - 25.1 Bindung in Methan und Ethan: Einfachbindungen
 - 25.2 Bindung im Ethen: Doppelbindung
 - 25.3 Bindung im Ethin: Dreifachbindung
 - 25.4 Bindung im Methylkation, im Methylradikal und im Methylanion
 - 25.5 Orbitalhybridisierung, Bindungslängen, Bindungsstärken und Bindungswinkel
 - 25.6 Organische Säuren und Basen
 - 25.7 Vorhersage des Resultats von H^+ -Protonenübertragungsreaktionen

Inhaltsverzeichnis

- 25.8 Der Einfluss der Struktur auf die Säurestärke
- 25.9 Der Einfluss von Substituenten auf die Säurestärke
- 25.10 Einfluss der Elektronendelokalisation
- 25.11 Der Effekt des pH-Wertes auf die Struktur
- 26 Organische Verbindungen: Nomenklatur, physikalische Eigenschaften
u. d. Darstellung v. Strukturen
 - 26.1 Nomenklatur der Alkylradikale
 - 26.2 Nomenklatur der Alkane
 - 26.3 Nomenklatur der Cycloalkane
 - 26.4 Nomenklatur der Halogenalkane
 - 26.5 Nomenklatur der Ether
 - 26.6 Nomenklatur der Alkohole
 - 26.7 Nomenklatur der Amine
 - 26.8 Strukturen der Halogenalkane, Alkohole, Ether und Amine
 - 26.9 Physikalische Eigenschaften der Alkane, Halogenalkane, Alkohole, Ether und
Amine
 - 26.10 Rotation um Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungen
 - 26.11 Cycloalkane: Ringspannung
 - 26.12 Konformationen der Cyclohexane
- 27 Alkene - Struktur, Nomenklatur, Reaktivität · Thermodynamik und Kinetik
 - 27.1 Summenformeln und der ungesättigte Charakter
 - 27.2 Nomenklatur der Alkene
 - 27.3 Die Struktur der Alkene
 - 27.4 Cis/trans-Isomerie
 - 27.5 Reaktionsverhalten der Alkene
 - 27.6 Thermodynamische und kinetische Grundlagen
 - 27.7 Reaktionskoordinatendiagramm für die Addition von HBr an But-2-en
- 28 Die Reaktionen der Alkene
 - 28.1 Die Addition von Halogenwasserstoffen an Alkene
 - 28.2 Die Stabilität von Carbokationen
 - 28.3 Die Regioselektivität der elektrophilen Addition
 - 28.4 Die Addition von Wasser und die Addition von Alkoholen
 - 28.5 Die Addition von Halogenen
 - 28.6 Die Addition von Wasserstoff · Die relativen Stabilitäten der Alkene
- 29 Stereochemie - Anordnung von Atomen im Raum

Inhaltsverzeichnis

- 29.1 Cis/trans-Isomere
- 29.2 Chiralität
- 29.3 Asymmetrisch substituierte Kohlenstoffatome
- 29.4 Isomere mit einem asymmetrisch substituierten Kohlenstoffatom
- 29.5 Das Zeichnen von Enantiomeren
- 29.6 Die Benennung von Enantiomeren: Das R,S-System
- 29.7 Optische Aktivität
- 29.8 Die Messung einer spezifischen Drehung
- 29.9 Isomere mit mehr als einem asymmetrisch substituierten Kohlenstoffatom
- 29.10 Mesoverbindungen
- 30 Reaktionen der Alkine**
 - 30.1 Nomenklatur der Alkine
 - 30.2 Die Benennung von Verbindungen mit mehr als einer funktionellen Gruppe
 - 30.3 Die physikalischen Eigenschaften ungesättigter Kohlenwasserstoffe
 - 30.4 Die Struktur der Alkine
 - 30.5 Reaktionsverhalten der Alkine
 - 30.6 Addition von Halogenwasserstoffen und von Halogenen an Alkine
 - 30.7 Addition von Wasser an Alkine
 - 30.8 Addition von Wasserstoff
 - 30.9 Azidität eines an ein sp -hybridisiertes Kohlenstoffatom gebundenen Wasserstoffatoms
- 31 Delokalisierte Elektronen und ihre Effekte auf Stabilität und pKS-Wert**
 - 31.1 Delokalisierte Elektronen im Benzol
 - 31.2 Die Bindung im Benzolmolekül
 - 31.3 Mesomere Grenzformeln und der mesomere Zustand
 - 31.4 Das Zeichnen mesomerer Grenzformeln
 - 31.5 Die vorhergesagten Stabilitäten von mesomeren Grenzformeln
 - 31.6 Delokalisationsenergie
 - 31.7 Der Effekt der Elektronendelokalisation auf den pKS-Wert
- 32 Substitutionsreaktionen der Halogenalkane**
 - 32.1 Reaktionen der Halogenalkane
 - 32.2 Der Mechanismus der S_N2 -Reaktion
 - 32.3 Der Mechanismus der S_N1 -Reaktion
 - 32.4 Die Rolle des Lösemittels bei S_N1 -Reaktionen
- 33 Eliminierungsreaktionen der Halogenalkane · Konkurrenz zwischen**

Inhaltsverzeichnis

Substitution und -Eliminierung

33.1 Die E2-Reaktion

33.2 Die E1-Reaktion

33.3 Substitution und Eliminierung in der Synthese

34 Reaktionen der Alkohole

34.1 Nucleophile Substitution an Alkoholen: Halogenalkanbildung

34.2 Eliminierungsreaktionen von Alkoholen: Dehydratisierung

34.3 Die Oxidation von Alkoholen

35 Radikale · Reaktionen der Alkane

35.1 Alkane: reaktionsträge Verbindungen

35.2 Chlorierung und Bromierung der Alkane

35.3 Radikalstabilität

35.4 Radikalische Reaktionen in biologischen Systemen

36 Aromatizität · Reaktionen des Benzols

36.1 Stabilität aromatischer Verbindungen

36.2 Die beiden Kriterien für Aromatizität

36.3 Anwendung der Aromatizitätskriterien

36.4 Aromatische Heterozyklen

36.5 Nomenklatur der monosubstituierten Benzole

36.6 Reaktionen des Benzols

36.7 Der allgemeine Mechanismus der elektrophilen aromatischen Substitution

36.8 Halogenierung des Benzols

36.9 Nitrierung des Benzols

36.10 Sulfonierung des Benzols

36.11 Friedel-Crafts-Acylierung des Benzols

36.12 Friedel-Crafts-Alkylierung des Benzols

37 Reaktionen substituierter Benzole

37.1 Die Nomenklatur disubstituierter Benzole

37.2 Reaktivität eines Benzolrings

37.3 Der Effekt von Substituenten auf die Orientierung

37.4 Der Effekt von Substituenten auf den pKS-Wert

37.5 Mechanismus der Reaktion von Aminen mit salpetriger Säure

37.6 Polyzyklische benzoide Kohlenwasserstoffe

38 Carbonylverbindungen I - Die nucleophile Acylsubstitution

38.1 Die Nomenklatur der Carbonsäuren und Carbonsäurederivate

Inhaltsverzeichnis

- 38.2 Strukturen der Carbonsäuren und Carbonsäurederivate
- 38.3 Ausgewählte physikalische Eigenschaften von Carbonylverbindungen
- 38.4 Reaktionsverhalten der Klasse I-Carbonyl-verbindungen
- 38.5 Allgemeiner Mechanismus der nucleophilen Acylsubstitution
- 38.6 Reaktionen der Säurehalogenide
- 38.7 Reaktionen der Säureanhydride
- 38.8 Reaktionen der Ester
- 38.9 Säurekatalysierte Esterhydrolyse
- 38.10 Basenvermittelte Esterhydrolyse
- 38.11 Seifen, Detergenzien und Micellen
- 38.12 Reaktionen der Carbonsäuren
- 38.13 Die Hydrolyse von Amiden
- 38.14 Dicarbonsäuren und ihre Derivate
- 39 Aldehyde und Ketone - Vertreter der Carbonylverbindungen II**
 - 39.1 Nomenklatur der Aldehyde und Ketone
 - 39.2 Relative Reaktivitäten der Carbonylverbindungen
 - 39.3 Reaktionen von Aldehyden und Ketonen
- 40 Carbonylverbindungen III - Reaktionen am -Kohlenstoffatom**
 - 40.1 Azidität von -Wasserstoffatomen
 - 40.2 Keto-Enol-Tautomerie
 - 40.3 Enolisierung
 - 40.4 Die Aldoladdition
 - 40.5 Die Bildung ,-ungesättigter Aldehyde und Ketone
- 41 Weiteres zu Redoxreaktionen**
 - 41.1 Reduktionen
 - 41.2 Oxidation von Alkoholen
 - 41.3 Oxidation von Aldehyden und Ketonen
- 42 Kohlenhydrate**
 - 42.1 Klassifizierung der Kohlenhydrate
 - 42.2 Die D-/L-Nomenklatur der Kohlenhydrate
 - 42.3 Die Konfigurationen der Aldosen
 - 42.4 Die Konfigurationen der Ketosen
 - 42.5 Die Stereochemie der Glucose: Der Konfigurationsbeweis von Fischer
 - 42.6 Halbacetalbildung
 - 42.7 Die Stabilität der Glucose

Inhaltsverzeichnis

- 42.8 Glycosidbildung
- 42.9 Reduzierende und nichtreduzierende Zucker
- 42.10 Disaccharide
- 42.11 Polysaccharide

43 Aminosäuren, Peptide und -Proteine

- 43.1 Klassifizierung und Nomenklatur der Aminosäuren
- 43.2 Konfiguration der Aminosäuren
- 43.3 Säure/Base-Eigenschaften der Aminosäuren
- 43.4 Der isoelektrische Punkt
- 43.5 Trennung von Aminosäuren
- 43.6 Peptidbindungen und Disulfidbindungen
- 43.7 Proteinstruktur Eine Einführung
- 43.8 Sekundärstruktur von Proteinen
- 43.9 Tertiärstruktur von Proteinen
- 43.10 Quartärstruktur von Proteinen
- 43.11 Proteindenaturierung

44 Lipide

- 44.1 Fettsäuren: Langkettige Carbonsäuren
- 44.2 Wachse: Hochmolekulare Ester
- 44.3 Fette und Öle
- 44.4 Phospholipide und Sphingolipide: Bestandteile biologischer Membranen

45 Nucleoside, Nucleotide und Nucleinsäuren

- 45.1 Nucleoside und Nucleotide
- 45.2 Nucleinsäuren

Anhang

- A Normalpotenziale bei 25°C
- B Thermodynamische Größen ausgewählter Substanzen bei 298,15 K (25°C)
- C Gleichgewichtskonstanten in wässriger Lösung
- D pKS-Werte*
- E Sachregister
- F Bildnachweis

Ins Internet: Weitere Infos zum Buch, Downloads, etc.

Copyright

Inhaltsverzeichnis

Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: info@pearson.de

Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.**

Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

<http://ebooks.pearson.de>