

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Chemie für Mediziner

Einführung ■ WiSe 2016/17

Prof. Dr. Michael Giese
Raum S07 S00 C21
Michael.giese@uni-due.de

1. Vorlesung

Jun.-Prof. Dr. Michael Giese (michael.giese@uni-due.de)

Dienstags und Mittwochs 11.15 – 12.45 Uhr **Neu!**

Raum: Deichmann-Auditorium

2. Tutorium für Mediziner **Neu!**

Kevin Huse, Thomas Sterzing

Montags 10.00 – 11.30 Uhr

Raum: Deichmann, Audimax

2. Übung für Medizinische Biologen

tba

Montags 11.00 – 13.00

Raum: S05 T00 B59

3. Praktikum

Ansprechpartner Dr. C. Hirschhäuser, Christine Cangemi (Anmeldung)

Nach Semesterende

4. Klausurtermine (Mediziner)

1. Klausur: 31.03.2016

2. Klausur: 28.04.2016

4. Klausurtermine (Med. Biologen)

1. Klausur: 31.03.2016

2. Klausur: 20.05.2016



Chemie für Mediziner

Schmuck, Engels, Schirmeister, Fink

ISBN: 978-3-8273-7286-4

752 Seiten

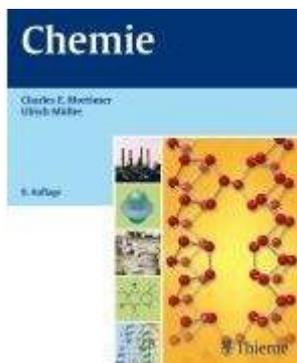
Verlag: Pearson Studium

Preis: 49,95 €

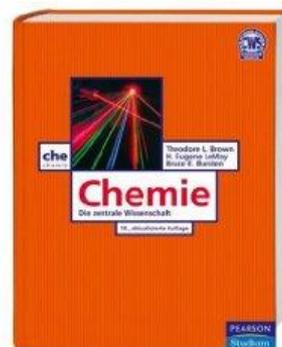
Online Materialien:

Mathematische Grundlagen,
Lösungen, Abbildungen etc.

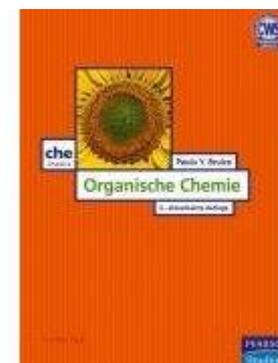
unter www.pearson-studium.de



Charles Mortimer
Thieme Verlag, 59,95 €



Brown, May, Bursten
Pearson Studium, 69,95 €



Paula Y. Bruice
Pearson Studium, 99,95 €

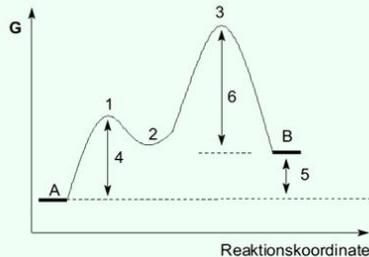
Definition Oktettregel (Edelgasregel)

Alle Atome (außer Edelgase) sind bestrebt, durch Ausbildung von **chemischen Bindungen** mit anderen Atomen formal acht Außenelektronen (= **Elektronen-oktett**) zur Verfügung zu haben ($ns^2 np^6$). [Ausnahme: Wasserstoffmoleküle mit zwei Außenelektronen]

Diese Regel gilt streng nur für die Elemente der ersten und zweiten Periode. Ab der dritten Periode ist eine Oktettaufweitung möglich.

Übung Chemische Energetik

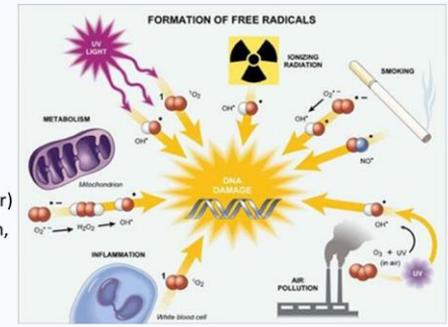
6) Gegeben ist folgendes Energiediagramm einer chemischen Reaktion $A \rightarrow B$: Welche Antwort ist falsch?



- Die Reaktion verläuft über eine *Zwischenstufe*.
- Es handelt sich um eine *endergone* Reaktion.
- Punkt 2 bezeichnet einen *Übergangszustand*.
- Die Energiedifferenz 5 bezeichnet die (*Gibbs*) *freie Reaktionsenergie* $\Delta_R G$
- Die Energiedifferenz 6 bestimmt die *Reaktionsgeschwindigkeit* der Reaktion.

Exkurs ROS und oxidativer Stress

- Radikale entstehen als Nebenprodukte der Zellatmung: ROS (reactive oxygen species)
- ROS = das Hydroxyl-Radikal $\cdot OH$, das Hydroperoxyl-Radikal $\cdot OOH$ oder das Hyperoxid-Radikal (Superoxidanion) $\cdot OO^-$, aber auch Moleküle wie Wasserstoffperoxid H_2O_2 und Singulett-Sauerstoff (eine angeregte, energiereichere Variante des normalen O_2)
- verantwortlich für Alterungsprozesse
- spielen eine Rolle bei der Infektabwehr
- extrem reaktiv und sehr kurzlebig
- Oxidativer Stress und ROS spielen auch eine pathophysiologische Rolle beim Verlauf verschiedener Krankheiten wie Alzheimer, Parkinson oder Krebs.
- ROS können durch Antioxidantien (Radikalfänger) wie Vitamin C, E oder Inhaltsstoffe von Früchten, Gemüse oder Rotwein abgefangen und damit unschädlich gemacht werden.



Beispiel Wichtige Salze

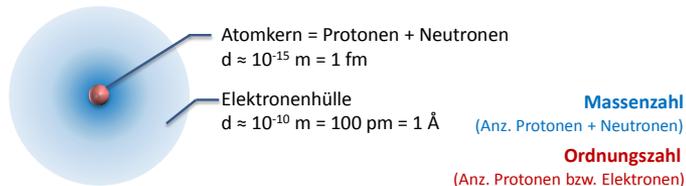
- Zusammensetzung binären Salzes lässt sich anhand der Anzahl der ausgetauschten Elektronen herleiten
- Diese müssen jeweils übereinstimmen, da das Salz als Ganzes elektrisch neutral ist.
- Zahl der von jedem Element abgegeben/aufgenommenen Elektronen ergibt sich aus der Stellung des Elementes im Periodensystem.

Metalle										Nichtmetalle						
H ⁺																
Li ⁺	Be ²⁺											N ³⁻	O ²⁻	F ⁻		
Na ⁺	Mg ²⁺											Al ³⁺	P ³⁻	S ²⁻	Cl ⁻	
K ⁺	Ca ²⁺				Cr ³⁺	Mn ²⁺	Fe ^{2+/3+}	Co ²⁺	Ni ²⁺	Cu ⁺²⁺	Zn ²⁺			Se ²⁻	Br ⁻	
Rb ⁺	Sr ²⁺									Ag ⁺	Cd ²⁺			Sn ²⁺	Te ²⁻	I ⁻
Cs ⁺	Ba ²⁺									Pt ²⁺	Au ⁺²⁺	Hg ²⁺		Pb ²⁺	Bi ³⁺	

Beispiele: NaCl, CaCl₂, MgO, K₂O, Na₂S, MgBr₂, ZnF₂, Al₂O₃

Kapitel 1: Aufbau der Materie

Aufbau eines Atoms



Atomkern:

- Protonen \rightarrow positiv geladen
 - Neutronen
- } Nucleonen (Kernteilchen)
- Hauptbestandteil der Masse eines Atoms

Atomhülle:

- Aufenthaltsraum der Elektronen \rightarrow negativ geladen
- Nahezu Masselos ($\sim 1/2837$ der Masse eines Protons)
- Bestimmt die chemischen Eigenschaften des Atoms

www.gieselab.de / © Prof. Dr. M. Giese

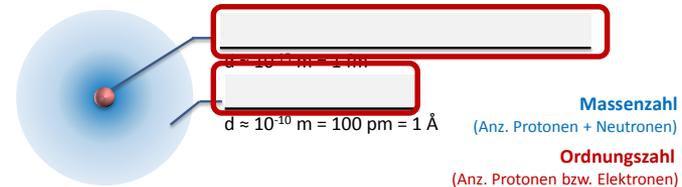


Symbol des
Element



Kapitel 1: Aufbau der Materie

Aufbau eines Atoms



Symbol des
Element



Atomkern:

- Protonen \rightarrow positiv geladen
 - Neutronen
- } Nucleonen (Kernteilchen)
- Hauptbestandteil der Masse eines Atoms

Atomhülle:

- Aufenthaltsraum der Elektronen \rightarrow negativ geladen
- Nahezu Masselos ($\sim 1/2837$ der Masse eines Protons)
- Bestimmt die chemischen Eigenschaften des Atoms

www.gieselab.de / © Prof. Dr. M. Giese

Foliensatz zur Vorlesung

Fachtutorium (Mediziner)

Übung (medizinische Biologen)

Handout – Chemie für Mediziner und medizinische Biologen WS 2015/16
Prof. Dr. Michael Giese

Kapitel 1: Aufbau der Materie

Aufbau eines Atoms

Symbol des Elementes: $^{12}_6\text{C}$
Kohlenstoff
Carbon

Atomkern: $6p$ (Protonen), $6n$ (Neutronen)
Elektronen: $6e$

- **Atomkern** → positiv geladen
 - Protonen
 - Neutronen (neutral)
 - Hauptbestandteil der Masse eines Atoms
- **Elektronen** → negativ geladen
 - Neutronen
 - Hauptbestandteil der Masse eines Atoms

Notizen:

© Prof. Dr. M. Giese, Prof. Dr. C. Schmuck

Download unter:
www.gieselab.de

- ▶ Teaching
- ▶ Vorlesung

Passwort: CfM2016

Kapitel 1: Aufbau der Materie – Tutorium
Dr. Sc. Christian Witt, Dr. Sc. Hendrik Köhler, Dr. Prof. Dr. Michael Giese

Zusammenfassung

- Atome bestehen aus Protonen (p^+), Elektronen (e^-) und Neutronen (n^0)
- Elemente sind durch ihre **Ordnungszahl** und **Massenzahl** definiert
- **Stoffmenge** n ist ein Maß für die Teilchenanzahl (Atome, Moleküle, Ionen)
- Ein Mol eines Stoffes ist diejenige Stoffportion in Gramm, die gerade genau $6,022 \cdot 10^{23}$ Teilchen (= Avogadrozahl N_A) enthält
- Elemente mit der gleichen Kernladungszahl aber unterschiedlicher Massenzahl (damit unterschiedlicher Anzahl an Neutronen) nennt man **Isotope**
- Instabile Kerne zerfallen spontan unter Aussendung **radioaktiver Strahlung**
- Man unterscheidet α , β und γ -Strahlung
- **Quantenmechanisches Atommodell** ordnet Elektronen keine Bahnen sondern Aufenthaltswahrscheinlichkeitsräume (= Orbitale) zu
- Systematische Bezeichnung der Orbitale mit Elektronen führt zur **Elektronenkonfiguration** des jeweiligen Elements
- **Elektronenkonfigurationen** der Atome wiederholen sich periodisch
 - bestimmen die chemischen Eigenschaften der Elemente
- Periodensystem der Elemente ordnet die ca. 110 bekannten Elemente
 - Elemente innerhalb einer Gruppe besitzen ähnliche Eigenschaften
 - man unterscheidet Haupt- und Nebengruppen
- Atome wechselwirken mit **elektromagnetischer Strahlung**
 - nützlich für Nachweis, Strukturklärung und Quantifizierung von Stoffen

Schlüsselbegriffe

• Aufbau	• Stoffmenge	• Orbitalmodell
• Relative Atommasse	• Isotope	• Elektronenkonfiguration
• Ordnungszahl	• Radioaktivität	• Spektroskopie

Aufgabe 1-1: Aufbau, Isotopen
Geben sie die Massen- und Ordnungszahl von Wasserstoff an. Wie viele Isotopen des Wasserstoffs sind Ihnen bekannt?

Aufgabe 1-2: Isotopen
Kann Sauer in der Natur in Form von zwei Isotopen vor, ^{32}S (95,7%) und ^{34}S (4,3%), berechnen Sie die relative Atommasse von Sauer.

Aufgabe 1-3: Radioaktive Strahlung
Welche radioaktiven Zerfallsarten sind Ihnen bekannt und worin unterscheiden sie sich voneinander?

Stand: 13. Oktober 2015

Download unter:
www.gieselab.de

- ▶ Teaching
- ▶ Fachtutorium

Passwort: CfM2016

Übung 1: Medizinische Biologen
Ziel: Chem. Karsten Brossert, Dr. Christoph Hinkeldey, Jan-Philipp Dr. Stöckel-Giese

Zusammenfassung

- Atome bestehen aus Protonen (p^+), Elektronen (e^-) und Neutronen (n^0)
- Elemente sind durch ihre **Ordnungszahl** und **Massenzahl** definiert
- **Stoffmenge** n ist ein Maß für die Teilchenanzahl (Atome, Moleküle, Ionen)
- Ein Mol eines Stoffes ist diejenige Stoffportion in Gramm, die gerade genau $6,022 \cdot 10^{23}$ Teilchen (= Avogadrozahl N_A) enthält
- Elemente mit der gleichen Kernladungszahl aber unterschiedlicher Massenzahl (damit unterschiedlicher Anzahl an Neutronen) nennt man **Isotope**
- Instabile Kerne zerfallen spontan unter Aussendung **radioaktiver Strahlung**
- Man unterscheidet α , β und γ -Strahlung

Schlüsselbegriffe

• Aufbau	• Stoffmenge	• Isotope
• Relative Atommasse	• Ordnungszahl	• Radioaktivität

Aufgabe 1-1: Geben Sie für die nachstehenden Atome die Elementnamen sowie die Anzahl der Protonen und Neutronen an.

$^{40}_{20}\text{Ca}$: Elementname: Calcium, Anzahl Protonen: 20, Anzahl Neutronen: 20
 $^{79}_{35}\text{Br}$: Elementname: Brom, Anzahl Protonen: 35, Anzahl Neutronen: 44

Aufgabe 1-2: Ergänzen Sie die fehlenden Zahlen/Symbole bei folgender Reihe des radioaktiven Zerfalls:

$^{238}_{92}\text{Th} \xrightarrow{\alpha} ^{234}_{90}\text{Pa} \xrightarrow{\beta} ^{234}_{91}\text{Pa} \xrightarrow{\alpha} ^{230}_{88}\text{Ra} \xrightarrow{\alpha} ^{226}_{86}\text{Rn} \xrightarrow{\alpha} ^{222}_{84}\text{Po} \xrightarrow{\alpha} ^{218}_{82}\text{Pb}$

Aufgabe 1-3: Isotope und radioaktive Strahlung

- Was versteht man unter Isotope eines chemischen Elementes (Definition)?
- Welches Isotop (Namen, Symbol mit Zahlen) ist die Basis der relativen Atommasseinheit?
- Was beschreiben die beiden Zahlen am Elementsymbol? (Pachausdrücke)
- Welche drei Arten von Strahlung (Namen) können beim natürlichen Zerfall eines radioaktiven Stoffes freigesetzt werden und aus welchen Teilchen (Name/Beschreibung und Symbol) besteht die Strahlung?

Name der Strahlung	Teilchen
1:	
2:	
3:	

Download unter:
www.gieselab.de

- ▶ Teaching
- ▶ Übung für medizinische Biologen

Passwort: CfM2016

Übungsaufgaben zum Vertiefen der Vorlesungsinhalte

Sie sind nicht angemeldet. (Login)

The screenshot shows the Moodle 2 UDE website interface. At the top, there is a blue header with the Moodle logo on the left and the University of Duisburg-Essen logo and tagline 'Offen im Denken' on the right. Below the header, the main content area is divided into several sections:

- NAVIGATION:** Includes 'Startseite' and 'Nachrichten der Website' with a sub-item 'Kurse'.
- Tip:** A message advising users to anonymize forum posts.
- Kursbereiche:** A central section with a yellow background, listing course areas. It is currently expanded to show 'Wintersemester 2015/16' and 'Sommersemester 2015'.
 - Wintersemester 2015/16 (3):**
 - Geisteswissenschaften (3)
 - Gesellschaftswissenschaften (1)
 - Bildungswissenschaften (9)
 - Wirtschaftswissenschaften (33)
 - Betriebswirtschaftslehre / Mercator School of Management (9)
 - Mathematik (55)
 - Physik
 - Chemie (13)
 - Biologie
 - Ingenieurwissenschaften (16)
 - Ostasienwissenschaften / East Asian Studies (14)
 - Profilschwerpunkt Urbane Systeme
 - Sommersemester 2015 (2):**
 - Geisteswissenschaften (3)
 - Gesellschaftswissenschaften (4)
- LOGIN:** A form with fields for 'Anmeldename' and 'Kennwort', a 'Login' button, and links for 'Benutzerkonto anlegen' and 'Kennwort vergessen?'.
- NEU AN DER UDE?:** A message for new students asking if they have started their studies and providing a link for 'Infos für Studierende'.
- WEITERE INFOS:** A section providing information about the Moodle-Knowledgebase and where to find forms for course requests.

<https://moodle2.uni-due.de/>

Passwort: Wöhler1617

Was kann ich tun?



1. Fragen Sie Ihre Kommilitonen.



Erkenntnis: Ich bin nicht allein!

2. Suchen Sie in Lehrbüchern nach Antworten.



Erkenntnis: Lehrbücher sind nicht interaktiv!

3. Besuchen Sie meine Sprechstunde.



Erkenntnis: Mein Professor versteht mich auch nicht!

Erkenntnis: Professoren wissen auch nicht alles!

Sprechzeiten:

Raum S07 S00 C21

Dienstags 14.00 - 15.00

Donnerstags 14.00 - 15.00

nach Absprache per Email

1. **Aufbau der Materie**
2. **Chemische Bindung**
3. **Zustandsformen der Materie**
4. **Heterogene Phasengleichgewichte**
5. **Chemische Reaktionen und Energetik**
6. **Säuren und Basen**
7. **Redoxreaktionen**
8. **Metallkomplexe**
9. **Aufbau und Struktur organischer Verbindungen**
10. **Grundtypen organisch-chemischer Reaktionen**
11. **Reaktionen von Carbonylverbindungen**
12. **Wichtige Klassen von Biomolekülen**