



Abitur

**MEHR
ERFAHREN**



Chemie

Gymnasium

Baden-Württemberg

Das musst du können!

STARK

Inhalt

Vorwort

Benzol als aromatischer Kohlenwasserstoff

1	Benzol	1
1.1	Hydrierungsenthalpie von Benzol	1
1.2	Formel und Molekülbau von Benzol	2
2	Andere aromatische Verbindungen	4

Kunststoffe

1	Wichtige Begriffe	5
2	Polymere aus Kettenwachstumsreaktionen	6
3	Polymere aus Stufenwachstumsreaktionen	9
3.1	Polykondensation	10
3.2	Polyaddition	11
4	Struktur und Eigenschaften von Kunststoffen	11
4.1	Mechanische und thermische Eigenschaften von Kunststoffen	13
4.2	Intermolekulare Wechselwirkungen in Kunststoffen und ihre Auswirkungen auf die Materialeigenschaften	15
5	Kunststoffwiederverwertung	18

Isomerie

1	Übersicht über die Isomerieformen	19
2	Enantiomerie und Chiralität	20
3	Die FISCHER-Projektion	21

Kohlenhydrate

1	Aldosen und Ketosen	23
1.1	Chiralität: D- und L-Form	23

1.2	Die HAWORTH-Projektion	24
2	Disaccharide und Oligosaccharide (Mehrfachzucker)	26
2.1	Die glycosidische Bindung	26
2.2	Wichtige Saccharide und ihre Kurzschreibweise	29
3	Polysaccharide	29
3.1	Cellulose	29
3.2	Stärke	30
4	Nachweisreaktionen von Zuckern	31
4.1	Silberspiegel-Probe (TOLLENS-Probe)	33
4.2	GOD-Test	33
4.3	Dünnschichtchromatographie	34

Aminosäuren und Proteine

1	Grundstruktur der α -Aminocarbonsäuren	36
2	Eigenschaften von Aminosäuren	39
3	Peptide und Proteine	39
4	Proteinstruktur	41
4.1	Primärstruktur (= Aminosäure- bzw. Peptidsequenz)	41
4.2	Sekundärstruktur	41
4.3	Tertiärstruktur	43
4.4	Quartärstruktur	44

Desoxyribonucleinsäure: DNA

1	Nucleotide	45
2	Aufbau der DNA	46

Das chemische Gleichgewicht

1	Massenwirkungsgesetz	48
2	Abhängigkeit des Gleichgewichts von Temperatur und Druck	52
2.1	Temperatur	52
2.2	Druck	52
2.3	Beispiel: Das HABER-BOSCH-Verfahren	53
3	Störung von Gleichgewichten	54

3.1	Störung durch Veränderung der Temperatur	54
3.2	Störung durch Veränderung des Drucks	55
3.3	Störung durch Veränderung der Zusammensetzung	55
3.4	Das Prinzip von LE CHATELIER/BRAUN	56
4	Katalysatoren und Gleichgewicht	57

Protolysegleichgewichte

1	Grundlagen	58
2	Ionenprodukt des Wassers und pH-Wert	58
3	Säure- und Basenstärke: pK_S - und pK_B -Wert	60
4	pH-Wert wässriger Lösungen von starken und schwachen Säuren und Basen	61
5	Titrationen	62
5.1	Titration mit einer starken Base (z. B. Natronlauge)	63
5.2	Titration mit einer starken Säure (z. B. Salzsäure)	65
5.3	Bestimmung des pK_S -Werts aus der Titrationskurve	67
5.4	Bestimmung des Äquivalenzpunkts einer Titration	67
5	Puffersysteme	69

Chemische Energetik

1	Grundbegriffe	70
1.1	Enthalpie	70
1.2	Entropie	72
1.3	Freie Enthalpie	74
2	Anwendung der Freien Standardreaktionsenthalpie	75
2.1	Lage des Gleichgewichts	75
2.2	Freiwilliger Ablauf von Reaktionen	76
2.3	Abschätzung der Zersetzungstemperatur	77
3	Kalorimetrie und Bildungsenthalpie	77
3.1	Kalorimetrie	77
3.2	Bildungsenthalpie und der Satz von HESS	79
3.3	Heizwert und Brennwert	80

Redoxreaktionen und Elektrochemie

1	Formulierung von Redoxreaktionen	81
2	Galvanische Elemente	84
2.1	Grundlegende Begriffe	84
2.2	Mögliche Versuchsaufbauten	85
2.3	Elektrodenpotenziale	85
2.4	Anwendung der Standardelektrodenpotenziale	88
3	Konzentrationsabhängigkeit der Elektrodenpotenziale	89
4	Elektrolyse	90
	Stichwortverzeichnis	93


Autoren: Christoph Maulbetsch, Thomas Gerl

Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

dieses handliche Buch bietet Ihnen einen systematischen **Leitfaden** zu allen Bildungsplaninhalten, die Sie im Chemie-Abitur in Baden-Württemberg im Leistungs- und Basisfach benötigen.

Durch seinen klar strukturierten Aufbau eignet sich der Band besonders zur Auffrischung und Wiederholung des Prüfungsstoffs kurz vor dem Abitur bzw. als Ergänzung während der intensiven Vorbereitung auf die Prüfung.

- Zu Beginn jedes Kapitels finden Sie für das Stoffgebiet wichtige **Schlagsätze** – passend nummeriert zum jeweiligen Unterkapitel.
- Die Lerninhalte werden durch aussagekräftige **Abbildungen** und **Tabellen** verdeutlicht.
- Passgenaue **Beispiele** sind durch eine Glühbirne  gekennzeichnet und veranschaulichen die Theorie.
- Bestimmte **Regeln, Tipps** und **Berechnungsformeln** sind in den grauen Kästen aufgeführt.
- Das **Stichwortverzeichnis** führt schnell und treffsicher zum gesuchten Lernstoff.

Viel Erfolg bei der Abiturprüfung!

Christoph Maulbetsch

Christoph Maulbetsch

Thomas Gerl

Thomas Gerl

Ausführliche Erläuterungen sowie viele Übungsaufgaben finden Sie in unseren Abitur-Trainingsbänden mit Lernvideos:

- **Abitur-Training Chemie 1** (Bestell-Nr. 847418V)
- **Abitur-Training Chemie 2** (Bestell-Nr. 847428V)

Die offiziellen Prüfungsaufgaben der letzten Jahre mit Lösungen und vielen nützlichen Hinweisen zu Ablauf und Anforderungen des Zentralabiturs enthält der Band **Abiturprüfung Chemie Baden-Württemberg**.

4 Proteinstruktur

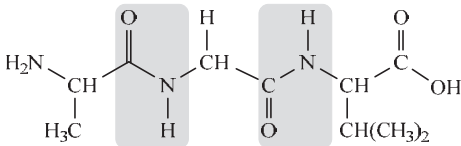
Für ihre biologische Funktion ist der räumliche Bau von Proteinen von entscheidender Bedeutung. Man unterscheidet folgende Strukturhierarchie:

4.1 Primärstruktur (= Aminosäure- bzw. Peptidsequenz)

Der räumliche Bau und damit die Eigenschaften der Proteine hängen von Anzahl, Art und Reihenfolge der verknüpften Aminosäuren ab. Die lineare Abfolge der Aminosäuren wird als Primärstruktur bezeichnet. Sie beginnt meist mit einer Aminosäure, deren Aminogruppe frei ist (=N-terminales Ende) und endet bei der letzten Aminosäure mit einer Carboxyl-Gruppe (=C-terminales Ende); daher haben Peptide in diesem Sinne immer eine Polarität. Die Sequenz eines Proteins oder Peptids kann mit dem Dreibuchstaben- oder Einbuchstaben-Code formuliert werden.



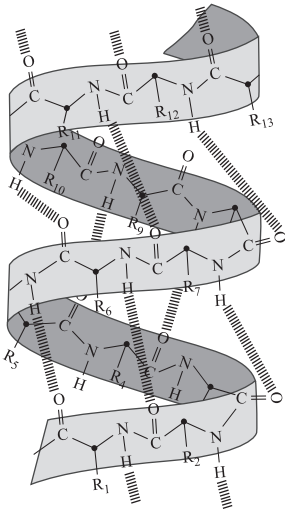
Strukturformelausschnitte werden in Abituraufgaben ohne Berücksichtigung der Stereochemie formuliert. Beispiel:



Die Sequenz des Tripeptids lautet Alanin-Glycin-Valin oder in Kurzform Ala-Gly-Val (=AGV im Einbuchstaben-Code).

4.2 Sekundärstruktur

Peptidketten sind keine linearen Gebilde, sondern vielfach gefaltet. Die lokale Faltungsstruktur bezeichnet man als Sekundärstruktur. Zwei häufig vorkommende Sekundärstrukturelemente sind die α -Helix und das β -Faltblatt:

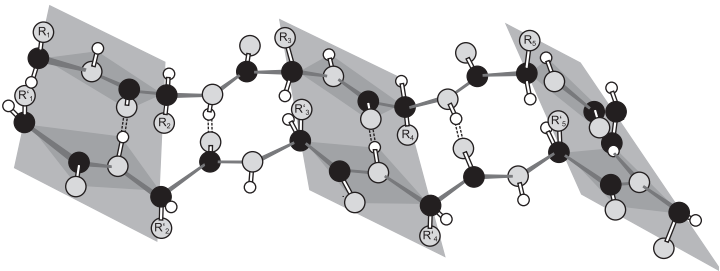
Rechtsgängige α -Helix

Schraubenförmige Struktur, die durch **Wasserstoffbrückenbindungen** zwischen Atomen der Peptidbindung stabilisiert wird.

Zusatzinformationen:

In jeder Windung befinden sich durchschnittlich 3,6 Aminosäuren.

Die Wasserstoffbrückenbindung wird zwischen dem Carbonyl-Sauerstoff der n -ten Aminosäure und dem Amid-Wasserstoff der $(n + 4)$ -ten Aminosäure ausgebildet.

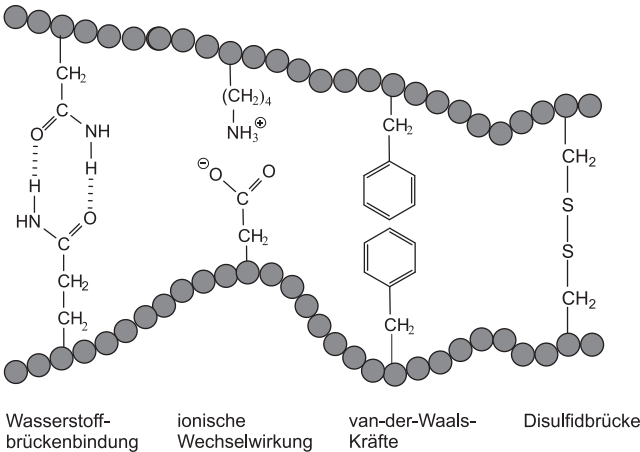
 β -Faltblatt (hier antiparallel)

Eine oder mehrere Peptidketten (sog. β -Stränge) ordnen sich **ziehharmonikaartig** im Raum an. Die Struktur wird durch **Wasserstoffbrückenbindungen** stabilisiert. Die Seitenketten R ragen nach oben bzw. unten aus der Faltblattebene heraus.

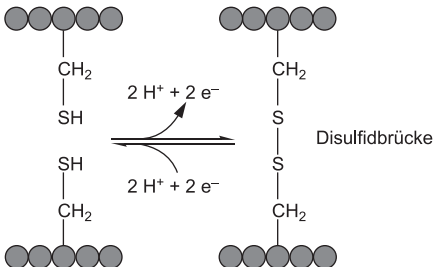
4.3 Tertiärstruktur

Die gesamte dreidimensionale Struktur eines Peptids oder Proteins bezeichnet man als seine Tertiärstruktur. Die globale räumliche Struktur wird durch Wechselwirkungen zwischen den Seitenketten der Aminosäuren stabilisiert:

- Wasserstoffbrückenbindungen
- Elektrostatische Wechselwirkungen zwischen geladenen Gruppen
- VAN-DER-WAALS-Kräfte zwischen unpolaren Resten
- Disulfidbrücken



Disulfid- oder Schwefelbrücken entstehen durch eine Redoxreaktion zwischen zwei Cystein-Bausteinen:



4.4 Quartärstruktur

Einige Proteine sind aus mehreren Peptidketten aufgebaut, die nicht über kovalente Bindungen untereinander verknüpft sind. Nur gemeinsam können sie ihre biologische Funktion erfüllen. Die räumliche Anordnung der Peptidketten im Funktionszusammenhang bezeichnet man als Quartärstruktur.

Proteinstrukturen verändern sich bei hohen Temperaturen, in Gegenwart von Säuren, Laugen oder Schwermetallionen irreversibel. Diesen Vorgang bezeichnet man als **Denaturierung**. Bei einer Denaturierung durch Erhitzen geraten Molekülteile in Schwingung und dadurch aus ihrer natürlichen Position, sodass stabilisierende Wechselwirkungen gestört werden und die dreidimensionale Struktur sich verändert. Die Proteine verlieren dadurch ihre biologische Funktionsfähigkeit.

Säuren (oder **Basen**) bewirken durch die Protonierung (oder Deprotonierung) von Seitenketten basischer (oder saurer) Aminosäure-Bausteine eine Ladungsänderung im Protein. Dadurch werden stabilisierende ionische Wechselwirkungen gestört (sehr drastische Bedingungen führen zur Hydrolyse des Proteins).

Metallionen können ebenfalls mit polaren oder geladenen Seitenketten wechselwirken. Manche Schwermetallionen (z. B. Cd^{2+} oder Pb^{2+}) reagieren außerdem mit SH-Gruppen und führen zur irreversiblen Schädigung der Proteinstruktur.



© **STARK Verlag**

www.stark-verlag.de

info@stark-verlag.de

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH ist urheberrechtlich international geschützt. Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung des Rechteinhabers in irgendeiner Form verwertet werden.

STARK