

# Chemie-Abiturtraining: vorbereitende Übungsaufgaben 5–8

Von Dennis Dietz



© PM Images/DigitalVision/Getty Images Plus

Dieser Teil aus der Reihe „Chemie-Abiturtraining“ liefert Ihnen abiturvorbereitende Übungsaufgaben zu drei abiturrelevanten Themen der Aminosäuren, Peptide und Proteine, Kunststoffe, Kohlenhydrate und Farbstoffe. In den Aufgaben können die Schülerinnen und Schüler jeweils auf drei unterschiedlichen Niveaustufen wesentliche Inhalte dieser Themenfelder als Vorbereitung auf das Abitur wiederholen, üben und vertiefen. Dabei wurden bei der Konzeption dieser differenzierten Aufgaben alle vier Kompetenzbereiche sowie die Anforderungsbereiche I–III berücksichtigt, um ein möglichst effektives Training für das Abitur zu gewährleisten. Ein mitgelieferter Bewertungsschlüssel mit ausführlichem Erwartungshorizont ermöglicht Ihnen eine einfache und transparente Ergebnisbewertung. Darüber hinaus steht zu jedem der genannten Themengebiete eine kurze theoretische Einleitung für die Lernenden zur Verfügung, um ihr Wissen aus dem Bereich für den praktischen Aufgabenteil zu reaktivieren.

# Abiturtraining 5: Aminosäuren, Peptide und Proteine

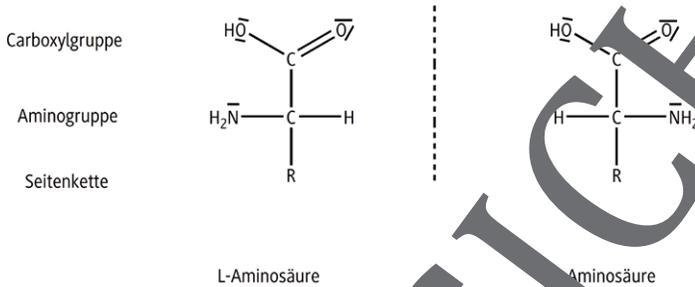
## Methodisch-didaktische Hinweise

Dieses Material ist das fünfte einer Reihe von Übungsaufgaben, die eine gezielte Vorbereitung auf das Abitur ermöglichen sollen. Ziel dieses fünften Materials ist es, den Schülerinnen und Schülern (SuS) nach einer kurzen theoretischen Einleitung in das Themenfeld „Aminosäuren, Peptide und Proteine“ Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade und Kompetenzbereiche im Sinne eines Aufgabenpools anzubieten. Diese Aufgabensammlung kann sowohl von der Lehrperson als diagnostisches Instrument eingesetzt werden, um Informationen über den Wissensstand einer Lerngruppe zu erheben, als auch den Schülerinnen und Schülern als bewertungsfreier Lernraum zum selbstständigen Auffrischen, Anwenden und Vertiefen von Kenntnissen zur Verfügung gestellt werden. Im Sinne der Differenzierung werden die Aufgaben in drei verschiedene Niveaus eingeteilt, sodass sich der/die leistungstärkere SuS schwerpunktmäßig auf anspruchsvollere Aufgaben konzentrieren kann, während der Schüler/die Schülerin mit höherem Nachholbedarf mit einfacheren Aufgaben beginnen darf, um sich dann nach und nach an die komplexeren Aufgabenstellungen heranzuwagen. Ob eine Aufgabe von mir als leichter eingeschätzt wird, kann sowohl vom Anforderungsniveau (Reproduktion, Anwendung, Transfer) als auch vom Aufgabenformat (geschlossen, halb offen, offen) als auch natürlich von der Kombination dieser zwei Dimensionen abhängen. Die Aufgaben sprechen unterschiedliche Kompetenzen an, so werden neben Fachwissen auch Kommunikation, Erkenntnisgewinnung und Bewertung berücksichtigt.

In diesem fünften Beitrag geht es inhaltlich um: Den Aufbau von Aminosäuren, deren Klassifizierung über die Eigenschaften der Seitenkette, die Beeinflussung ihrer Struktur in Abhängigkeit vom pH-Wert sowie Trenn- und Nachweisverfahren für Aminosäuren. Außerdem werden die Peptidbindung als Verbindungselement zwischen Aminosäuren zu Peptiden und Proteinen, Peptidsynthesen, relevante Strukturebenen von Proteinen, Denaturierungsprozesse und enzymatische Reaktionen behandelt.

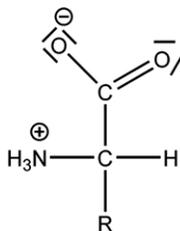
## 1. Aminosäuren – Aufbau und Eigenschaften

Der allgemeine Aufbau von L- und D-Aminosäuren ist in der folgenden Abbildung in Form der Fischer-Projektionen dargestellt:



**Aminosäuren** besitzen sowohl eine **Aminogruppe** ( $-\text{NH}_2$ ) als auch eine **Carboxylgruppe** ( $-\text{COOH}$ ), die an das gleiche Kohlenstoffatom - dem  **$\alpha$ -Kohlenstoffatom** - gebunden sind. Daher stammt auch die Namensgebung dieser Stoffklasse: Aminosäure. Die **Eigenschaften** der Aminosäuren werden neben der **Aminogruppe** maßgeblich von der **Seitenkette R** bestimmt. Die Seitenketten können **unpolare, polare, saure** und **basische** Eigenschaften haben. Über diese Kategorien kann man die Aminosäuren auch klassifizieren. Mit Ausnahme von der Aminosäure Glycin ( $\text{R} = \text{H}$ ) besitzen alle Aminosäuren am  $\alpha$ -Kohlenstoffatom **vier verschiedene Substituenten** und sind damit chiral. In der Natur kommen fast ausschließlich **L-Aminosäuren** vor.

In einer wässrigen, neutralen Lösung liegt die Aminogruppe in einer zwitterionischen Form vor. **Zwitterionisch** bedeutet dabei, dass in einem gleichen Molekül sowohl eine **positive** als auch eine **negative Ladung** vorliegen.



# Abiturtraining 6: Kunststoffe

## Methodisch-didaktische Hinweise

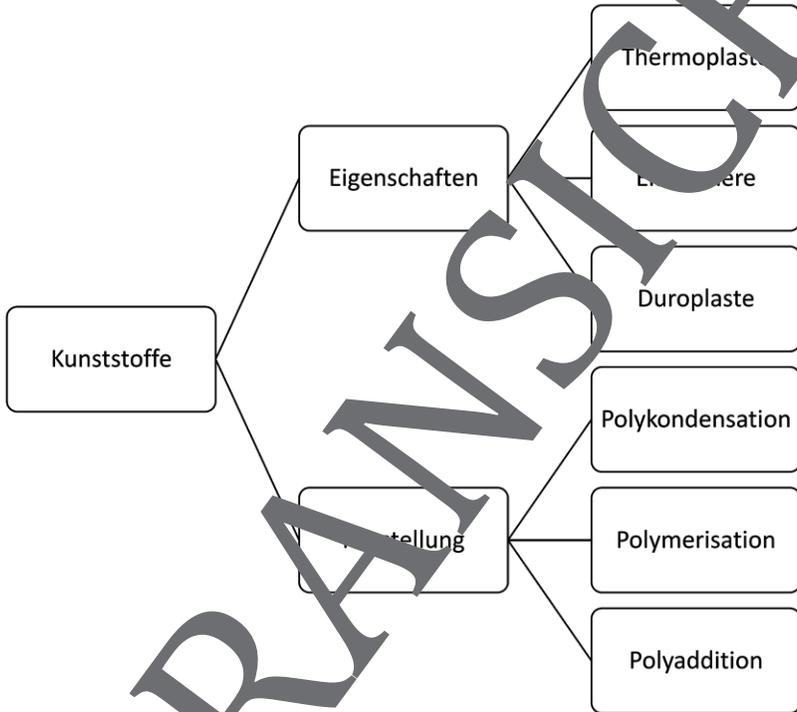
Dieses Material ist das sechste einer Reihe von Übungsaufgaben, die eine gezielte Vorbereitung auf das Abitur ermöglichen sollen. Ziel dieses sechsten Materials ist es, den Schülerinnen und Schülern nach einer kurzen theoretischen Einführung in das Themenfeld „Kunststoffe“ Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade und Kompetenzbereiche im Sinne eines Aufgabenpools anzubieten. Diese Aufgabensammlung kann sowohl von der Lehrperson als diagnostisches Instrument eingesetzt werden, um Informationen über den Wissensstand einer Lerngruppe zu erheben, als auch den Schülerinnen und Schülern als bewertungsfreien Lernraum zum selbstständigen Auffrischen, Anwenden und Vertiefen von Unterrichtsinhalten zur Verfügung gestellt werden. Im Sinne der Differenzierung werden die Aufgaben in drei verschiedene Niveaus eingeteilt, sodass sich der/die leistungsstärkere Schüler/in schwerpunktmäßig auf anspruchsvollere Aufgaben konzentrieren kann, während der Schüler/die Schülerin mit höherem Nachholbedarf mit einfacheren Aufgaben beginnen darf, um sich dann nach und nach an die komplexeren Aufgabenstellungen heranzuwagen. Ob eine Aufgabe von mir als leichter eingeschätzt wird, kann sowohl vom Anforderungsniveau (Reproduktion, Anwendung, Transfer) als auch vom Aufgabenformat (geschlossen, halb offen, offen) als auch natürlich von der Kombination dieser zwei Dimensionen abhängen. Die Aufgaben sprechen unterschiedliche Kompetenzen an, so werden neben Fachwissen auch Kommunikation, Erkenntnisgewinnung und Bewertung berücksichtigt.

In diesem sechsten Beitrag geht es inhaltlich um:

Das Definieren von Kunststoffen, das Unterscheiden von Kunststoffen anhand ihrer Eigenschaften, den Zusammenhang zwischen den Eigenschaften eines Kunststoffs und deren Struktur, die verschiedenen Reaktionsarten zur Herstellung von Kunststoffen sowie die verschiedenen Möglichkeiten, Kunststoffe zu verwerten.

## 1. Klassifizierung von Kunststoffen

Kunststoffe können sowohl hinsichtlich ihrer **Eigenschaften** als auch hinsichtlich der **Reaktionsart** ihrer **Herstellung** klassifiziert werden. Eine Übersicht hierzu ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



© RAABE 2021

Möglichkeiten zur Klassifizierung von Kunststoffen

# Abiturtraining 7: Kohlenhydrate

## Methodisch-didaktische Hinweise

Dieses Material ist das siebte einer Reihe von Übungsaufgaben, die eine gezielte Vorbereitung auf das Abitur ermöglichen sollen. Ziel dieses siebten Materials ist es, den Schülerinnen und Schülern nach einer kurzen theoretischen Einleitung in das Themenfeld „Kohlenhydrate“ Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrad und Kompetenzbereiche im Sinne eines Aufgabenpools anzubieten. Diese Aufgabensammlung kann sowohl von der Lehrperson als diagnostisches Instrument eingesetzt werden, um Informationen über den Wissensstand einer Lerngruppe zu erheben, als auch den Schülerinnen und Schülern als bewertungsfreien Lernraum zum selbstständigen Ausprobieren, Anwenden und Vertiefen von Unterrichtsinhalten zur Verfügung gestellt werden. Im Sinne der Differenzierung werden die Aufgaben in drei verschiedene Niveaus eingeteilt, sodass sich der/die leistungsstärkere Schüler/in schwerpunktmäßig auf anspruchsvollere Aufgaben konzentrieren kann, während der/die Schüler/die Schülerin mit höherem Nachholbedarf mit einfacheren Aufgaben beginnen darf, um sich dann nach und nach an die komplexeren Aufgabenstellungen heranzuwagen. Ob eine Aufgabe von mir als leichter eingeschätzt wird, kann sowohl vom Anforderungsniveau (Reproduktion, Anwendung, Transfer) als auch vom Aufgabentypus (geschlossen, halb offen, offen) als auch natürlich von der Kombination dieser zwei Dimensionen abhängen. Die Aufgaben sprechen unterschiedliche Kompetenzen an, so werden neben Fachwissen auch Kommunikation, Erkenntnisgewinnung und Problemlösung berücksichtigt.

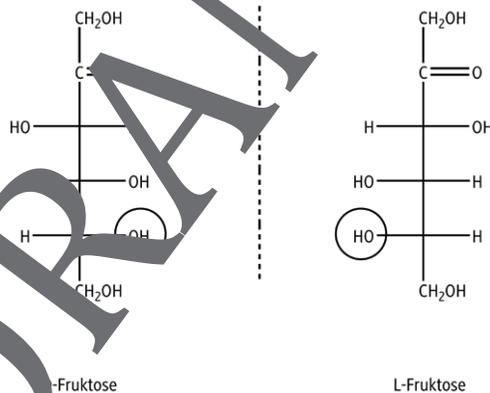
In diesem siebten Beitrag geht es inhaltlich um:

Definition der Stoffklasse der Kohlenhydrate, Klassifizierung von Kohlenhydraten nach verschiedenen Kriterien, die Stereochemie der Kohlenhydrate, die Struktur der Glukose inklusive der Ringbildung, die glykosidische Bindung als Verknüpfungseinheit zwischen Monosacchariden zum Aufbau von Di- und Polysacchariden, typische Nachweisreaktionen dieser Stoffklasse, das Erklären von Eigenschaften der Kohlenhydrate mithilfe des Struktur-Eigenschaft-Basiskonzepts und die Berechnung des Brennwertes von Kohlenhydraten.

## 2. Die Stereochemie der Kohlenhydrate

Bei den Kohlenhydraten spielt das Thema der Stereochemie in besonderem Maße eine wichtige Rolle. Zur Erinnerung: Befinden sich an einem Kohlenstoffatom vier unterschiedliche Substituenten („Reste“), so gibt es immer zwei unterschiedliche Möglichkeiten, diese räumlich anzuordnen. Man spricht in solch einem Fall von einem **chiralen Kohlenstoffatom**, einem **Chiralitätszentrum** oder auch von einem **Stereozentrum**.

Betrachtet man selbst die einfachsten Vertreter der Kohlenhydrate, so stellt man fest, dass sie eine Vielzahl an Stereozentren besitzen. Wie bereits aus dem Themenfeld der Proteine bekannt, verwendet man auch bei den Kohlenhydraten die D- und L-Bezeichnung. Für die Feststellung, ob ein L- oder D-Kohlenhydrat vorliegt, muss man in der Fischer-Projektion diejenige Hydroxygruppe identifizieren, die am weitesten von dem Kohlenstoffatom mit der höchsten Oxidationszahl (primäres C-Atom) entfernt ist und die an ein Stereozentrum gebunden ist. Bei den Aldosen ist das Kohlenstoffatom mit der höchsten Oxidationszahl die Aldehydgruppe, bei den Ketosen die Ketogruppe. Im Folgenden ist der Unterschied zwischen D- und L-Fruktose dargestellt:



Für die Namensgebung relevante Hydroxygruppe ist in der Abbildung eingekreist. In der Strukturformel der D-Fruktose befindet sich die Hydroxygruppe auf der rechten Seite (lat. dexter = rechts). In der Strukturformel der L-Fruktose dagegen liegt die Hydroxygruppe auf der linken Seite (lat. laevus = links).

# Abiturtraining 8: Farbstoffe

## Methodisch-didaktische Hinweise

Dieses Material ist das achte einer Reihe von Übungsaufgaben, die eine gezielte Vorbereitung auf das Abitur ermöglichen sollen. Ziel dieses achten Materials ist es, den Schülerinnen und Schülern nach einer kurzen theoretischen Einleitung in das Themenfeld „Farbstoffe“ Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade und Kompetenzbereiche im Sinne eines Aufgabenpools anzubieten. Diese Aufgabensammlung kann sowohl von der Lehrperson als diagnostisches Instrument eingesetzt werden, um Informationen über den Wissensstand einer Lerngruppe zu erheben, als auch von Schülerinnen und Schülern als bewertungsfreien Lernraum zum selbstständigen Auffrischen, Anwenden und Vertiefen von Unterrichtsinhalten zur Verfügung gestellt werden. Im Sinne der Differenzierung werden die Aufgaben in drei verschiedene Niveaus eingeteilt, sodass sich die leistungsstärkeren Lernenden schwerpunktmäßig auf anspruchsvollere Aufgaben konzentrieren können, während der Lernerfolge mit höherem Nachholbedarf mit einfacheren Aufgaben beginnen darf, um sich dann nach und nach an die komplexeren Aufgabenstellungen heranzuwagen. Obwohl eine Aufgabe von Lehrern als leichter eingeschätzt wird, kann sowohl vom Anforderungsniveau (Reproduktion, Anwendung, Transfer) als auch vom Aufgabenformat (geschlossen, halb offen, offen) als auch natürlich von der Kombination dieser zwei Dimensionen abhängen. Die Aufgaben sprechen unterschiedliche Kompetenzen an, so werden neben Fachwissen auch Kommunikation, Erkenntnisgewinnung und Bewertung berücksichtigt.

In diesem achten Beitrag geht es inhaltlich um: Den Zusammenhang zwischen Licht und Farben, additive und subtraktive Farbmischungen, die molekularen Voraussetzungen für die Farbgebung einer organischen Verbindung, farbvertiefende Effekte durch auxochrome und aniauxochrome Gruppen, Farbstoffklassen, die chemische Beeinflussung der Färbigkeit einer organischen Verbindung sowie um Färbeverfahren.

Wellenlänge $\lambda$ in nm	Farbe des absorbierten Lichts	reflektierte Komplementärfarbe
380 – 435	violett	gelbgrün
435 – 480	blau	gelb
480 – 490	grünlichblau	orange
490 – 500	bläulichgrün	rot
500 – 560	grün	purpur
560 – 580	gelbgrün	violett
580 – 595	gelb	blau
595 – 650	orange	grünlichblau
650 – 780	rot	bläulichgrün

Diese Tabelle finden Sie auch in einem Tafelwerk, sie muss auf keinen Fall auswendig gelernt werden. Nutzen Sie diese Tabelle auch, um die Aufgaben dieses Abiturtrainings lösen zu können.

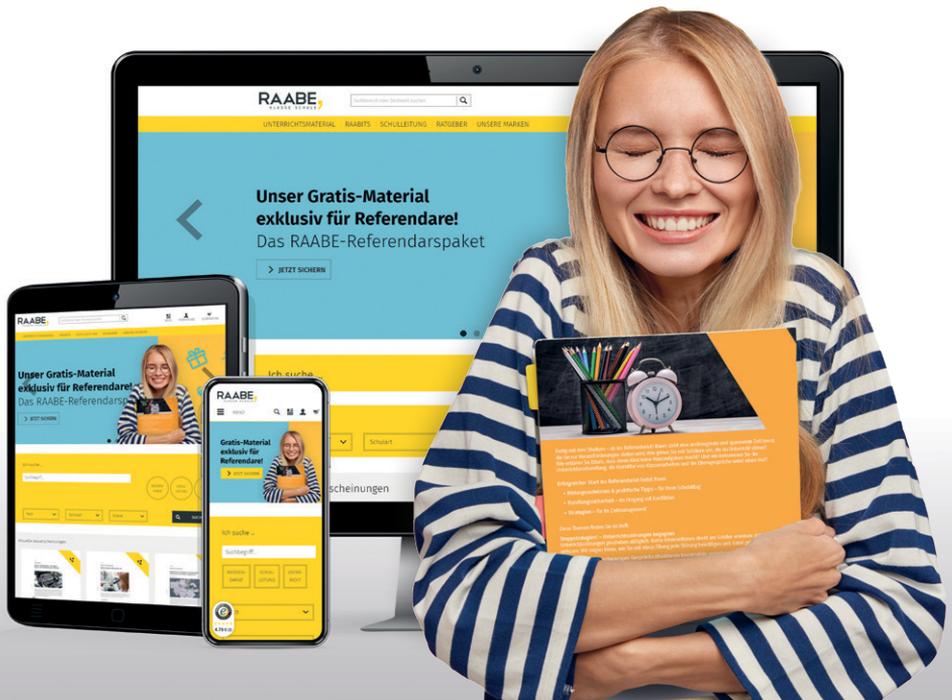
## 2. Die molekularen Voraussetzungen für die Farbigkeit einer organischen Verbindung

Organische Verbindungen, die ein ausgeprägtes konjugiertes  $\pi$ -Elektronensystem besitzen, absorbieren Licht aus dem sichtbaren Spektrum und erscheinen daher – wie im vorherigen Abschnitt erläutert – als farbig, da der restliche Anteil des Lichts reflektiert und vom Beobachter als Farbmischung wahrgenommen wird. Entscheidend für die Wellenlänge des absorbierten Lichts ist der sogenannte HOMO-LUMO-Abstand innerhalb eines Moleküls. Die Kürzel HOMO und LUMO haben dabei folgende Bedeutungen:

- HOMO: *highest occupied molecular orbital*
- LUMO: *lowest unoccupied molecular orbital*

Der energetische Abstand zwischen dem höchsten besetzten und dem niedrigsten unbesetzten Molekülorbital bestimmt also die **Absorptionswellenlänge**. Durch die Absorp-

# Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung



**Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen mit  
bis zu 15% Rabatt



**Käuferschutz**  
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**