

2027

>30 Millionen
bestandene
Prüfungen

50
Jahre
STARK

STARK
Prüfung

**MEHR
ERFAHREN**

Abitur

Baden-Württemberg

Chemie LF

- ✓ Original-Prüfungsaufgaben
mit Lösungen
- ✓ Übungsaufgaben im Stil der
neuen Prüfung
- ✓ Lernvideos



Inhalt

Vorwort
Stichwortverzeichnis

Hinweise und Tipps für die Abitur-Prüfung im Fach Chemie

1	Hinweise zur Nutzung dieses Buches	I
2	Tipps zum Ablauf der schriftlichen Prüfung	I
2.1	Allgemeines	I
2.2	Auswahlzeit	II
2.3	Bearbeitung der gewählten Aufgaben	III
3	Anforderungsbereiche und Operatoren	V

Formeln und relevante Werte

1	Allgemeine Formeln	VIII
2	Gleichgewichtsreaktionen	VIII
3	Protonenübergänge	IX
4	Elektronenübergänge	X
5	Energetische und kinetische Aspekte chemischer Reaktionen	X
6	Qualitative Analyse – Chromatografie	XI
7	Quantitative und instrumentelle Analyse	XI
8	Anhang	XII

Übungsaufgaben im Stil der neuen Abiturprüfung

Aufgabe 1	Toluol als Wasserstoffträger (Struktur und Reaktion von Aromaten, Chemisches Gleichgewicht)	1
Aufgabe 2	Hydrochinon: Naturstoff und Ausgangsstoff für Synthesen (Organische Redoxreaktionen, Energetik, Elektrophile aromatische Substitution)	9
Aufgabe 3	Wasserstoff als Energieträger (Elektrochemie, Energetik)	14
Aufgabe 4	Die Bedeutung von Biomolekülen (Naturstoffe, Energetik)	20

Abiturprüfung 2021

Aufgabe I	Zusatzstoffe in Lebensmitteln	2021-1
Aufgabe II	Naturstoffe: Ribose, Ribonukleotide und RNA	2021-6
Aufgabe III	Kunststoffe: Ukulele-Saiten	2021-11
Aufgabe IV	Elektrochemie: Schmelzflusselektrolyse in der DOWNS-Zelle	2021-17
Aufgabe V	Erdgas, Benzin und Wasserstoff als Brennstoffe	2021-23

Abiturprüfung 2022

Aufgabe I	Milchsäure und Salicylsäure	2022-1
Aufgabe II	Naturstoffe: Allergieauslösende Proteine und Amygdalin in Äpfeln	2022-7
Aufgabe III	Kunststoffe: PMMA und Elasthan	2022-13
Aufgabe IV	Elektrochemie: Die ZEBRA-Batterie	2022-19
Aufgabe V	Salze: Ammoniumnitrat und Kaliumnitrat	2022-23

Abiturprüfung 2023

Aufgabe I	Pikrinsäure	2023-1
Aufgabe II	Naturstoffe: Stärke, Fette und Proteine in der Küche	2023-6
Aufgabe III	Kunststoffe: PHB und Polylimonen	2023-11
Aufgabe IV	Elektrochemie: Gewinnung von Lithium- und Magnesiumsalzen aus Meerwasser	2023-16
Aufgabe V	Wasserstoff	2023-20

Abiturprüfung 2024

Aufgabe I	Chemisches Gleichgewicht: Kohlenstoffdioxid und Wasserstoff	2024-1
Aufgabe II	Naturstoffe: Proteine, Zucker und Fette in der Nahrung	2024-6
Aufgabe III	Kunststoffe: Kevlar, Klebstoffe und Polyethylen	2024-11
Aufgabe IV	Elektrochemie: Schmelzflusselektrolyse von Aluminium, Aluminium-Luft-Batterie	2024-16

Abiturprüfung 2025

Aufgabe I	Biodiesel	2025-1
Aufgabe II	Natürliche Polymere – geschützte Zellen	2025-8
Aufgabe III	Altes, neues Plexiglas®	2025-16
Aufgabe IV	Gewinnung von Reinkupfer	2025-22

Abiturprüfung 2026

Aufgaben www.stark-verlag.de/mystark
Sobald die Musterlösungen zu den Original-Prüfungsaufgaben 2026 ausgearbeitet und redaktionell geprüft sind, können Sie die Aufgaben und Lösungen als PDF auf der Plattform MySTARK herunterladen (Zugangscode vorne im Buch).

Autoren

Akad. Oberrat Christoph Maulbetsch: Lösungen der Original-Abituraufgaben,
Übungsaufgaben 1 und 2
Benjamin Podeyn: Übungsaufgaben 3 und 4

Vorwort

Liebe Schülerinnen und Schüler,

das vorliegende Buch bietet Ihnen die Möglichkeit, sich optimal auf die schriftliche Abiturprüfung im Leistungsfach Chemie vorzubereiten.

Im Abschnitt „**Hinweise und Tipps für die Abiturprüfung im Fach Chemie**“ bieten wir Ihnen zunächst einen Überblick über die Gliederung dieses Buches und Hinweise zum **Ablauf und den Anforderungen der schriftlichen Prüfung** in Baden-Württemberg. Die Hinweise zu den Anforderungsbereichen der Abiturprüfung erläutern die Unterteilung der Prüfungsaufgaben in Reproduktions-, Transfer- und problemlösende Aufgaben.

Die **originalen Prüfungsaufgaben** aus dem **Abitur 2021 bis 2026** ermöglichen Ihnen eine effektive Vorbereitung auf die Prüfung. Sobald die **Prüfung 2026** freigegeben ist, kann sie als PDF auf der Plattform MySTARK heruntergeladen werden. Zu allen Abituraufgaben bieten wir Ihnen **ausführliche, kommentierte Lösungsvorschläge, z. T. mit Tipps und Hinweisen zur Lösungsstrategie**.

Lernen Sie gerne am **PC** oder **Tablet**? Nutzen Sie die Plattform MySTARK, um mithilfe von **interaktiven Aufgaben** Ihr chemisches Fachwissen effektiv zu trainieren. Außerdem stehen Ihnen hier hilfreiche **Lernvideos** zu zentralen Themen zur Verfügung (Zugangscode vorne im Buch).



Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der **Abitur-Prüfung 2027** vom Kultusministerium bekannt gegeben werden, sind aktuelle Informationen dazu online auf der Plattform MySTARK abrufbar.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei den Prüfungen im Fach Chemie!

Ihr
Stark Verlag

Hinweise und Tipps für die Abitur-Prüfung im Fach Chemie

1 Hinweise zur Nutzung dieses Buches

Dieses Buch bietet Ihnen wertvolle Unterstützung bei der effektiven Vorbereitung auf die schriftliche Abiturprüfung im Fach Chemie. Es enthält neben **Übungsaufgaben im Stil des neuen Abiturs**, deren Schwerpunkt auf neuen Themen des Bildungsplans liegt, die **originalen Abitur-Prüfungsaufgaben** der Jahre **2021 bis 2026** zur Vorbereitung auf die Prüfung im Leistungsfach.

Die laut Kursstufen- und Bildungsplan geforderte Stärkung des selbstständigen und selbst verantworteten Lernens und Arbeitens muss auch in den aktuellen Aufgaben der schriftlichen Abiturprüfung ihre Entsprechung finden. Daneben sind bewährte Aufgabenstellungen aus früheren Jahrgängen auch zukünftig Bestandteil der Prüfung.

Zu einigen Aufgaben sind **mehrere Lösungsvorschläge** denkbar. Die hier formulierten Antworten orientieren sich an den durch den Bildungsplan vorgegebenen Erwartungshorizonten. Die Darstellung des Lösungswegs ist an manchen Stellen jedoch ausführlicher. Außerdem werden in einigen Fällen alternative Antworten formuliert. Dadurch erhalten Sie weitere nützliche Informationen.

Ideal zur Überprüfung Ihres chemischen Fachwissens und zum Aufdecken von Wissenslücken sind die online auf unserer Plattform MySTARK angebotenen **interaktiven Aufgaben** (siehe vorne im Buch). Hier finden Sie außerdem anschauliche **Lernvideos** zu zentralen Themen.

2 Tipps zum Ablauf der schriftlichen Prüfung

2.1 Allgemeines

Im Zuge der bundesweiten Vereinheitlichung des Abiturs werden ab 2025 die Aufgaben des Chemie-Abiturs in Baden-Württemberg schrittweise an die vom IQB (IQB = Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen) vorgegebenen Standards angeglichen.

Im neuen Format gibt es eine Trennung in einen **Aufgaben-** und einen **Materialteil**. Anders als bisher sind in den Aufgabentexten selbst keine lösungsrelevanten Informationen mehr enthalten – diese sind alle dem Materialteil zu entnehmen.

In der schriftlichen Prüfung werden Ihnen **vier** Aufgaben (I, II, III, IV) vorgelegt. Davon wählen Sie **drei** zur Bearbeitung aus. Die **Bearbeitungszeit** (einschließlich Auswahlzeit) beträgt **300 Minuten**. Zu Beginn der Prüfung müssen Sie die Prüfungsaufgaben auf Vollständigkeit überprüfen. Kontrollieren Sie die Zahl der Aufgabenblätter, die bei jeder Aufgabe vermerkt ist.

Jede Aufgabe ergibt bei vollständiger Lösung **40 Bewertungseinheiten (BE)**. Als Hilfsmittel sind ein Nachschlagewerk zur deutschen Rechtschreibung sowie ein nicht programmierbarer Taschenrechner zugelassen. Zusätzlich wird ein „**Formeldokument**“ inklusive Tabellen und Periodensystem zur Verfügung gestellt (siehe S. VIII ff.).

Die Hinweise werden in der Abiturprüfung auf dem Deckblatt folgendermaßen zusammengefasst:

Haupttermin

Prüfungsfach: Chemie

Bearbeitungszeit: 300 Minuten einschließlich Auswahlzeit

Hilfsmittel:

- Nachschlagewerk zur deutschen Rechtschreibung
- der im jeweiligen Kurs eingeführte **wissenschaftliche Taschenrechner (WTR)**
- Formeldokument

Hinweise:

- Sie erhalten **vier** Aufgaben.
- Sie sind verpflichtet, die vorgelegten Aufgaben vor Bearbeitungsbeginn auf Vollständigkeit zu überprüfen (Anzahl der Blätter, Anlagen usw.).
- Wählen Sie **drei** Aufgaben aus und bearbeiten Sie diese.
- Sie werden gebeten, für jede Aufgabe einen neuen Bogen Papier zu verwenden.
- Vermerken Sie auf der Reinschrift und dem Entwurf, welche Aufgaben Sie bearbeitet haben.
- Lösungen auf den Aufgabenblättern werden **nicht** gewertet.
- Sollten Sie mehr als drei Aufgaben bearbeitet haben, so müssen Sie diejenigen **drei** Aufgaben deutlich kennzeichnen, die zur Bewertung Ihrer Prüfungsarbeit herangezogen werden sollen.

In den Jahren 2021 bis 2023 wurden aufgrund der Covid-19-Pandemie fünf Aufgaben bereitgestellt, um eine differenziertere Auswahl durch die Fachlehrkräfte zu ermöglichen. In den Prüfungen wurden die vier ausgewählten Aufgaben vorgelegt, von denen drei zu bearbeiten waren. Daher enthalten die Jahrgänge 2021 bis 2023 in diesem Buch jeweils fünf Aufgaben.

2.2 Auswahlzeit

Die Auswahl der drei Aufgaben, in denen Sie voraussichtlich die meisten Punkte erreichen können, ist von größter Wichtigkeit. Ein späterer Wechsel, weil sich erst bei genauerer Betrachtung eine wichtige Teilfrage als zu schwierig herausstellt, ist sehr zeitraubend.

Nehmen Sie sich daher die Zeit, jede Aufgabe genau durchzulesen. Lassen Sie sich nicht abschrecken von langen Materialtexten, von unbekannten Skizzen und Tabellen und komplizierten Verbindungen. Suchen Sie nach Reproduktions- und Reorganisationsaufgaben (siehe S. V f.), die sie sicher beherrschen. Addieren Sie die nach Ihrer Einschätzung erreichbaren Bewertungseinheiten für jede Aufgabe und vergleichen Sie die erreichte Punktezahl. Meist ist dann schon klar, welche Aufgabe nicht gewählt werden sollte. Testen Sie dieses Verfahren für einen beliebigen Abiturjahrgang in diesem Buch.

Investieren Sie die Zeit für ein intensives Studium der Materialteile, denn sie liefern wichtige Hinweise für die komplexeren Fragen.

2.3 Bearbeitung der gewählten Aufgaben

Reinschrift, Konzept, Aufgabenblatt, Rechtschreibung

Bewertet wird nur, was in der Reinschrift steht! Alle Notizen, die Sie auf dem Aufgabenblatt oder dem Konzeptpapier (eigene Schmierzettel sind nicht erlaubt!) hinterlassen, werden zwar eingesammelt, aber nicht gewertet. So wird vermieden, dass man nicht weiß, welche Antwort gelten soll: die richtige im Konzept oder die falsche in der Reinschrift. Nur bei offensichtlichen Übertragungsfehlern in die Reinschrift wird der Entwurf gewertet. Dies gilt auch für den Fall, dass jemand aus Zeitgründen den letzten Teil der Antwort nur auf dem Konzept hat. Die meisten Schülerinnen und Schüler benützen deshalb die Konzeptblätter nur als Schmierzettel und schreiben gleich in die Reinschrift. Dies führt jedoch manchmal auch dazu, dass die Reinschrift einem Schmierzettel gleicht. Deshalb dürfen bei schweren Mängeln in der sprachlichen Form (Rechtschreibung und Grammatik) und/oder der Darstellungsform bis zu zwei Notenpunkte (das sind bis zu acht BE) abgezogen werden. Machen Sie also eine Stichwortliste, eine grobe Gliederung oder Skizzenentwürfe erst einmal im Konzept.

Fachsprache, Skizzen

Achten Sie darauf, dass Sie alle Fachbegriffe in Ihre Antworten einbauen, die zur vollständigen Beantwortung einer Aufgabenstellung notwendig sind. Kurze Definitionen der Fachbegriffe unterstreichen Ihre Fachkompetenz. In manchen Fällen kann man Formulierungshilfen aus dem Materialteil übernehmen. Schematische Skizzen müssen in der Regel mindestens eine halbe Seite groß sein. „Miniskizzen“ mit unklarer Beschriftung und mehrfach mit Kugelschreiber oder Filzstift korrigierte Strukturen führen zu Punktabzügen. Also: Tinte/Tintenkiller und für Skizzen Bleistift, Radiergummi, und Lineal benutzen! Ebenfalls sollen Strukturformeln und Reaktionsgleichungen in Größe und Darstellung übersichtlich sein.

Zeitmanagement, Vollständigkeit

Planen Sie grob mit 75 Minuten pro Aufgabe (ohne Auswahlzeit). Dann bleibt noch genügend Zeit für eine abschließende Kontrolle der Vollständigkeit und der Rechtschreibung. Nicht selten werden zurückgestellte Teilaufgaben vergessen. Deshalb auch der Hinweis auf dem Deckblatt: Für jede Aufgabe (I, II, III oder IV) beginnt man einen neuen vierseitigen Papierbogen und markiert ihn deutlich mit der Aufgabennummer. Damit entfällt die Suche nach Teilaufgaben, die als Nachtrag irgendwo zwischen anderen Aufgaben versteckt sind. Auf diesem Bogen kann man jederzeit eine Transfer-Frage nachtragen, die man erst bearbeiten will, wenn die leichteren Aufgaben erledigt sind. Haken Sie deshalb alle erledigten Teilfragen auf dem Aufgabenblatt deutlich sichtbar ab.

Aufgabenstruktur

Zur Lösung der Aufgabenstellung müssen in der Regel Materialien wie Sachtexte, Bilder, Grafiken, Diagramme oder Tabellen ausgewertet werden. Dadurch soll das Verständnis für chemische Zusammenhänge und deren Bedeutung verstärkt dokumentiert werden. Großer Wert wird neben fachlichem Wissen und der Beherrschung der Fachsprache also auf die Fähigkeit gelegt, allgemeine Prinzipien in einem neuen Problem wiederzuerkennen.

Im Folgenden erhalten Sie einen kurzen Überblick, wie Sie bei der Auswertung der gängigsten Materialien optimal vorgehen:

- **Sachtexte:** Lesen Sie den Text in einem ersten Durchgang vollständig durch. Markieren Sie beim abermaligen Lesen sparsam wichtige Sachinformationen im Zusammenhang mit den gestellten Aufgaben. Notieren Sie sich stickpunktartig wichtige Teilaussagen in Bezug auf die Aufgabenstellung.

BE

Natürliche Polymere – geschützte Zellen

Die Zellwände von Pflanzenzellen und Bakterien sind unter anderem aus natürlichen Polymeren aufgebaut. Die am Aufbau der Zellwände beteiligten Polymere unterscheiden sich deutlich, obwohl sie vergleichbare Funktionen erfüllen; sie bieten Schutz vor mechanischer Beanspruchung, verhindern das Eindringen von Zellgiften und müssen gleichzeitig für andere Stoffe, z. B. Nährstoffe durchlässig sein.

- 1 Zeichnen Sie einen charakteristischen Strukturformelausschnitt eines Cellulose-Moleküls, der zwei Monomer-Bausteine aufweist (M 1).
 Erklären Sie unter Verwendung von Strukturformeln das Zustandekommen von α - und β -Form beim Ringschluss der Monosaccharid-Moleküle.
Hinweis: Es können vereinfachte Strukturformeln verwendet werden. 9

- 2 Vergleichen Sie die Struktur des Moleküls, das dem Baustein A zugrunde liegt, mit der Struktur eines β -D-Glucose-Moleküls (M 2), unter Angabe von zwei Gemeinsamkeiten und einem Unterschied.
 Benennen Sie die Verknüpfung zwischen den beiden Bausteinen A und A' (M 2). 5

- 3 Zeichnen Sie eine Strukturformel des Moleküls, das dem Baustein B zugrunde liegt und benennen Sie das Molekül (M 2).
 Erklären Sie das Zustandekommen der Bindung zwischen Baustein B und dem L-Alanin-Baustein der verzweigten Peptidkette mit Strukturformeln und benennen Sie den Reaktionstyp.
Hinweis: Es können vereinfachte Strukturformeln verwendet werden, eine Beschreibung des Mechanismus ist nicht verlangt. 7

- 4 Zeichnen Sie eine Strukturformel eines Aminosäure-Moleküls der verzweigten Peptidkette (Baustein C) in FISCHER-Projektion und erklären Sie daran die Bezeichnungen L- α - und D- α -Aminosäure.
 Begründen Sie, dass beim Glycin-Molekül weder die Bezeichnung L- noch D- verwendet wird (M 2). 6

- 5 Benennen und beschreiben Sie die in Abbildung 2 dargestellte Bindung zwischen dem Cu^{2+} -Ion und den Stickstoff-Atomen in der Peptidkette (M 3).
 Ergänzen Sie die Tabelle in M 4.
 Erklären Sie für die beiden Hydrolysate jeweils ein positives Nachweisergebnis. 13
40

Material M 1: Cellulose – Bestandteil der Zellwand von Pflanzen

Pflanzen besitzen starre Zellwände, deren primärer Strukturbestandteil die Cellulose ist. Cellulose ist ein Polymer, dessen Moleküle aus bis zu 15 000 β -D-Glucose-Bausteinen bestehen.

Material M 2: Peptidoglykane – Bestandteil der Zellwand von Bakterien

Peptidoglykane sind ein essenzieller Bestandteil der Zellwände nahezu aller Bakterien. Sie sind aus vier charakteristischen Bausteinen A, A', B und C aufgebaut (Abbildung 1).

- Die zwei Monosaccharidbausteine A und A' sind abwechselnd aneinandergereiht und bilden sogenannte Saccharidstränge.
- Baustein B verbindet die Saccharidstränge mit Baustein C.
- Bei Baustein C handelt es sich um eine verzweigte Polypeptidkette, die aus verschiedenen D- und L-Aminosäurebausteinen aufgebaut ist.

Aminosäure		Systematischer Name
Gly	Glycin	2-Aminoethansäure
Ala	Alanin	2-Aminopropansäure
Glu	Glutaminsäure	2-Aminopentandisäure
Lys	Lysin	2,6-Diaminohexansäure

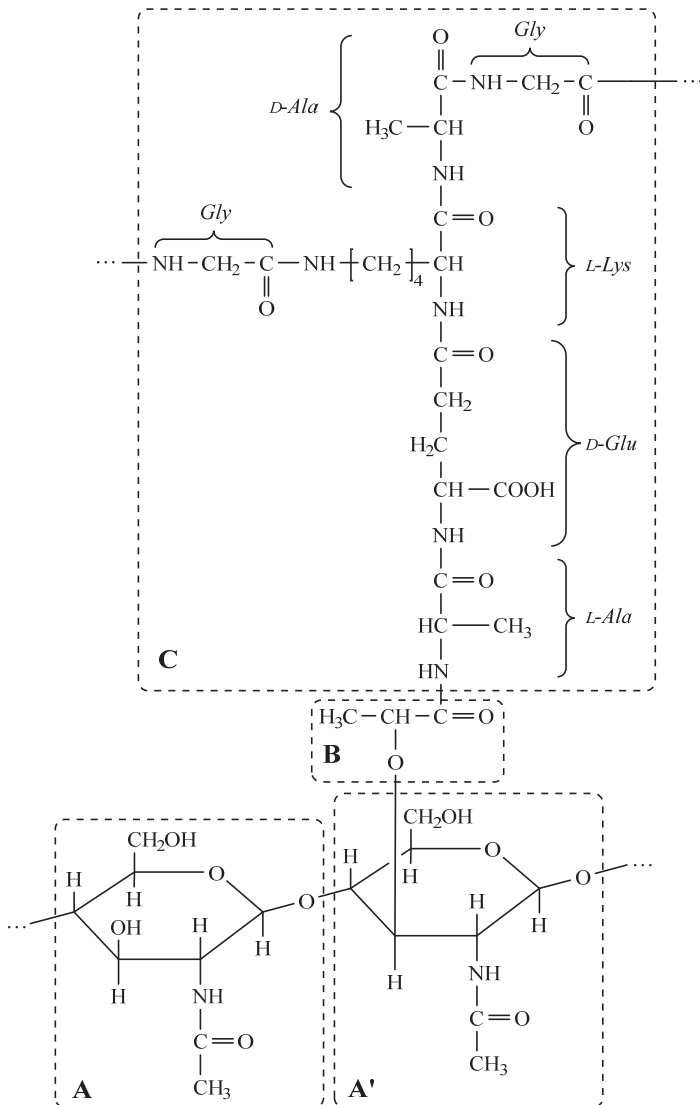


Abb. 1: Darstellung eines Strukturausschnitts eines Peptidoglykans und am Aufbau der Seitenkette beteiligte Aminosäuren (eigene Darstellung)

Material M 3: Nachweis von Peptiden

Peptide können in wässriger Lösung mit der Biuret-Probe nachgewiesen werden. Bei einem positiven Nachweis kommt es zu einem Farbumschlag der zuvor hellblauen Lösung. Der Farbumschlag erfolgt aufgrund der Bildung des farbigen Kupferbiuret-Komplexes (Abbildung 2).

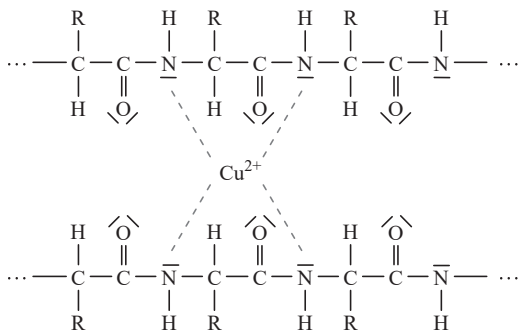


Abb. 2: schematische Darstellung des Kupferbiuret-Komplexes (abgeändert nach <https://www.chemistrylearner.com/biuret-test.html>)

Material M 4: Untersuchung der Polymere

In einem Laborversuch werden Cellulose und das Peptidoglykan hydrolysiert. Nach der vollständigen Spaltung in die Monomere werden mit jedem der Hydrolysate Nachweisreaktionen durchgeführt. Die Ergebnisse werden in einer Tabelle zusammengefasst.

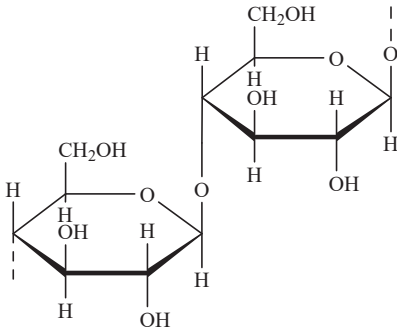
Nachweisreaktion	1	2	3	4
Name	GOD-Test		Ninhydrin-Test	Biuret-Test
Nachweis für/auf		reduzierende Wirkung		Peptide
Beobachtung bei positivem Nachweis				Farbumschlag von hellblau nach violett
Ergebnis mit Cellulose-Hydrolysat				negativ
Ergebnis mit Peptidoglykan-Hydrolysat	negativ			negativ

Tabelle 1: Dokumentation der Ergebnisse

Materialgrundlage:
Voet, D. Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH-Verlag, Weinheim, S. 220 f
Voet, D. Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH-Verlag, Weinheim, S. 227 f
Zellwand, <https://de.wikipedia.org/wiki/Zellwand>
Peptidoglykane, <https://de.wikipedia.org/wiki/Peptidoglycane>
Elemente Chemie – Kursstufe, Klettverlag, Stuttgart 2022, S. 207

Lösungen

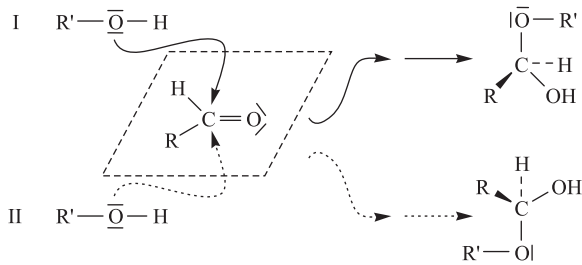
1 Strukturformelausschnitt von Cellulose



Cellulose ist aus β -D-Glucose-Molekülen aufgebaut, die $\beta(1 \rightarrow 4)$ -glykosidisch miteinander verknüpft sind.

α - und β -Anomere der Glucose

Der Ringschluss der Glucose zum Sechsring erfolgt über die OH-Gruppe an C-Atom 5 und der Aldehyd-Gruppe (C-Atom 1). Da die Aldehyd-Gruppe eben gebaut ist, kann die Halbacetal-Bildung entweder durch den nucleophilen Angriff der OH-Gruppe von oben (Weg I) oder von unten (Weg II) erfolgen. Im ersten Fall entsteht die α -D-Glucose; im zweiten Fall die β -D-Glucose.



2 Baustein A

Wie β -D-Glucose ist der Baustein A des Peptidoglykans ein Sechsring mit einem Ring-Sauerstoff-Atom. Das Hexose-Derivat ist, wie die β -D-Glucose, ein Zucker der D-Reihe, da die CH_2OH -Gruppe an C-Atom 5 in der Haworth-Projektion oberhalb der Ringebene steht. Die OH-Gruppen sind in gleicher Weise wie bei der β -D-Glucose angeordnet. An C-Atom 2 trägt Baustein A statt einer OH-Gruppe eine acetylierte Amino-Gruppe, weswegen der Baustein A auch als 2-N-Acetyl- β -D-Glucosamin bezeichnet werden kann.

Die Benennung des Bausteins ist nicht verlangt.

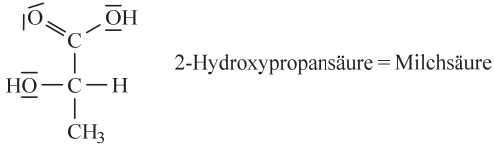
Verknüpfung zwischen A und A'

Die Verknüpfung der Bausteine A und A' des Peptidoglykans erfolgt über eine $\beta(1 \rightarrow 4)$ -glykosidische Bindung.

3 Baustein B des Peptidoglykans

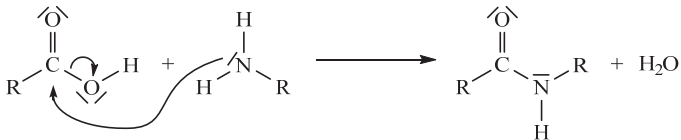
Es empfiehlt sich, zunächst die Verknüpfungen des Bausteins B zu betrachten, da aus diesen Bindungen auf die Struktur des Ausgangsmoleküls geschlossen werden kann.

Die Verknüpfung von B mit dem Zuckeranteil erfolgt über eine Ether-Brücke. Nach dem Gesagten handelt es sich bei B also um eine Carbonsäure mit drei C-Atomen und einer OH-Gruppe an C-Atom 2:



Verknüpfung zwischen B und L-Alanin

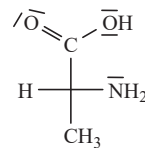
Der Baustein B ist mit L-Alanin und über eine –CONH–Gruppe, also eine Amid-Bindung, verknüpft. Eine solche Bindung entsteht durch die Kondensationsreaktion einer Carboxy-Funktion einer (Amino-)Carbonsäure mit einer Amino-Gruppe unter Freisetzung eines Wasser-Moleküls:



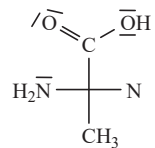
4 Alanin in D- und L-Konfiguration

Für die Beantwortung des ersten Teils dieses Aufgabenblocks können Sie zwischen den Aminosäuren Lysin, Glutaminsäure und Alanin wählen, wobei die Wahl von Alanin am einfachsten ist.

In der FISCHER-Projektionsformel eines Moleküls wird dessen längste C-Atom-Kette senkrecht gezeichnet, wobei das höchst-oxidierte C-Atom oben steht. Stereozentren – asymmetrisch substituierte C-Atome – werden als Kreuz symbolisiert.

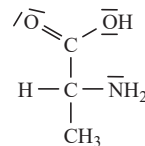


D-Alanin

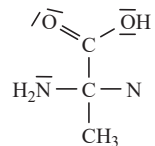


L-Alanin

Abbildung rechts gilt – sofern ausdrücklich als solche benannt – in vielen Darstellungen auch als FISCHER-Projektion.



D-Alanin

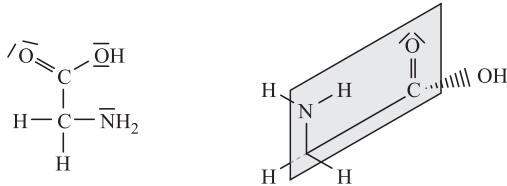


L-Alanin

Steht der stereochemisch relevante Substituent am letzten Stereozentrum links der Kette, so handelt es sich um eine L-Form des Moleküls, steht er rechts, so handelt es sich um eine D-Form.

Es ist darauf zu achten, dass D- und L-Formen Enantiomere sind, das heißt, bei mehreren Stereozentren muss zur Auffindung des Enantiomeren stets das ganze Molekül gespiegelt werden.

Glycin



Glycin-Moleküle enthalten eine interne Spiegelebene (wie in der rechten Darstellung angedeutet) und sind daher nicht chiral, enthalten also kein Stereozentrum (hier: kein asymmetrisch substituiertes C-Atom). Somit entfällt die Bezeichnung mit „D“ oder „L“.

5 Bindung im Biuret-Komplex

Die gestrichelten Bindungen zwischen den Stickstoff-Atomen der Peptid-Ketten und dem Kupfer-Ion sollen eine **koordinative Bindung** darstellen. Koordinative Bindungen werden auch als Donator-Akzeptor-Verbindungen bezeichnet, weil jeweils ein elektronenreiches Teilchen die Elektronen für die Bindung liefert, während das elektronenarme Teilchen der elektronenaufnehmende Partner ist. Im Biuret-Komplex sind die Stickstoff-Atome mit ihren Elektronenpaaren die Donatoren, das Kupfer-Ion ist der Akzeptor.

Ergänzung der Tabelle

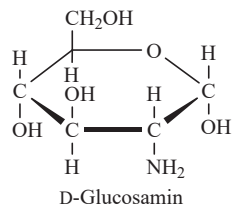
Um die Tabelle ausfüllen zu können, muss die vollständige Hydrolyse der Cellulose beziehungsweise des Peptidoglykans angenommen werden. Aus der Cellulose entsteht unter dieser Voraussetzung eine glucosehaltige Lösung, während aus dem Peptidoglykan eine wässrige Lösung von Aminosäuren, Milchsäure, Essigsäure und D-Glucosamin entsteht:

D-Glucosamin ist ein reduzierender Zucker, weswegen die TOLLENS-Reaktion mit dem Peptidoglykan-Hydrolysat positiv ausfallen sollte.

Der GOD-Test ist spezifisch für Glucose und fällt daher nur beim Cellulose-Hydrolysat positiv aus.

Die Ninhydrin-Reaktion weist Aminosäuren nach und ist daher nur beim Peptidoglykan-Hydrolysat positiv.

Ferner wird vorausgesetzt, dass die Biuret-Reaktion nur beim Vorliegen intakter Peptid-Ketten positiv ausfällt.



Nachweisreaktion	1	2	3	4
Name	GOD-Test	TOLLENS-Reaktion	Ninhydrin-Test	Biuret-Test
Nachweis für/auf	Glucose	reduzierende Wirkung	Aminosäuren	Peptide
Beobachtung bei positivem Nachweis	Verfärbung eines Teststreifens oder einer Lösung (bei Teststreifen oft von gelb nach grün)	Silberspiegel (oder brauner bis schwarzer Niederschlag)	Violette Verfärbung der Lösung	Farbumschlag von hellblau nach violett
Ergebnis mit Cellulose-Hydrolysat	positiv	positiv	negativ	negativ
Ergebnis mit Peptidoglykan-Hydrolysat	negativ	positiv	positiv	negativ



© **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