

2022

Abitur

Original-Prüfungen
mit Lösungen

**MEHR
ERFAHREN**

Gymnasium

Chemie

+ Aufgaben zum Kolloquium

ActiveBook

- Interaktives Training

Original-Prüfungsaufgaben
2021 zum Download



STARK

Inhalt

Vorwort

Stichwortverzeichnis

Hinweise und Tipps zum Abitur

1	Ablauf der Prüfung	I
2	Inhalte der Prüfungsaufgaben	II
3	Leistungsanforderungen	VI
3.1	Inhaltsbezogene Anforderungen	VI
3.2	Methodenbezogene Anforderungen	VIII
3.3	Aufgabenstruktur und Aufgabentypen	VIII
3.4	Bewertung der Aufgaben	IX
4	Anforderungsbereiche und Operatoren	X
5	Methodische Hinweise und allgemeine Tipps zur schriftlichen Prüfung	XIII
5.1	Lösungsplan zur Bearbeitung der Aufgaben	XIV
5.2	Tipps zur Analyse von Tabellen, Diagrammen und Abbildungen	XVI
5.3	Häufig anzutreffende Fehlertypen im Fach Chemie	XVII
6	Tipps zur mündlichen Prüfung	XVIII
6.1	Mündliche Prüfungsformen im Abitur	XVIII
6.2	Ablauf Kolloquium	XVIII
6.3	Inhalte der mündlichen Abiturprüfung	XX
6.4	Beurteilung der Leistung	XXIII
6.5	Themenbereiche für die Kolloquiumsprüfung	XXIII
	Beispiel-Beurteilungsbogen Referat	XXV
Anhang		XXVI

Beispiele zu Kolloquiumsprüfungen

Kolloquiumsprüfung 1: Kunststoffe	1
Kolloquiumsprüfung 2: Fette und Tenside	4
Kolloquiumsprüfung 3: Elektrochemische Stromerzeugung	6

Abituraufgaben 2016

Aufgabe A 1: Reinigungsmittel	2016-1
Aufgabe A 2: Backen	2016-6
Aufgabe B 1: Kakao und Schokolade	2016-12
Aufgabe B 2: Lutein	2016-18
Aufgabe C 1: Klebstoffe	2016-24
Aufgabe C 2: Fasern	2016-30

Abituraufgaben 2017

Aufgabe A1:	Polyhydroxybuttersäure	2017-1
Aufgabe A2:	Tropische Pilze	2017-6
Aufgabe B1:	Kartoffel und Maniok	2017-12
Aufgabe B2:	Methanol	2017-17
Aufgabe C1:	Lachs	2017-24
Aufgabe C2:	Leistungssport	2017-32

Abituraufgaben 2018

Aufgabe A1:	Zahnpasta	2018-1
Aufgabe A2:	Kaffee	2018-7
Aufgabe B1:	Dimethylamin	2018-13
Aufgabe B2:	Nachwachsende Rohstoffe	2018-21
Aufgabe C1:	Retinal	2018-26
Aufgabe C2:	Hühnereier	2018-32

Abituraufgaben 2019

Aufgabe A1:	Wackelpudding	2019-1
Aufgabe A2:	Proteinshakes	2019-6
Aufgabe B1:	Abwasserreinigung	2019-11
Aufgabe B2:	Konservierungsstoffe	2019-17
Aufgabe C1:	Chlor	2019-23
Aufgabe C2:	Meerwasser und Technik	2019-28

Abituraufgaben 2020

Aufgabe A1:	Lupinen	2020-1
Aufgabe A2:	Süßstoffe	2020-7
Aufgabe B1:	Organische Verbindungen als Energieträger	2020-13
Aufgabe B2:	Fleckentfernung	2020-19
Aufgabe C1:	Grüner Tee	2020-25
Aufgabe C2:	Polystyrol	2020-31

Abituraufgaben 2021

Alle Aufgaben www.stark-verlag.de/mystark

Das Corona-Virus hat auch im vergangenen Schuljahr die Prüfungsabläufe beeinflusst. Um Ihnen die Prüfung 2021 schnellstmöglich zur Verfügung stellen zu können, bringen wir sie in digitaler Form heraus.

Sobald die Original-Prüfungsaufgaben 2021 zur Veröffentlichung freigegeben sind, können sie als PDF auf der Plattform MyStark heruntergeladen werden (Zugangscode siehe Farbseiten vorne im Buch).

Lösungen der Aufgaben:

Thomas Gerl

Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

das vorliegende Buch ermöglicht es Ihnen, sich effizient auf die Abiturprüfung im Fach Chemie vorzubereiten und dient Ihnen bereits während der Qualifizierungsphase als wertvolle Unterstützung bei der Festigung der im Unterricht erworbenen Kenntnisse.

Die **Hinweise und Tipps zum Abitur** helfen Ihnen dabei, sich mit den formalen Rahmenbedingungen für die schriftliche Abiturprüfung in Chemie vertraut zu machen. Sie erhalten Informationen über den Ablauf der Prüfung und über Struktur und Inhalt der Aufgaben. Zudem erhalten Sie nützliche Tipps zu den Anforderungsbereichen und den verwendeten Operatoren sowie zur Auswertung von Materialien, die Ihnen bei den Aufgaben begegnen werden.

Das Buch enthält die **Abiturprüfungen 2016 bis 2021**. Sobald die **Abschlussprüfung 2021** zur Veröffentlichung freigegeben ist, kann sie als PDF auf der Plattform MyStark heruntergeladen werden.

Zu allen Aufgaben wurden **ausführliche Lösungen** formuliert, die Ihnen dabei helfen, den Lösungsweg nachzuvollziehen. Die durch graue Rauten hervorgehobenen Bearbeitungshinweise bieten Ihnen wertvolle Tipps zum Lösungsansatz und wichtige Zusatzinformationen.

Lernen Sie gerne am **PC** oder **Tablet**? Nutzen Sie das **ActiveBook**, um mithilfe von interaktiven Aufgaben Ihr chemisches Fachwissen effektiv zu trainieren (vgl. Farbseiten zu Beginn des Buches).



Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der Abitur-Prüfung 2022 vom Kultusministerium bekannt gegeben werden, sind aktuelle Informationen dazu online auf der Plattform MyStark abrufbar.

Viel Erfolg bei Ihrer Abiturprüfung!

5.1 Lösungsplan zur Bearbeitung der Aufgaben

Folgende Einzelschritte sind bei der Bearbeitung der Aufgaben zu beachten:

- Lesen der Gesamtaufgabe**

Es ist sinnvoll, dass Sie sich zunächst einen Überblick über die in den Prüfungsaufgaben angesprochenen unterschiedlichen Themengebiete der Chemie verschaffen. Für die weitere Bearbeitung setzen Sie sich einen Zeitplan, damit Ihnen nicht am Ende die Zeit für die letzte Aufgabe oder das Korrekturlesen fehlt. Fangen Sie dann mit der Bearbeitung der für Sie am besten geeigneten Teilaufgabe an. Dabei kann Ihnen ein systematisches Vorgehen entsprechend der nachfolgend dargestellten Schritte das Erarbeiten der zu den Anforderungen jeder Teilaufgabe passenden Lösung erleichtern.

Beginnen Sie mit einer für Sie einfachen Aufgabe, um zunächst ein positives Gefühl für die Prüfung zu entwickeln. Wenden Sie sich dann den schwierigeren Teilaufgaben zu, um bei guter Konzentration diese Aufträge zu bearbeiten. Sollten Sie eine Teilaufgabe nicht lösen können, dann verschieben Sie die Bearbeitung und wenden sich der nächsten Aufgabe zu, um keine Zeit zu vergeuden.

Versuchen Sie sich für den Schluss der Prüfung Aufgaben aufzuheben, die sie routiniert bearbeiten können, da die Konzentration im Verlauf der sehr langen Prüfung meist nachlässt. Achten Sie dabei aber unbedingt auf ein geeignetes Zeitmanagement, um keine Bewertungseinheiten zu verschenken, weil Sie nicht mehr zur Bearbeitung dieser „Routineaufgaben“ kommen!

- Analysieren der Materialvorgaben**

Zur Bearbeitung der Aufgaben werden Sie Fakten und Daten aus den Informationstexten und den Zusatzinformationen benötigen. Deshalb sollten Sie diese, bevor Sie mit der Bearbeitung der Aufgaben beginnen, gründlich lesen und sich wichtige Informationen markieren.

- Analysieren der Teilaufgaben**

Die Teilaufgaben beziehen sich auf die nachgestellten Informationen. Deshalb ist es wichtig zu analysieren, welche Materialien für die Bearbeitung der Aufgaben benötigt werden. Nachdem Sie sich ein Bild von der Thematik der Aufgabe gemacht haben, sollten Sie sich gezielt mit den einzelnen Arbeitsaufträgen auseinandersetzen:

- Unterstreichen Sie die Arbeitsanweisungen/Operatoren.
- Markieren Sie wichtige Begriffe, die den zu bearbeitenden Sachverhalt betreffen.
- Verdeutlichen Sie in der Fragestellung und in den Einführungstexten Informationen, die für den zu bearbeitenden Sachverhalt wichtig sein könnten, durch Randbemerkungen und/oder optische Hervorhebungen.

- Darstellen der Ergebnisse**

- Verfahren Sie bei der Beantwortung nach dem Prinzip: Vom Allgemeinen zum Detail.
- Behalten Sie auch bei der Auseinandersetzung mit dem Detail immer den Gesamtzusammenhang im Auge und beziehen Sie Ihre Aussagen auf den in der Aufgabe geforderten Gegenstand.

- Stellen Sie die Ergebnisse logisch und nach erkennbaren Ordnungsprinzipien zusammen.
- Konzentrieren Sie Ihre Aussagen auf das Thema und vermeiden Sie weitschweifige Ausarbeitungen. Dadurch geht der rote Faden verloren und Sie verlieren wertvolle Zeit! Allerdings gilt für die Abiturprüfung in der Regel „Nicht weniger sondern mehr ist mehr“.
- Beschreiben Sie bei der Auswertung von Grafiken oder Tabellen zunächst kurz die wiedergegebenen Inhalte und erklären Sie diese erst danach.
- Stellen Sie komplexe Sachverhalte, wenn angebracht, grafisch dar (Skizzen, Schaubilder, Fließdiagramme etc.).
- Berücksichtigen Sie bei der Ausformulierung Ihrer Antworten immer die vorgegebenen Operatoren, damit Sie die Lösung im Sinne der Aufgabenstellung erstellen. Sie sollten z. B. beim Operator „nennen/angeben“ keine weiteren Erklärungen geben, dies wäre auch nicht im Sinne einer sinnvollen Zeiteinteilung bei der Prüfung.
- Achten Sie auf sprachlich korrekte Formulierungen und eine klare, verständliche Ausdrucksweise. Alle Antworten sollten Sie, sofern es nicht ausdrücklich anders verlangt ist (z. B. die Lösung der Aufgabe in Form einer Tabelle oder Skizze), durchgehend in vollständigen Sätzen formulieren. Kurze Sätze sind besser als ineinander verschachtelte.
- Verwenden Sie sorgfältig die Fachsprache. Fachbegriffe müssen nur bei ausdrücklicher Aufforderung umschrieben werden (oder wenn Sie bei deren Verwendung unsicher sind).
- Schreiben Sie verwendete Abkürzungen, sofern es sich nicht um Standardabkürzungen wie PE oder PSE handelt, zumindest einmal aus (z. B. RG = Reagenzglas). Ungebräuchliche Abkürzungen gelten als Rechtschreibfehler.
- Achten Sie auf eine angemessene äußere Form Ihrer Ausführungen (lesbare Schrift, eine übersichtliche Gestaltung durch das Einhalten eines Randes rechts und links, Absätze, Aufzählungszeichen, Unterstreichungen usw.). Sind Zeichnungen, Skizzen oder Tabellen anzufertigen, dann erstellen Sie diese sauber, übersichtlich und nicht zu klein. Sie sind grundsätzlich vollständig zu beschriften.
- Beginnen Sie die Beantwortung der nächsten Frage auf einer neuen Seite oder lassen Sie zumindest mehrere Leerzeilen frei, sodass sie gegebenenfalls beim Überprüfen auf Vollständigkeit problemlos noch Ergänzungen einfügen können. Reicht in diesem Fall der Leerraum dennoch nicht für Ihre Nachträge, dann müssen Sie diese auf dem Zusatzblatt eindeutig unter Verwendung sinnvoller Symbole dem ersten Teil Ihrer Antwort zuordnen.

- **Überprüfen auf Vollständigkeit**

- Kontrollieren Sie, ob Sie alle Bedingungen und Aspekte der Aufgabenstellung (unter Einbeziehung der Materialien zu den Teilaufgaben) erfasst haben.
- Prüfen Sie, ob alle wesentlichen Inhalte berücksichtigt wurden.
- Überprüfen Sie, ob das vorgegebene Material sinnvoll und angemessen ausgewertet wurde.
- Lesen Sie den Text noch einmal durch und berichtigen Sie eventuelle Fehler in der Grammatik, Rechtschreibung oder Zeichensetzung.
- Kennzeichnen Sie in Ihrer Angabe, welche Aufgaben Sie bereits bearbeitet haben bzw. welche Aufgaben Sie auslassen mussten.
- Zuletzt sollten Sie die Seiten vollständig durchnummernieren und auf jedes Einzelblatt Ihren Namen schreiben.

5.2 Tipps zur Analyse von Tabellen, Diagrammen und Abbildungen

Ein Bestandteil der Aufgabenstellungen im Fach Chemie kann auch die Analyse von Material in Form von Tabellen sowie Grafiken sein.

In **Tabellen** sind oft Daten aus chemischen Experimenten zusammengefasst. Eine andere Art der Präsentation von Zahlenmaterial sind **Diagramme**. Zur Auswertung einer Tabelle oder eines Diagramms dient ein Fragenkatalog, mit dem alle wesentlichen Aspekte erfasst werden können:

- Welche Größen sind in der Tabelle/dem Diagramm dargestellt? Achten Sie auf die Überschriften und den Begleittext sowie die Achsenbeschriftungen.
- Welcher Diagrammtyp liegt vor (z. B. Säulendiagramm, Energiediagramm)?
- Welche Größen sind gegeneinander aufgetragen? Welche ist die unabhängige, welche die abhängige Größe?
- Was sind die Bezugsgrößen: Zahlenarten (absolute Zahlen, Prozentzahlen, logarithmische Auftragung), Zahlenwerte (gerundet, geschätzt, vorläufig), Skaleneinteilungen (linear, logarithmisch, Größenordnungen, ...)?
- Welche Auffälligkeiten/Tendenzen sind zu erkennen?
- Welche Kategorien werden miteinander in Beziehung gesetzt (z. B. bei Tabellen in Kopfzeile, Spalten und Vorspalten)?
- Welche Hauptaussagen lassen sich formulieren (Trends/Tendenzen)?
- Welche Teilaussagen lassen sich treffen (Minima, Maxima, Zunahme, Abnahme, Stagnation, Zahlausprünge, Anomalien, Gleichmäßigkeiten und regelmäßige Verläufe, unterschiedliche Phasen, Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen Variablen/Merkmalen usw.)?
- Welcher Arbeitsauftrag ist mit dem Diagramm/der Tabelle verbunden? (Unabhängig davon sollten Sie Ihrer Lösung immer eine knappe Beschreibung der in der Tabelle oder der Darstellung enthaltenen Gegebenheiten im Rahmen der jeweiligen Fragestellungen voranstellen. Geben Sie dabei die markanten Punkte (Minima, Maxima) mit den Zahlenwerten an.)
- Welche Antwort gibt die Tabelle/das Diagramm auf die Fragestellung?
- Welche Aussagen werden durch die Daten nahegelegt?

- Was sind mögliche Ursachen für die der Tabelle/dem Diagramm entnommenen Sachverhalte?
- Welche neuen Fragen werden durch die Informationen der Tabelle/des Diagramms aufgeworfen?

Abbildungen in der Chemie zeigen meist entweder Strukturen (z. B. einen Formelausschnitt, Elektrolysezelle) oder Prozesse (z. B. Herstellung von Aluminium). Der erste Schritt Ihrer Lösung sollte auch hier immer darin bestehen, die bildlich dargestellte Information in Worte zu fassen („Untertitel“ der Abbildung), d. h. die Abbildung zu beschreiben. Die weitere Analyse ist dann sehr stark von der Art der Abbildung und der damit verbundenen Fragestellung abhängig. Aber auch hier helfen einige Grundfragen weiter:

- Wie ist die Abbildung zustande gekommen? Ist es z. B. die Skizze zur Struktur von Eiweiß oder die schematische Darstellung eines Experiments? (Beachten Sie dabei auch den vorangestellten Text, die Bildunterschrift und die angegebene Quelle.)
- Was wissen Sie über die dargestellten Strukturen oder Abläufe? Welche Fachbegriffe können Sie zuordnen?
- Was sind die wichtigen Merkmale der dargestellten Objekte oder Sachverhalte? Vergleichen Sie Teilabbildungen miteinander. Formulieren Sie Kern- und Teilaussagen.
- Welche Arbeitsanweisung ist mit der Abbildung verknüpft? Sollen Sie z. B. die Abbildung zur Erläuterung eines Sachverhaltes verwenden oder wird von Ihnen eine Hypothese über den Ablauf des dargestellten Experiments erwartet?
- Welche für die Beantwortung der Fragestellung relevanten Informationen lassen sich aus den Darstellungen entnehmen und welche Fragen stellen sich?
- Welche Ursachen und Mechanismen könnten hinter den dargestellten Prozessen stecken? Wie sind auftretende Besonderheiten zu erklären?

5.3 Häufig anzutreffende Fehlertypen im Fach Chemie

- **Reaktionsgleichungen:** Achten Sie genau darauf, dass die Reaktionsgleichungen ausgeglichen sind. Kontrollieren Sie die Anzahl der einzelnen Atomarten auf beiden Seiten der Gleichung und die Anzahl der Ladungen.
- **Valenzstrichformeln, Strukturformeln:** Überprüfen Sie die Anzahl der Bindungsstriche bzw. Valenzstriche. Dividieren Sie einfach die Gesamtzahl der Außen-Elektronen durch 2. Beachten Sie weiterhin die Anzahl der Bindungen, die von einem Atom ausgehen (z. B. jedes C-Atom genau 4 Bindungen, jedes H-Atom genau 1, ...). Achten Sie beim Erstellen von Strukturformeln oder mesomeren Grenzformeln darauf, dass eine Oktettaufweitung erst für Atome ab der dritten Periode des PSE erlaubt und möglich ist.
- **Stoffe und Teilchen unterscheiden:** Bei Erläuterungen und Darstellungen ist häufig nach Zusammenhängen zwischen der Stoffebene und der Teilchenebene gefragt. Es ist wichtig, dass Sie durch korrekten Ausdruck und durch Verwendung der Fachsprache die beiden Ebenen nicht vermischen.
- **Stöchiometrie, Rechnen mit Einheiten:** Grundsätzlich sind die Ergebnisse **mit Einheiten** anzugeben, ein fehlender aufgabenbezogener Antwortsatz führt sehr

Abiturprüfung 2020 Chemie (Bayern)
Aufgabe C1: Grüner Tee

BE

Grüner Tee wird aus den Blättern der Teepflanze hergestellt. Einigen Inhaltsstoffen, z. B. phenolartigen Verbindungen, werden gesundheitsfördernde Wirkungen zugeschrieben.

- 1 Ein Phenol-Derivat in grünem Tee ist die Gallussäure (C). Diese kann im Labor aus Protocatechusäure (A) hergestellt werden. Dabei erfolgt im ersten Schritt eine Reaktion mit Brom bei Raumtemperatur zu Verbindung B, die dann in einem weiteren Schritt in Gallussäure umgewandelt wird:

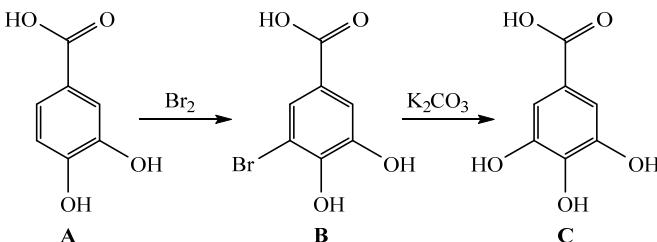


Abb. 1: Reaktionsschema zur Synthese von Gallussäure

- 1.1 Formulieren Sie den Reaktionsmechanismus für die Synthese von Verbindung B aus Protocatechusäure. 6

- 1.2 Das Gallussäure-Molekül kann das Proton der Carboxygruppe auf ein Wasser-Molekül übertragen. Dabei handelt es sich um eine Gleichgewichtsreaktion, deren Gleichgewichtskonstante $K_c = 1,33 \cdot 10^{-5}$ beträgt. Formulieren Sie das Massenwirkungsgesetz für diese Reaktion und berechnen Sie das Konzentrationsverhältnis von Gallat-Ionen und Gallussäure-Molekülen bei einem pH-Wert von 5. Die Konzentration von Wasser in wässrigen Lösungen beträgt ca. $55,56 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. 6

- 1.3 Das Gallat-Ion kann wie das Phenol-Molekül ein Proton abspalten. Dabei können die Hydroxygruppen an den Kohlenstoff-Atomen 3, 4 sowie 5 deprotoniert werden. Begründen Sie mithilfe mesomerer Grenzstrukturen, ob das entstehende Produkt bei Deprotonierung der Hydroxygruppe am Kohlenstoff-Atom 3 oder 4 besser stabilisiert ist. 8

- 2 Ein weiterer phenolartiger Stoff in grünem Tee ist Epigallocatechingallat (EGCG), bei dem man vereinfacht annehmen kann, dass er ein kompetitiver Hemmstoff der 11β -Hydroxysteroid-Dehydrogenase 1 ist. Dieses Enzym katalysiert die Umwandlung von Cortison zu Cortisol. Cortisol spielt u. a. eine Rolle bei Stressreaktionen im menschlichen Körper.

In einer Versuchsreihe wurde die Wirkung von EGCG auf die 11β -Hydroxysteroid-Dehydrogenase 1 untersucht. Abbildung 2 zeigt die Ergebnisse des Experiments:

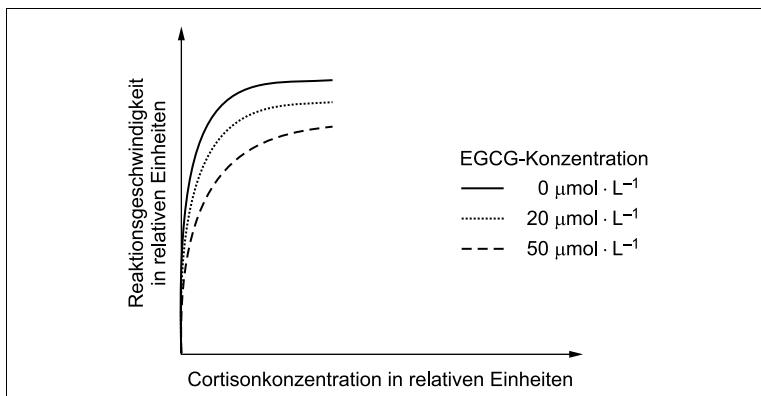


Abb. 2: Ergebnisse der Versuchsreihe

verändert nach: J. Hintzpeter et al.: Green tea and one of its constituents, Epigallocatechine-3-gallate, are potent inhibitors of human 11β -hydroxysteroid dehydrogenase type 1. In: PLoS ONE, Nr. 9(1) (2015)

Zeichnen Sie in Abbildung 2 die zu erwartende Entwicklung der Kurvenverläufe bei weiterer Steigerung der Cortisonkonzentration ein. Erklären Sie die Wirkungsweise von EGCG anhand einer geeigneten Modellvorstellung.

7

- 3 Viele Teetrinker bevorzugen die Zubereitung von grünem Tee mit weichem Wasser, da hartes Wasser viel gelöstes Calciumhydrogencarbonat ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) enthält. Dies führt zu einer Geschmacksbeeinflussung durch die Calcium-Ionen.

Beim Erhitzen von hartem Wasser kommt es zu Kalkablagerungen (CaCO_3) im Wasserkocher. Hierbei spielen drei Gleichgewichtsreaktionen eine Rolle:

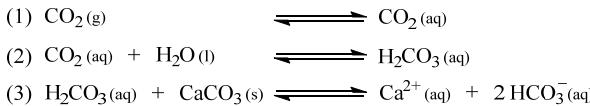


Abbildung 3 zeigt die Temperaturabhängigkeit der Wasserlöslichkeit von Kohlenstoffdioxid:

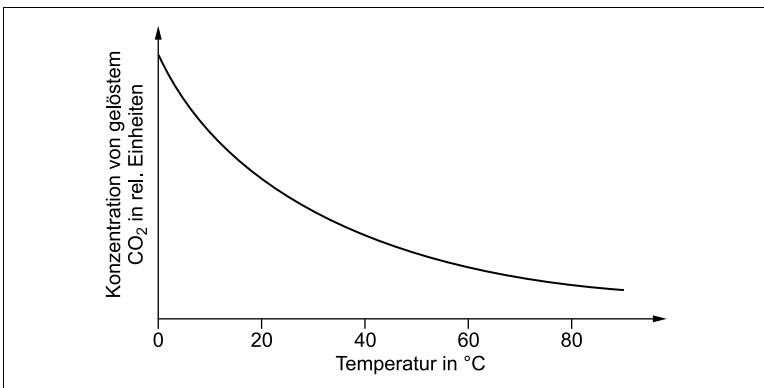


Abb. 3: Temperaturabhängigkeit der Wasserlöslichkeit von Kohlenstoffdioxid

Erklären Sie anhand der Reaktionsgleichungen und mithilfe von Abbildung 3 die Bildung von Kalkablagerungen in Wasserkochern.

7

- 4 Seit einigen Jahren wird Tee in Kunststoffbeuteln angeboten. Das verwendete Material ist z. B. Polylactid (PLA). Der Grundstoff für dessen Synthese ist Lactid. Ein Lactid-Molekül reagiert mit zwei Wasser-Molekülen in einer Hydrolyse-Reaktion zu zwei identischen Molekülen. Viele dieser Moleküle reagieren wiederum in einer Polykondensation zu PLA.

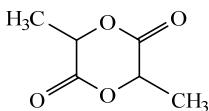


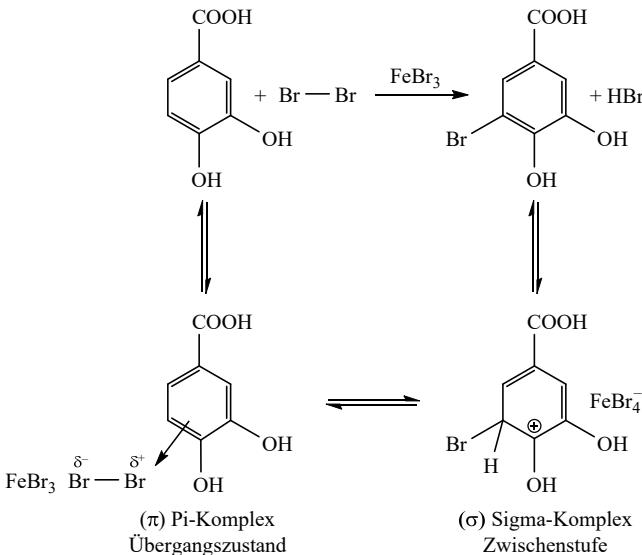
Abb. 4: Strukturformel von Lactid

Formulieren Sie die Strukturformelgleichung für die Hydrolysereaktion von Lactid und geben Sie einen charakteristischen Strukturformelausschnitt von PLA an.

6
40

Lösungsvorschläge

- 1.1 Die Bromierung von Protocatechussäure ist eine **elektrophile Substitution** am Aromaten:



- 1.2 Geg.: $K_c = 1,33 \cdot 10^{-5}$; pH = 5; $c(\text{H}_2\text{O}) = 55,56 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 Ges.: $c(\text{Gallat})/c(\text{Gallussäure})$

Aufstellen der Gleichgewichtsreaktion:



Berechnung der Oxonium-Ionenkonzentration:

$$c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-\text{pH}} = 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

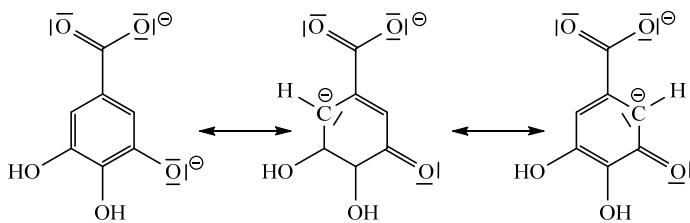
Es gilt das **Massenwirkungsgesetz (MWG)**:

$$K_c = \frac{c(\text{Gallat}) \cdot c(\text{H}_3\text{O}^+)}{c(\text{Gallussäure}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})}$$

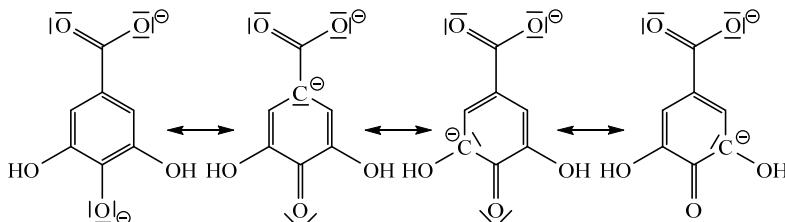
$$\frac{c(\text{Gallat})}{c(\text{Gallussäure})} = \frac{K_c \cdot c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{H}_3\text{O}^+)} = \frac{1,33 \cdot 10^{-5} \cdot 55,56 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = \frac{73,9}{1}$$

Die Gallat-Anionen und die Gallussäure liegen unter den gegebenen Bedingungen im Verhältnis 73,9 zu 1 vor.

- 1.3 Bei der Deprotonierung des Kohlenstoff-Atoms 3 der Gallat-Anionen lassen sich die folgenden **drei** gleichwertigen **mesomeren Grenzstrukturen** formulieren:

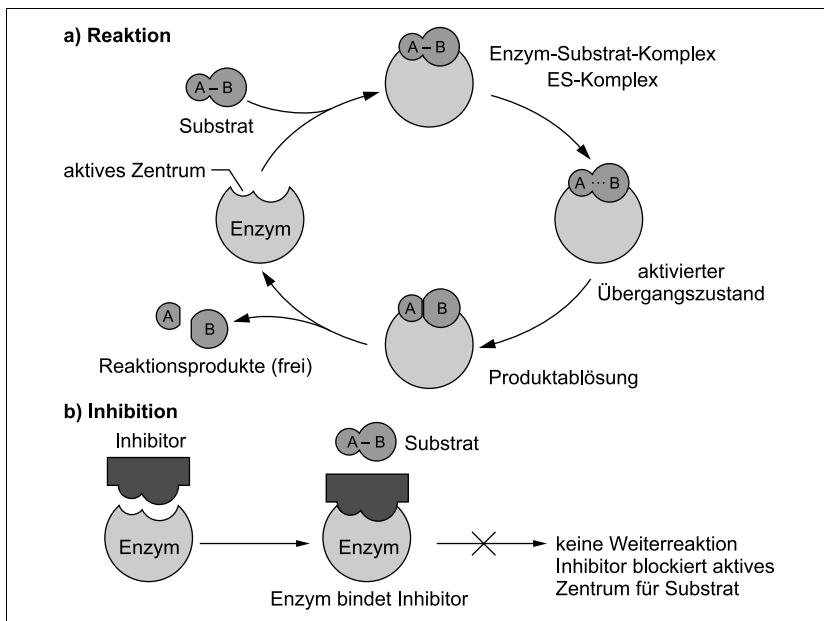


Wird das Kohlenstoff-Atom 4 deprotoniert, ergeben sich **vier** gleichwertige Grenzstrukturen:

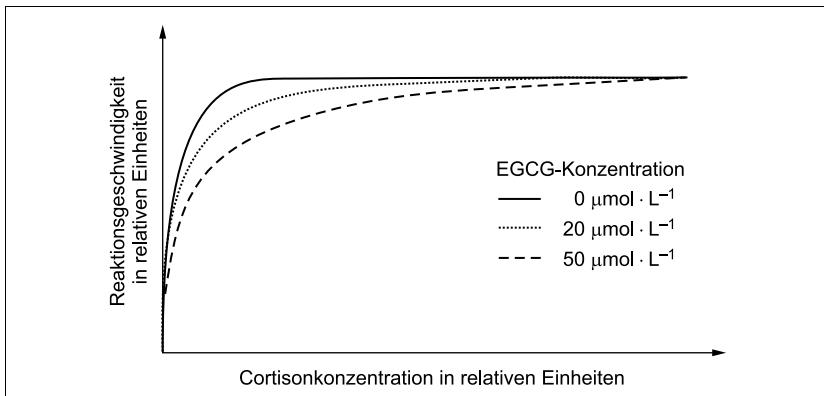


Somit ist das Produkt der Deprotonierung des vierten Kohlenstoff-Atoms besser mesomeriestabilisiert.

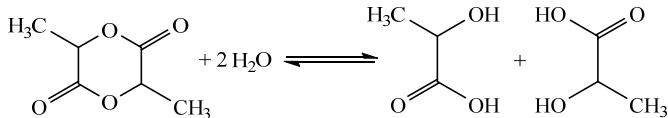
- Bei der competitiven Hemmung konkurriert ein räumlich ähnlich gebauter Hemmstoff mit dem Substrat um die Bindung an das aktive Zentrum des Enzyms.



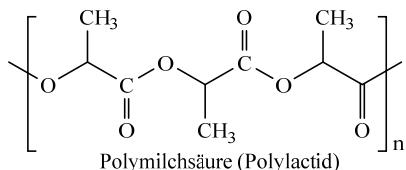
Je höher die Substratkonzentration ist, desto kleiner ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Hemmstoff an das Enzym bindet. Dadurch ist die maximale Reaktionsgeschwindigkeit **genauso groß** wie bei der Reaktion ohne Hemmstoff. Sie wird allerdings erst bei **höheren** Substratkonzentrationen erreicht.



- 3 Abbildung 3 zeigt, dass die Konzentration von gelöstem Kohlenstoffdioxid kleiner wird, je höher die Wassertemperatur ist. Durch Kochen sinkt somit die Konzentration an gelöstem Kohlenstoffdioxid in Gleichgewicht (1) und (2). Nach dem **Prinzip vom kleinsten Zwang von LE CHATELIER** verschiebt sich die Gleichgewichtslage u. a. in (2) auf die Eduktseite, d. h., mehr gelöste Kohlensäure zerfällt. Dadurch sinkt die Kohlensäurekonzentration in der Lösung. Um Kohlensäure nachzubilden, verschiebt sich die Gleichgewichtslage (3) auf die Eduktseite. Dabei entsteht gleichzeitig festes Calciumcarbonat, das sich im Wasserkocher absetzt.
 - 4 Durch die Reaktion mit zwei Wasser-Molekülen werden die beiden **intramolekularen Esterbindungen** des Lactids gespalten (Hydrolyse) und es entstehen zwei Milchsäure-Moleküle (= 2-Hydroxy-Propansäure-Moleküle):



Strukturformelausschnitt von Polylactid:





© STARK Verlag

www.pearson.de
info@pearson.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.



Pearson

STARK