



che
chemie

Paula Bruice

Organische Chemie

Prüfungstraining

Prentice Hall

PEARSON
Studium

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Die Informationen in diesem Buch werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht.

Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt.

Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen.

Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden.

Verlag, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Verlag und Autoren dankbar.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien.

Die gewerbliche Nutzung der in diesem Produkt gezeigten Modelle und Arbeiten ist nicht zulässig.

Fast alle Produktbezeichnungen und weitere Stichworte und sonstige Angaben, die in diesem Buch verwendet werden, sind als eingetragene Marken geschützt. Da es nicht möglich ist, in allen Fällen zeitnah zu ermitteln, ob ein Markenschutz besteht, wird das ®-Symbol in diesem Buch nicht verwendet.

Authorized translation from the English language edition, entitled STUDY GUIDE AND SOLUTIONS MANUAL – ORGANIC CHEMISTRY, 7th Edition by BRUCE, PAULA YURKANIS, published by Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall, Copyright © 2007 by Pearson Education, Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

GERMAN language edition published by PEARSON EDUCATION DEUTSCHLAND GMBH, Copyright © 2011.

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

13 12 11

ISBN 978-3-86894-071-8

© 2011 Pearson Studium

ein Imprint der Pearson Education Deutschland GmbH

Martin-Kollar-Straße 10 – 12, D-81829 München / Germany

Alle Rechte vorbehalten

www.pearson-studium.de

Übersetzung: Dr. Thomas Lazar, Paderborn; Dr. Peter Kreitmeier, Regensburg

Lektorat: Andra Riemhofer, ariemhofer@pearson.de; Alice Kachnij, akachnij@pearson.de

Fachlektorat: Dr. Peter Kreitmeier, Institut für Organische Chemie der Universität Regensburg

Herstellung: Martha Kürzl-Harrison, mkuerzl@pearson.de

Satz: PTP-Berlin Protago-TeX-Production GmbH, Germany (www.ptp-berlin.eu)

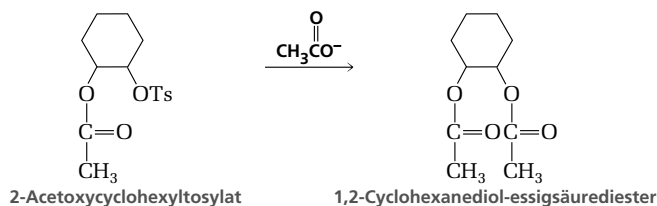
Einbandgestaltung: Thomas Arlt, tarlt@adesso21.net

Titelfoto: © Zbynek Burival, Shutterstock, New York

Druck und Verarbeitung: Kösel, Krugzell (www.KoeselBuch.de)

Printed in Germany

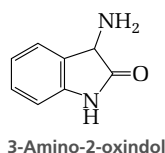
- (a) Beide *cis*-Edukte bilden ein optisch aktives *trans*-Produkt, aber beide *cis*-Edukte ein verschiedenes.
 (b) Beide *trans*-Edukte bilden das gleiche Racemat.
 (c) Ein *trans*-Edukt ist reaktiver als ein *cis*-Edukt.



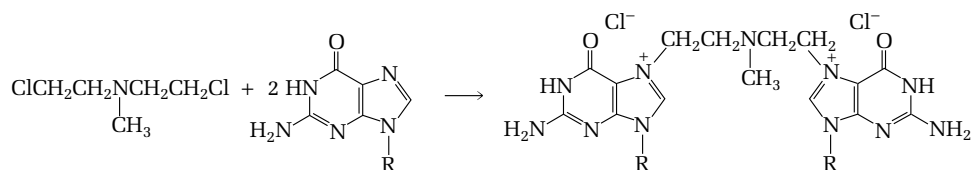
- 43 Der Beweis, dass bei der Reaktion zwischen dem Enzym Aldolase und seinem Substrat ein Imin als Zwischenstufe gebildet wird, wurde durch den Einsatz von D-Fructose-1,6-bisphosphat, die in der C-2-Position mit ^{14}C markiert worden war, erbracht. Dem Ansatz wurde NaBH_4 zugesetzt. Aus dem Reaktionsansatz konnte ein radioaktives Reaktionsprodukt isoliert werden, das in saurer Lösung der Hydrolyse unterlag. Zeichnen Sie die Struktur des radioaktiven Produktes, das in der angesäuerten Lösung entstanden ist. *Hinweis:* NaBH_4 reduziert eine Iminbindung.

- 44 3-Amino-2-oxindol katalysiert die Decarboxylierung von α -Ketosäuren.

- (a) Schlagen Sie einen Mechanismus für die katalysierte Reaktion vor.
 (b) Wäre 3-Aminoindol als Katalysator genauso wirksam?

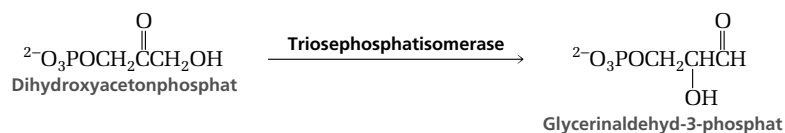


- 45 (a) Erklären Sie, warum das nachfolgend abgebildete Halogenalkan viel rascher mit Guaninresten reagiert als primäre Halogenalkane wie Chlorbutan und Chlorpentan.



- (b) Das Halogenalkan kann mit zwei Guaninresten in zwei verschiedenen Ketten reagieren, wodurch die Ketten verbrückt werden. Schlagen Sie einen Mechanismus für diese Verbrückungsreaktion vor.

- 46 Triosephosphatisomerase katalysiert die Umwandlung von Dihydroxyacetonphosphat in Glycerinaldehyd-3-phosphat. Die katalytisch wirksamen Gruppen des Enzyms sind Glu165 und His95. Im ersten Schritt der Reaktion fungieren diese Gruppen als Basen- bzw. Säurekatalysator. Schlagen Sie einen Reaktionsmechanismus vor.



Kapitel 24

Reaktionsmechanismen der Coenzyme

23 Beantworten Sie die nachfolgenden Fragen:

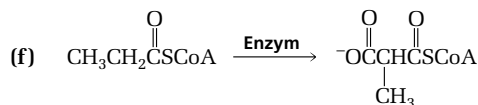
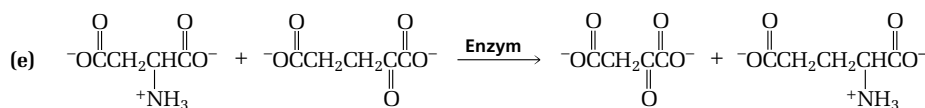
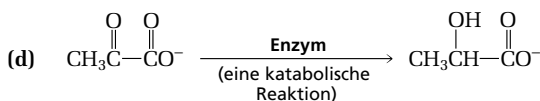
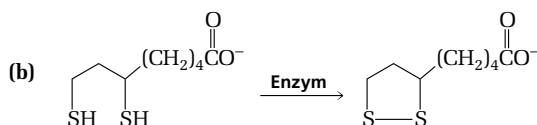
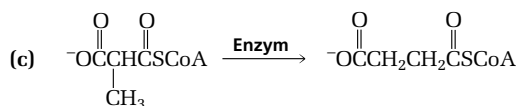
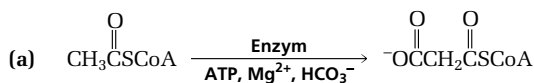
- Welche sechs Cofaktoren wirken als Oxidationsmittel?
- Welches sind die Cofaktoren, die C₁-Fragmente übertragen helfen?
- Welche C₁-Fragmente übertragen manche Tetrahydrofolat-Cofaktoren auf das Substrat?
- Welches ist die Funktion des FADs im Pyruvatdehydrogenase-Enzymkomplex?
- Welches ist die Funktion von NAD⁺ im Pyruvatdehydrogenase-Enzymkomplex?
- Welche für die Blutgerinnung notwendige Reaktion wird vom Vitamin K_{H2} katalytisch unterstützt?

- Welche Coenzyme kommen bei Decarboxylierungen zum Einsatz?
- Mit welcher Sorte von Substrat reagieren die decarboxylierenden Coenzyme?
- Welche Coenzyme kommen bei Carboxylierungen zum Einsatz?
- Mit welcher Sorte von Substrat reagieren die carboxylierenden Coenzyme?

24 Nennen Sie die Coenzyme, die

- die Delokalisation von Elektronen zulassen
- Gruppen für Folgereaktionen aktivieren
- gute Nucleophile darstellen
- starke Basen darstellen.

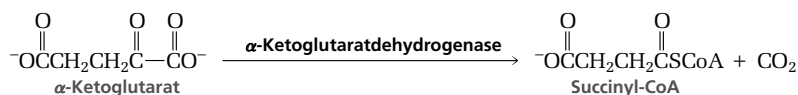
25 Nennen Sie für die nachfolgenden Reaktionen den Namen des Enzyms, das die Reaktion katalysiert, und den Namen des dafür erforderlichen Coenzym:



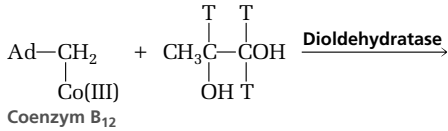
26 S-Adenosylmethionin (SAM) bildet sich bei der Reaktion von ATP (siehe Abschnitt 8.12) mit Methionin. Das weitere Reaktionsprodukt ist Triphosphorsäureanhydrid. Schlagen Sie einen Mechanismus für die Reaktion vor.

27 Die α -Ketoglutaratdehydrogenase – ein Enzym des Zitronensäurezyklus, das α -Ketoglutarat in Succinyl-CoA überführt – benötigt fünf Coenzyme.

- Identifizieren Sie diese Coenzyme.
- Schlagen Sie einen Mechanismus für die Reaktion(en) vor.



- 28 Geben Sie die Produkte der folgenden Reaktion an (T bedeutet Tritium (= ^3H), das radioaktive Isotop des Wasserstoffs):



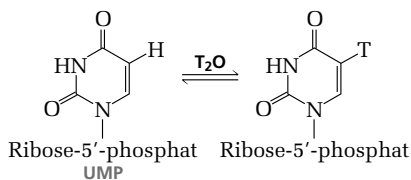
Hinweis: Das Tritiumatom besitzt einen Kern mit einem Proton und zwei Neutronen. Obwohl eine C—T-Bindung sich viermal langsamer auflöst als eine C—H-Bindung, ist sie immer noch die sich am Substratmolekül am raschesten auflösende Bindung.

- 29 Schlagen Sie einen Reaktionsmechanismus für die Methylmalonyl-CoA-Mutase vor. Das Enzym katalysiert die Umwandlung von Methylmalonyl-Coenzym A in Succinyl-Coenzym A.

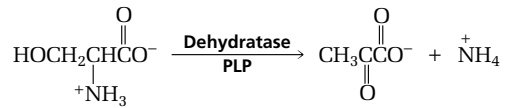
- 30 Bei der Transaminierung bilden die verzweigt-kettigen Aminosäuren Valin, Leucin und Isoleucin Verbindungen, die charakteristisch nach Ahornsirup riechen. Das Enzym Verzweigtketten- α -Ketosäuredehydrogenase überführt diese Verbindungen in Coenzym A-Ester. Menschen, denen dieses Enzym fehlt, leiden an einer Erbkrankheit, die Ahornsirupurinkrankheit heißt. Der Name geht darauf zurück, dass der Harn der Betroffenen nach Ahornsirup riecht.

- (a) Geben Sie die chemischen Strukturen der nach Ahornsirup riechenden Verbindungen an.
 (b) Geben Sie die Strukturen der Coenzym A-Ester an.
 (c) Die Verzweigtketten- α -Ketosäuredehydrogenase benötigt fünf Coenzyme. Identifizieren Sie diese.
 (d) Schlagen Sie eine Behandlung der Ahornsirupurinkrankheit vor.

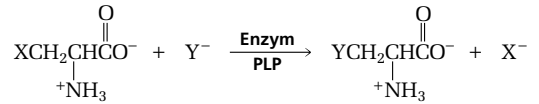
- 31 Löst man Uridinmonophosphat (UMP) in überschwerem Wasser (T_2O ; T = Tritium; siehe Übung 28), so kommt es zum Austausch von H gegen T in der 5-Stellung des Uracilrestes. Schlagen Sie einen Reaktionsmechanismus für diese Reaktion vor.



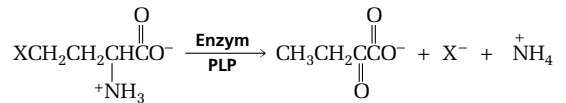
- 32 Die Dehydratase ist ein pyridoxalabhängiges Enzym, das α , β -Eliminierungen katalysiert. Schlagen Sie einen Mechanismus für die Reaktion vor.



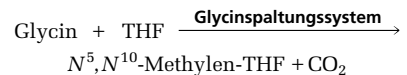
- 33 Zusätzlich zu der in Abschnitt 24.6 vorgestellten Reaktion kann PLP auch β -Substitutionen katalysieren. Schlagen Sie einen Mechanismus für die folgende PLP-katalysierte β -Substitution vor:



- 34 PLP vermag sowohl α , β -Eliminierungen (Übung 32) wie β , γ -Eliminierungen zu katalysieren. Schlagen Sie einen Mechanismus für die folgende PLP-katalysierte β , γ -Eliminierung vor:



- 35 Das Glycinspaltungssystem besteht aus einer Gruppe aus vier Enzymen (Multienzymkomplex), die die folgende Reaktion katalysiert:

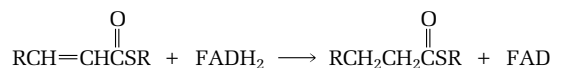


Nutzen Sie die folgenden Informationen, um die Reaktionsfolge zu ermitteln, die von dem Glycinspaltungssystem ausgeführt wird:

- (a) Das erste Enzym ist eine PLP-abhängige Decarboxylase.
 (b) Das zweite Enzym ist eine Aminomethyltransferase mit Lipoat als Coenzym.
 (c) Das dritte Enzym ist eines, das $\text{N}^5, \text{N}^{10}$ -Methylen-THF synthetisiert. Bei dieser Reaktion entsteht als eines der Reaktionsprodukte Ammonium (NH_4^+).
 (d) Das vierte Enzym ist ein FAD-abhängiges.
 (e) Das Spaltungssystem benötigt auch NAD^+ .

- 36 Freies (nicht an ein Enzym gebundenes) FAD ist ein stärkeres Oxidationsmittel als NAD^+ . Wie kann dann NAD^+ das reduzierte Flavoprotein im Pyruvatdehydrogenasekomplex reduzieren?

- 37 FADH_2 reduziert α , β -ungesättigte Thioester zu gesättigten Thioestern. Man nimmt an, dass die Reaktion über einen Weg verläuft, an dem Radikale beteiligt sind. Schlagen Sie einen Mechanismus für die Reaktion vor.



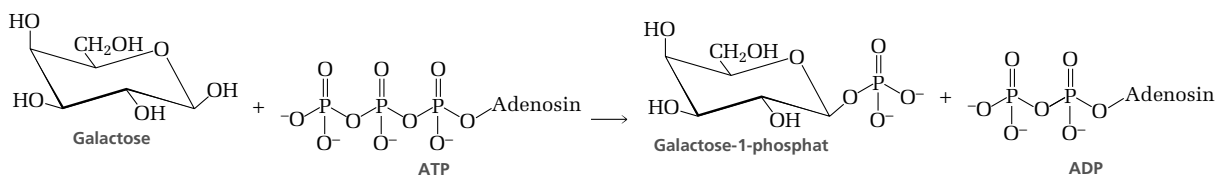
Kapitel 25

Stoffwechselchemie

23 Geben Sie an, ob ein anaboler oder ein kataboler Stoffwechselweg die folgende Gesamtleistung vollbringt:

- (a) Energiespeicherung in Form von ATP
- (b) Beteiligung von hauptsächlich Oxidationen

24 Galactose kann in die Glycolyse einmünden, muss zuvor aber in Galactose-1-phosphat überführt werden. Schlagen Sie einen Mechanismus für die Reaktion vor.



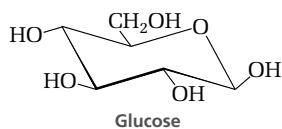
25 Pyruvat ist die Abgangsgruppe in der zehnten Reaktion der Glycolyse. Warum ist es eine gute Abgangsgruppe?

26 Welches Wasserstoffatom der Milchsäure entstammt dem NADH-Molekül, wenn Pyruvat durch NADH zu Lactat reduziert wird?

27 Welche Reaktionen des Zitronensäurezyklus führen zu Reaktionsprodukten mit neuen Chiralitätszentren?

28 Wo wird sich die radioaktive Sonde befinden, wenn die Reaktion, in der 2-Phosphoglycerat gebildet wird, vorüber ist, falls das Phosphoratom des 3-Phosphoglycerats radioaktiv markiert wird (durch ^{32}P)?

29 Welche Kohlenstoffatome des Glucosemoleküls enden als Carboxylkohlenstoffatome von Pyruvatmolekülen?



30 Welche Kohlenstoffatome der Glucose gelangen unter anaeroben Bedingungen bei der alkoholischen Gärung in Hefezellen in die Ethanolmoleküle?

31 Wie viele Moleküle Acetyl-CoA erhält man aus der β -Oxidation eines Acyl-CoA-Moleküls einer gesättigten C_{16} -Fettsäure?

32 Wie viele Moleküle Kohlendioxid erhält man aus dem vollständigen Verstoffwechslung eines Acyl-CoA-Moleküls einer gesättigten C_{16} -Fettsäure?

33 Wie viele Moleküle ATP erhält man aus der β -Oxidation eines Acyl-CoA-Moleküls einer gesättigten C_{16} -Fettsäure?

34 Wie viele Moleküle NADH und FADH_2 erhält man aus der β -Oxidation eines Acyl-CoA-Moleküls einer gesättigten C_{16} -Fettsäure?

35 Wie viele Moleküle ATP erhält man aus den bei der β -Oxidation eines Acyl-CoA-Moleküls einer gesättigten C_{16} -Fettsäure anfallenden NADH- und FADH_2 -Molekülen bei deren Redoxidation?

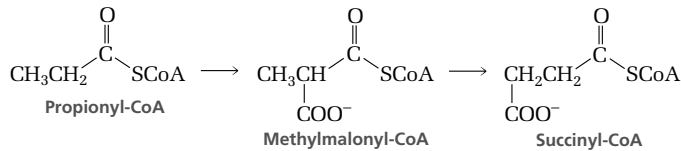
36 Wie viele Moleküle ATP erhält man aus der vollständigen Verstoffwechslung eines Acyl-CoA-Moleküls einer gesättigten C_{16} -Fettsäure aus allen vier Stufen des abbauenden Stoffwechsels?

37 Wie viele Moleküle ATP erhält man aus der vollständigen Verstoffwechslung eines Moleküls einer gesättigten C_{16} -Fettsäure aus allen vier Stufen des abbauenden Stoffwechsels?

38 Wie die direkte Addition kann sich die konjugierte Addition auf der *Re*- wie auf der *Si*-Seite eines Moleküls abspielen (siehe Abschnitt 17.14). Erfolgt der Angriff des Wassers auf der *Re*- oder der *Si*-Seite des Fumar säuremoleküls?

39 Die meisten Fettsäuren weisen eine gerade Anzahl C-Atome auf und werden demgemäß vollständig zu Acetyl-CoA abgebaut. Eine Fettsäure mit einer ungeraden Anzahl von C-Atomen wird, soweit es geht, zu

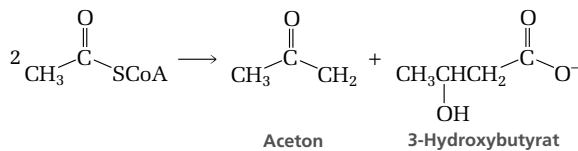
Acetyl-CoA abgebaut, bis ein Propionyl-CoA übrigbleibt. Die beiden folgenden Reaktionen überführen das Propionyl-CoA in Succinyl-CoA, das ein Intermediat des Zitronensäurezyklus ist. Es kann also weiterverstoffwechselt werden. Jede der Reaktionen erfordert die Unterstützung durch ein Coenzym. Identifizieren Sie das Coenzym jedes der Schritte. Von welchen Vitaminen leiten sich diese Coenzyme ab? *Hinweis:* Siehe gegebenenfalls Kapitel 24.



40 Wo befindet sich das radioaktive Atom im Pyruvatmolekül, falls Glucose in den folgenden Positionen mit ^{14}C markiert wird:

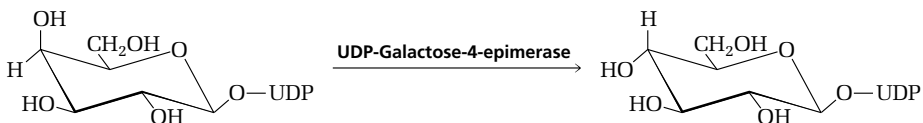
- (a) Glucose-1- ^{14}C (b) Glucose-2- ^{14}C (c) Glucose-3- ^{14}C
 (d) Glucose-4- ^{14}C (e) Glucose-5- ^{14}C (f) Glucose-6- ^{14}C

41 Im Zustand des Hungerns wird Acetyl-CoA – anstatt im Zitronensäurezyklus abgebaut zu werden – in Aceton und 3-Hydroxybuttersäure überführt. Diese Verbindungen werden als Ketonkörper bezeichnet und dienen dem energiehungrigen Gehirn vorübergehend anstelle der sonst obligaten Glucose als Nährstoff. Das Gehirn vermag weder Eiweiß noch Fette als „Treibstoff“ zu verwerten. Schlagen Sie einen Reaktionsmechanismus für die Bildung dieser Substanzen vor.



42 Acyl-CoA-synthase ist das Enzym, das Fettsäuren durch Überführung in die Coenzym A-Derivate aktiviert (siehe Abschnitt 25.2). Dies geschieht in einer Abfolge von zwei Reaktionen. In der ersten Reaktion reagiert eine Fettsäure mit ATP; eines der Reaktionsprodukte ist ADP. Das andere Reaktionsprodukt reagiert in der Folgereaktion mit CoA-SH unter Bildung von Acyl-CoA. Es findet also eine doppelte Aktivierung statt. Schlagen Sie plausible Reaktionsmechanismen für diese Reaktionen vor.

- 43** (a) UDP-Galactose-4-epimerase ist das Enzym, das UDP-Galactose in UDP-Glucose überführt. Sie erinnern sich, dass die Galactose das C_4 -Epimer der Glucose ist; Kapitel 21. Die Reaktion ist NAD^+ -abhängig. Schlagen Sie einen plausiblen Mechanismus für die Reaktion vor.
 (b) Warum heißt das Enzym Epimerase?



44 Die Gastprofessorin Dr. Anna Bohl war darum bemüht, herauszufinden, wie der Reaktionsmechanismus der Aktivierung von Carboxylationen durch ATP ist. Ob das Carboxylation das α -P- oder das β -P-Atom des ATPs angreift, kann auf chemischem Wege nicht ermittelt werden, da in beiden Fällen AMP und Pyrophosphat zu den Reaktionsprodukten gehören. Der Mechanismus lässt sich jedoch aufklären, indem man in das Experiment das erforderliche Enzym, ein Carboxylation, ATP und radioaktiv markiertes Pyrophosphat einsetzt und anschließend das ATP isoliert. Falls das isolierte ATP radioaktiv ist, erfolgte der Angriff auf das α -Phosphoratom. Falls nicht, erfolgte er am β -P-Atom. Versuchen Sie, diese Befunde zu erklären.

45 Wie sähe das Ergebnis des Experimentes von Übung 44 aus, falls radioaktives AMP anstelle von radioaktivem Pyrophosphat eingesetzt werden würde?

Kapitel 26

Lipide

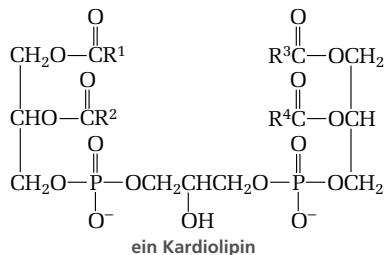
30 Ein optisch aktives Triacylglycerin ergibt bei der vollständigen Hydrolyse doppelt so viel Stearin- wie Palmitinsäure. Zeichnen Sie die Struktur des Fettmoleküls.

31 Enthalten alle Triacylglycerine die gleiche Anzahl Chiralitätszentren?

32 (a) Wie viele unterschiedliche Triacylglycerine sind möglich, wenn eine der Fettsäurekomponenten Laurinsäure und die beiden anderen Myristinsäure sind?

(b) Wie viele unterschiedliche Triacylglycerine sind möglich, wenn eine der Fettsäurekomponenten Laurinsäure, die zweite Myristinsäure und die dritte Palmitinsäure ist?

33 Kardiolipine finden sich im Herzmuskel (Kardiologie = Lehre vom Herzen). Geben Sie die Produkte an, die gebildet werden, wenn ein Kardiolipin einer erschöpfenden sauren Hydrolyse unterworfen wird.



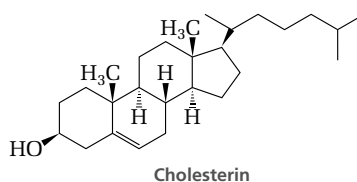
34 Die Muskatnuss enthält ein einfaches, gesättigtes Triacylglycerin von der Molmasse 722 g/mol. Zeichnen Sie dessen Molekülstruktur.

35 Geben Sie die Reaktionsprodukte an, die sich bei der Reaktion von Cholesterin mit den folgenden Reagenzien bilden würden:

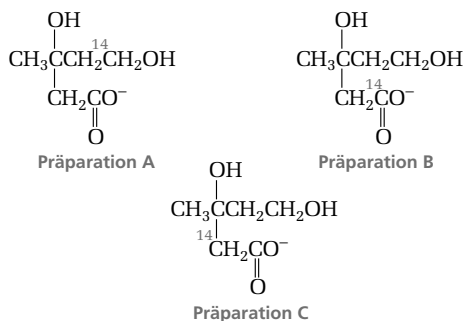
- (a) H_2O , H^+
- (b) BH_3 in THF, gefolgt von $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{OH}^-$
- (c) H_2 , Pd / C
- (d) $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$

(e) Peroxyessigsäure

(f) Produkt von Reaktion e) + CH_3O^-



36 Ein Chemiker synthetisierte die folgenden, radioaktiv markierten Mevalonsäurepräparationen und beimpfte damit eine Zellkultur von Zellen des Zitronenbaums:

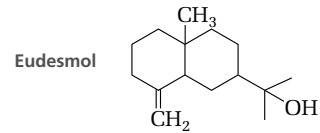


Welche/s Kohlenstoffatom/e des Citronellals, das aus dem essenziellen Öl der Zitrone isolierbar ist, wird einen radioaktiven Atomkern beherbergen, wenn die Zellen mit

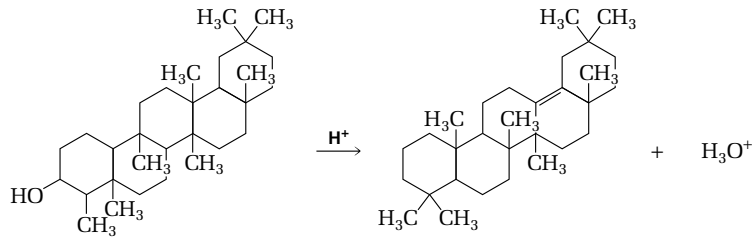
- (a) Präparation A
- (b) Präparation B
- (c) Präparation C inkubiert werden?

37 Ein optisch aktives Monoterpen (Verbindung A) mit der Summenformel $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$ ergibt bei der katalytischen Hydrierung eine optisch inaktive Verbindung mit der Summenformel $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$ (B). Wenn B in Säure erhitzt wird, gefolgt von einer Umsetzung mit Ozon mit anschließender Aufarbeitung unter reduzierenden Bedingungen (Zn , H_2O) ist eines der Produkte 4-Methylcyclohexanon. Geben Sie mögliche Strukturformeln für A an.

- 38 Eudesmol ist ein Sesquiterpen aus *Eucalyptus*-Arten. Schlagen Sie einen Reaktionsmechanismus für seine Bildung aus Isopentenylpyrophosphat vor.

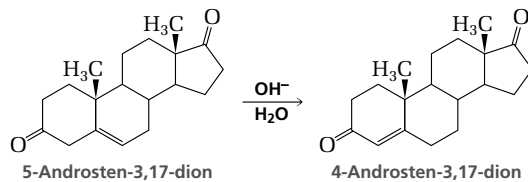


- 39 Welche/s C-Atom/e des α -Terpineolmoleküls werden einen radioaktiven Atomkern tragen, wenn Wacholderzellkulturen in einem Medium wachsen, das Acetat enthält, dessen Methyl-C-Atom radioaktiv markiert ist (^{14}C)?
- 40 (a) Schlagen Sie einen Reaktionsmechanismus für die folgende Reaktion vor:

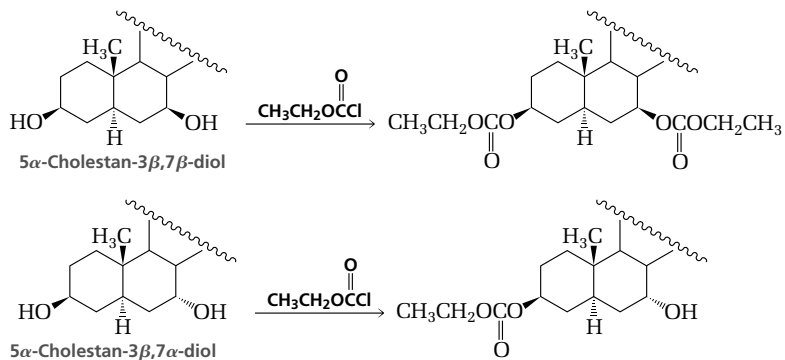


- (b) Zu welcher Klasse von Terpenen gehört die Ausgangsverbindung? Kennzeichnen Sie die Isopreneinheiten im Ausgangsmolekül.

- 41 Hydroxidionen führen beim 5-Androsten-3,17-dion zur Isomerisierung zu 4-Androsten-3,17-dion. Schlagen Sie einen Mechanismus für diese Reaktion vor.

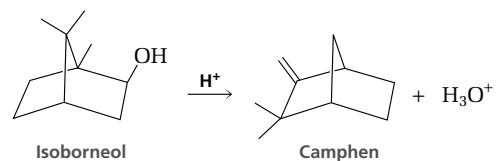


- 42 Beide OH-Gruppen des folgenden Steroids reagieren mit einem Überschuss Ethylchlorameisensäureester, aber nur eine der OH-Gruppen des anderen Steroids reagiert unter identischen Reaktionsbedingungen:

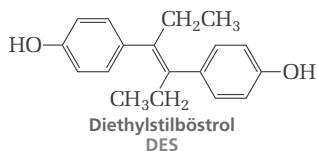


Versuchen Sie, diesen Reaktivitätsunterschied zu erklären.

- 43 Die säurekatalysierte Dehydratisierung eines Alkohols zu einem umgelagerten Alken ist als Wagner-Meerwein-Umlagerung bekannt. Schlagen Sie einen Reaktionsmechanismus für die folgende Wagner-Meerwein-Umlagerung vor:

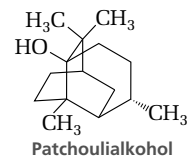
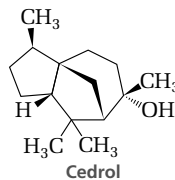


- 44** Diethylstilböstrol (DES) wurde schwangeren Frauen verabreicht, um eine Fehlgeburt zu unterbinden, bis man herausfand, dass das Medikament sowohl bei der Mutter wie bei weiblichen Nachkommen Krebs auslösen kann. DES hat Östradiolaktivität, obwohl es kein Steroid ist. Zeichnen Sie das Diethylstilböstrolmolekül so, dass die strukturelle Ähnlichkeit zum Östradiol erkennbar wird.



- 45** Cedrol und Patchoulialkohol sind Terpene, die aus essenziellen Ölen von Pflanzen stammen.

- (a) Zu welcher Terpenklasse gehören sie?
 (b) Kennzeichnen Sie in beiden Molekülen die Isopreneinheiten.



Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwort- und DRM-Schutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: **info@pearson.de**

Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten oder ein Zugangscode zu einer eLearning Plattform bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.** Zugangscode können Sie darüberhinaus auf unserer Website käuflich erwerben.

Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

<https://www.pearson-studium.de>