

Studienbücher Chemie

## Fit in Organik

Das Prüfungstraining für Mediziner, Chemiker und Biologen

Bearbeitet von  
Rudi Hutterer

1. Auflage 2012. Taschenbuch. IX, 499 S. Softcover

ISBN 978 3 8348 2390 8

Format (B x L): 16,8 x 24 cm

[Weitere Fachgebiete > Chemie, Biowissenschaften, Agrarwissenschaften >  
Analytische Chemie > Organische Chemie](#)

Zu [Inhaltsverzeichnis](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

**beck-shop.de**  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung [beck-shop.de](http://beck-shop.de) ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

## Kapitel 2

### Multiple Choice Aufgaben (Mehrfachauswahl)

#### Aufgabe 101

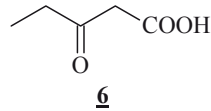
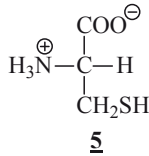
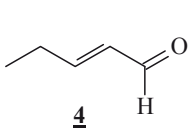
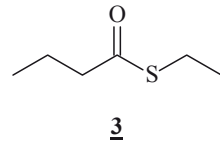
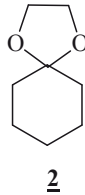
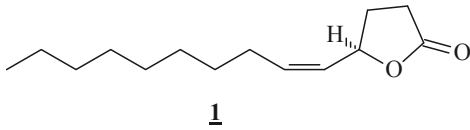
*D*-Glucopyranose kann mit verschiedenen anderen *D*-Aldohexopyranosen über eine glykosidische Bindung zu Disacchariden verknüpft werden.

Welche Aussagen zu den entstehenden Disacchariden sind richtig?

- 1 Die entstehenden Disaccharide unterscheiden sich in der Summenformel, je nach dem, ob die zweite Aldohexopyranose Glucose, Mannose oder Galaktose ist.
- 2 Mit *D*-Glucopyranose als zweitem Monosaccharid können mehrere konstitutionsisomere Disaccharide entstehen.
- 3 Alle Disaccharide, die nur aus *D*-Glucopyranose bestehen, haben auch identische Schmelzpunkte.
- 4 Die Art der Verknüpfung beider Monosaccharide ist entscheidend für die Zuordnung zur *D*- bzw. *L*-Reihe.
- 5 Durch Verknüpfung von zwei Molekülen *D*-Glucopyranose kann sowohl ein reduzierendes als auch ein nicht-reduzierendes Disaccharid entstehen.
- 6 Bei einer 1→4-Verknüpfung zweier Moleküle *D*-Glucopyranose können zwei Produkte entstehen, die sich im Ausmaß der Drehung der Ebene linear polarisierten Lichts (bei gleicher Konzentration im gleichen Lösungsmittel) unterscheiden.
- 7 Bei einer Hydrolyse des entstandenen Disaccharids entstehen die gleichen Produkte unabhängig davon, ob es sich bei der ursprünglichen *D*-Glucopyranose um die  $\alpha$ - oder die  $\beta$ -Form gehandelt hat.
- 8 Das Disaccharid besitzt die funktionelle Gruppe eines Acetals.
- 9 Die Hydrolyse des entstandenen Disaccharids erfordert drastische Bedingungen, z.B. Einwirkung von konz. HCl bei 110 °C über mehrere Stunden.
- 10 Für die Geschwindigkeit einer enzymatisch katalysierten Hydrolysereaktion spielt es keine Rolle, ob das Disaccharid eine  $\alpha$ - oder  $\beta$ -glykosidische Bindung enthält.

## Aufgabe 102

Gegeben sind im Folgenden die Strukturformeln von sechs Verbindungen, denen Sie die unten genannten Eigenschaften zuordnen sollen. Mindestens eine der Verbindungen erfüllt die Anforderungen immer; es können aber auch mehrere Verbindungen die genannte Eigenschaft besitzen.

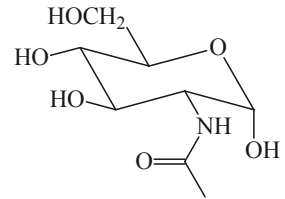


Folgende Eigenschaft trifft zu auf Verbindung Nr.	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
a) Die Verbindung kann leicht oxidiert werden.						
b) Die Verbindung enthält ein oder mehrere Chiralitätszentren.						
c) Die Verbindung ist ein Carbonsäure-Derivat.						
d) Die Verbindung ist durch Hydrierung in einen primären Alkohol überführbar.						
e) Die Verbindung kann mit einem primären Amin zu einem Imin reagieren.						
f) Die Verbindung entfärbt Bromwasser.						
g) Die Verbindung ist hydrolysisierbar.						
h) Die Verbindung kann leicht decarboxylieren.						
i) Die Verbindung ist durch Nucleophile leicht angreifbar.						

### Aufgabe 103

Welche Aussagen zur folgenden Verbindung sind richtig?

- 1 Es handelt sich um einen Zucker der *D*-Reihe.
- 2 Es handelt sich um einen Zucker in der Furanoseform.
- 3 Man kann nicht a priori sagen, ob die Verbindung rechts- (+) oder links- (-) drehend ist.
- 4 Es handelt sich um einen acetylierten Aminozucker.
- 5 Die Verbindung ist ein Derivat der Galaktose.
- 6 Die Verbindung zeigt reduzierende Eigenschaften.
- 7 Durch Umsetzung mit Methanol lässt sich die Verbindung in ein cyclisches Halb-acetal überführen.
- 8 Das anomere C-Atom besitzt  $\beta$ -Konfiguration.
- 9 Bei säurekatalysierter Hydrolyse der Verbindung erhält man Essigsäure.
- 10 Bei Reaktion mit einem Molekül Glucose kann sowohl ein reduzierender als auch ein nicht-reduzierend wirkender Zucker entstehen.



### Aufgabe 104

Welche Aussagen zu Verbindungen, die als „Fette“ bezeichnet werden, treffen zu?

- 1 Fette sind chemisch gesehen Triacylglycerole.
- 2 Bei saurer Hydrolyse von Fetten werden diese quantitativ unter Bildung der entsprechenden Fettsäuren gespalten.
- 3 Fette sind als amphiphile Verbindungen am Aufbau von Biomembranen beteiligt.
- 4 Die ungesättigten Fettsäuren in Fetten weisen überwiegend die stabilere *trans*-Konfiguration auf.
- 5 Je höher der Anteil an ungesättigten Fettsäuren, desto höher liegt auch der Schmelzpunkt des Fettes.
- 6 Fette entstehen bei der Veresterung eines Diacylglycerols mit einer langkettigen Fettsäure.
- 7 Fette werden alternativ auch als Phospholipide bezeichnet.
- 8 Fette bilden in wässriger Lösung Micellen aus.
- 9 Fette zeigen bei Dünnschichtchromatographie mit einer polaren stationären und einer unpolaren mobilen Phase recht hohe  $R_F$ -Werte.
- 10 Fette sind gut löslich in Lösungsmitteln wie Dichlormethan.
- 11 Fette sind Derivate des Glykols.

## Aufgabe 105

Welche Aussagen zu den Eigenschaften von Kohlenhydraten treffen zu?

- 1 Kohlenhydrate umfassen Mono-, Di- und Polysaccharide.
- 2 Kohlenhydrate lassen sich alle durch die gemeinsame Summenformel  $C_n(H_2O)_n$  beschreiben.
- 3 Polysaccharide sind synthetische Polymere.
- 4 Polysaccharide gehören zu den hydrolysierbaren Verbindungen.
- 5 In Kohlenhydraten sind die einzelnen Aminosäuren über Amidbindungen verknüpft.
- 6 Bei der Reaktion von Monosacchariden mit Alkoholen entstehen Glykoside.
- 7 Monosaccharide sind am Aufbau von Nucleinsäuren beteiligt.
- 8 Kohlenhydrate erkennt man an ihrem süßen Geschmack nach Zucker.
- 9 Kohlenhydrate sind stets chiral.
- 10 Die Blutgruppenantigene werden durch unterschiedliche Oligosaccharide auf Zelloberflächen determiniert.
- 11 Reduzierende Disaccharide zeigen das Phänomen der Mutarotation.
- 12 Polysaccharide entstehen aus Monosacchariden durch Polymerisation.
- 13 Chitin ist ein Polysaccharid, das aus acetylierten 2-Aminoglucose-Monomeren besteht.
- 14 Saccharose ist ein nicht-reduzierendes Disaccharid.
- 15 Epimere sind Verbindungen, die sich wie Bild und Spiegelbild verhalten.
- 16 In Nucleotiden ist der Zucker Ribose durch eine Amidbindung mit der Base verknüpft.
- 17 Saccharose besteht aus einer Hexose und einer Pentose.

## Aufgabe 106

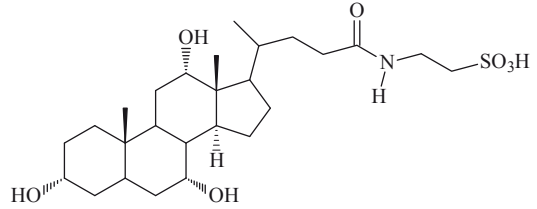
Welche Aussagen zu den Eigenschaften von Proteinen treffen zu?

- 1 Proteine bestehen aus den essentiellen Aminosäuren.
- 2 Proteine sind synthetische Polymere.
- 3 Proteine gehören zu den nicht-hydrolysierbaren Verbindungen.
- 4 Proteine werden bei längerer Reaktion mit konz. HCl hydrolysiert.
- 5 Die Information für die dreidimensionale Faltung von Proteinen steckt in der Aminosäuresequenz.
- 6 In Proteinen sind die einzelnen Aminosäuren über glykosidische Bindungen verknüpft.
- 7 Proteine sind ebenso wie Nucleinsäuren lineare Polykondensationsprodukte.
- 8 Die Aminosäurekette eines Proteins ist fast immer stark verzweigt.
- 9 Proteine besitzen einen isoelektrischen Punkt.
- 10 Da Nucleinsäuren bei physiologischen pH-Werten negativ geladen sind, ist zu erwarten, dass Proteine, die eine starke Wechselwirkung mit DNA zeigen, viele Lysin- und Argininreste enthalten.
- 11 Die Ausbildung von Disulfidbrücken ist auch zwischen Cysteinresten möglich, die in der Aminosäuresequenz weit voneinander entfernt sind.
- 12 Es gibt sogenannte Transmembranproteine, die biologische Membranen durchspannen.
- 13 Proteine, die eine Quartärstruktur aufweisen, können i.A nicht denaturiert werden.
- 14 Bei der Trennung von Proteinen durch SDS-Polyacrylamidgelelektrophorese ist die Wanderungsgeschwindigkeit der Proteine direkt proportional zu ihrer molaren Masse.

## Aufgabe 107

Die nebenstehend abgebildete Taurocholsäure ist ein wesentlicher Bestandteil der Gallenflüssigkeit. Gallensäuren spielen im Organismus eine wichtige Rolle bei der Emulgation von Fetten im Lipidstoffwechsel.

Welche der folgenden Aussagen treffen zu?

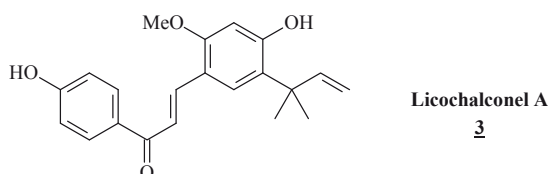
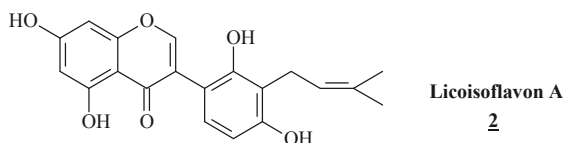
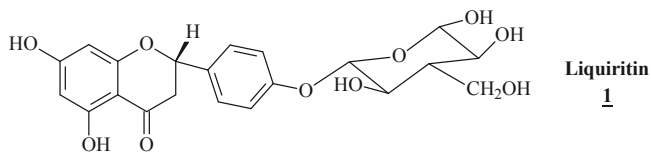


Taurocholsäure

- 1 enthält eine Esterbindung, die leicht hydrolysiert werden kann.
- 2 besitzt ein freies Elektronenpaar am Stickstoff und liegt deshalb bei einem pH-Wert von 4 als Kation vor.
- 3 setzt bei der Hydrolyse eine Aminosulfonsäure frei.
- 4 kann unter Säurekatalyse dehydratisiert werden.
- 5 besitzt mehrere acide Protonen, die mit  $\text{HCO}_3^-$  unter  $\text{CO}_2$ -Bildung reagieren.
- 6 wandert auf einer DC-Platte aus Kieselgel mit einem unpolaren Laufmittel schneller als Cholesterol.
- 7 addiert leicht Brom.
- 8 kann zu einem Triketon oxidiert werden.
- 9 gehört zur Substanzklasse der Fette.
- 10 kann über eine glykosidische Bindung mit Zuckerresten verknüpft werden.
- 11 kann mit einem weiteren Taurocholsäure-Molekül eine Disulfidbrücke bilden.
- 12 weist eine *trans*-Verknüpfung zwischen Fünf- und Sechsring auf.

## Aufgabe 108

Folgende Verbindungen sind in klassischen Pflanzendrogen der chinesischen Medizin gefunden worden; man schreibt ihnen u.a. schmerz- und hustenlindernde und antiallergene Eigenschaften zu:



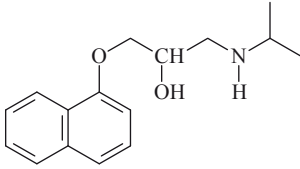
Kreuzen Sie an, welche Verbindungen die genannten Eigenschaften aufweisen!

<b>Folgende Eigenschaft trifft zu auf Verbindung Nr.</b>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
a) addiert Brom			
b) enthält ein oder mehrere Chiralitätszentren			
c) kann als Glykosid bezeichnet werden			
d) kann unter milden Bedingungen hydrolysiert werden			
e) kann Wasser unter Bildung eines tertiären Alkohols addieren			
f) lässt sich mit einem reaktiven Carbonsäure-Derivat acylieren			
g) kann als $\alpha,\beta$ -ungesättigte Carbonylverbindung bezeichnet werden			
h) zeigt in wässriger Lösung basische Eigenschaften			
i) enthält das Naphthalin-Grundgerüst			
k) setzt bei Reaktion mit $\text{NaHCO}_3$ -Lösung $\text{CO}_2$ frei			
l) enthält eine Methoxygruppe			



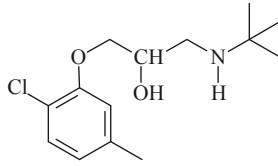
## Aufgabe 109

Die drei im Folgenden gezeigten Verbindungen gehören zu den sogenannten „ $\beta$ -Blockern“:



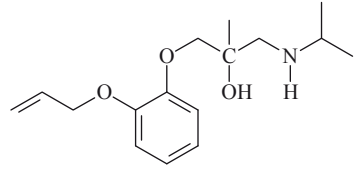
Propranolol

1



Bupranolol

2



Oxtrenolol

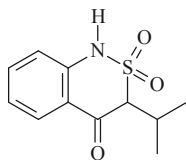
3

Kreuzen Sie jeweils an, welche Eigenschaften auf die Verbindungen zutreffen.

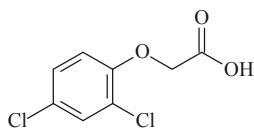
Folgende Eigenschaft trifft zu auf Verbindung Nr.	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
a) besitzt eine tertiäre Butylgruppe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) ist ein aromatischer Ether	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) ist ein tertiärer Alkohol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) besitzt in wässriger Lösung saure Eigenschaften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) addiert leicht Brom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) kann mehrfach acyliert werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) wird leicht hydrolysiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) reagiert mit Aldehyden zum entsprechenden Imin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) reagiert mit einer sauren Lösung von $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ zu einem Keton	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k) kann als Naphthalin-Derivat bezeichnet werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Aufgabe 110

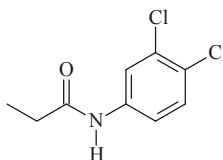
Im Folgenden sind einige weit verbreitete Pestizide gezeigt.



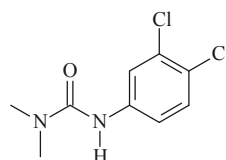
Bentazon  
**1**



2,4-Dichlorphenoxyessigsäure  
**2**



Propanil  
**3**



Diuron  
**4**

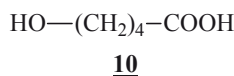
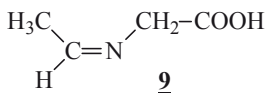
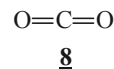
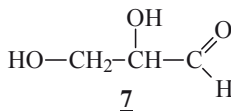
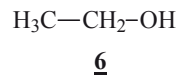
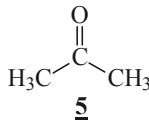
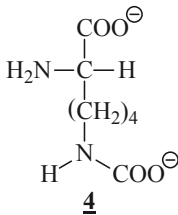
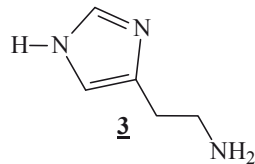
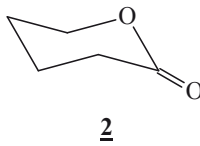
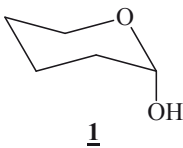
Entscheiden Sie, welche Aussagen auf die einzelnen Verbindungen zutreffen.

Folgende Eigenschaft trifft zu auf Verbindung Nr.	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
a) Sie lässt sich in basischer Lösung hydrolysieren.				
b) Sie enthält die funktionelle Gruppe eines Alkohols.				
c) Sie kann als Sulfonsäureamid bezeichnet werden.				
d) Sie besitzt in wässriger Lösung saure Eigenschaften.				
e) Die Verbindung addiert leicht Brom.				
f) Die Verbindung ist ein Harnstoff-Derivat.				
g) Sie reagiert mit NaHCO <sub>3</sub> unter Gasentwicklung.				
h) Die Verbindung ist ein tertiäres Carbonsäureamid.				
i) Die Verbindung reagiert mit Aldehyden zum entsprechenden Imin.				
k) Die Verbindung setzt bei einer sauren Hydrolyse Propansäure frei.				
l) Die Verbindung lässt sich durch Reduktion in einen sekundären Alkohol überführen.				
m) Sie kann als Naphthalin-Derivat bezeichnet werden.				

## Aufgabe 111

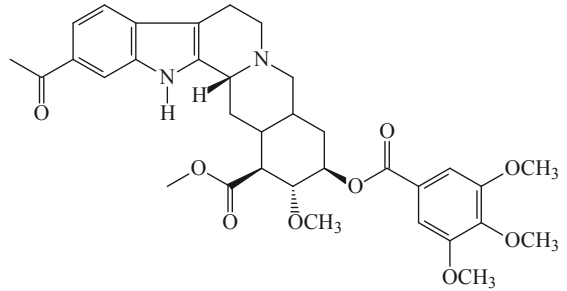
Treffen Sie eine Zuordnung zwischen den folgenden zehn Aussagen und den zehn Verbindungen, deren Strukturformeln im Folgenden angegeben sind. Jede Aussage ist eindeutig einer Verbindung zuzuordnen.

Aussage	Verbindung Nr.
1. Die Verbindung kann bei der Hydrolyse von Harnstoff entstehen.	
2. Die Verbindung entsteht bei der Hydrolyse eines cyclischen Esters.	
3. Die Verbindung entsteht bei der Oxidation eines cyclischen Halbacetals.	
4. Die Verbindung entsteht bei der Decarboxylierung von Acetylessigsäure (Acetessigsäure).	
5. Die Verbindung ist ein mögliches Ausgangsprodukt zur Herstellung von Essigsäure durch eine Oxidationsreaktion.	
6. Die Verbindung ist das Ausgangsprodukt zur Herstellung von Glycerol durch eine Reduktionsreaktion.	
7. Die Verbindung entsteht bei der nucleophilen Addition der endständigen Aminogruppe einer basischen Aminosäure an $\text{CO}_2$ .	
8. Die Verbindung entsteht bei der intramolekularen Addition einer primären Hydroxygruppe an eine endständige Aldehydgruppe.	
9. Die Verbindung entsteht bei der Reaktion von Acetaldehyd mit Glycin.	
10. Die Verbindung entsteht bei der Decarboxylierung der heterocyclischen Aminosäure Histidin.	



## Aufgabe 112

Reserpin ist das wichtigste der sogenannten *Rauwolfia*-Alkaloide. Seine biologische Wirkung besteht u.a. in der Behinderung der Speicherung des Neurotransmitters Dopamin in synaptischen Vesikeln. Als Sedativum und zur Blutdrucksenkung in Medikamenten eingesetzt vermindert es die Herzfrequenz und wirkt relaxierend auf die Blutgefäße.

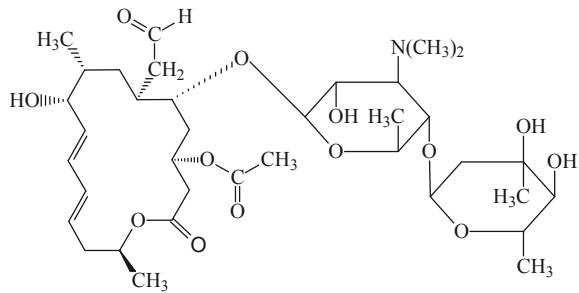


Welche Aussagen zu der Verbindung Reserpin treffen zu?

- 1 Versetzt man Reserpin mit einer verdünnten Brom-Lösung, so erfolgt Addition an die Doppelbindungen.
- 2 Bei einer Hydrolyse in basischer Lösung werden zwei Bindungen gespalten.
- 3 Behandelt man die Verbindung mit wässriger Säure, so entsteht u.a. 3,4,5-Trimethoxybenzoesäure.
- 4 Die Verbindung enthält zwei  $sp^3$ -hybridisierte Stickstoffatome.
- 5 Nur eines der beiden N-Atome zeigt in wässriger Lösung merklich basische Eigenschaften.
- 6 Die Verbindung kann als Triketon bezeichnet werden.
- 7 Die Verbindung zeigt saure Eigenschaften.
- 8 Die Verbindung besitzt die funktionelle Gruppe eines tertiären Amids.
- 9 Es handelt sich um ein Glykosid.
- 10 Mit einem Alkylierungsmittel wie z.B.  $CH_3-I$  könnte eine quartäre Ammoniumverbindung entstehen.
- 11 Die Verbindung enthält zwei Chiralitätszentren.
- 12 Die Verbindung lässt sich zu einem sekundären Alkohol reduzieren.

## Aufgabe 113

Verschiedene Mikroorganismen der Gattung *Streptomyces* erzeugen sogenannte Makrolid-Antibiotika, die gewöhnlich aus einem 12-, 14- oder 16-gliedrigen makrocyclischen Lacton sowie Amino- und Desoxyzuckern bestehen. In letzter Zeit erregte die anti-Chlamydia- und anti-Mycoplasmaaktivität dieser Verbindungen einige Aufmerksamkeit. Je nach anwesenden Substituenten am Ring lässt sich eine große Zahl verschiedener Verbindungen unterscheiden; ein Vertreter, das Leucomycin U ist nebenstehend gezeigt.

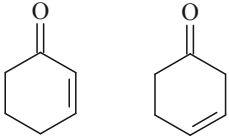


Welche Aussagen zu der gezeigten Verbindung treffen zu?

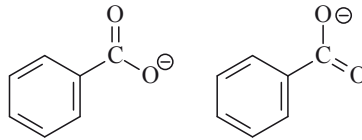
- 1 Die Verbindung enthält zwei kumulierte Doppelbindungen.
- 2 Die beiden Zuckerreste können in wässriger Säure vom Makrocyclus abgespalten werden.
- 3 Die Verbindung weist zwei Vollacetalgruppen auf.
- 4 Mit Acetyl-CoA könnte die Verbindung mehrfach acetyliert werden.
- 5 Für eine Lösung der Verbindung in Wasser ist die Einstellung eines pH-Werts  $< 7$  zu erwarten.
- 6 Die Verbindung reagiert mit saurer  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ -Lösung zu einer Verbindung mit einer aciden Gruppe.
- 7 Der makrocyclische Ring lässt sich durch Reaktion mit wässriger NaOH-Lösung öffnen.
- 8 Bei einer Hydrolyse der Verbindung entsteht u.a. Glucose.
- 9 Die beiden Doppelbindungen sind Z-konfiguriert.
- 10 Die Verbindung enthält eine sekundäre Aminogruppe.
- 11 Mit Acetaldehyd (Ethanal) in basischer Lösung könnte eine Aldolkondensation erfolgen.
- 12 Mit Formaldehyd (Methanal) könnte die Verbindung ein cyclisches Vollacetal bilden.

## Aufgabe 114

Entscheiden Sie für die folgenden Paare von Verbindungen jeweils, ob es sich um Konstitutionsisomere (K), Diastereomere (D), Enantiomere (E) oder mesomere Grenzstrukturen (M) handelt und tragen Sie das entsprechende Symbol in das Kästchen ein.



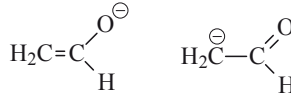
1



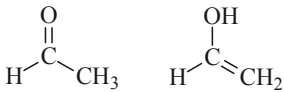
2



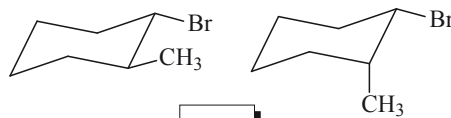
3



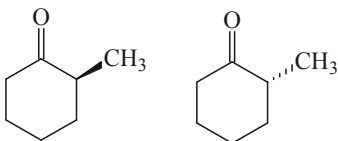
4



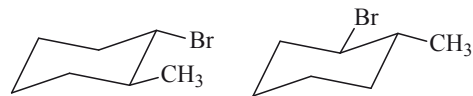
5



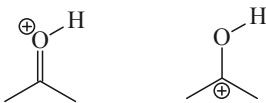
6



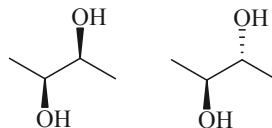
7



8



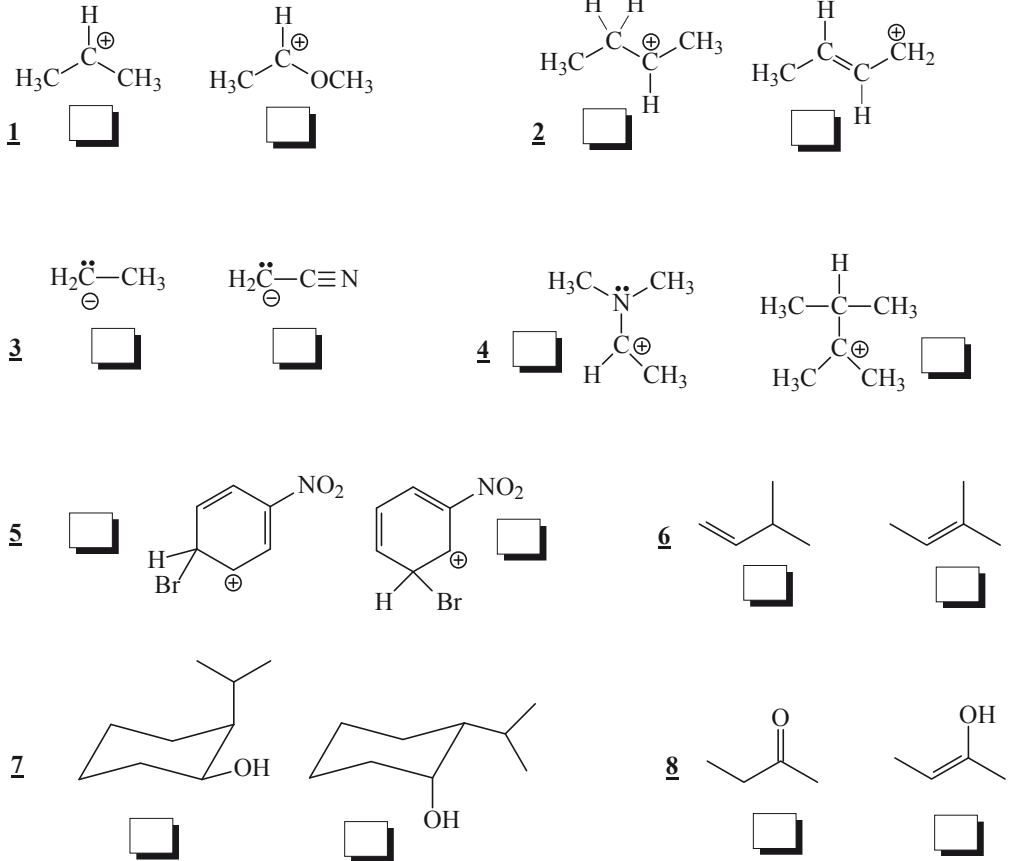
9



10

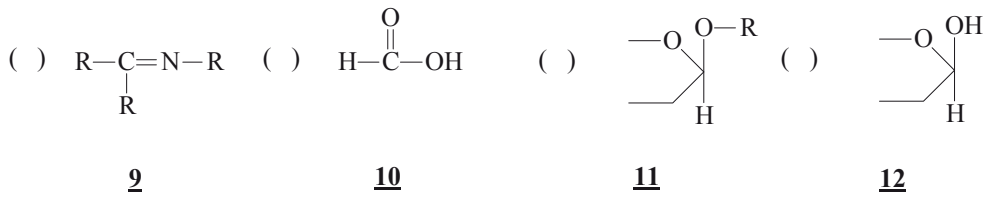
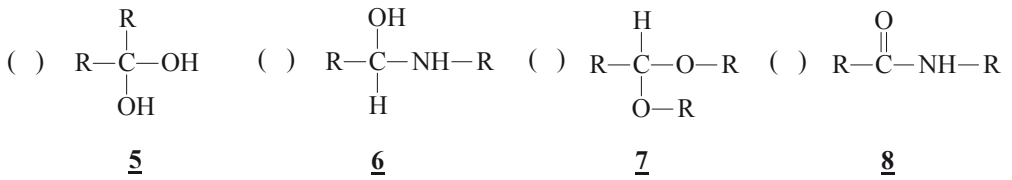
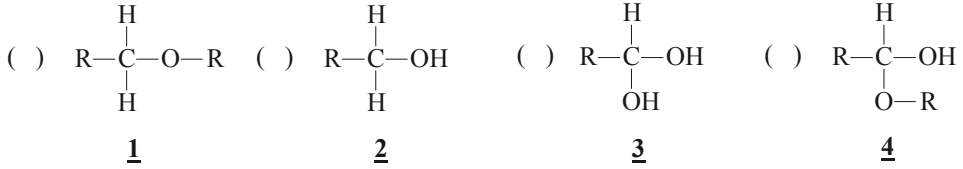
## Aufgabe 115

Entscheiden Sie für die folgenden Paare von Verbindungen, welche stabiler ist und kreuzen Sie entsprechend an.



**Aufgabe 116**

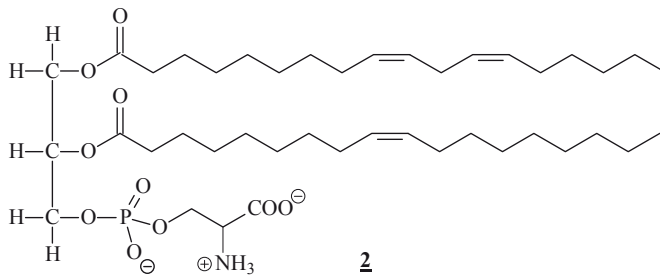
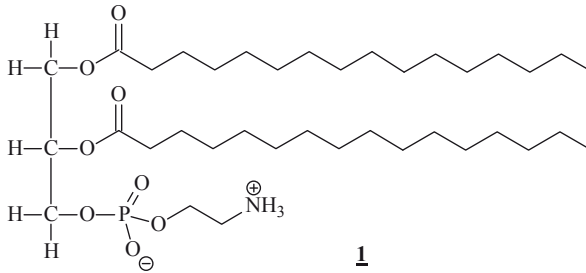
Welche der folgenden funktionellen Gruppen bzw. Verbindungen sind bereits mit relativ schwachen Oxidationsmitteln und ohne Zerstörung der Kohlenstoffkette oxidierbar (dehydrierbar)?





## Aufgabe 117

Welche Aussagen zu den beiden Verbindungen, die unten abgebildet sind, treffen zu?



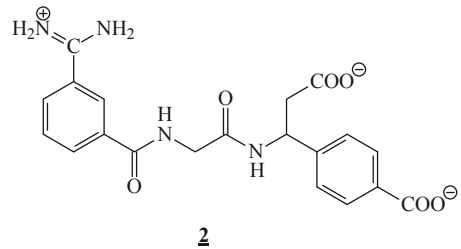
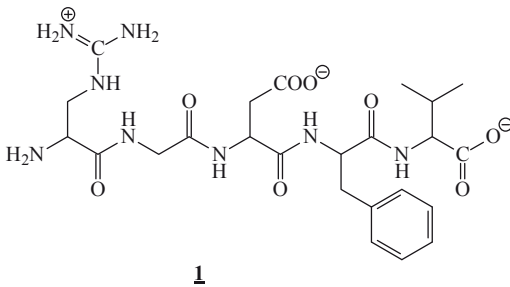
- 1 Die beiden Verbindungen sind typische Bestandteile des Körperfetts.
- 2 In wässriger Lösung bilden beide Verbindungen Lipiddoppelschichten.
- 3 Bei einem pH-Wert von 6 liegt nur Verbindung **1** überwiegend in der gezeigten Form vor.
- 4 Beide Verbindungen enthalten genau vier hydrolysierbare Bindungen.
- 5 Verbindung **1** kann als gesättigtes Lecithin bezeichnet werden.
- 6 Es ist anzunehmen, dass die Phasenübergangstemperatur von Verbindung **1** deutlich höher liegt, als von Verbindung **2**.
- 7 Verbindung **2** ist ein Phosphorsäurediester.
- 8 Bei einer sauren Hydrolyse von Verbindung **2** entstehen u.a. Linol- und Ölsäure.
- 9 Verbindung **2** entsteht bei einer Veresterung von Phosphatidsäure mit der Aminosäure Glycin.
- 10 Es handelt sich um typische Micellbildner.
- 11 Verbindung **2** wird durch Luftsauerstoff allmählich oxidiert, während **1** deutlich weniger oxidationsempfindlich ist.
- 12 Durch eine dreifache Methylierung enthält man aus **1** das 1,2-Dipalmitoylphosphatidylcholin.

## Aufgabe 118

Das Wachstum von schnell wachsenden Tumoren kann man dadurch zum Stillstand bringen, dass man die Neubildung von Blutgefäßen (Angiogenese), die den Tumor mit Nahrungstoffen versorgen, behindert. Dies ist ein vielversprechender neuer Ansatz in der Tumorthera-  
pie.

Die Neubildung von Blutgefäßen wird z.B. durch das Peptid **1** behindert.

In Analogie zur Struktur von Peptid **1** ist der pharmazeutische Wirkstoff **2** so hergestellt worden, dass seine Struktur der Struktur des Peptids **1** in mancher Hinsicht ähnlich ist.



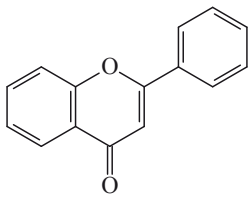
Welche der folgenden Aussagen zu den beiden Substanzen **1** und **2** sind richtig?

- 1 Beide Verbindungen enthalten die funktionelle Gruppe des Guanidiniumsystems.
- 2 Beide Verbindungen enthalten als Strukturbaustein die Aminosäure Glycin.
- 3 Beide Verbindungen enthalten als Strukturbaustein die saure Aminosäure Glutaminsäure.
- 4 Verbindung **1** ist ausschließlich aus  $\alpha$ -Aminosäuren aufgebaut.
- 5 Verbindung **2** enthält neben einer  $\alpha$ -Aminosäure auch eine  $\beta$ -Aminosäure.
- 6 Bei der Hydrolyse der Verbindung **1** werden fünf  $\alpha$ -Aminosäuren gebildet.
- 7 Bei der Hydrolyse der Verbindung **2** werden zwei verschiedene Verbindungen gebildet.
- 8 Beide Verbindungen enthalten die gleiche Anzahl von sauren und basischen Gruppen im Molekül und haben deshalb einen ähnlichen isoelektrischen pH-Wert.
- 9 Beide Verbindungen liegen im gezeigten Ladungszustand dann vor, wenn der pH-Wert kleiner ist als 4.
- 10 Alle in Verbindung **2** enthaltenen funktionellen Gruppen befinden sich im gleichen Oxidationszustand.

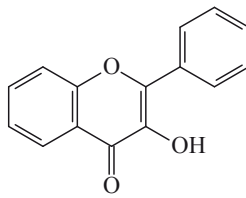
## Aufgabe 119

Flavonoide gehören zu einer Gruppe von polyphenolischen Verbindungen, die in der Natur weit verbreitet ist. Sie wirken als natürliche Antioxidantien und Radikalfänger. Es handelt sich zwar um keine essentiellen Nahrungsbestandteile, jedoch haben diese Verbindungen aufgrund ihrer potentiell gesundheitsförderlichen Eigenschaften breites Forschungsinteresse auf sich gezogen. In den zahlreichen Studien wird u.a. auf antivirale, antiallergische, „anti-aging“ sowie entzündungshemmende Eigenschaften hingewiesen.

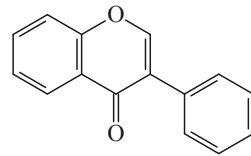
Im Folgenden gezeigt sind die Stammverbindungen einiger der Flavonoid-Klassen, von denen sich eine Vielzahl von Einzelverbindungen ableitet.



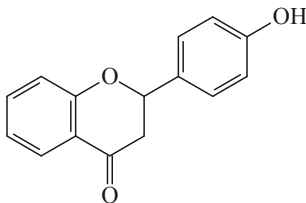
Flavon



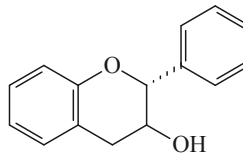
Flavonol



Isoflavon



Flavanon



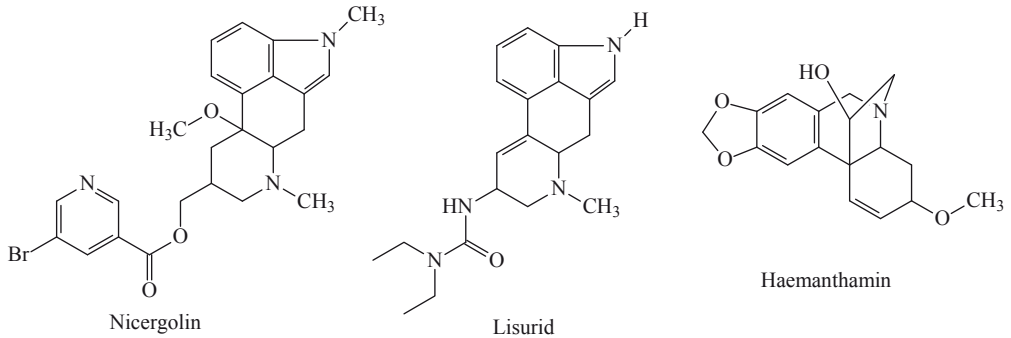
Flavan-3-ol

Welche Aussagen zu den gezeigten Flavonoiden sind falsch?

- 1 Flavon und Isoflavon sind Konstitutionsisomere.
- 2 Flavon und Isoflavon sind Diastereomere.
- 3 Flavonol kann als Oxidationsprodukt von Flavon aufgefasst werden.
- 4 Flavan-3-ol und Flavonol sind isomere Verbindungen.
- 5 Flavonol unterliegt der Keto-Enol-Tautomerie.
- 6 Flavan-3-ol und Flavonol bilden ein Redoxpaar.
- 7 Flavanon und Flavan-3-ol sind beides Phenole.
- 8 Von den gezeigten Verbindungen ist genau eine chiral.
- 9 Alle fünf Verbindungen können zu einem sekundären Alkohol reduziert werden.
- 10 Flavonol und Flavan-3-ol reagieren mit Glucuronsäure zu einem Glykosid.
- 11 Der hydrophile Charakter von Flavon ist weniger ausgeprägt als von Flavonol.
- 12 Flavanon kann mit Brom in einer elektrophilen Addition reagieren.
- 13 Führt man mit Flavanon eine elektrophile aromatische Substitution durch, kann man erwarten, dass diese bevorzugt am phenolischen Ring stattfindet.

## Aufgabe 120

Im Folgenden gezeigt sind die drei Alkaloide Nicergolin, Lisurid und Haemanthamin, wobei sich die beiden ersten von der bekannten Lysergsäure ableiten.



Bei dem synthetischen Mutterkornalkaloid-Derivat Nicergolin steht die alpha-sympatholytische, gefäßerweiternde Wirkung im Vordergrund. Zusätzlich werden u.a. Wirkungen auf die Thrombozytenaggregation und die Sauerstoffutilisation im Gewebe geltend gemacht. Elektroenzephalographisch lassen sich zwar Behandlungseffekte nachweisen, es ist jedoch umstritten, ob das Ausmaß der beobachteten Verbesserungen eine klinisch relevante therapeutische Wirksamkeit belegen kann.

Nicergolin wird schnell und nahezu vollständig aus dem Magen-Darm-Trakt resorbiert. Durch Hydrolyse der Esterbindung und *N*-Demethylierung wird die Verbindung nahezu vollständig verstoffwechselt und die entstehenden, aktiven Metabolite glykosyliert. Elimination der Metabolite von Nicergolin erfolgt zu 80 % über die Niere und zu 10 % durch Ausscheidung mit den Fäzes. Vereinzelt kann es nach oraler Gabe von Nicergolin zu geringfügigen Magenbeschwerden kommen, welche durch Einnahme zu den Mahlzeiten vermieden werden können. Gelegentlich können vorübergehend leichtes Hitzegefühl, Kopfdruck, Müdigkeit und Schlaflosigkeit sowie Hautrötung auftreten. Aufgrund der alpha-adrenolytischen Wirkung kann es vor allem bei Patienten mit niedrigem Blutdruck zu einem mäßigen Blutdruckabfall eventuell mit kreislaufbedingten Schwindelzuständen kommen. Dies gilt insbesondere bei parenteraler Gabe.

Lisurid ist ein Dopamin-Agonist. Es kann im Gegensatz zu Dopamin die Blut-Hirn-Schranke passieren und bindet an Dopamin (D2)- und Serotonin (5-HT<sub>1A</sub>)-Rezeptoren. Die Parkinson-Krankheit ist durch einen Mangel des Botenstoffs Dopamin im Gehirn (in Folge zu geringer Dopamin-Synthese) gekennzeichnet. Durch Lisurid können die Symptome der Parkinson-Krankheit gebessert werden. Außerdem wird es bei Stoffwechselstörungen eingesetzt, die durch erhöhte Produktion der Hormone Prolaktin und Wachstumshormon gekennzeichnet sind.

Haemanthamin findet sich zusammen mit einigen anderen Alkaloiden u.a. in verschiedenen Narzissengewächsen, wie dem Ritterstern.

Welche der folgenden Aussagen sind falsch?

- 1 Nicergolin und Lisurid enthalten das heterocyclische Indol-Ringsystem.
- 2 Nicergolin ist ein Pyrimidin-Derivat.
- 3 Lisurid kann als ein Derivat des Harnstoffs bezeichnet werden.
- 4 Nicergolin ist ein Nicotinsäureester.
- 5 Alle drei Verbindungen sind chiral.
- 6 Haemanthamin enthält einen Furanring.
- 7 Alle drei Verbindungen enthalten zumindest eine hydrolysierbare Bindung.
- 8 Lisurid enthält eine sekundäre Aminogruppe.
- 9 Bei der Umsetzung von Haemanthamin mit wässriger Säure enthält man zwei phenolische OH-Gruppen und einen leicht flüchtigen Aldehyd.
- 10 Alle Verbindungen reagieren mit Brom in einer elektrophilen Addition.
- 11 Alle Verbindungen zeigen basische Eigenschaften.
- 12 Haemanthamin kann zu einer Carbonsäure oxidiert werden.
- 13 Nach einer Hydrolyse von Nicergolin kann das tetracyclische Produkt mit Glucuronsäure konjugiert und so für eine Ausscheidung besser wasserlöslich gemacht werden.



<http://www.springer.com/978-3-8348-2390-8>

Fit in Organik

Das Prüfungstraining für Mediziner, Chemiker und Biologen

Hutterer, R.

2013, IX, 499 S., Softcover

ISBN: 978-3-8348-2390-8