



## 8: Organische Verbindungen mit Hetero-Atomen

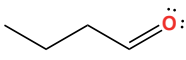
### Lösungen der Übungen

#### Übung 193.1

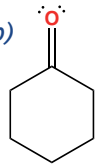


Benenne die folgenden Verbindungen und nenne die Stoffklasse (Seite 192).

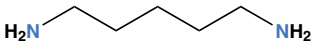
a)



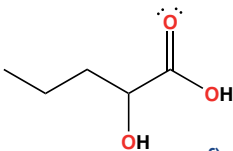
b)



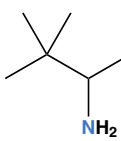
c)



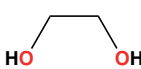
d)



e)



f)



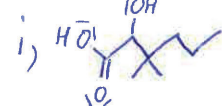
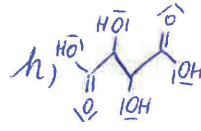
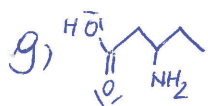
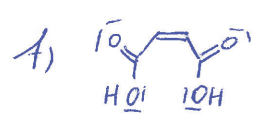
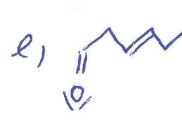
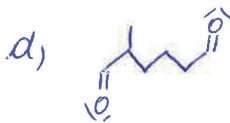
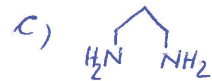
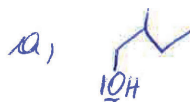
a, Butanal      b, Cyclohexanon  
 c, Pentan-1,5-diamin      d, 2-Hydroxypentansäure  
 e, 2-Amino-3,3-dimethylbutanal  
 f, Ethandiol

#### Übung 193.2



Erstelle die Strukturformel von:

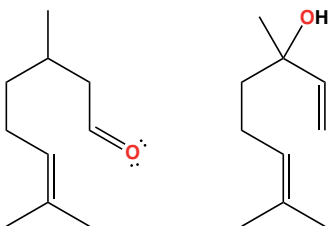
- 2-Methylbutan-1-ol
- 1-Methylcyclopentan-1-ol
- Propan-1,3-diamin
- 2-Methylhexan-1,6-dial
- Hex-3-enal
- Z-Butendisäure
- 3-Aminopentensäure
- 2,3-Dihydroxybutandisäure
- 2-Hydroxy-3,3-dimethylhexansäure



#### Übung 193.3



INCI vom englischen - International Nomenclature of Cosmetic Ingredients - bezeichnet eine internationale Richtlinie für die korrekte Angabe der Inhaltsstoffe von Kosmetika. Die unten abgebildeten zwei Duftstoffe werden laut INCI Citronellal und Linalool benannt.



Benenne diese Moleküle systematisch und ordne ihnen den INCI Namen zu:

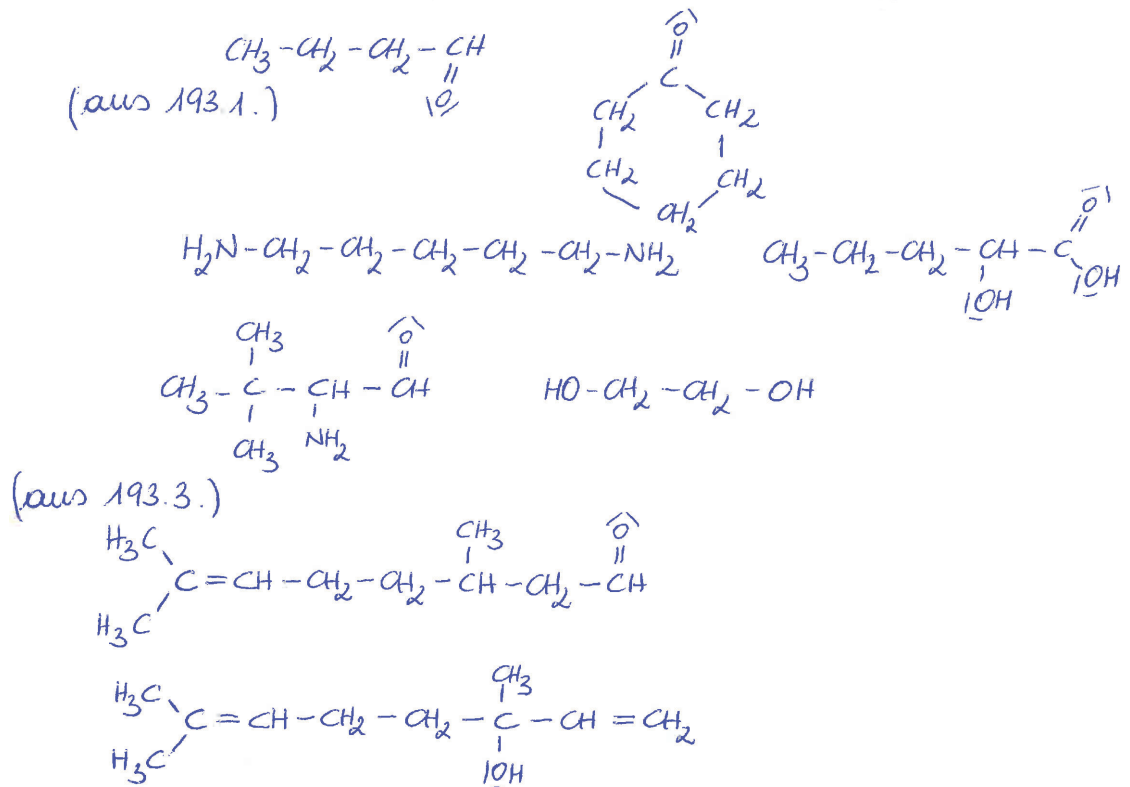
3,7-Dimethyloct-6-enal ; 3,7-Dimethyloct-1,6-dien-3-ol



Übung 193.4



Übertrage sämtliche Skelettstrukturformeln in Halbstrukturformeln.

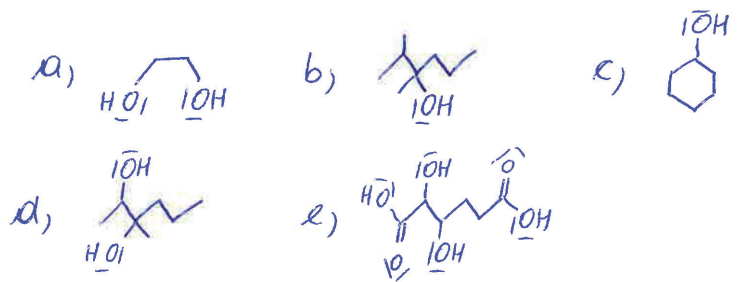


Übung 194.1



Erstelle die Strukturformel:

- a) Ethandiol
- b) 2,3-Dimethylhexan-3-ol
- c) Cyclohexanol
- d) 3-Methylhexan-2,3-diol
- e) 3,4-Dihydroxyhexandisäure



Übung 194.2



Ordne die Beispiele aus Aufgabe 194.1 in einwertige und mehrwertige Alkohole. Welche der -OH Gruppen sind primär, sekundär bzw. tertiär?

a: mehrwertig, beide primär  
 b: einwertig, tertiär  
 c: einwertig, sekundär  
 d: mehrwertig sekundär  
 e: mehrwertig, beide sekundär



## Übung 194.3



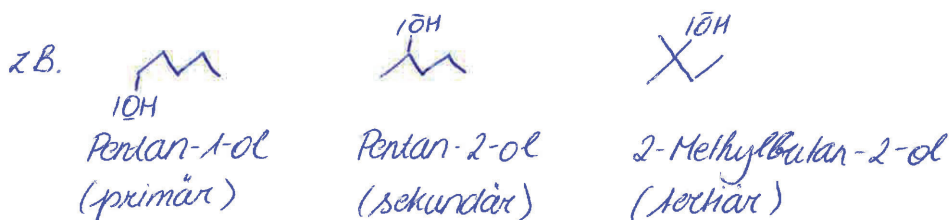
Warum ist bei der Angabe „Ethandiol“ keine Lokantenangabe notwendig?

Laut Erlenmeyerregel (siehe S. 194) kann ein C-Atom nur eine OH-Gruppe binden  $\rightarrow$  bei 2 C-Atomen (Ethan!) und 2 OH-Gruppen (-diol!) ist nur die Stellung 1,2 für die OH-Gruppen möglich.

## Übung 194.4



Erstelle die Strukturformel von jeweils einem primären, sekundären und tertiären einwertigen Alkohol mit 5 C-Atomen. Benenne diese Alkohole systematisch.

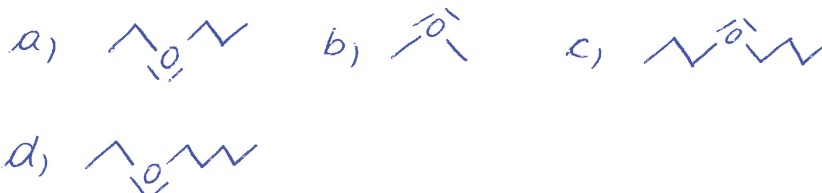


## Übung 200.1



Erstelle die Strukturformel und bestimme den weiteren möglichen Namen von:

- a) Ethoxypropan                      b) Dimethylether  
c) Propoxybutan                     d) Ethylpentylether

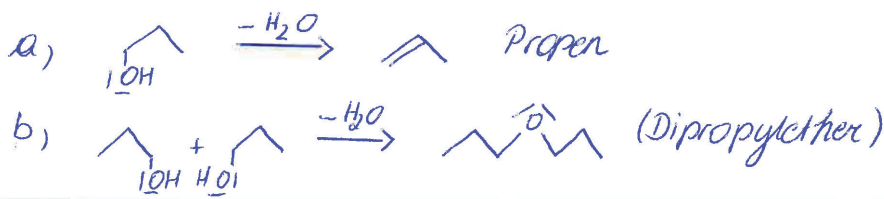


## Übung 200.2



Erstelle die Reaktionsgleichung für eine Wasserabspaltung:

- a) innerhalb des Propan-1-ol-Moleküls,      b) zwischen Propan-1-ol-Molekülen!



## Übung 200.3



Erstelle die Strukturformel der möglichen Ether, die bei der Reaktion einer Methanol/Ethanol-Mischung gebildet werden können!



## Übung 200.4



Begründe die größere Dichte des Diethyl-ethers im Vergleich zu Luft.

$$M(\text{Diethylether } C_4H_{10}O) = 74 \frac{g}{mol} > M(\text{Luft}) = 28,8 \frac{g}{mol}$$

( $\rho$  ist direkt proportional zu  $M$  - siehe S. 76)





## Übung 202.2



Welche Verbindung (mit ähnlicher Masse) hat jeweils den höheren Siedepunkt?

- a) 1-Propanol oder Propanal    b) Pentan-3-on oder Pentan-3-ol    c) Glycol oder Propanon

a, Propan-1-ol    b, Pentan-3-ol    c, Glykol

## Übung 204.1



Benenne die in Abb. 204-1 angeführten Carbonsäuren systematisch.

(1) Methansäure, (2) Ethansäure, (3) Propansäure,  
 (4) Butansäure, (5) Pentansäure, (6) Hexansäure,  
 (7) Ethandisäure, (8) Propandisäure, (9) Butandisäure,  
 (10) Propensäure, (11) Benzencarbonsäure,  
 (12) 2-Hydroxybenzencarbonsäure, (13) Benzen-1,2-dicarbonsäure,  
 (14) 2-Hydroxypropansäure, (15) 2-Oxopropansäure

## Übung 204.2



Welche Säuren aus Abb. 204-1 sind

- a) Dicarbonsäuren    b) ungesättigte Säuren    c) Hydroxysäuren

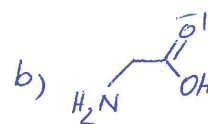
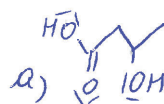
a) Dicarbonsäuren: 7, 8, 9, 13  
 b) ungesättigte Säuren: 10  
 c) Hydroxysäuren: 12, 14

## Übung 204.3



Erstelle die Strukturformel der

- a) 3-Hydroxybutansäure    b) Aminoethansäure



## Übung 205.1



Reihe folgende aliphatischen Alkohole nach steigender Säurestärke. Stelle dabei dieselben Überlegungen (I-Effekte) an, wie bei den Carbonsäuren:

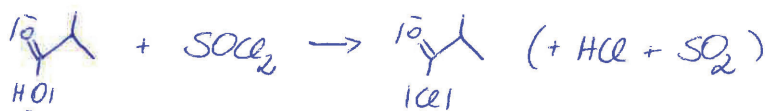
Methanol, Butan-1-ol, Ethanol, Propan-2-ol, Methylpropan-2-ol, Butan-2-ol

Methylpropan-2-ol < Butan-2-ol < Butan-1-ol <  
 Propan-2-ol < Ethanol < Methanol

## Übung 209.1



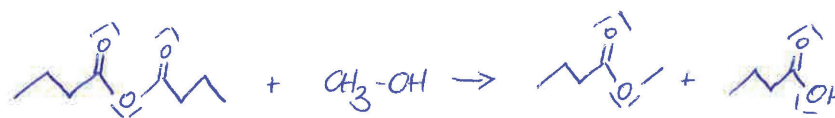
Gib die Reaktionsgleichung für die Bildung von 2-Methylpropansäurechlorid aus der 2-Methylpropansäure an!



## Übung 209.2



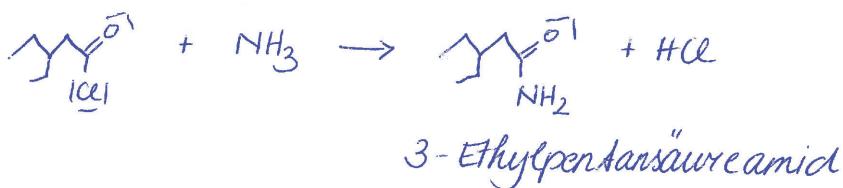
Gib die Reaktionsgleichung für die Veresterung von Butansäureanhydrid mit Methanol an!



## Übung 209.3



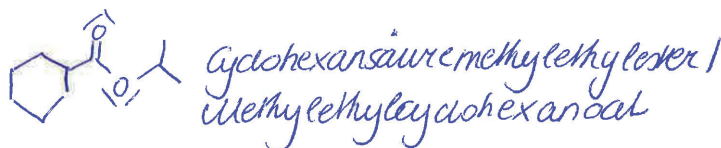
Gib die Reaktionsgleichung für die Reaktion von 3-Ethylpentansäurechlorid mit Ammoniak an und benenne die dabei entstehende Verbindung!



## Übung 210.1



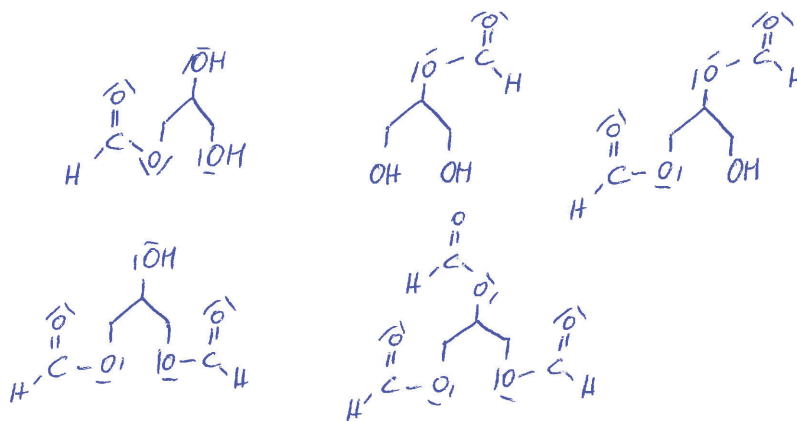
Zeichne die Strukturformeln sämtlicher möglicher Ester der Carbonsäuren Propansäure und Cyclohexancarbonsäure mit den Alkoholen Methanol, Ethanol und Propan-2-ol und benenne die Ester, wenn möglich, systematisch.



Übung 210.2



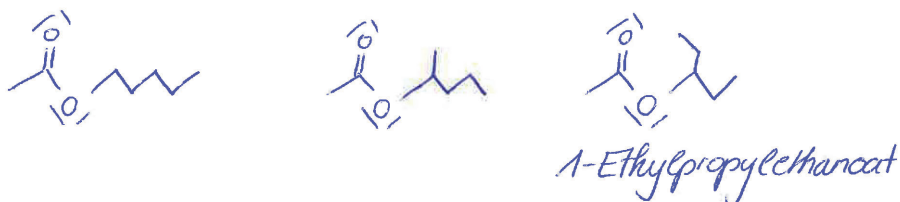
Zeichne die Strukturformeln aller möglichen Ester zwischen Methansäure und Propan-1,2,3-triol.



Übung 211.1



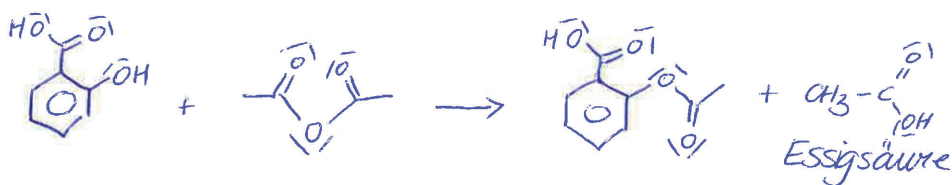
Essigsäure bildet mit Pentan-1-ol, Pentan-2-ol und Pentan-3-ol Ester. Zeichne die Strukturformeln dieser Ester. Welcher von ihnen heißt 1-Ethyl-propyl-ethanoat?



Übung 211.2



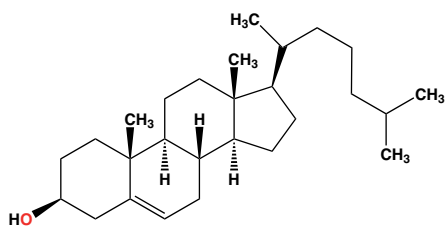
Bei der technischen Synthese von ASS verwendet man Essigsäureanhydrid statt Essigsäure. Welches Molekül wird bei dieser Synthese an Stelle von Wasser abgespalten?



Übung 216.1



Wie viele asymmetrisch substituierte C-Atome weist das Cholesterol-Molekül auf? Welche Stereoisomerenzahl ist maximal möglich?



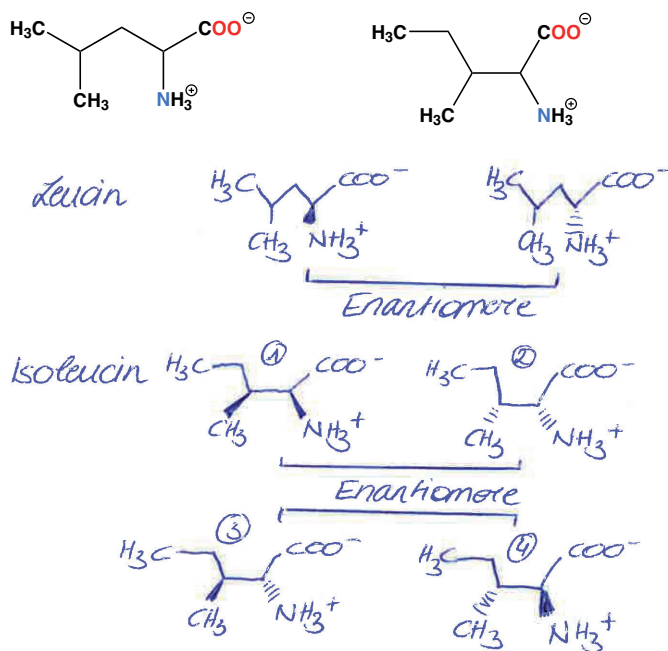
asymmetrische C-Atome = 7  
 maximale Anzahl an Stereoisomeren =  $2^7 = 128$



Übung 216.2



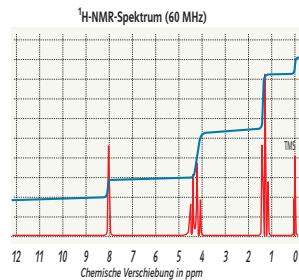
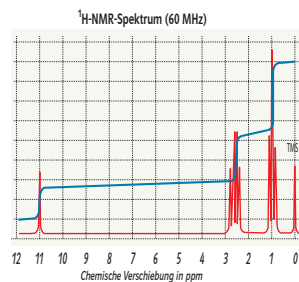
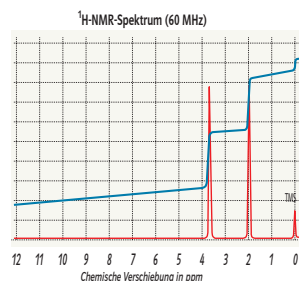
Zeichne die Stereoisomeren der folgenden beiden Aminosäuren. Kennzeichne dabei die Enantiomeren- und Diastereomerenpaare.



Übung 223.1



Propansäure, Methylethanoat und Ethylmethanoat sind isomere Verbindungen. Ordne die 3 Spektren diesen Verbindungen zu:



1. Spektrum: Methylethanoat
2. Spektrum: Propansäure
3. Spektrum: Ethylmethanoat

