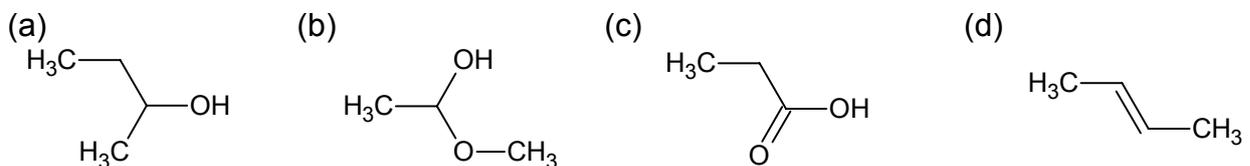


93. Welches sind die äußeren Kennzeichen der  $sp^3$ -Hybridisierung im Methan-Molekül (räumliche Struktur, Bindungsverhältnisse)?
94. Worin unterscheiden sich C-C Einfachbindungen von C=C-Doppelbindungen (3 Punkte)?
95. Geben Sie die Summenformel, alle Konstitutionsisomere von Pentan an und benennen Sie diese nach IUPAC
96. Geben Sie die Strukturformel folgender Moleküle an: 2-methyl-butan, 2-methyl-3-ethyl-hexan-1-ol
97. n-Hexan und Wasser sind bei Raumtemperatur flüssig. Was passiert, wenn beide Substanzen miteinander gemischt werden?
98. Formulieren Sie die cis/trans-Isomere von 3-Hexen (C-C-C=C-C-C)
99. Erläutern Sie die Unterschiede zwischen cis/trans-Isomeren (z.B. 3-Hexen) und den Konformationsisomeren (z.B. beim n-Butan)
100. Ordnen Sie die folgenden Triene (dh. Moleküle mit 3 C=C-Doppelbindungen) nach ihrem Energiegehalt. Begründen Sie die Reihenfolge  
a) Trien mit konjugierten Doppelbindungen  
b) Trien mit isolierten Doppelbindungen  
c) Benzol
101. Erklären Sie den hohen Unterschied in den Siedepunkten von Diethylether ( $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ,  $34^\circ\text{C}$ ) und Butanol ( $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ,  $118^\circ\text{C}$ ), die beide die Summenformel  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  haben.

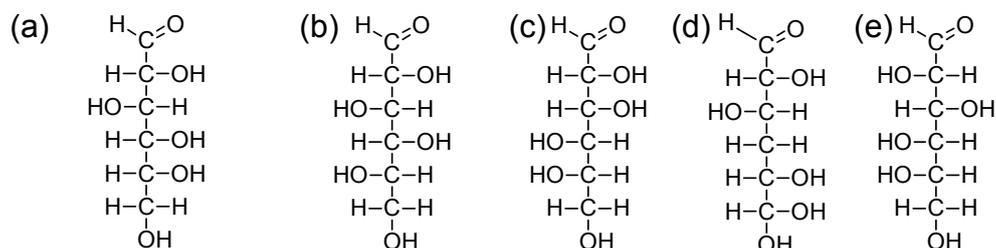
102. Ordnen Sie die Verbindungen nach zunehmender Acidität:



103. Geben Sie die folgenden funktionellen Gruppen an und sortieren sie nach zunehmender Oxidationsstufe des „zentralen“ C-Atoms.  
Carbonsäure, Alkohol, Keton, Aldehyd
104. Geben Sie die reaktiven Stellen der folgenden Moleküle an, stellen sie eine Rangfolge der Reaktivität auf und begründen Sie diese:



105. Geben Sie an, welche der angegebenen Verbindungen (b-e) enantiomer, diastereomer oder konstitutionsisomer sind zu D-Glucose (a):



106. Welche der folgenden Gegenstände sind chiral?  
Auto, Gabel, Messer, Gewindeschraube, Becher, Schuh, Nagel

93. **Welches sind die äußeren Kennzeichen der  $sp^3$ -Hybridisierung im Methan-Molekül (räumliche Struktur, Bindungsverhältnisse)?**

Das Methan-Molekül bildet ein Tetraeder, da die H-Bindungen möglichst großen Abstand zueinander suchen. Alle Bindungen sind gleichwertig, dh. gleich lang, gleich stabil und gleich polarisiert.

94. **Worin unterscheiden sich C-C Einfachbindungen von C=C-Doppelbindungen (3 Punkte)?**

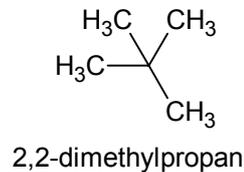
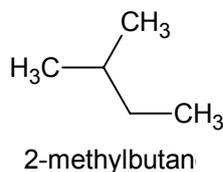
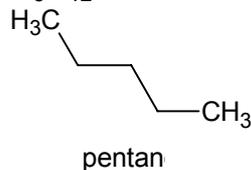
Doppelbindungen sind kürzer (höhere Bindungsenergie).

Um C=C-Doppelbindung ist keine Drehung möglich.

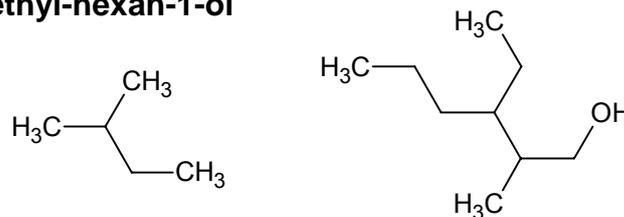
Die an Doppelbindungen beteiligten C-Atome sind  $sp^2$ -hybridisiert, dh. die an dieses C-Atome gebundenen Atome bilden ein planares Dreieck.

95. **Geben Sie die Summenformel, alle Konstitutionsisomere von Pentan an und benennen Sie diese nach IUPAC**

$C_5H_{12}$ :



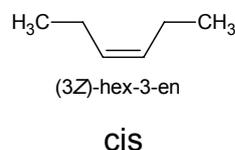
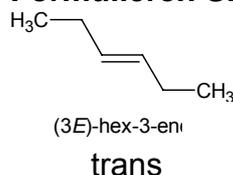
96. **Geben Sie die Strukturformel folgender Moleküle an: 2-methyl-butan, 2-methyl-3-ethyl-hexan-1-ol**



97. **n-Hexan und Wasser sind bei Raumtemperatur flüssig. Was passiert, wenn beide Substanzen miteinander gemischt werden?**

Die Substanzen sind nicht mischbar (Wasser ist polar, Hexan unpolar), es bildet sich ein 2-Phasengemisch (Hexan ist leichter als Wasser und bildet die obere Phase).

98. **Formulieren Sie die cis/trans-Isomere von 3-Hexen (C-C-C=C-C-C)**



99. **Erläutern Sie die Unterschiede zwischen cis/trans-Isomeren (z.B. 3-Hexen) und den Konformationsisomeren (z.B. beim n-Butan)**

cis-trans-Isomere lassen sich isolieren, da sie sich nicht (einfach) ineinander umwandeln lassen (zur Umwandlung sind Bindungsbruch und -neubildung notwendig). Konformationsisomere können sich ineinander umwandeln, ohne dass Bindungen gelöst werden müssen (z.B. durch Rotation um eine Einfachbindung) → Konformationsisomere sind NICHT isolierbar, da sie immer miteinander im Gleichgewicht stehen

100. Ordnen Sie die folgenden Triene (dh. Moleküle mit 3 C=C-Doppelbindungen) nach ihrem Energiegehalt. Begründen Sie die Reihenfolge

a) Trien mit konjugierten Doppelbindungen b) Trien mit isolierten Doppelbindungen c) Benzol

Benzol ist am energieärmsten, Konjugierte Doppelbindungen sind energiereicher, aber energieärmer als isolierte Doppelbindungen (weil die Verteilung (Delokalisation) der Elektronen vom Benzol zu isolierten Doppelbindungen abnimmt).

101. Erklären Sie den hohen Unterschied in den Siedepunkten von Diethylether

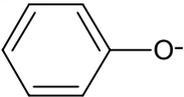
( $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ,  $34^\circ\text{C}$ ) und Butanol ( $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ,  $118^\circ\text{C}$ ), die beide die Summenformel  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  haben.

Butanol kann im Unterschied zu Diethylether Wasserstoffbrücken ausbilden und daher sehr viel stärkere intermolekulare Wechselwirkungen ausbilden, die die Auflösung des Flüssigkeitsverbandes behindern.

102. Ordnen Sie die Verbindungen nach zunehmender Acidität: Phenol, Cyclohexanol, Salzsäure

Cyclohexanol, Phenol, Salzsäure

Phenol ist gegenüber Cyclohexanol saurer, weil die negative Ladung des

Phenolats  im Benzolring delokalisiert werden kann

(Mesomerie)

103. Geben Sie die folgenden funktionellen Gruppen an und sortieren sie nach zunehmender Oxidationsstufe des „zentralen“ C-Atoms  
Carbonsäure, Alkohol, Keton, Aldehyd

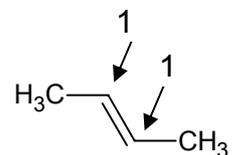
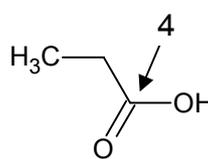
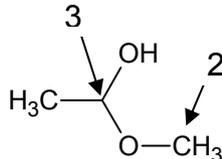
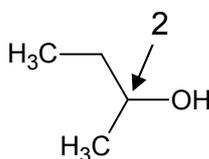
Alkohol, z.B.  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$ , Oxidationsstufe  $-I$

Aldehyd, z.B.  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{O}$ , Oxidationsstufe  $+I$

Keton, z.B.  $(\text{H}_3\text{C})_2\text{C}=\text{O}$ , Oxidationsstufe  $+II$

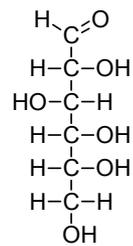
Carbonsäure, z.B.  $\text{H}_3\text{C}-\text{COOH}$ , Oxidationsstufe  $+III$

104. Geben Sie die reaktiven Stellen der folgenden Moleküle an, stellen sie eine Rangfolge der Reaktivität auf und begründen Sie diese:

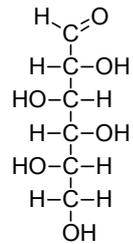


Reaktive Stellen sind mit Pfeil angegeben, die Reihung in der Reaktivität ergibt sich aus der Nummerierung. Sie ist Resultat des Elektronenüberschusses durch die Doppelbindung (bei 1) bzw. des Elektronenmangels durch die Elektronenziehenden O-Atome (je mehr O-Atome in der Umgebung eines C-Atoms sind, umso größer ist der Effekt).

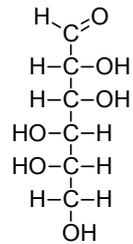
105. Geben Sie an, welche der angegebenen Verbindungen (b-e) Enantiomer, Diastereomer oder Konstitutionsisomer sind zu D-Glucose (a):



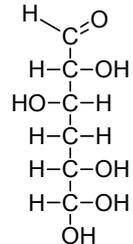
(b)



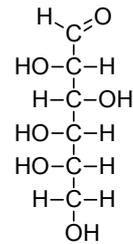
(c)



(d)



(e)



Enantiomer: e, Diastereomer: b, d, Konstitutionsisomer: d

106. Welche der folgenden Gegenstände sind chiral?

**Auto, Gabel, Messer, Gewindeschraube, Becher, Schuh, Nagel**

Chiral sind Auto, Schraube, Schuh (sie besitzen keine Spiegelachse, d.h. ihre „rechte“ und „linke“ Seite sind nicht identisch).