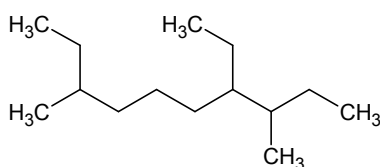


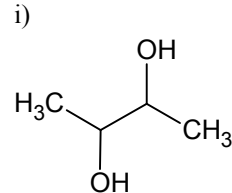
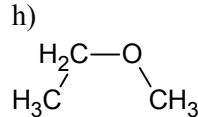
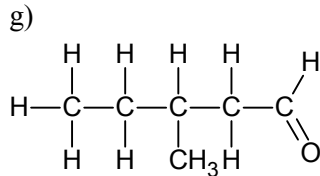
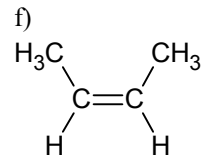
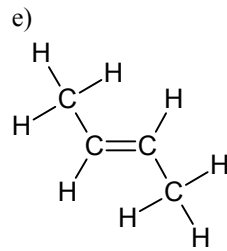
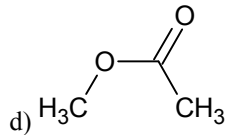
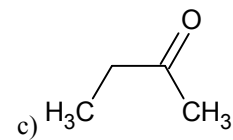
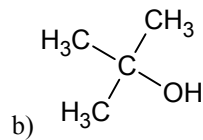
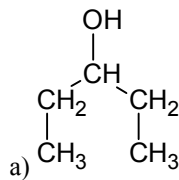
Prüfungsfragen aus dem Bereich organische Chemie für Biogielaboranten

Vorbemerkung: Die folgenden Fragen sind von PAL-Prüfungsfragen aus dem Bereich der organischen Chemie aus den Abschlussprüfungen (Teil 1) der vergangenen Jahre inspiriert. Wenn Sie diese Aufgaben lösen können, können Sie auch die dazugehörigen PAL-Prüfungsfragen mit Leichtigkeit beantworten.

1. Geben Sie die Strukturformel und den systematischen Namen von drei sekundären Alkoholen wieder (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung für Biogielaboranten (Teil 1), 2005 + 2006 + 2011*).
2. Geben Sie von 2-Penten 4 Isomere an und benennen Sie diese mit systematischem Namen. Erklären Sie dabei auch in 1-2 Sätzen den Begriff Isomer. (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung für Biogielaboranten (Teil 1), Sommer 2005, Multiple Choice*).
3. Notieren Sie die Reaktionsgleichung (in Strukturformeln) für eine Additionsreaktion. Welches Strukturmerkmal besitzen die meisten organische Ausgangsstoffe, die zu solchen Reaktionen befähigt sind? (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung für Biogielaboranten (Teil 1), 2004 + 2005+2011*)
4. Notieren Sie die Reaktionsgleichung (in Strukturformeln) für eine Hydrolyse. (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung für Biogielaboranten (Teil 1), Sommer 2005, Multiple Choice*)
5. Geben Sie Strukturformeln und systematischen Namen eines Vertreters folgender Stoffgruppen an: (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung für Biogielaboranten (Teil 1), Sommer 2005*)
 - a) gesättigter Kohlenwasserstoff
 - b) Kohlenwasserstoff mit konjugierten Doppelbindungen
 - c) ungesättigter zyklischer Kohlenwasserstoff
 - d) primärer Alkohol mit 4 C-Atomen
 - e) Alkanal (Aldehyd) mit 4 C-Atomen
 - f) Alkanon (Keton) mit 4 C-Atomen
6. In einem Buch ist der Verbindungsname „1,4-Diethylhexan“ erwähnt. Notieren sie die passende Halbstrukturformel. Geben Sie den richtigen, systematischen Namen der Verbindung an. (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Zwischenprüfung für Biogielaboranten, 2002*)
7. Nennen Sie 3 mögliche Strukturformeln für Dichlorethen. Geben Sie jeweils den vollständigen systematischen Namen an. (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Zwischenprüfung für Biogielaboranten, 2002*)
8. Geben Sie jeweils die funktionelle Gruppe an (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Zwischenprüfung für Biogielaboranten, 2002 + 2001 + 2006*): a) Ether b) Aldehyd c) Keton d) Peptid
9. Geben Sie die Strukturformel einer Aldohehexose an. (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Zwischenprüfung für Biogielaboranten, 2002*)
10. Wie viel Bindungen geht ein Kohlstoffatom typischerweise ein? Erklären Sie in 1-2 Sätzen auch den Grund. (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Zwischenprüfung für Biogielaboranten, 1998*)
11. Notieren Sie von einem zyklischen Monosaccharid die Strukturformel.
12. Erklären Sie den Unterschied zwischen Polysacchariden, Disacchariden und Monosacchariden. Nennen Sie jeweils einen Vertreter. (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung für Biogielaboranten, 2003*)
13. Formulieren Sie die Verbrennungsreaktion für die vollständige Verbrennung eines Alkans Ihrer Wahl (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung/Zwischenprüfung für Biogielaboranten, 2003+1999+1995*)
14. Geben Sie die allgemeine Summenformeln von a) kettenförmigen (Alkanen), b) Cycloalkanen und c) Alkenen an. (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung für Biogielaboranten 1999+1995+2004*)
15. Zeichnen und benennen Sie eine Verbindung mit einem a) tertiären und mit einem b) quartären Kohlenstoffatom.
16. Geben Sie dieser Verbindung den systematischen Namen:



17. Geben Sie die Strukturformel wieder von... a) ...2,2 Dichlorpropan b) ...4-Methyl-1-Penten c) 1,3-Butadien. (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung Teil 1 für Biogielaboranten, 2006+ 1996+ 1995*)
18. Erklären Sie was eine „optisch aktive Verbindung“ ist. Erklären Sie an einem selbst gewählten Beispiel die molekularen Ursachen für die optische Aktivität. (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung für Biogielaboranten (Teil 1), Sommer 2006, Multiple Choice*)
19. Geben Sie die Strukturformeln und die systematischen Namen von zwei Isomeren mit der Summenformel C₅H₆Br₂ an. Bei einer der Verbindungen soll cis/trans-Isomerie möglich sein, bei der anderen nicht. (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung für Biogielaboranten (Teil 1), Sommer 2006, Multiple Choice*).
20. Geben Sie Strukturformeln und systematische Namen aller gesättigten Isomere von Hexan wieder. (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung für Biogielaboranten (Teil 1), Sommer 2004*)
21. Geben Sie Strukturformeln und systematische Namen aller Isomere von Pentan wieder. (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung für Biogielaboranten (Teil 1), Sommer 2007*)
22. Benennen Sie folgende organische Stoffe und geben Sie die Namen der vorkommenden funktionellen Gruppen an.



23. Welcher Alkohol kann benutzt werden, um durch Oxidation daraus Aceton herzustellen? (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung für Biologielaboranten 2008*)

24. Ordnen Sie durch richtiges Verbinden mit Linien jedem Ausgangsstoff die richtige Reaktionsart und das richtige Produkt zu! (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung für Biologielaboranten 2008*)

Ausgangsstoff	Reaktionsart des Ausgangsstoff	Produkt
a) Alkanal	I Reduktion	Alkanon
b) Primärer Alkohol		primärer Alkohol
c) Sekundärer Alkohol	II Oxidation	Alkanal
d) Carbonsäure		Carbonsäure

25. Markieren Sie alle Verbindungen aus folgender Liste, die der Stoffgruppe „organische Verbindungen“ zugeordnet werden können. Chlor, Methanol, Kohlenstoffdioxid, Glucose, Schwefeldioxid, Calciumcarbonat, Wasser, Benzen, Diamant, Kohlenstoffmonoxid, Trichlormethan (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung für Biologielaboranten 2007 und 2008*)

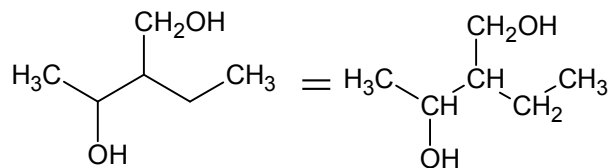
26. Geben Sie die Strukturformeln und die systematischen Namen aller Alkanole an, die die Summenformel $C_4H_{10}O$ besitzen. (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung für Biologielaboranten 2007*)

27. Welches Strukturmerkmal/funktionelle Gruppe besitzen nahezu alle organischen Verbindungen, die in Wasser gelöst, eine saure Lösung ergeben? (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung für Biologielaboranten 2007+2011*)

28. Notieren Sie die Strukturformel und die systematischen Namen von 2 Isomeren mit der Summenformel C_2H_6O und begründen Sie, welche der beiden Verbindungen den höheren Siedepunkt hat. (*Inhalte ähnlich einer Prüfungsfrage aus der Abschlussprüfung für Biologielaboranten 2007*)

Lösungen – ohne Gewähr

Vorbemerkung: Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde statt der vollständigen Strukturformel häufig die Strukturformeln in Schnellschreibweise oder Halbstrukturformeln notiert. Jede Ecke in der Schnellschreibweise steht für eine C-Atom, das mit der erforderlichen Anzahl an H-Atomen abgesättigt wurde. Insgesamt ist jedes C-Atom also 4-bändig.

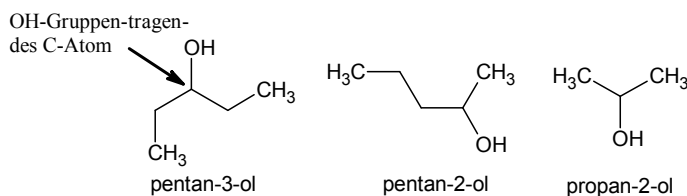


2-ethylbutane-1,3-diol

Die systematischen Namen wurden weitestgehend durch die Software automatisch generiert, deshalb sind sie in englischer Sprache angegeben. Statt *cis-* und *trans-* werden an mehreren Stellen die Nomenklatur (*Z-*) und (*E-*) benutzt.

Nr. 1

Sekundäre Alkohole sind diejenigen, bei denen das OH-Gruppen-tragende C-Atom an zwei weitere C-Atome gebunden ist.



Weitere Anmerkungen: *Primäre Alkohole* sind diejenigen, bei denen das OH-Gruppen-tragende C-Atom an 1 weiteres C-Atom gebunden ist (z.B. Ethanol). Bei *tertiären Alkoholen* ist das OH-Gruppen-tragende C-Atom an 3 weitere C-Atome gebunden. Deutlich davon zu unterscheiden sind die Begriffe einwertiger, zweiwertiger und dreiwertiger Alkohol.

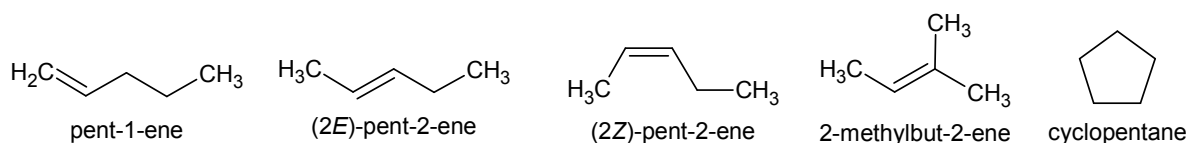
Einwertiger Alkohol: 1 OH-Gruppe im Molekül enthalten (z.B. Ethanol).

Zweiwertiger Alkohol: 2 OH-Gruppen im Molekül enthalten (z.B. Ethandiol)

Dreiwertiger Alkohol: 3 OH-Gruppen im Molekül enthalten (z.B. Glycerin (Propantriol)). etc.

Nr. 2

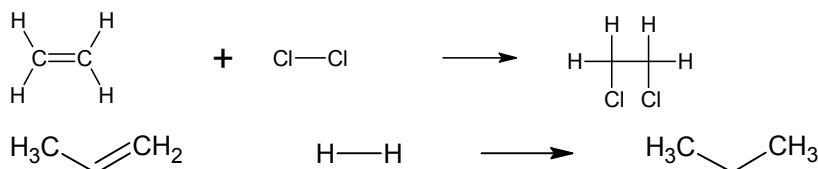
Einige der möglichen Isomere sind:



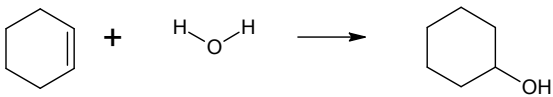
Anmerkung: Statt der Nomenklatur mit *cis-* und *trans-* gibt es auch die etwas modernere und allgemeinere Nomenklatur mit (*E-*)- und (*Z-*)-Isomeren (**Faustregel: cis = (Z); trans = (E)**). So bedeutet der englische Name „(2*E*)-pent-2-ene“ *trans-2-Penten* oder *trans-Pent-2-en* oder eben (2*E*)-2-Penten.

Nr. 3

Additionsreaktionen sind Reaktionen, bei denen sich ein Stoff mit einem anderen unter Aufbruch einer Doppelbindung verbindet. Bei organischen Ausgangsstoffen tauchen als Strukturmerkmal meist C=C-Doppelbindungen auf, die durch die Additionsreaktion dann aufgebrochen werden. Beispiele:



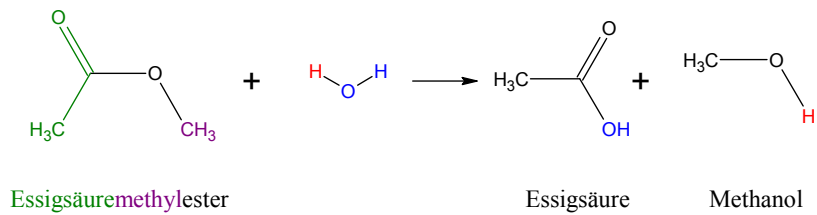
Addition eines Halogens an eine Doppelbindung wird auch *Halogenierung* genannt. Hier handelt es sich um die **Chlorierung** von Ethen zu 1,2-Dichlorethan. **Hydrierung** (Addition von H₂) eines Alkens zu einem Alkan (hier Propan)



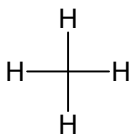
Die Addition von Wasser wird auch **Hydratisierung** genannt. Im Verlauf der Addition wird die H-OH-Bindung aufgespalten.

Nr. 4

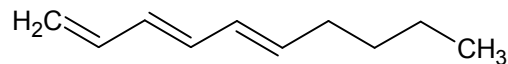
Hydrolyse ist die Spaltung einer Verbindung mithilfe von Wasser. Im Verlauf der Hydrolyse werden auch die H₂O-Moleküle zumeist aufgespalten. Das bekannteste Beispiel ist die Hydrolyse von Estern:



Nr. 5

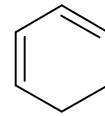


methane

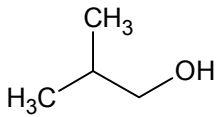


(3E,5E)-deca-1,3,5-triene

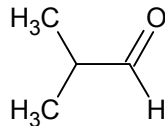
(1,3,5-Decatrien)



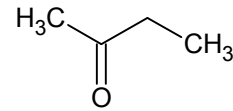
cyclohexa-1,3-diene



2-methylpropan-1-ol



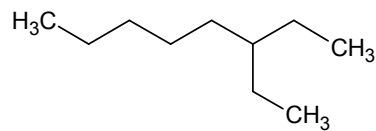
2-methylpropanal



butan-2-one

Anmerkungen: Konjugierte Doppelbindungen liegen vor, wenn sich Doppel- und Einfachbindungen alternierend abwechseln. Eine solche Bindungsanordnung ist energetisch stabiler als isolierte Doppelbindungen.

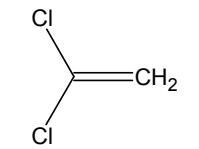
Nr. 6



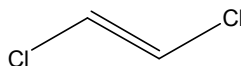
3-ethyloctane

Der Stammmname eines Alkans richtet sich nach der längsten durchlaufenden C-Kette!

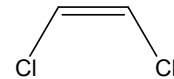
Nr. 7



1,1-dichloroethene



(E)-1,2-dichloroethene

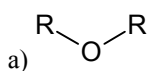


(Z)-1,2-dichloroethene

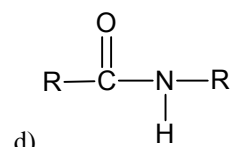
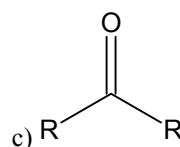
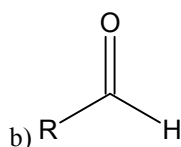
(E): steht für entgegengesetzt (früher als *trans*- bezeichnet.): Die Substituenten sind entgegengesetzt angeordnet

(Z): steht für zusammen (früher als *cis*- bezeichnet.): Die Substituenten liegen auf der gleichen Seite („zusammen“).

Nr. 8

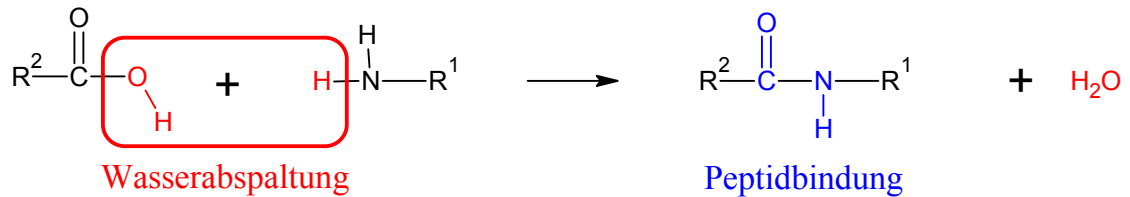


R: organische Reste



Anmerkung: Kompliziertere funktionelle Gruppen kann man sich häufig besser einprägen, wenn man weiß, wie sie entstehen.

Die Peptidbindung entsteht aus der **Kondensationsreaktion**¹ zwischen einer Carboxylgruppe (-COOH) und einer Aminogruppe (-NH₂):

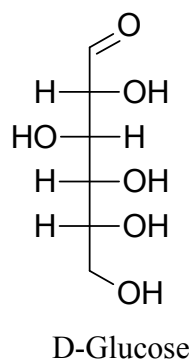
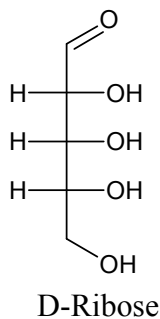


- Besonders Aminosäuren können untereinander Peptidbindungen eingehen, weil sie sowohl über eine Aminogruppe als auch über eine Carboxylgruppe verfügen. z.B. Glycin (Gly): H₂N-CH₂-COOH. Viele Glycinmoleküle können unter Ausbildung von Peptidbindungen lange Ketten bilden: ...Gly-Gly-Gly-Gly-Gly... (-: steht jeweils für eine Peptidbindung).
- Auch Ether kann man formal als Produkt einer Kondensationsreaktionen zwischen zwei Alkoholen auffassen:
 $\text{R}-\text{OH} + \text{HO}-\text{R} \rightarrow \text{R}-\text{O}-\text{R} + \text{H}_2\text{O}$
- Aldehyde und Ketone besitzen in ihren funktionellen Gruppen jeweils eine Carbonylgruppe (C=O-Gruppe). Bei den Aldehyden liegt die funktionelle immer terminal, d.h. an einem Ende des Moleküls (nicht in der Mitte). An der Carbonylgruppe von Aldehyden ist 1 H-Atom und 1 organischer Rest gebunden. Bei den Ketonen (Alkanone) sind 2 organische Substituenten mit der Carbonylgruppe verbunden.

Nr. 9

Zucker sind Aldehyde oder Ketone, die zusätzlich mindestens 2 OH-Gruppen besitzen. Eine **Aldohexose** ist ein C₆-Zucker der zu den **Aldosen**, also zu den Aldehydgruppen-tragenden Zuckern, gehört.

Beispiele:

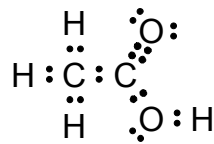


Viele dieser kettenförmigen Zucker können sich zu einem Ring schließen (vgl. Aufgabe Nr. 11)!

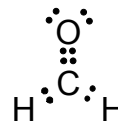
Nr. 10

Kohlenstoffatome sind bis auf wenige instabile Ausnahmen 4-bändig. Durch die Ausbildung von 4 Elektronenpaarbindungen erreicht das C-Atom ein Elektronenoktett (8 Elektronen in der Außenschale), eine für das Atom energetisch besonders stabile Elektronenkonfiguration. In den beiden folgenden Strukturformeln sind statt der Strichschreibweise die Elektronen als Punkte dargestellt. 2 Punkte stehen für eine Elektronenpaarbindung, die zumeist als Bindungsstrich dargestellt wird (vgl. alle Strukturformeln oben).

¹ Kondensationsreaktion: Zwei Moleküle verbinden sich unter Abspaltung einer niedermolekularen Substanz (z.B. H₂O, HCl, NH₃ etc.)



Ethansäure (Essigsäure)

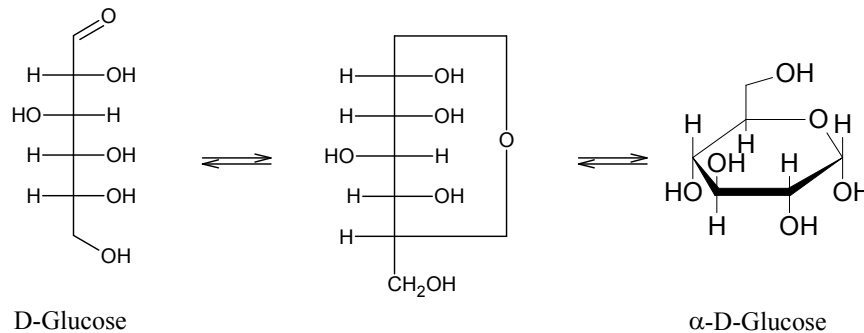


Methanal

Die relativ hohe Zahl an Bindungen die ein C-Atom eingehen kann (4), sowie den Sachverhalt dass mit ein und demselben Bindungspartner häufig auch Mehrfachbindungen eingegangen werden können, erklärt die hohe Anzahl an organischen Molekülen. Aufgrund der hohen Stabilität der Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindung können kurze bis hin zu sehr langen C-Ketten in Molekülen gebildet werden. Bis dato (Stand: Februar 2007) sind ca. 17 Millionen (!) unterschiedliche organische Verbindungen, also Verbindungen des Kohlenstoffs bekannt.

Nr. 11

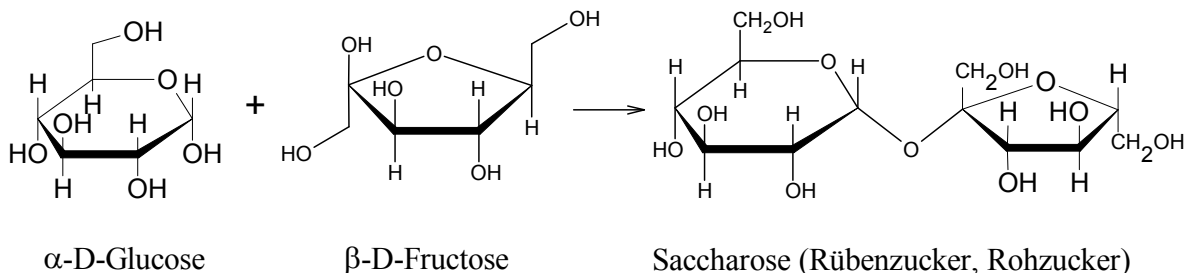
Monosaccharide sind Einfachzucker, d.h. einzelne Zuckermoleküle die nicht mit anderen Zuckermolekülen Verbindungen eingegangen sind. Neben den linearen Formen (vgl. Aufgabe Nr. 9) existieren viele Zucker auch in zyklischen Formen. Die Ringbildung (Ringschluss) kommt durch die Reaktion zwischen der Aldehydgruppe oder der Ketogruppe mit einer OH-Gruppe des gleichen Moleküls zustande. Es handelt sich also um eine **intramolekulare Reaktion**. Beispiel:



Zwischen der linearen und zyklischen Formen liegt in einer Lösung ein chemisches Gleichgewicht vor, d.h. alle Formen kommen zu einem bestimmten Prozentsatz nebeneinander vor.

Nr. 12

Monosaccharide (Einfachzucker) sind einzelne (kleine) Zuckermoleküle. Durch **Kondensationsreaktion** (vgl. Fußnote auf vorheriger Seite) können Zuckermoleküle untereinander kovalente Bindungen ausbilden. So können sich Zweifachzucker (Disaccharide), Dreifachzucker (Trisaccharide) bis hin zu Vielfachzuckern (Polysaccharide) mit mehreren hunderten/tausenden Zuckereinheiten gebildet werden.

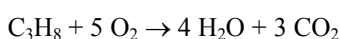
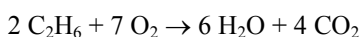
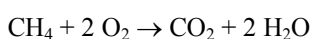


Beispiele für *Polysaccharide* sind **Amylose**, **Amylopektin** (bilden zusammen die Stärke) oder die Zellulose.

Nr. 13

Merke: Bei der vollständigen Verbrennung einer organischen Verbindung die aus C, H, und O (z.B. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) besteht, entsteht ausschließlich CO_2 und H_2O .

Beispiele:



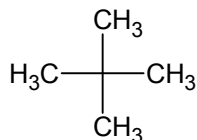
Nr. 14

a) C_nH_{2n+2}

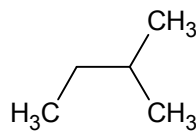
b) C_nH_{2n}

c) C_nH_{2n}

Nr. 15



Dimethylpropan



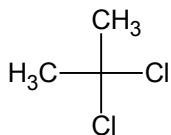
2-Methylbutan

Ein **quartäres C-Atom** besitzt vier C-Atome als Bindungspartner. Der einfachste Vertreter mit quartärem C-Atom ist das Dimethylpropan. 2-Methylbuten besitzt ein **tertiäres C-Atom**, also ein C-Atom mit 3 C-Atomen als Bindungspartner. Hinweis: Dimethylpropan und 2-Methylbutan sind übrigens zueinander isomer. **Merke:** Gesättigte, nicht-zyklische (aliphatische) Kohlenwasserstoffe mit der gleichen Anzahl an C-Atomen sind immer zueinander isomer.

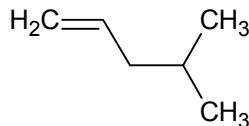
Nr. 16

4-Ethyl-3,8-Dimethyldecan

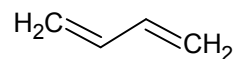
Nr. 17



2,2-Dichloropropan



4-Methyl-1-Penten



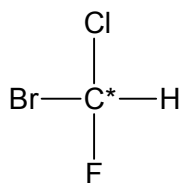
1,3-Butadien

Anmerkung: Es handelt sich um den einfachsten Vertreter mit konjugierten Dobis. (vgl. Aufgabe Nr. 5)

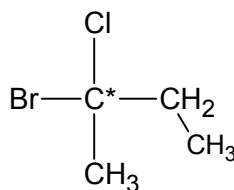
Nr. 18

Optische aktive Verbindungen drehen die Polarisationssebene von linear polarisiertem Licht (vgl. Unterlagen zu Labortechnik, 1. Lehrjahr). Die molekulare Ursache liegt in „**asymmetrisch substituierten C-Atomen**“, das sind C-Atome im Molekül die 4 unterschiedliche Substituenten tragen. **Faustregel:** Moleküle die solche C-Atome besitzen sind optisch aktiv. (Es gibt nur wenige Ausnahmen, die aufgrund der Molekülsymmetrie trotzdem optisch inaktiv sind).

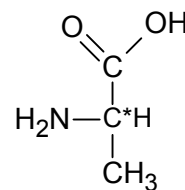
Beispiele - das asymmetrisch substituierte C-Atom (Chiralitätszentrum) ist jeweils mit * gekennzeichnet



Bromchlorfluormethan



2-Brom-2-Chlorbutan

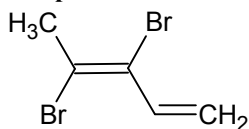


L-Alanin (eine Aminosäure)

Natürlich kann ein Molekül auch mehrere Chiralitätszentren besitzen. *Aufgabe: Finden Sie alle Chiralitätszentren am kettenförmigen D-Glucose-Molekül aus der Musterlösung der Aufgabe Nr. 11 – Antwort: Alle C-Atome bis auf das oberste und das unterste sind **chiral** (bzw. asymmetrisch substituiert). Das unterste C-Atom ist in der Strukturformel lediglich als „Knick“ dargestellt, besitzt 2 H-Substituenten und ist damit nicht chiral. Das oberste C-Atom kann schon deswegen nicht chiral sein, weil es nur 3 Substituenten trägt.*

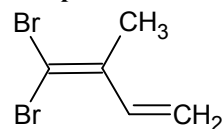
Nr. 19

Beispiele mit cis/trans-Isomerie

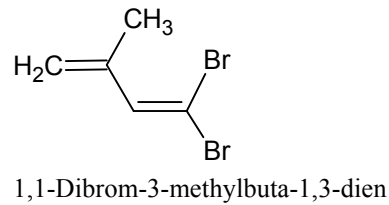
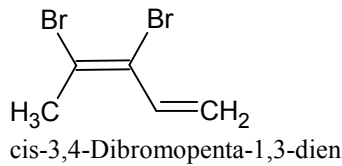


trans-3,4-Dibromopenta-1,3-dien

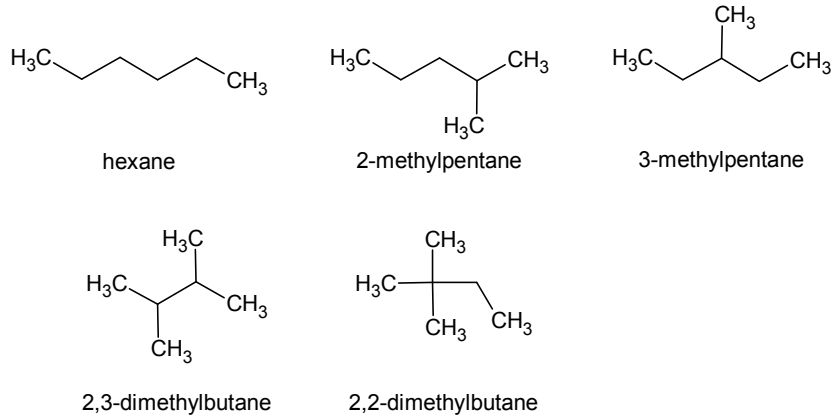
Beispiele ohne cis/trans-Isomerie



1,1-Dibromo-2-methylbuta-1,3-dien

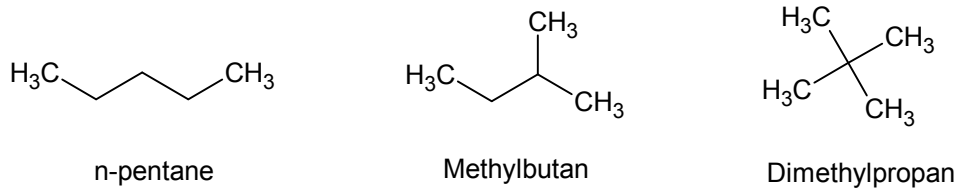


Nr. 20



Cyclohexan ist kein Isomer von n-Hexan da es nicht dieselbe Summenformel besitzt!

Nr. 21



Man beachte, dass Lokanten (Das sind die Positionsangaben vor dem Namen) weggelassen, wenn die Bezeichnung auch ohne eineindeutig ist. Statt „2-Methylbutan“ also nur „Methylbutan“, weil diese Bezeichnung eindeutig ist.

Aus dem gleichen Grund lautet der strenge systematische Name nicht „2,2-Dimethylpropan“, sondern „Dimethylpropan“.

Nr. 22

- | | | |
|--------------------------------|--|--|
| a) 3-Pentanol oder Pentan-3-ol | b) 2-Methyl-propan-2-ol | c) Butan-2-on oder 2-Butanon |
| d) Essigsäure-Methyl-Ester | e) <i>trans</i> -But-2-en oder <i>trans</i> -2-Buten | f) <i>cis</i> -But-2-en oder <i>cis</i> -2-Buten |
| g) 3-Methyl-Pentanal | h) Ethyl-Methyl-Ether | i) 2,3-Butan-diol oder Butan-2,3-diol |

Nr. 23

Aceton ist ein Keton. Ketone werden durch Oxidation sekundärer Alkohol hergestellt. Zur Herstellung von Aceton wird Propan-2-ol eingesetzt, das mit einem Oxidationsmittel (z.B. CuO) umgesetzt wird. Die dazugehörige Redoxreaktion lautet:
 $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3 + \text{CuO} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CO-CH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$

Nr. 24

Die richtige Zuordnung lautet:

- a) – II – D) und a) – I – B) , b) – II – C) , c) – II – A) , d) – I – C) und e) – I – E)

Durch starke Reduktionsmittel kann die Carbonsäure auch gleich zum primären Alkohol reduziert werden: d) – I – B)
Durch starke Oxidationsmittel kann der primäre Alkohol auch gleich zur Carbonsäure oxidiert werden: b) – II – D)

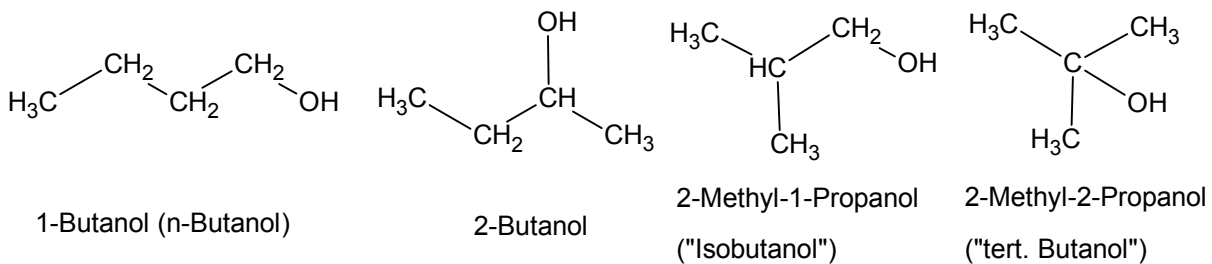
Nr. 25

Zu den organischen Verbindungen werden traditionell alle kohlenstoffhaltigen Verbindungen gerechnet, außer folgende einfacher gebauten kohlenstoffhaltigen Verbindungen.

- Binäre Verbindungen des Kohlenstoffs, d.h. Stoffe die aus Kohlenstoff und einem weiteren Element aufgebaut sind: CO, CO₂, CS₂
- Kohlensäure und ihre Salze: H₂CO₃, z.B. Na₂CO₃, Ca(HCO₃)₂, CaCO₃ etc,
- Cyanwasserstoffsäure (Blausäure) und ihre Salze: HCN, NaCN, KCN
- Elementarer Kohlenstoff und seine Modifikationen: Graphit, Diamant
- außerdem Thiocyanate (SCN⁻) und Carbide (z.B. Na₄C, CaC₂)

Der Grund für die Zurechnung dieser Kohlenstoffhaltigen Verbindungen zur Anorganischen Chemie ist eher traditionell bedingt und beruht auf der Tatsache, dass diese Kohlenstoffverbindungen in der anorganischen Chemie eine größere Bedeutung besitzen. Zu den organischen Verbindungen gehören damit: Methanol, Glucose, Benzen und Trichlormethan.

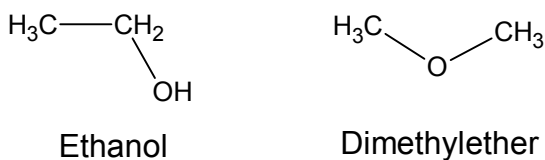
Nr. 26



Nr. 27

Organische Verbindungen mit der Carboxylgruppe (–COOH) reagieren in wässriger Lösung sauer. Beispiele: CH₃-COOH (Ethansäure, Essigsäure), H-COOH (Methansäure, Ameisensäure).

Nr. 28



Ethanol-Moleküle können untereinander H-Brücken ausbilden, da sie sowohl ein polar gebundenes H-Atom (OH-Gruppe) als auch freie Elektronenpaare (am O-Atom) besitzen. So liegt der Sdp. von Ethanol mit ca. 75 °C deutlich höher, als der von Dimethylether, das schon bei Raumtemperatur gasförmig ist. Dimethylether besitzt zwar am O-Atom auch freie Elektronenpaare, aber kein polar gebundenes H-Atom.