

Wiederholende Übungen

Zwei Themen sind essentiell für die Kursstufe – die Benennung von organischen Molekülen und die Bestimmung der Oxidationszahlen. Nur Übung macht den Meister – also los geht's 😊

Thema 1: Die Benennung von organischen Molekülen

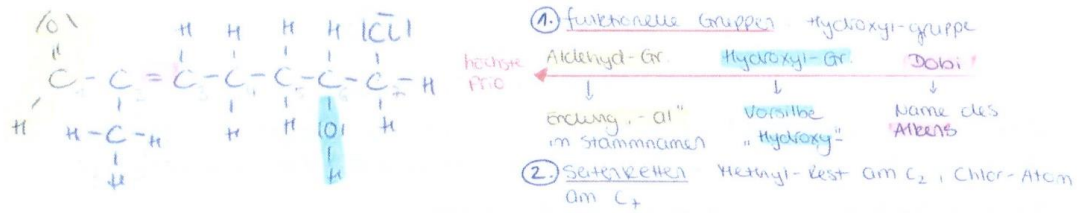
→ Lege direkt los, wenn du dich bei diesem Thema sicher fühlst. Oder lies nach und schaue dir das Dokument „Basics Nomenklatur“ im Moodle-Ordner an.

Du kennst die grundlegenden Regeln der IUPAC zur Benennung von organischen Molekülen. Komplexer wird es, wenn mehrere funktionelle Gruppen im selben Molekül vorliegen. Hier gilt: die am höchsten oxidierte funktionelle Gruppe hat die höchste Priorität und schlägt sich im Stammnamen der Verbindung nieder. Sie bestimmt also auch die Stoffklasse, zu der die entsprechende Verbindung gehört. Dafür muss man zunächst die funktionellen Gruppen erkennen.

Aufgabe: Ergänze die Übersicht zu den funktionellen Gruppen. Die Carbonsäuren und Carbonsäureester behandeln wir noch; die Zeile kannst du nach der jeweiligen Einheit ausfüllen.

Priorität	Struktur der funktionellen Gruppe	Name der funktionellen Gruppe	Stoffklasse	Nomenklatur: Endung	Nomenklatur: Vorsilbe
1			Carbonsäuren	-säure	Carboxy-
2			Carbonsäureester		--
3		Aldehydgruppe	Aldehyde	-al	Oxo- bzw. ist die Aldehydgr. nicht Teil der C-Kette: Formyl-
4		Ketogruppe	Ketone	-on	Oxo-
5		Hydroxyl-Gruppe	Alkohole	-ol	Hydroxy-
6		Doppelbindung	Alkene	-en	--
7		Dreifachbindung	Alkine	-in	--
8	--	--	Alkane	-an	Alkyl-

Beispiel:



Wichtig! Vorsilben von funktionellen Gruppen und Namen von Seitenketten wie Alkylresten oder Halogen-Atomen werden alphabetisch geordnet. Dabei schreibt man den ersten Buchstaben groß; die anderen klein.

→ 7-chlor-6-hydroxy-2-methylhepta-2-enal

Übung 1: Zeichne folgende Moleküle.

- | | | |
|------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| a) 2-Brom-3-hydroxy-propanal | b) 3-Methylbutanal | c) 3-Ethylhexan-3-ol |
| d) Pent-4-en-3-ol | e) trans-Pent-3-enal | f) Hexandial |
| g) Butandion | h) 5,6-Dimethyl-heptan-2-on | i) cis-Hex-4-en-2-on |
| j) 4-Oxopentanal | | |

Schlauberger-Wissen:

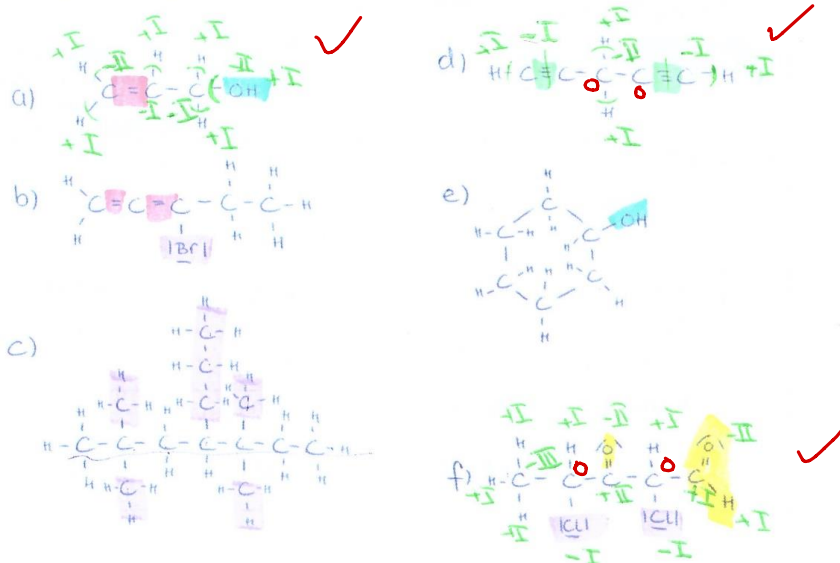
CHEMIE UND LEBEN

■ Butandion – eine unangenehme Verbindung

Frisch abgesonderter Hautschweiß ist geruchlos. Den Geruch, den wir mit „schwitzen“ in Verbindung bringen, rührt von einer Kette von Ereignissen her, die von Bakterien in Gang gesetzt wird, die wir immer auf unserer Haut tragen. Diese Bakterien produzieren Milchsäure (daher: Milchsäurebakterien), die ein saures Milieu erzeugt.

Andere Bakterien, denen dieses Milieu zuträglich ist, zersetzen Bestandteile der Ausscheidungen unserer Hautdrüsen; dabei werden flüchtige chemische Verbindungen gebildet, die für den für viele Menschen der „zivilisierten“ Welt unangenehmen Geruch eines längere Zeit nicht gewaschenen Körpers verantwortlich sind. Eine dieser geruchsintensiven Verbindungen ist das Butandion, ein Diketon.

Übung 2: Benenne die Moleküle nach den Regeln der IUPAC.

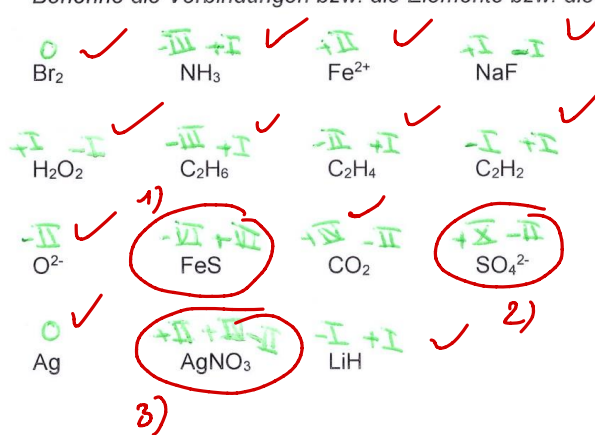


→ Wer noch mehr üben möchte, kann sich folgendes Video anschauen, die Moleküle benennen und seine Lösung direkt kontrollieren. Link: <https://www.youtube.com/watch?v=417L3IG7MUU>
Hinweise: Die cis-trans-Isomerie nennt der bayerische Kollege E-Z-Isomerie. Nicht verwirren lassen – beides ist korrekt. Die E-Form entspricht hier der trans-Form und die Z-Form der cis-Form. Und: Die Carbonsäuren hatten wir noch nicht. D.h. die Moleküle bei Minuten 4:47, 5:35 und 9:25 müsst ihr noch nicht benennen können.

Thema 2: Oxidationszahlen bestimmen

→ Lege direkt los, wenn du dich bei diesem Thema sicher fühlst. Oder schaue dir zur Wiederholung dieses sehr ausführliche und gut erklärte YouTube Video an: <https://www.youtube.com/watch?v=HrO0NFkYiw>

Übung 1: Gib für alle Atome die Oxidationszahlen an. *Freiwillig: Entscheide, ob eine Molekülformel oder Verhältnisformel vorliegt und formuliere entsprechend die Strukturformel bzw. die Ionenschreibweise. Benenne die Verbindungen bzw. die Elemente bzw. die Ionen.*



1) Ionenverb.: S-Atom nimmt $2e^-$ auf: $\text{Fe}^{2+} \text{S}^{2-}$

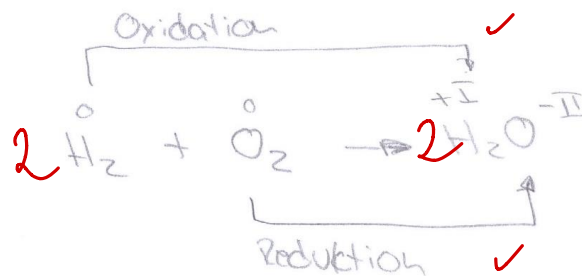
2) $\overset{+VI}{\text{S}}\overset{-II}{\text{O}_4}^{2-}$ → 2 neg. Ladungen müssen übrig bleiben

3) $\text{AgNO}_3 = \overset{+I}{\text{Ag}}\overset{+I}{\text{N}}\overset{-II}{\text{O}_3}$

Übung 2: Gib die Oxidationszahlen für alle Atome aus Thema 1, Übung 2 a), d), f) an.

Übung 3: Zeige anhand von Oxidationszahlen, dass die Synthese von Wasser aus den Elementen Wasserstoff und Sauerstoff eine Redoxreaktion ist und kennzeichne Oxidation und Reduktion durch Pfeile.

RGL:

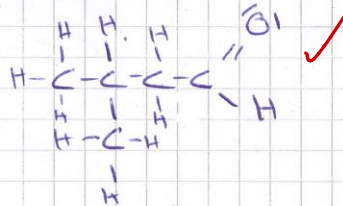


Übung 1:

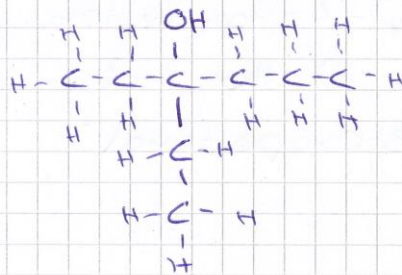
a) 2-Brom-3-hydroxy-propanal



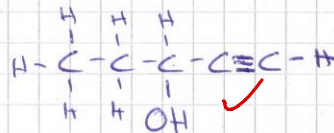
b) 3-Methylbutanal



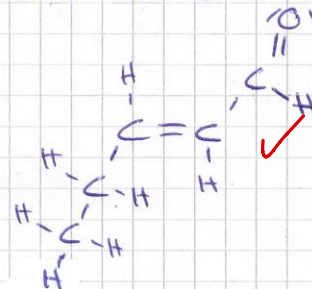
c) 3-Ethylhexan-3-ol



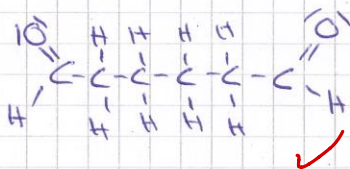
d) Pent-4-yn-3-ol



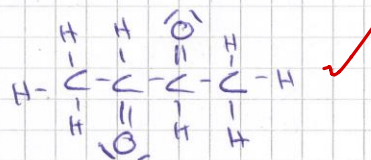
e) trans-Pent-3-enal



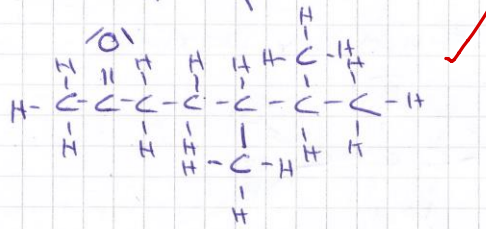
f) Hexandial



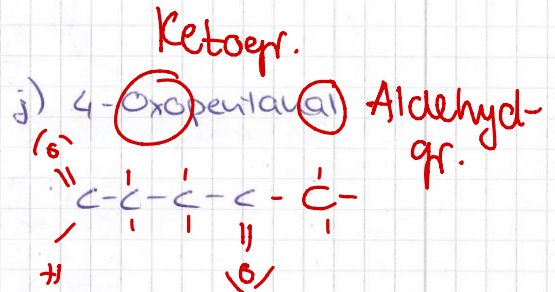
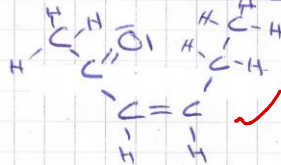
g) Butandion



h) 5,6-Dimethyl-heptan-2-on



i) cis-Hex-4-en-2-on



Übung 2:

- a) Prop-1-en-3-ol b) 3-Brompent-1,2^{di}en
- c) 2,2,5,5^{Tetra}Methyl-4-propylheptan
- d) ~~4~~ Pent-1,4^{di}in e) Hex^{an}-1-ol → cyclohexanol
ringförmig
- f) 2,4-Dichlor-3-Oxopentanal

Liebe Paloma,
du hast die Aufgaben gut
gelöst! Vergiss bei der Benennung
die Vorsilben nicht!

Aus Liebe, F. Lieber

Eigenschaften der Aldehyde & Ketone

Aldehyd- und Keton-Moleküle weisen als gemeinsame funktionelle Gruppe die stark polare Carbonylgruppe auf, die die Eigenschaften der Stoffe bestimmt.

→ kurz kettige Moleküle lösen sich gut in Wasser, da sie zu den Wasser-Molekülen Wasserstoffbrücken ausbilden können.

→ Mit zunehmender C-Kettenlänge überwiegt der unpolare Teil des Moleküls. Die Löslichkeit in Heptan Lösungsmitteln nimmt zu. Es bilden sich nach-ww aus.

→ Die Smt. und Sdt. sind bei Aldehyden und Ketonen höher als bei Alkanen, aber niedriger als bei Alkoholen mit vergleichbarer Molekülmasse, da sich zwischen Carbonyl-Molekülen nur Dipol-Dipol-WW ausbilden können.

Nachweisreaktionen der Aldehyde

Nachweisreaktion 1:

Tollens-Probe ✓

Nachweisreaktion 2:

Fehlings-Probe ✓

→ Aldehyde können andere Stoffe reduzieren, indem sie selbst oxidiert werden. Darauf beruhen die Nachweisreaktionen der Aldehyde.

Herstellung

a) Aldehyde entstehen durch die Oxidation eines primären Alkohols. ✓

RGL: Methanal reagiert mit CuO:



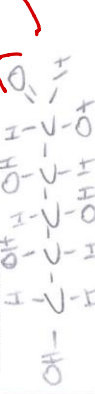
b) Ketone entstehen durch die Oxidation eines sekundären Alkohols. ✓

RGL: Propan-2-ol reagiert mit CuO:



Glucose – ein bekanntes Aldehyd

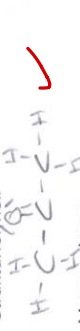
Strukturformel:



Aufgrund der reduzierenden Wirkung der Aldehydgruppe bezeichnet man Glucose auch als reduzierenden Zucker.

Aceton – ein bekanntes Keton

Strukturformel:



Verwendung:

Lösungsmittel für:
Lacke, Harze,
Klebstoffe,
Nagellackentferner

Homologe Reihe

Aldehyde (systematischer Name: Alkanale)

1. Methanal
2. Ethanal
3. Propanal
4. Butanal

Ketone (systematischer Name: Alkanone)

Achtung! Gibt es Methanon und Ethanon??

1. Propanon
2. Butanon
3. Pentanon
4. Hexanon

Nomenklatur

- Aldehyde: Alkan + Endung „-al“

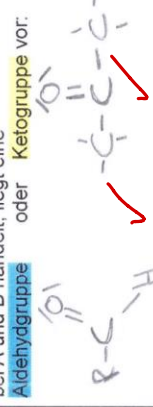
- Ketone: Alkan + Endung „-on“

Funktionelle Gruppe

Carbonyl-Verbindungen besitzen als typische funktionelle Gruppe eine Carbonyl-Gruppe. Sie ist gekennzeichnet durch ein Kohlenstoff-Atom, das ein doppelt gebundenes Sauerstoff-Atom trägt. Die allgemeine Formel der Carbonyl-Gruppe:



Je nachdem, um welche Atomsorte es sich bei A und B handelt, liegt eine Aldehydgruppe oder Ketogruppe vor:



Carbonyl- verbindungen:

Aldehyde + Ketone

