

VII.D.1

Organische Chemie

Die IUPAC-Nomenklatur – Komplizierte organische Moleküle benennen

Ein Beitrag von Kevin und Christin Bossert



© Jon Feingersh Photography Inc./DigitalVision

Viele Moleküle in der organischen Chemie sind sehr komplex und unübersichtlich. Aufgrund der Anzahl an immer mehr neuen Verbindungen und auch Verbindungsklassen ist eine systematische Benennung nicht mehr ausreichend, sodass die IUPAC-Regeln eingeführt wurden. Mithilfe der IUPAC-Regeln wird eine international gültige und verständliche chemische Nomenklatur aufgestellt. In dieser Unterrichtseinheit werden Ihren Schülerinnen und Schülern die Grundlagen zum Erfassen von Nomenklaturen näher gebracht.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 10

Dauer: 8 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 6)

Kompetenzen: 1. unverzweigte Alkanmoleküle mit systematischen Namen benennen; 2. Nomenklaturregeln nach IUPAC nutzen, um organische Moleküle zu benennen (Alkane, Alkanole etc.)

Thematische Bereiche: Homologische Reihe der Alkane, funktionelle Gruppen, Zahlenpräfixe, Substituenten, IUPAC-Regeln

Auf einen Blick

Tx = Info-Text, Ab = Arbeitsblatt

1. Stunde

Thema:	Kohlenwasserstoffkette
M 1 (Ab)	Alkane benennen – Meine längste Kette ist der Stamm
M 2 (Ab)	Prioritätenliste zur Bestimmung des Stammnamens

2.–3. Stunde

Thema:	Bestimmung des Präfixes
M 3 (Ab)	Substituenten – Bestimmung der Präfixe
M 4 (Ab)	Zahlenpräfixe nach den IUPAC-Regeln

4.–6. Stunde

Thema:	Regeln zur Nomenklatur
M 5 (Ab)	IUPAC-Nomenklatur – Die Regeln alle
M 6a (Tx)	Übersicht der Verzweigungen
M 6b (Ab)	Molekülbennennungen nach IUPAC

7.–8. Stunde

Thema:	Übersicht den Meistern
M 7 (Ab)	Hardcore-Training – Wege zum Nomenklatur-Profi
M 8 (Ab)	Wie oft passt du fit in die IUPAC-Nomenklatur?

Minimalplan

Die Unterrichtsreihe kann auf 6 Stunden gekürzt werden. Hierfür muss die homologe Reihe der Alkane (**M 1**) nicht explizit behandelt werden, sondern wird vorausgesetzt. Ebenso kann auf das Übungsblatt **M 7** verzichtet werden und dies möglicherweise als Übung für zu Hause aufgegeben werden.

Substituenten – Bestimmung der Präfixe

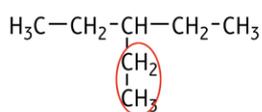
M 3

In der Nomenklatur von Molekülen muss nicht nur deren Stammname bestimmt werden, sondern auch die Namen der Molekülverzweigungen, der sogenannten **Substituenten** oder funktionellen Gruppen. Sie werden als Präfixe dem Molekülnamen vorausgestellt. Um zu erkennen, an welcher Stelle des Stammmoleküls sich die Verzweigung befindet, wird diesem Präfix eine entsprechende Nummer vorausgestellt.

Hinweis

Die Namen der Verzweigungen ergeben sich aus deren Stammname mit der Endung -yl.
Zur Bestimmung der vorangestellten Nummer der Verzweigung werden die C-Atome des Stammmoleküls durchnummeriert. Diese Durchnummerierung der C-Atome des Stammmoleküls beginnt an der Endung mit der funktionellen Gruppe bzw. erfolgt so, dass die erste Verzweigung die kleinste Ziffer besitzt.

Beispiel:



→ Verzweigung aus Ethan mit Endung -yl, also **Ethyl**

→ die Verzweigung befindet sich am 3. C-Atom des Pentanmoleküls, sodass die Ziffer 3- vorausgestellt wird.

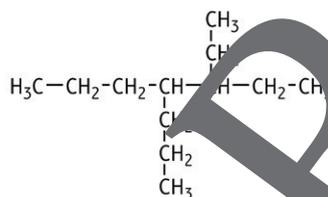
Es ergibt sich der Molekülname:

3-Ethyl-Pentan

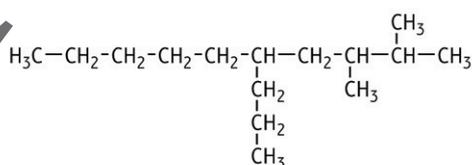
Aufgabe

Benenne folgende Alkylreste und die jeweilige Stelle, an der sie am Stammnamen hängen.

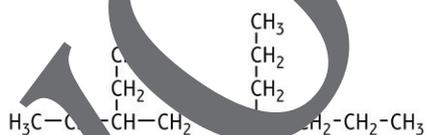
a)



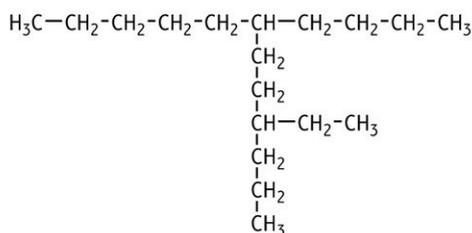
b)



c)



d)



IUPAC-Nomenklatur – Ich regle alles!

M 5

Aufgabe

Bringe folgende Sätze zur korrekten Anwendung der IUPAC-Regeln in die richtige Reihenfolge.

Schneide hierzu die Puzzleteile aus und **klebe** sie in der korrekten Reihenfolge auf.

Alternativ kannst du die Aufgabe als interaktive *LearningApp* bearbeiten unter <https://learningapps.org/watch?v=pagnwifkc22> oder über das Scannen des QR-Codes.

bestimmt die längste Kohlenstoffkette den Stamm, also die Hauptkette.

Von der Seite, an der zuerst Verzweigungen beginnen, werden die Kohlenstoffatome durchnummeriert.

Die Stelle, an der der Substituent steht, wird als Zahl mit Bindestrich vorangestellt.

Probiere es aus!

Die Substituenten bilden gemäß ihrem Stammnamen mit der Endung -yl. Die Namen der Substituenten sind alphabetisch geordnet und hintereinandergeschrieben.

um ggf. die Zahlenpräfixe vor die Namen der Substituenten schreiben.

Nun wird überprüft, wie häufig die Substituenten vorkommen.

Die Substituenten werden alphabetisch geordnet und hintereinandergeschrieben.

Den Schluss des Namens bildet gemäß der Prioritätenliste der Name der Hauptkette.

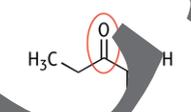
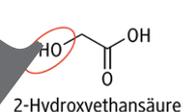
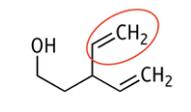
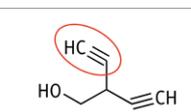
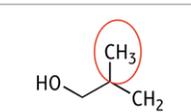
Gemäß der Prioritätenliste wird der Stamm des Moleküls bestimmt.

mit der Endung -yl.

M 6a

Übersicht der Verzweigungen

Verzweigungen können nicht nur Alkylreste sein, sondern wie auch beim Stammmamen gibt es zahlreiche weitere Verzweigungen. In der folgenden Tabelle sind die jeweiligen Reste nach ihrer Priorität geordnet. Diese werden bei der Nomenklatur direkt vor den Stammmamen geschrieben.

Verbindungs-klasse	Endung des Stammmens	Beispiel
Aldehyd	Formyl-	 3-Formylpropanoic acid
Keton	Oxo-	 2-Oxopropanoic acid
Alkohol	Hydroxy-	 2-Hydroxyethanoic acid
Alken	(Gruppe)-enyl	 3-Ethenylpent-4-en-1-ol
Alkin	(Gruppe)-inyl	 2-Ethynylbut-3-yn-1-ol
	(Gruppe)-anyl	 2-Methylpropan-1-ol

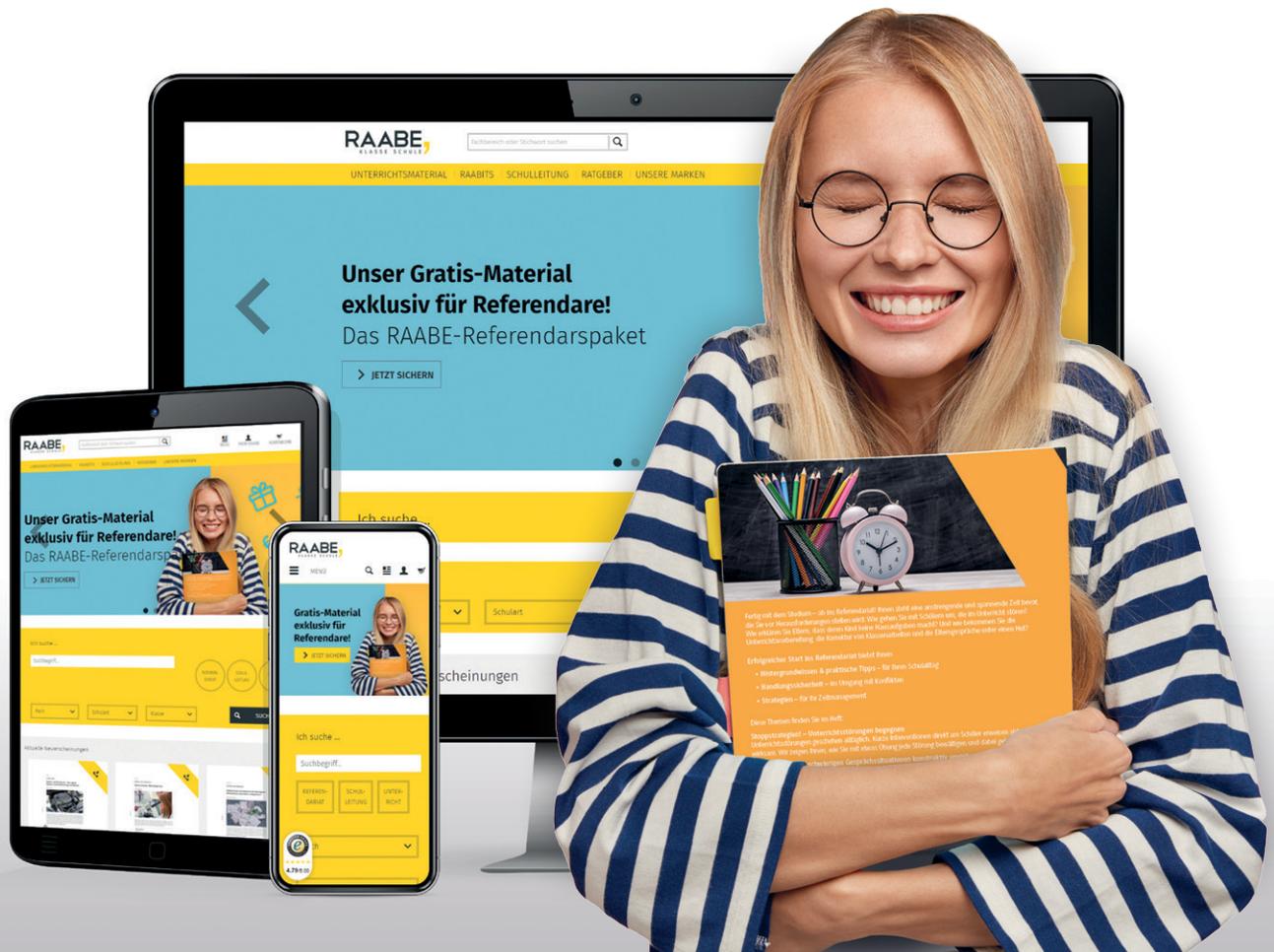
Beispiel:



Die Carbonsäure mit einer Kettenlänge von 7 Kohlenstoffatomen besitzt die höchste funktionelle Gruppe, weshalb dort auch die Nummerierung beginnt. Sie hat die größte Kettenlänge und bildet den Stammmamen. An C6 befindet sich eine Doppelbindung. Die Hydroxy-Gruppe kommt zweimal an C4 und an C5 vor, sodass hier mit dem Zahlenpräfix „Di-“ gearbeitet werden muss. An C3 befindet sich ein Propylrest und an C2 ein Chlor.

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



✓ **Über 5.000 Unterrichtseinheiten**
sofort zum Download verfügbar

✓ **Webinare und Videos**
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung

✓ **Attraktive Vergünstigungen**
für Referendar:innen
mit bis zu 15% Rabatt

✓ **Käuferschutz**
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de