

Nomenklatur der Alkene und Alkine

Regeln nach IUPAC:

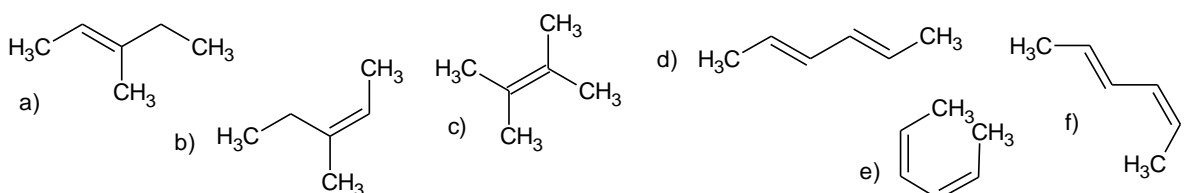
1. Die Nomenklatur der Hauptkette erfolgt wie bei den Alkanen, allerdings enden sie Namen der Alkene auf die Silbe "**-en**", die Namen der Alkine enden auf die Silbe "**-in**". Treten mehrere Doppel- oder Dreifachbindungen auf, so wird ihre Anzahl durch ein griechisches Zahlwort angegeben (z.B. "-dien", "-trien", "-diin", "-triin", etc.) Sollte in einer Verbindung sowohl eine Doppel-, als auch eine Dreifachbindung auftreten, so endet der Stammname des Moleküls stets auf die Silbe "-in".
2. Es wird immer die **längste Kette** gebildet, welche die Mehrfachbindung(en) enthält, auch wenn sie nicht die längstmögliche Kette an C-Atomen darstellt.
3. Die **Position der Mehrfachbindung** wird vor dem Stammnamen angegeben. Dabei wird die Ziffer genannt, bei der die Mehrfachbindung anfängt, z.B. 1-Buten: $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ bzw. 2-Buten: $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$.
4. Eventuelle **Seitenketten** werden wie üblich bezeichnet (Angabe der Position mithilfe einer Ziffer, Anzahl der C-Atome mithilfe der üblichen Kohlenwasserstoffbezeichnung und der Endsilbe "-yl", z.B. 2-Methyl-1-buten, 3-Ethyl-2-penten, etc.). Enthält die Seitenkette eine Mehrfachbindung, so endet ihre Bezeichnung bei Alkenen auf "-enyl" (z.B. Ethenyl- oder Propenyl-) und bei Alkinen auf "-inyl" (z.B. Ethinyl- oder Propinyl-).
5. **E/Z-Isomerie bei Alkenen:** Die Doppelbindung ist starr, d.h. die Gruppen an den Enden der Doppelbindung sind nicht frei gegeneinander verdrehbar. Die Stellung muss also eindeutig im Namen verankert werden:
 - a) Die beiden C-Atome der Doppelbindung werden getrennt voneinander betrachtet (z.B. linkes C-Atom und rechtes C-Atom).
 - b) Nun wird jedem "Rest" an den beiden C-Atomen der Doppelbindung eine so genannte **Priorität** zugeordnet: je höher die Ordnungszahl des verbundenen Atoms, desto höher ist seine Priorität.
 - c) Sollten die Prioritäten der Atome der beiden Reste gleich sein (z.B. zwei C-Atome), so werden die nachfolgenden Atome betrachtet und deren Priorität festgelegt.
 - d) Liegen an den beiden C-Atomen der Doppelbindung die "Reste" mit der höheren Priorität auf der selben Seite der Doppelbindung, so handelt es sich um das **Z-Isomer** (zusammen stehend). Stehen sie auf verschiedenen Seiten der Doppelbindung, so spricht man von einem **E-Isomer** (entgegen stehend). Die Stellung wird am Anfang des Alkennamens bzw. vor jeder Doppelbindungsbezeichnung angegeben, z.B. Z-2-Buten, E-2-Buten, Z-2-E-5-heptadien, etc.

Aufgaben zur Übung:

1. Zeichne die Halbstrukturformeln der folgenden Verbindungen!

Ethen, Ethin, Propen, Propin, 1-Buten, 1-Butin, Z-2-Buten, E-2-Buten, 2-Methylpropen, 2-Methyl-1-buten, 2-Methyl-2-buten, 1,3-Butadien, 1,3-Butadiin, 1,2-Butadien, Propadien, Cyclohexen, 1,3-Cyclohexadien, 3-Ethyl-2-penten, Penta-1-en-3-in, Z-Penta-2-en-4-in

2. Bezeichne die folgenden Verbindungen eindeutig nach IUPAC!



3. Finde die Fehler in den folgenden Bezeichnungen!

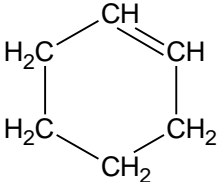
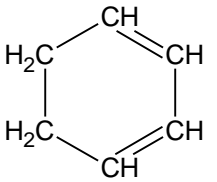
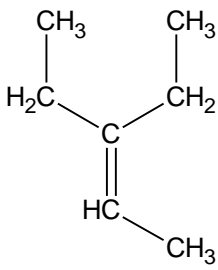
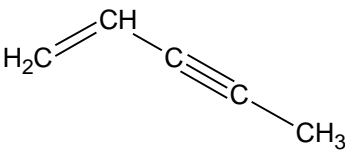
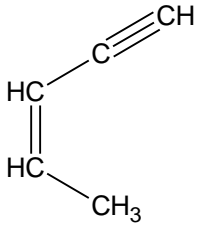
3-Buten, Hexa-2-in-5-en, Z-3-Ethyl-2-penten, 2-Methyl-3-ethyl-1-hexen, 3-Methyl-2-butin

Lösungen Nomenklatur der Alkene und Alkine

Aufgabe 1 - Teil 1

<p>Ethen $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$</p>	<p>Ethin $\text{HC}\equiv\text{CH}$</p>	<p>Propen $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$</p>
<p>Propin $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$</p>	<p>1-Buten $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$</p>	<p>1-Butin $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$</p>
<p>Z-2-Buten $\text{HC}(\text{CH}_3)=\text{CH}(\text{CH}_3)$</p>	<p>E-2-Buten $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$</p>	<p>2-Methylpropen $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$</p>
<p>2-Methyl-1-buten $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$</p>	<p>2-Methyl-2-buten $\text{H}_3\text{C}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3$</p>	<p>1,3-Butadien $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$</p>

Aufgabe 1 - Teil 2

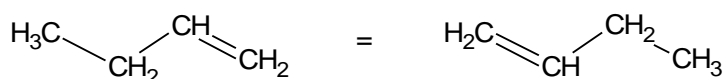
<p>1,3-Butadiin</p> $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$	<p>1,2-Butadien</p> $\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$	<p>Propadien</p> $\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$
<p>Cyclohexen</p> 	<p>1,3-Cyclohexadien</p> 	<p>3-Ethyl-2-penten</p> 
<p>Penta-1-en-3-in</p> 	<p>Z-Penta-2-en-4-in</p> 	

Aufgabe 2

- E-3-Methyl-2-penten (= E-3-Methylpent-2-en)
- Z-3-Methyl-2-penten (= Z-3-Methylpent-2-en)
- 2,3-Dimethyl-2-buten (= 2,3-Dimethylbut-2-en)
- E-2-E-4-Hexadien (= E,E-2,4-Hexadien = Hexa-E,E-2,4-dien)
- Z-2-Z-4-Hexadien (= Z,Z-2,4-Hexadien = Hexa-Z,Z-2,4-dien)
- E-2-Z-4-Hexadien (= E,Z-2,4-Hexadien = Hexa-E,Z-2,4-dien)
aber auch Z-2-E-4-Hexadien (= Z,E-2,4-Hexadien = Hexa-Z,E-2,4-dien)

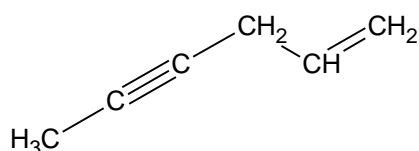
Aufgabe 3

3-Buten - die theoretische Halbstrukturformel sähe so aus:



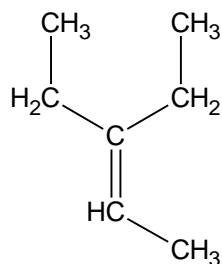
Die Ziffer der Doppelbindungsposition ist falsch. Man sucht immer die kleinstmöglichen Ziffern, daher muss das Molekül **1-Buten** heißen.

Hexa-2-in-5-en - die theoretische Halbstrukturformel sähe so aus:



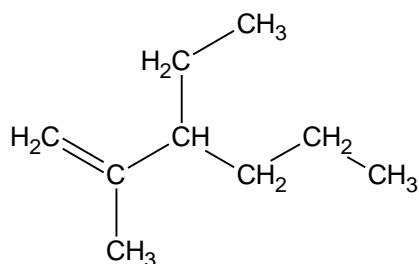
Fehler: das Molekül muss auf die Silbe "-in" enden. Außerdem sollten die Ziffern der Positionen so klein wie möglich sein. Es wäre also ein **Hexa-1-en-4-in**.

Z-3-Ethyl-2-penten - die theoretische Halbstrukturformel sähe so aus:



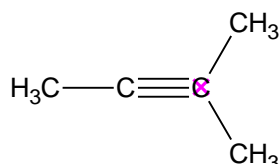
Die beiden Seitenketten ("Reste") am oberen C-Atom der Doppelbindung haben die gleiche Priorität. Eine Benennung nach E/Z ist nicht möglich - und auch nicht nötig, denn es gibt hier keine E/Z-Isomerie. (Wenn man sich das vor dem geistigen Auge nicht vorstellen kann, sollte man sich die beiden theoretischen E/Z Moleküle mithilfe eines Molekülbaukastens zusammenbasteln und vergleichen... man wird feststellen, dass sie bei räumlicher Drehung deckungsgleich sind.)

2-Methyl-3-ethyl-1-hexen - die theoretische Halbstrukturformel sähe so aus:



Einziger Fehler: alphabetische Reihenfolge der Seitenketten nicht beachtet, d.h. das Molekül müsste **3-Ethyl-2-methyl-1-hexen** heißen.

3-Methyl-2-butin - die theoretische Halbstrukturformel sähe so aus:



Das Molekül existiert nicht, denn es gibt keine fünfbindigen C-Atome!