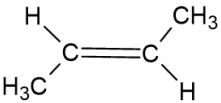
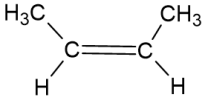


## Telítetlen szénhidrogének I.: Alkének, diének és poliének – középszint

Az alkének egy <b>kettős</b> kötést tartalmazó szénhidrogének.	
Az alkének másik neve <b>olefinek</b> .	
Az etén <b>síkalkatú</b> molekula, hiszen mindkét szénatomtörzs körül a ligandumok elrendeződése <b>síkháromszöges</b> .	
Az etén színe: <b>színtelen</b> szaga: <b>édeskes szagú</b> halmazállapota (standard nyomáson és 25 °C-on): <b>gáz</b>	
Az etén poláris oldószerekben <b>rosszul</b> , apoláris oldószerekben <b>jól</b> oldódik.	
Az eténmolekula polaritás szempontjából <b>apoláris</b> .	
Az etén levegőn <b>kormozó</b> lánggal ég.	
Az etén tökéletes égésének egyenlete	$\text{C}_2\text{H}_4 + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
Az addíció olyan kémiai reakció, amely során <b>két (vagy több) molekula egyesül egymással melléktermék képződése nélkül</b> .	
Az etén hidrogénnel történő telítése (egyenlet)	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pt kat.}} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$
Az etén telítésének reakciótípusa <b>addíció</b> .	
Az etén hidrogénaddíciója/telítése során keletkező termék neve <b>etán</b> .	
Az etén brómmal való reakciója (egyenlet)	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$
Az etén brómmal való reakciójának típusa <b>addíció</b> .	
Az etén brómaddíciója során keletkező termék neve <b>1,2-dibrómetán</b> .	
Az etén szobahőmérsékleten a brómos vizet <b>elszínteleníti</b> .	
Az etén a brómos vizet <b>elszínteleníti</b> .	
Az etén hidrogén-klorid-addíciója (egyenlet)	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{Cl} \end{array}$

Az etén hidrogén-kloriddal való reakciójának típusa <b>addíció</b> .	
Az etén hidrogén-klorid-addíciója során keletkező termék neve <b>klóretán</b> .	
Az etén vízaddíciója (egyenlet)	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{híg H}_2\text{SO}_4} \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$
Az etén vízzel való reakciójának típusa <b>addíció</b> .	
Az etén vízaddíciója során keletkező termék neve <b>etil-alkohol/etanol</b> .	
A <b>polimerizáció</b> olyan reakció, amely során <b>egy kisebb molekulájú telítetlen vegyület sok molekulája egyesül egymással melléktermék képződése nélkül</b> .	megjegyzés: a polimerizációra gyakran poliaddícióként hivatkoznak
A <b>monomer</b> az az egyszerű molekula, amelyből a <b>polimer keletkezik</b> .	
A <b>polimer</b> egy olyan óriásmolekula, amely <b>szabályosan ismétlődő molekularészekből épül fel</b> .	
Az etén polimerizációja (egyenlet)	$n \text{ H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{kat.}} \left[ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \right]_n$
Az etén polimerizációja során képződő termék a <b>polietilén</b> .	
Mivel az eténmolekula tartalmaz pi-kötést, ezért az etén reakciókészsége <b>nagyobb</b> , mint az etáné.	
Az etén csak magasabb hőmérsékleten színteleníti el a brómos vizet, az etén <b>már szobahőmérsékleten is</b> .	
A poliének <b>sok</b> kettős kötést tartalmazó szénhidrogének.	
A <b>kaucsuk</b> természetes polién, melyből gumi készül.	megjegyzés: a kaucsuk poliizoprén-egységekből épül fel
A kaucsukból <b>kénpor hozzáadásával és melegítéssel</b> készül a gumi. A folyamat neve <b>vulkanizálás</b> .	
A gumi <b>térhálós</b> szerkezetű anyag.	

## Telítetlen szénhidrogének I.: Alkének, diének és poliének – emelt szint

<p>Az alkének általános összegképlete: <b>C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub></b></p>	<p>megjegyzés: a π-kötés létrehozása két szénatom egy-egy elektronját igényli, ezért kettővel kevesebb hidrogénatomot tartalmaz a molekula, mint a megfelelő szénatomszámú alkáné</p>
<p>Az eténből származtatható csoport neve <b>vinilcsoport.</b></p>	
<p>Az alábbi csoport neve <b>CH<sub>2</sub> = CH<sub>2</sub> —</b></p>	<p>vinilcsoport</p>
<p>Geometriai izoméria (cisz-transz izoméria) az alkének esetén <b>a kettős kötés</b> miatt gátolt rotáció esetén léphet fel.</p>	
<p>Az alábbi képen a but-2-én <b>transz</b> izomerje látható.</p> 	<p>megjegyzés: a nagyobb térkitöltésű ligandumok - ebben az esetben a metilcsoportok – a π-kötés síkjához képest átellenes oldalon vannak</p>
<p>Az alábbi képen a but-2-én <b>cisz</b> izomerje látható.</p> 	<p>megjegyzés: a nagyobb térkitöltésű ligandumok - ebben az esetben a metilcsoportok – a π-kötés síkjához képest azonos oldalon vannak</p>
<p>Az alkének polaritásukat tekintve <b>apoláris</b> molekulák.</p>	
<p>Az alkének színe: <b>színtelen</b> oldhatósága apoláris oldószerekben: <b>jó</b> oldhatósága poláris oldószerekben: <b>rossz</b></p>	
<p>Az alkének homológ sorának <b>első három</b> tagjának halmazállapota standardállapotban gáz.</p>	
<p>Az alkének homológ sorában standardállapotban folyadék halmazállapotúak <b>a 4-10</b> szénatomszámú tagok.</p>	
<p>Az alkének homológ sorában standardállapotban szilárd halmazállapotúak <b>a 10-nél nagyobb</b> szénatomszámú tagok.</p>	
<p>Az alkének olvadáspontja <b>magasabb</b> az azonos szénatomszámú alkánokénál.</p>	
<p>Az alkének forráspontja a moláris tömeg/szénatomszám növekedésével <b>nő</b>.</p>	

Az alkének levegőn <b>kormozó</b> lánggal égnék.	
A <b>Markovnyikov-szabály</b> szerint az alkénekben <b>hidrogén-halogenid és víz addíció</b> során a hidrogén ahhoz az atomhoz kapcsolódik, ahol már eleve <b>több</b> hidrogén volt.	
Az alkének azért égnék kormozó lánggal, mivel molekuláik <b>kevesebb hidrogént</b> tartalmaznak, mint az azonos szénatomszámú alkánok, így a vízképződés során <b>kevesebb energia</b> szabadul fel ahhoz, hogy a szén is el tudjon égni.	
Az alkének égésének általános egyenlete	$C_nH_{2n} + \frac{3n}{2}O_2 \rightarrow n CO_2 + n H_2O$
A propén polimerizációja (egyenlet)	$n H_2C=CH-CH_3 \xrightarrow{\text{kat.}} \left[ CH_2-\underset{\substack{  \\ CH_3}}{CH} \right]_n$ <p>megjegyzés: fontos, hogy mindig azon a két szénatomon jelöljük a monomerek kapcsolódásának helyét, amelyek között a kettős kötést volt</p>
Az etén ipari előállítása <b>kőolajból</b> történik hőbontással.	
Az etén laboratóriumi előállítása <b>etanolból</b> történik.	
Az etén laboratóriumi előállítása során az etanolhoz <b>tömény kénsavat</b> kell adni és az elegyet <b>forró (legalább 160 °C-os) kvarchomokra</b> kell csepegtetni.	
Az etén laboratóriumi előállításának egyenlete	$H_3C-CH_2-OH \xrightarrow[\text{legalább } 160^\circ C]{\text{cc. } H_2SO_4} H_2C=CH_2 + H_2O$
Az etén laboratóriumi előállítása etanolból a reakció típusa szerint <b>elimináció</b> .	
Az etén etanolból történő előállítása során a tömény kénsav <b>higroszkópos (vízelvonó)</b> tulajdonságát használjuk ki.	
A diének olyan szénhidrogének, amelyekben <b>két kettős</b> kötés található.	
A diének általános összegképlete: <b>C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub></b>	<p>megjegyzés: a két π-kötés létrehozása két-két szénatom egy-egy elektronját igényli, ezért négygyel kevesebb hidrogénatomot tartalmaz a molekula, mint a megfelelő szénatomszámú alkáné</p>

A buta-1,3-dién szerkezeti képlete	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
Az izoprén szerkezeti képlete	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$
A 2-metilbuta-1,3-dién köznapi neve az <b>izoprén</b> .	
Ha egy dién molekulájában a két kétszeres kötés között pontosan egy egyszeres kötés van, akkor a két kettős kötés <b>konjugált</b> .	
Abban az esetben, ha egy dién molekulaláncában a kettős kötések között pontosan egy egyszeres kötés van, akkor a $\pi$ -kötések <b>delokalizálódnak</b> .	
A buta-1,3-dién minden atomja <b>egy síkban</b> helyezkedik el.	
A buta-1,3-dién téralkata <b>síkalkatú/planáris</b> .	
A buta-1,3-dién színe: <b>színtelen</b> halmazállapota (25 °C-on, standard nyomáson): <b>gáz</b>	
Az izoprén színe: <b>színtelen</b> halmazállapota (25 °C-on, standard nyomáson): <b>folyadék</b>	
A diének jellemző reakciótípusai az <b>addíció és a polimerizáció</b> .	
A buta-1,3-dién [1,4]-polimerizációja (egyenlet)	$n \text{ H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{kat.}} \left[ \text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2 \right]_n$ <p>megjegyzés: a delokalizáció miatt a kettős kötés „beugrik” a második és harmadik szénatomtörzs közé</p>
Az izoprén polimerizációja (egyenlet)	$n \text{ H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{kat.}} \left[ \text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2 \right]_n$ <p>megjegyzés: a delokalizáció miatt a kettős kötés „beugrik” a főlánc második és harmadik szénatomtörzse közé</p>

<p>A buta-1,3-dién [1,2]-brómaddíciója (egyenlet)</p>	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\overset{*}{\underset{\text{Br}}{\text{C}}}-\underset{\text{Br}}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$ <p>megjegyzés: a keletkezett vegyület királis</p>
<p>A buta-1,3-dién [1,4]-brómaddíciója (egyenlet)</p>	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\underset{\text{Br}}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}-\underset{\text{Br}}{\text{C}}-\text{H} \end{array}$ <p>megjegyzés:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. a delokalizáció miatt a kettős kötés „beugrik” a második és harmadik szénatomtörzs közé</li> <li>2. a keletkezett vegyület esetén fennáll cisz-transz izoméria</li> </ol>
<p>Az izoprén [1,2]-addíciója (egyenlet)</p>	$\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{Br} \quad \text{Br} \\   \quad   \\ \text{H}_2\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$
<p>Az izoprén [1,4]-addíciója (egyenlet)</p>	$\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{Br} \quad \quad \quad \text{Br} \\   \quad \quad \quad   \\ \text{H}_2\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2 \end{array}$ <p>megjegyzés: a delokalizáció miatt a kettős kötés „beugrik” a főlánc második és harmadik szénatomtörzse közé</p>
<p>Az izoprén [3,4]-addíciója (egyenlet)</p>	$\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{Br} \quad \text{Br} \\   \quad   \\ \text{H}_2\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}-\text{CH}_2 \end{array}$
<p><b>A butadién 1,4-típusú polimerizációjával nyert polibutadién a műkaucsuk és a mógumi alapanyaga.</b></p>	
<p>A karotinoidok a természetben előforduló <b>poliének</b>, vagyis olyan szénhidrogének, amelyek több kettős kötést tartalmaznak.</p>	
<p>A <b>30%-nál</b> nagyobb kéntartalmú gumi az <b>ebonit (keménygumi)</b>.</p>	
<p>A vulkanizálás eredményeként <b>kénhidak</b> kapcsolják össze a kaucsukot felépítő izoprén-egységeket. Így keletkezik a rugalmas gumi, melynek szerkezete <b>térhálós</b>. További kén adagolásával a</p>	

<p><b>térhálós</b> szerkezet <b>merevvé</b> válik. Az így kapott keménygumi az ebonit.</p>	
<p>A karotinoidok azért <b>színes</b> vegyületek, mert bennük a kettős kötések <b>konjugáltan</b> helyezkednek el, és az egész molekulára delokalizált <math>\pi</math>-elektronokat már a <b>látható fény</b> is gerjeszti.</p>	