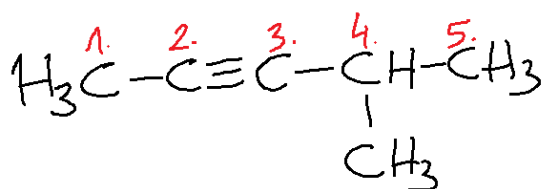


Szénhidrogének III. Alkinek (42. fejezet)

Az alkinek a **telítetlen szénhidrogének** csoportjába tartoznak, azonban **molekuláikban** nem kettős, hanem **három szén–szén kovalens kötés** található. Az alkénekhez hasonlóan ők is csoportosíthatók a hármass kötések száma szerint. Két darab hármass kötés azonban nem lehet egy szénatomon. Ennek az az oka, hogy a szén csak négy kovalens kötés kialakítására képes, ha két darab hármass kötés egy szénatomon helyezkedne el, akkor egy szénatom hat kovalens kötésben venne részt, ami lehetetlen.



4-metilpent-2-in

Elnevezésük az alkénnel analóg módon történik, azonban a molekuláik neve nem *-én*, hanem *-in* végződést kap. Az alkénekhez hasonlóan esetükben is megkeressük azt a leghosszabb szénláncot, amelyben a telítetlen kötés található, majd beszámozzuk a szénatomokat úgy, hogy a hármass kötés a legkisebb sorszámot kapja. A molekula neve megadásakor az elágazásokkal kezdünk. (**4-metil**).

A következő lépésben leírjuk a leghosszabb szénláncához tartozó alapvegyület nevét úgy, hogy *-in* végződést adunk neki. A szénlánc neve és az *-in* végződés között kötőjellel és számmal jelöljük a kettős kötés helyzetét. A molekula neve a következő **4-metilpent-2-in**.

A következő lépésben leírjuk a leghosszabb szénláncához tartozó alapvegyület nevét úgy, hogy *-in* végződést adunk neki. A szénlánc neve és az *-in* végződés között kötőjellel és számmal jelöljük a kettős kötés helyzetét. A molekula neve a következő **4-metilpent-2-in**.

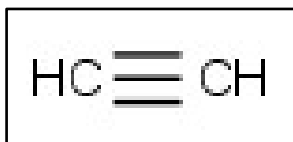
A hármass kovalens kötés mentén gátolt a rotáció. Molekulaszerkezetükben a hármass kötésben részt vevő szénatomok és a hozzájuk közvetlenül kapcsolódó más atomok is egy síkban vannak. Homológ soruk teljesen analóg az alkénnel, különbség közöttük csupán a hármass kötésben van. Ha az alkének homológ sorának a tagjait *-én* végződés helyett *-in* végződéssel látjuk el, akkor meg is kapjuk az alkinek homológ sorát.

A kis szénatom számú alkinek gáz halmazállapotúak, a közepes szénatom számúak (öt szénatomtól kezdve) folyadékok, míg a nagyobbak már szilárdak. Kötéstávolságuk kisebb, kötési energiájuk nagyobb, mint az alkének kettős kötése, vagy az alkánok egyes kötése mentén.

Képviselőik közül ipari szempontból az **etin a legfontosabb**. Az alkinek fontosabb kémiai tulajdonságait az etin példáján jól lehet szemléltetni.

Az alkinek **általános összegképlete** a C_nH_{2n-2} képlettel adható meg, ahol az alkénekhez hasonlóan n értéke kettő vagy annál nagyobb egész szám lehet csak. **A diénekkal és a cikloalkénekkal konstitúciós izomerek.**

Acetilén (etin, C_2H_2)



Színtelen, szagtalan alacsony olvadáspontú gáz, amely az alkinek legegyszerűbb képviselője. Molekulájában **hármas kovalens kötés**, 1σ és két π található. A szigmakötés tengely szimmetrikusan, a π_1 kötés a szigma kötés tengelye alatt és felett, a π_2 kötés pedig a π_1 kötésre merőlegesen található (a két π kötés csomósíkjá egymásra merőleges).

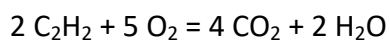
Molekulája síkalkatú. Az etin molekula C-H kötése polárisabbak az eddig megismert szénhidrogének C-H kötéseinél, a molekula szimmetrikus szerkezete lévén azonban apoláris.

A C-H kötés nagyobb mértékű polárosságának az az oka, hogy a hármas kötésben részt vevő szénatomok között nagy az elektronsűrűség (kis helyen sok elektron). A nagy elektronsűrűség miatt az elektronok jobban taszítják egymást. A nagymértékű taszítás miatt a pi-kötések lazábban kötődtek, képesek eltávolodni a szénatom törzstől. Ez okozza a polárisabb C-H kötést.

Apoláris molekula lévén vízben nem oldódik, acetonban azonban kiválóan. Ezt a tulajdonságát a **dissous gázelőállításánál használják** ki. A dissous gázt úgy állítják elő, hogy acetont felitotnak kovaföldben, majd ebbe nagy nyomáson beleprélik az acetilént. A kovaföldre azért van szükség, hogy ne robbanjon fel az acetilén, ugyanis **robbanékony, nem bírja a nagy nyomást.**

Az acetilén – telítetlen szénhidrogén lévén – az eténhez hasonlóan **reaktív.**

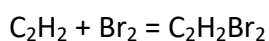
- **A levegőben lévő oxigénnel robbanóelegyet alkot. Erősen kormozó lánggal ég.** Az etén is kormozó lánggal ég, az acetilén az eténnél jobban kormozza a lángot. Ennek a kedvezőtlen szén/hidrogén arány az oka (túl sok szén van a molekulájában a hidrogénhez képest).



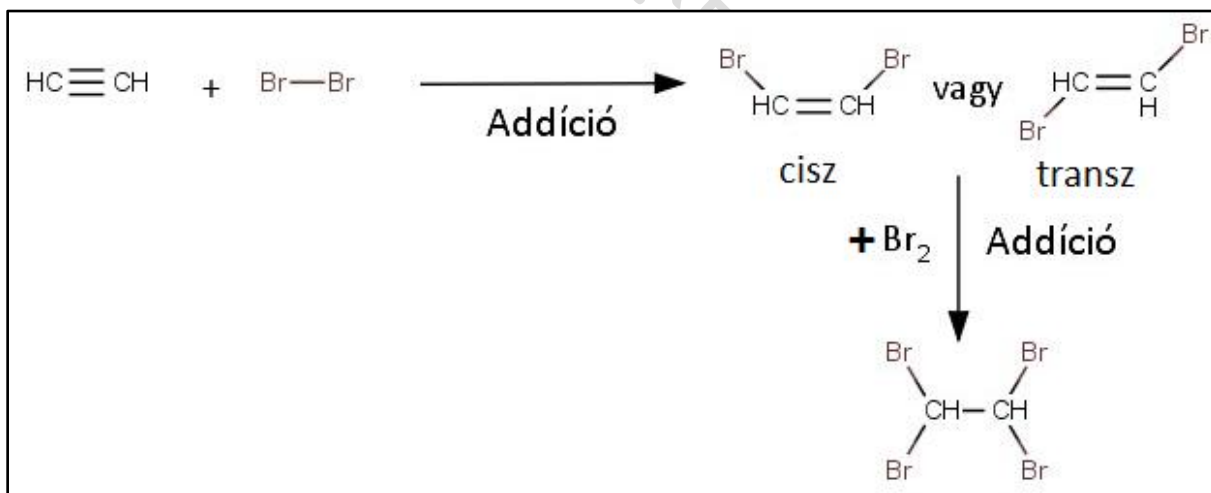
• **Telítetlen kötéseinek köszönhetően az alkénekhez hasonlóan addíciós reakciókra képes.**

◦ **Halogén addíció.** Acetilént brómos vízen átbuborékolgatva elszínteleníti a brómos vizet:

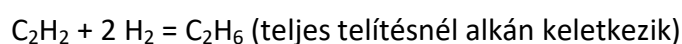
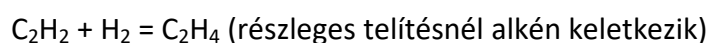
– Ha brómmal 1:1 arányban reagáltatjuk, akkor csak az egyik π kötés telítődik, vagyis a molekulában még tartalmaz egy telítetlen kettős kötést. A keletkező vegyület neve 1,2-dibrómetén)



– Ha brómfelesleggel reagáltatjuk, akkor teljesen telítődik (1:2 acetilén/bróm arány):

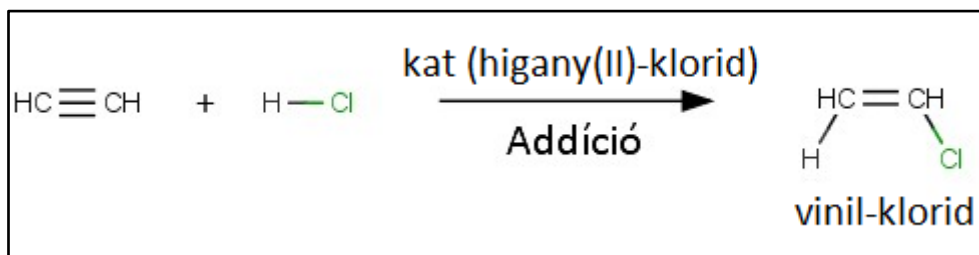


◦ **Hidrogénnel platina vagy palládium katalizátor segítségével részlegesen vagy teljesen telíthető:**

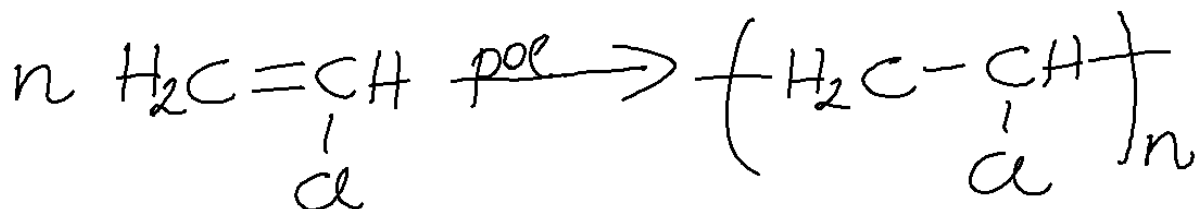


- **Hidrogén-halogenidekkel** való reakciója során a HCl addíciója kiemelkedő szerepet tölt be:

$C_2H_2 + HCl = C_2H_3Cl$ (**vinil-klorid** keletkezik. A vinilcsoport az eténből származtatható egy hidrogén levételével)

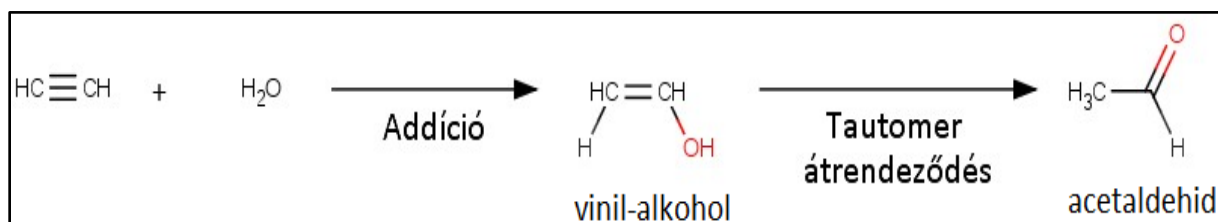


Vinil-klorid magas hőmérsékleten katalizátor jelenlétében végzett polimerizációjával a PVC néven emlegetett polivinil-klorid polimer állítható elő, melyet széleskörűen használnak az iparban (pl. PVC cső készítéséhez)



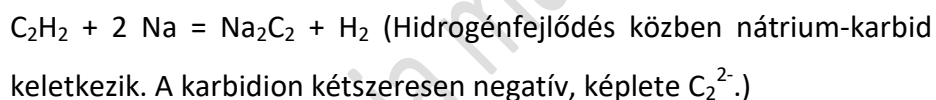
- **Vízaddíciója** érdekes terméket eredményez. Amikor egy vízmolekula addicionálódik az acetilénre, akkor egy telítetlen hidroxil-vegyület, a vinil-alkohol keletkezik. A vinil-alkohol szerkezetéből adódólag instabil, ezért átrendeződik. Az átrendeződés során a stabil szerkezetű **acetaldehid keletkezik**. A reakció savas közegben megy végbe (kénsavval savanyítanak)

Az ilyenfajta molekulán belüli átrendeződést, amely során egy hidrogén vándorol és hidroxilcsoportból oxocsoport keletkezik, enol-oxo tautomerizációnak hívjuk. Ennek köszönhető az, hogy az instabil vinil-alkohol képes tautomerizáció útján acetaldehiddé alakulva stabilizálódni.

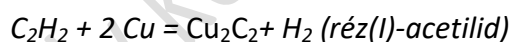


- Savi jelleget mutat.

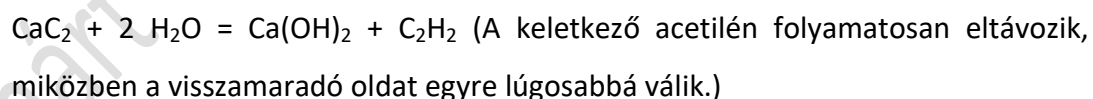
◦ Az acetilén az eddig megismert többi szénhidrogénnel eltérően **képes sóképzésre**. Ez azt bizonyítja, hogy nagyon gyenge kétértékű Brönstedt-savként képes viselkedni. Ezt a C-H kötés nagyobb polarizáltságának köszönheti. **Az acetilénből képződött sókat** acetilideknek, más néven **karbidoknak** nevezzük.



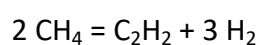
Nehézfémekkel is képezhető karbid. Pl. rézzel ammóniás közegben:



A karbidok robbanékonyak, könnyűfémmel alkotott (pl. Na, Ca) vegyületei vízzel hevesen reagálnak. Ezen alapul az **acetilén laboratóriumi előállítása**, melynek az alapanyaga **a kalcium-karbid**.



Ipari előállításánál a fent említett reakciót nem használják, mivel rendkívüli energiaigénye miatt nem érné meg. **Az acetilént az iparban metán hőbontásával állítják elő:**



Felhasználása és előfordulása

Nagy reakciókészsége miatt sem az acetilén, sem a karbidok nem fordulnak elő a természetben.

Felhasználása széleskörű volt, számos szintézishez alapanyagként használták. Manapság már az olcsóbban előállítható etént használják.

- PVC-gyártásnál alapanyag volt.
- Acetaldehid előállításánál alapanyag volt.
- Hegesztésnél a disszúgázt használják, ugyanis az acetilén-levegő keverékkel magas hőmérsékletű lángot lehet létrehozni.