

Szerves Kémia

szithub.com/dolgozatok

Fejezetek	1
<u>Bevezetés</u>	2
<u>Szerves vegyületek képletének megadása</u>	3
<u>Szerves vegyületek csoportosítása</u>	4
<u>Szénhidrogének</u>	5
<u>Egyéb alkánok és paraffinok</u>	8
<u>Alkánok fizikai és kémiai tulajdonságai</u>	9
<u>Alkánok elnevezése</u>	11
<u>Cikloalkánok és cikloparaffinok</u>	13
<u>Földgáz és kőolaj</u>	15

Bevezetés

A szerves vegyületek felfedezése

- A szerves és szervetlen kémiát először Berzelius (1779-1848) választotta külön
- Lavoisier (1743-1794) igazolta, hogy a szerves vegyületekben ugyanazok az elemek fordulnak elő (H, C, N, O) – ezeket az elemeket organogén elemeknek nevezzük
- Wöhler (1800-1882) elsőként állított elő karbamidot, ami az aminosavak bomlásterméke

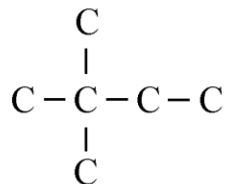
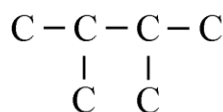
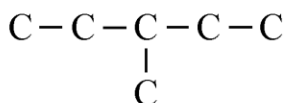
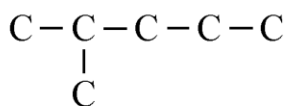
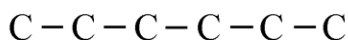


- Ezek után gyorsan beindult a kémia kutatása és ma több millió szerves vegyületről tudunk

Miért van ennyi féle szerves vegyület?

- 1) A szén kis méretű és nagy elektronegativitása atom (ezért könnyen reagál szinte bármivel)
- 2) A szén négy rendkívül erős kötést képes kialakítani (ez szinte végtelen lehetőséget nyújt)
- 3) Tetszőleges mennyiségű szénatom képes egymással láncszerű kovalens kötést kialakítani
- 4) A szénen és hidrogénen kívül más elemek is előfordulhatnak (O, N, S, P, halogének)
- 5) Izoméria (izomer vegyületek): azonos összegképletű, de eltérő szerkezetű vegyületek
- 6) A telített szénhidrogének általános összegképlete: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

6 szénatom kapcsolódási sorrendje



Ezen kívül még a dupla vagy tripla kötések is számítanak

Konstitúció

- Az atomok kapcsolódási sorrendje
- Konstitúciós izomerek: Olyan vegyületek, amelyeknek az összegképlete megegyezik, de az atomok kapcsolódási sorrendje eltérő

A szerves vegyületek képletének megadása

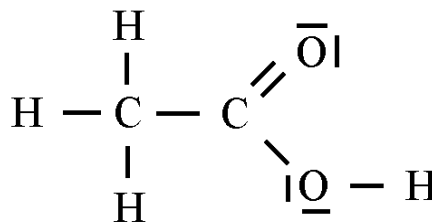
Összegképlet

Az összegképlet megadja, hogy milyen atomok és milyen arányban fordulnak elő a vegyületben



Konstitúciós képlet

A konstitúciós képlet megadja, hogy a vegyületekben milyen atomok, milyen kötéssel, milyen sorrendben kapcsolódnak össze (jelölni kell az összes kötő és nemkötő elektronnárt)



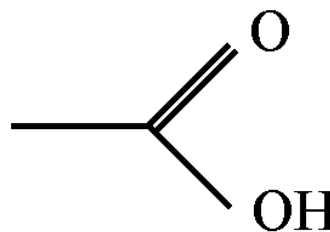
Gyökcsoportos képlet

A gyökcsoportos képlet megadja, hogy milyen a vegyület szerkezete, ha a vegyület szénatomcsoportokra van bontva



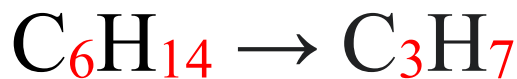
Vonalképlet

A vonalképletben egy vonallal jelöljük a szén- és a hidrogénatomokat. A vonal végén vonal egyik végén csak szénatomok és hidrogén atomok vannak. Csak a heteroatomokat jelöljük



Tapasztalati képlet

A tapasztalati képletben a legkisebb egész számok arányában adjuk meg a képletet



A fenti példákban (1-4) az ecetsav (CH_3COOH) különböző képletei vannak

A legutolsó (ötödik) példában a hexán képlete van

A szerves vegyületek csoportosítása

Elemi összetétel szerint

1) Szénhidrogének

- Csak szénből és hidrogénből állnak (nem egyenlőek a szénhidrátokkal)
- Ide soroljuk például: CH_4 C_6H_6 C_4H_{10} C_2H_2 C_2H_4

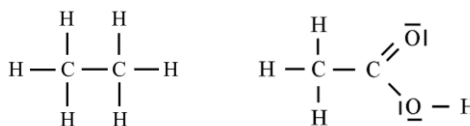
2) Heteroatomos vegyületek

- A szénen és hidrogénen kívül más heteroatomokat tartalmaz
- Ide soroljuk például CH_3Cl $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ CH_3COOH
- **Funkciós csoport (kékkel van jelölve):** olyan atom vagy atomcsoport, amely a vegyület tulajdonságait döntő módon befolyásolja (legtöbbször a heteroatomot tartalmazó rész)

Szénatomok közti kötés szerint

1) Telített

Olyan szerves vegyület, amelyben a **szénatomok között** csak egyszeres kovalens kötés van

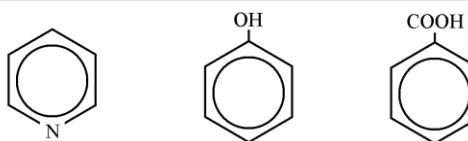


2) Telítetlen

Olyan szerves vegyület, ahol a **molekulák között** legalább egy kétszeres vagy háromszoros kötés



Olyan szerves, gyűrűs vegyületek, amelyekben delokalizált elektron rendszer van



3) Aromás

Molekula alakja szerint

1) Nyílt láncú (nem ér körbe)

- a. el nem ágazó
 - b. elágazó
- } Lehet telített és telítetlen

2) Gyűrűs (körbeér)

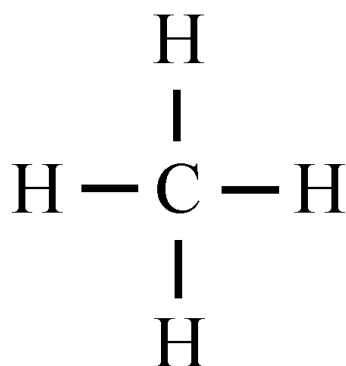
- Lehet telített, telítetlen vagy aromás is

Szénhidrogének

Telített nyílt láncú szénhidrogének, alkánok, paraffinok (*nem reakcióképes*)

Metán

1) Molekulaszerkezet



tetraéderes alakú
 $\alpha = 109,5^\circ$

$\text{EN}_{\text{C}} = 2,5$
 $\text{EN}_{\text{H}} = 2,1$ } elhanyagolható
apoláris

2) Fizikai tulajdonságok

- Színtelen, szagtalan gáz
- Vízben nem oldódik, mert apoláris a víz pedig poláris
- Alacsony olvadás és forráspont, mert gyenge a diszperziós kölcsönhatás
- Apoláris oldószerben oldódik (benzol, benzin)

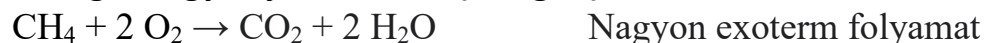
3) Ipari tulajdonságai

- **Felhasználása**
 - Energiahordozó
 - Vegyipari alapanyag
- **Előfordulása**
 - Földgáz
 - Mocsárgáz

4) Kémia tulajdonságok

- Közöséges körülmények között nem reakcióképes, mert a szén és hidrogén kisméretű, viszonylag nagy elektronegativitású atom, amelyek között erős kovalens kötés alakul ki és az alakja is szabályos

a) Tökéletes égés vagy teljes oxidáció (levegőn)

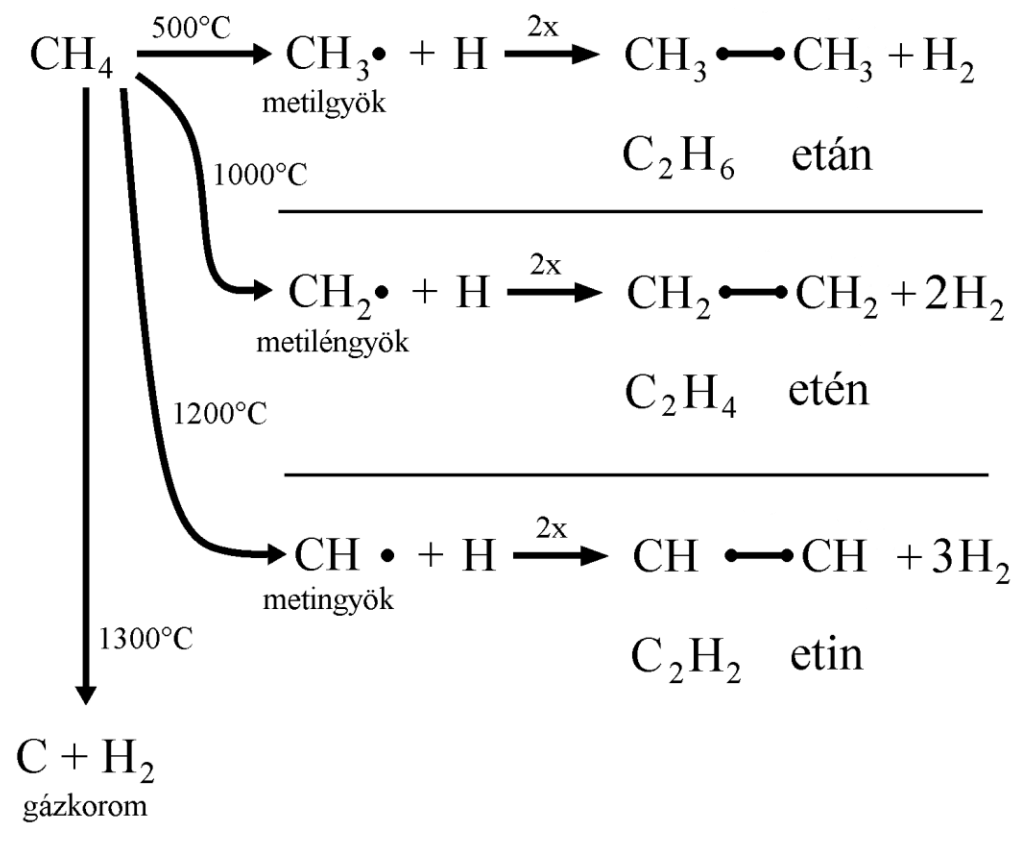


b) Részleges (parciális) oxidáció



c) Hőbontás

- Magas hőmérsékleten bekövetkező endoterm folyamat

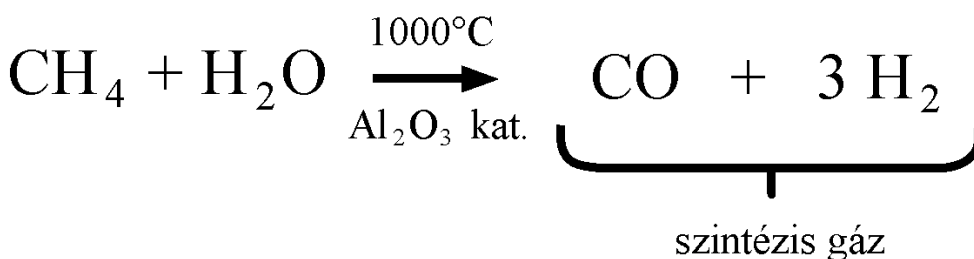


A folyamat jelentősége a telítetlen szénhidrogének előállítása

Gyök: párosítatlan elektronnal rendelkező atom / atomcsoport ami reakcióképes

d) Reakció vízgőzzel

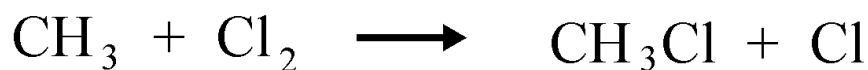
- A folyamat csak magas hőmérsékleten és katalizátorral megy végbe



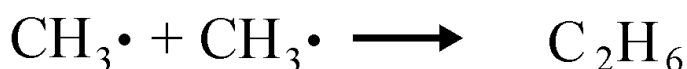
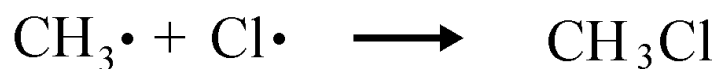
A szén-monoxid és a hidrogén 1:3 elegye a hidrogén előállításának az egyik módja

5) Halogénezés

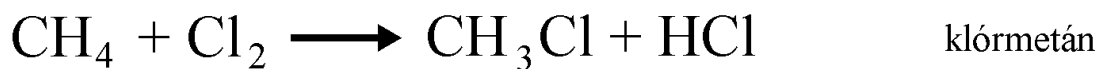
Fő lépések



Zárólépések



Szubsztitúció: Olyan reakció, amelyben a vegyület atomja vagy atomcsoportja más atomra vagy atomcsoportra cserélődik ki



láncreakció

Egyéb alkánok és paraffinok

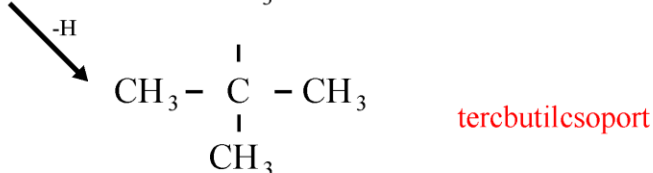
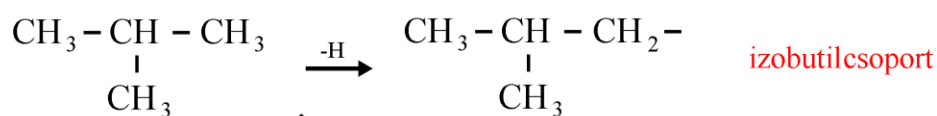
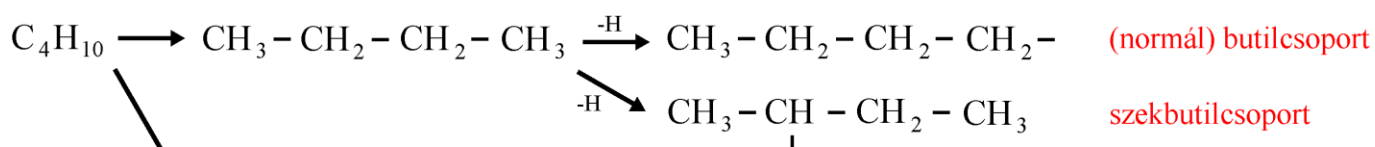
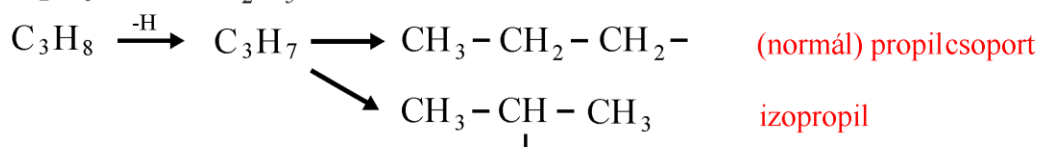
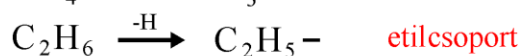
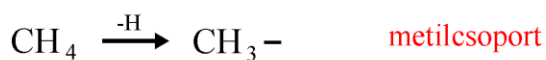
Homológ sor

CH_4	metán
C_2H_6	etán
C_3H_8	propán
C_4H_{10}	bután
C_5H_{12}	pentán
C_6H_{14}	hexán
C_7H_{16}	heptán
C_8H_{18}	oktán
C_9H_{20}	nonán
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	dekán

Homológ sort alkotnak azok a vegyületek, amelyeknek megadható az általános összegképletük, az egymást követő tagok csak egy CH_2 azaz metilén csoporttal különböznek egymástól, a vegyületek molekulaszervezete kémiai tulajdonsága hasonló, fizikai tulajdonsága hasonló vagy a szénatom szám növekedésével fokozatosan változik. **Átlagképlet: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$**

Alkilcsoportok

- Egy hidrogén elvételével keletkeznek



Alkánok fizikai és kémia tulajdonságai

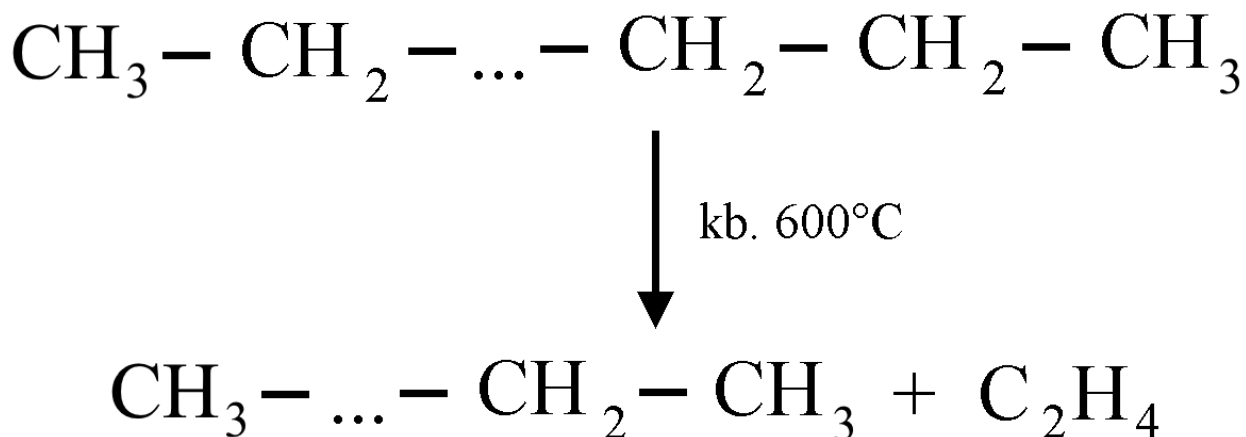
Fizikai tulajdonságok

- Ha nő a relatív moláris tömeg, akkor nő az olvadási- és a forráspont
- A molekula bizonyos szempontok szerint körülhatárolt részét csoportnak nevezzük
- Minél több a szénatom a vegyületben annál erősebb a diszperziós kölcsönhatás

Kémiai tulajdonságok

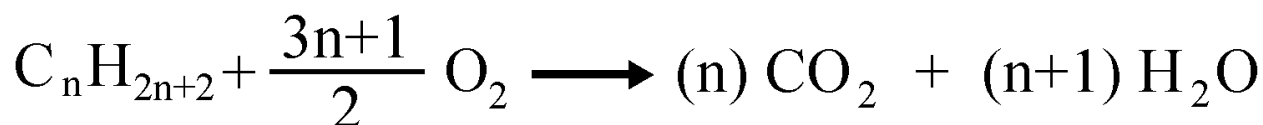
1) Krakkolás

Nagy szénatomszámú paraffinok hő hatására gyökökre töredeznak és ezekből főként kis szénatomszámú telítetlen vegyületek / szénhidrogének keletkeznek
Jelentősége: telítetlen vegyületek előállítása



2) Tökéletes égés

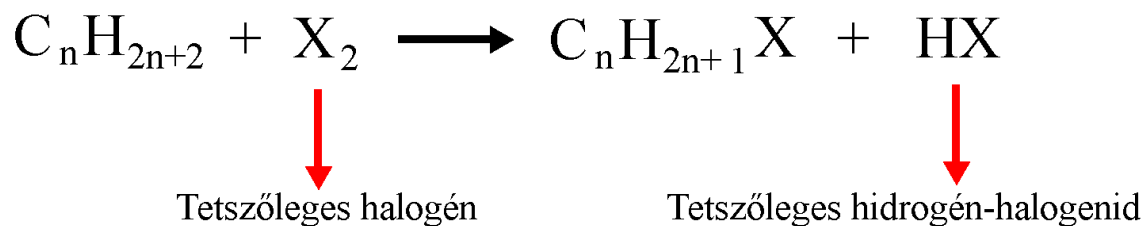
Az a folyamat, amelyben a szénhidrogének szén-dioxidra és vízre égnak el



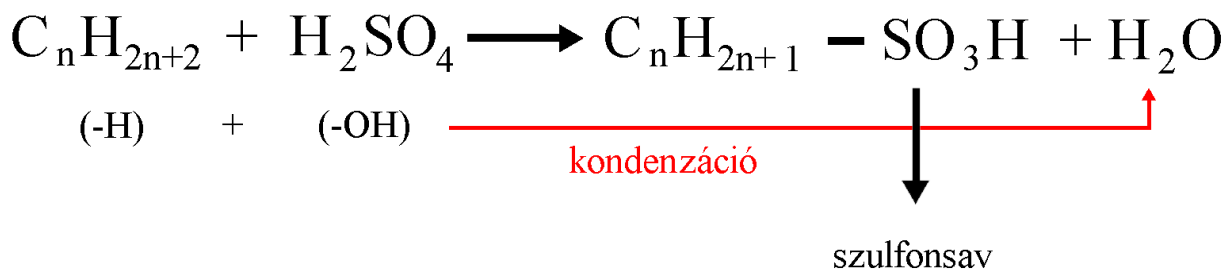
A folyamat magas hőmérsékleten megy végbe

3) Szubsztitúció

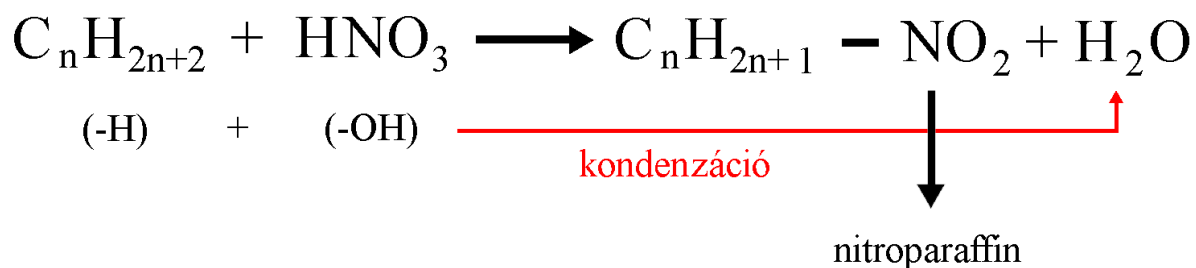
a) Halogénezés



b) Szulfonálás



c) Nitrálás



A gáz halmazállapotú paraffinok a levegővel robbanó elegyet alkotnak

Kis moláris tömegű folyadékok is gyúlékonyak

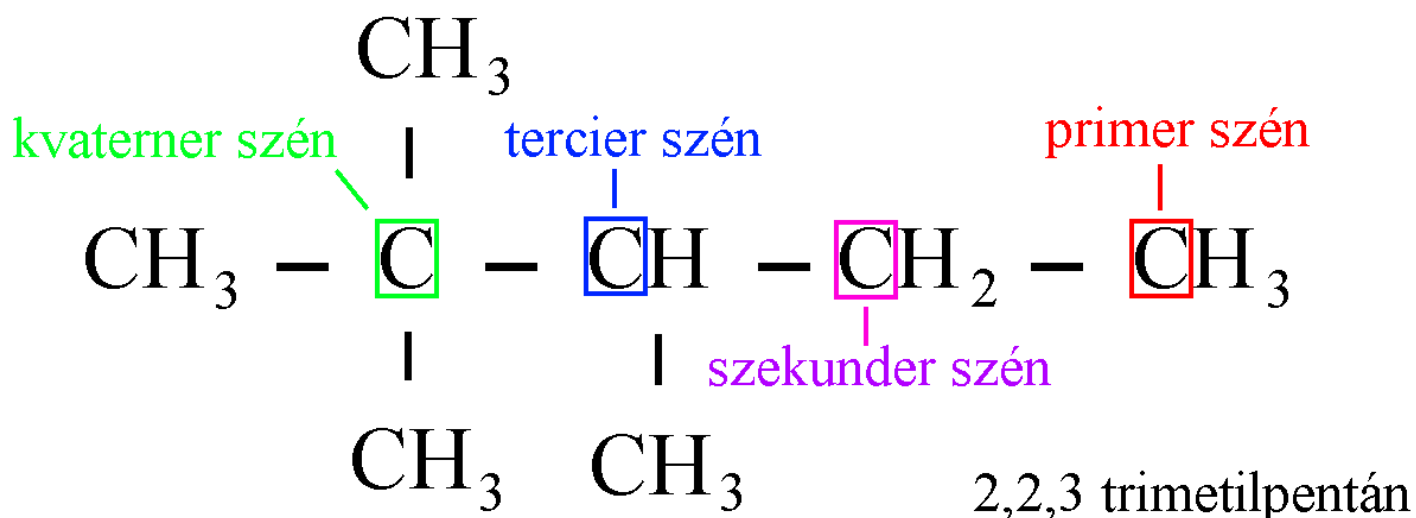
Az alkánok elnevezése

Alapszabályok:

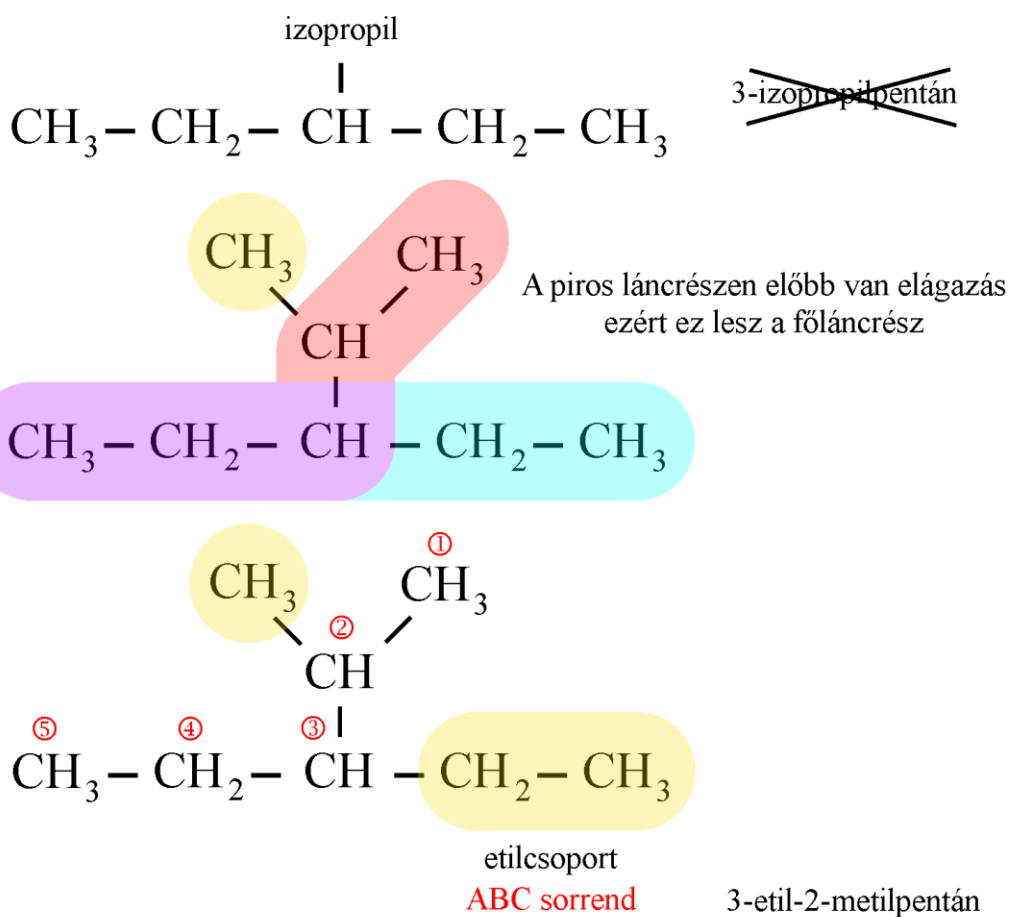
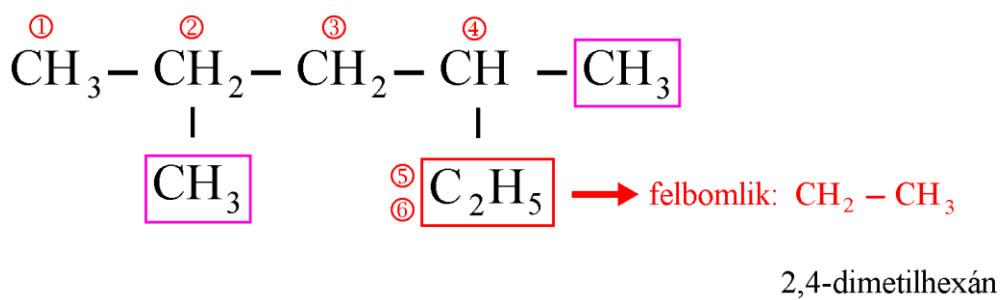
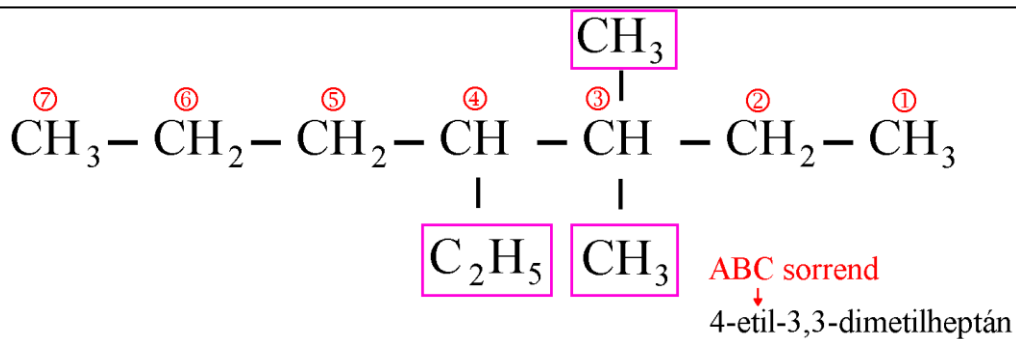
- Meg kell keresni a leghosszabb szénláncot és meg számozni a szénatomokat. A szénlánc eleje mindig az, ahol előbb vagy ahol több, illetve bonyolultabb elágazás van
- Az alapnév előtt (pl.: propán, bután, pentán stb.) ABC sorrendben soroljuk fel a kapcsolódó atomcsoportokat és megadjuk a szénatom számát, amihez csatlakoznak, tehát ahány ilyen csoport van annyi szám
- Több azonos csoport esetén előtagot használunk (pl.: di, tri, tetra, penta, hexa, hepta, okta, nona, deka) – erre példa: 2,2 dimetilpentán
- *Ha egy több szénatomos szénhidrogén kapcsolódik a lánchoz, akkor az a csoport felbomlik és annyi kisebb csoportra ahány szénatom az eredeti csoport tartalmazott
- Az alapnév előtti csoport nevét az alapnévvel egybeírjuk

Szénatomok:

- Primer szén: olyan szén, amely egy kötéssel kapcsolódik egy másik szénatomhoz
- Szekunder szén: olyan szén, amely két kötéssel kapcsolódik más szénatomhoz
- Tercier szén: olyan szén, amely három kötéssel kapcsolódik más szénatomokhoz
- Kvaterner szén: olyan szén, amely négy kötéssel kapcsolódik más szénatomokhoz

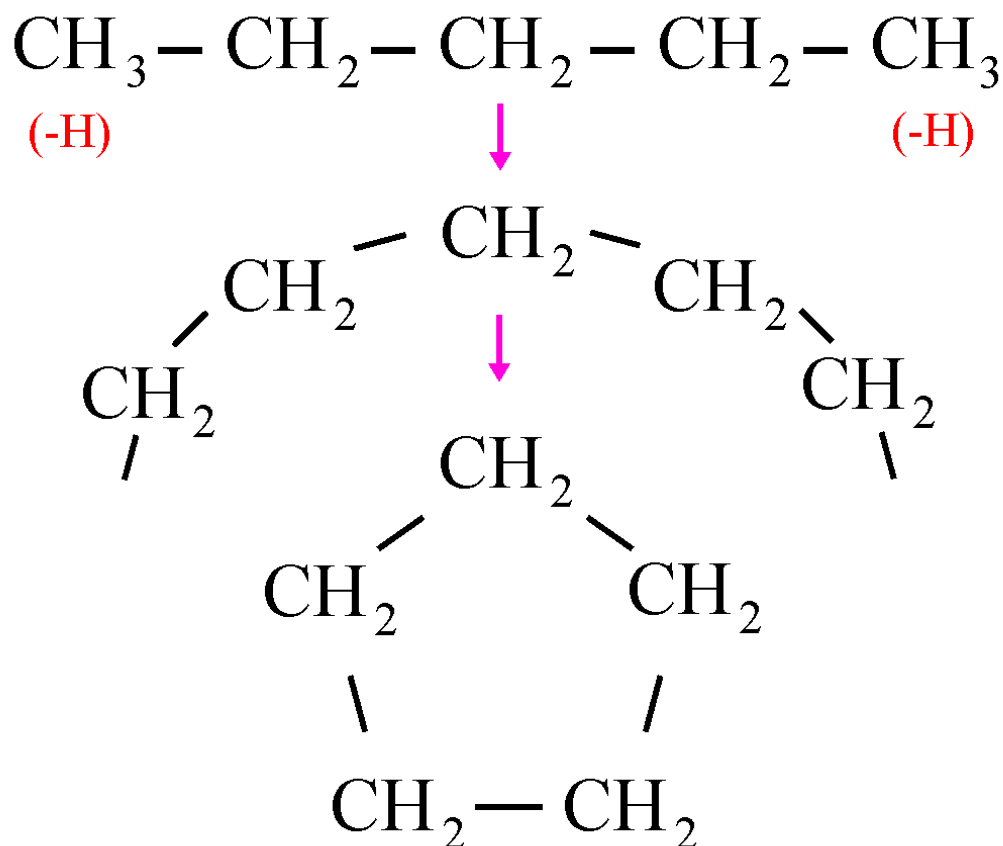


Gyakorlás



Cikloalkánok vagy cikloparaffinok

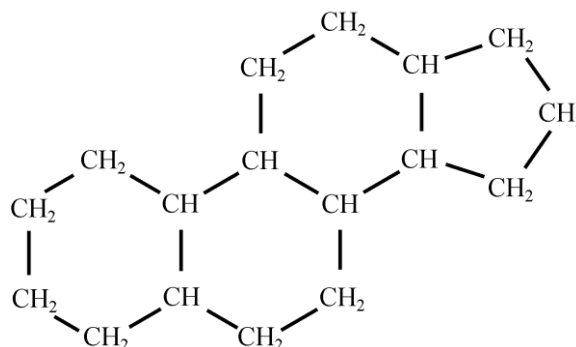
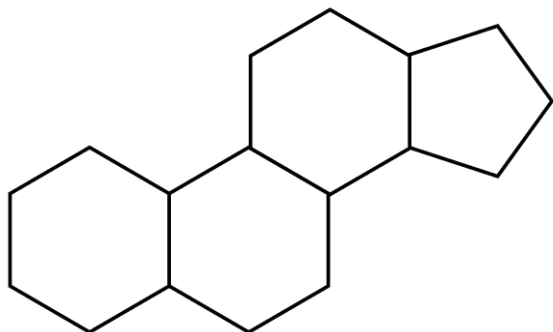
- Telített gyűrűs vegyületek
- Úgy keletkeznek, hogy az alkánok homológ sorában szereplő egyik vegyület két láncvégéről leszedünk egy-egy hidrogén és ezután körre formálódnak
- A 3 és 4 szénatomos cikloalkánok nem stabilak, mert a kötésszögük kisebb mint 109°



ciklopropán	ciklobután	ciklopentán	ciklohexán
C₃H₆	C₄H₈	C₅H₁₀	C₆H₁₂

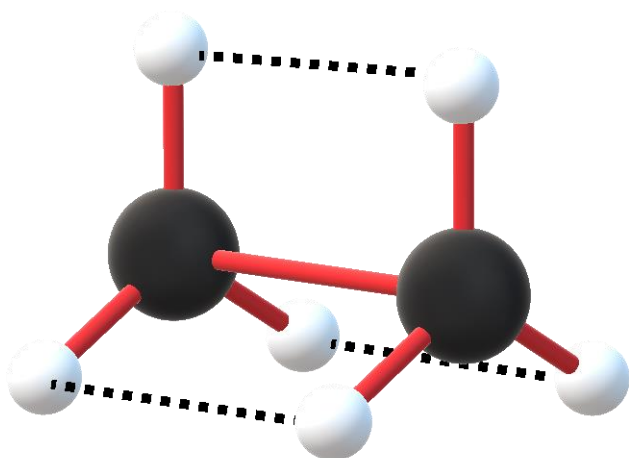
Tulajdonságaik

- Hasonlóak a normálláncokhoz
- Magasabb olvadás- és forráspontjuk van
- Kőolajban fordulnak elő
- Szteránvázak alkotói (lipidek, szteroid)

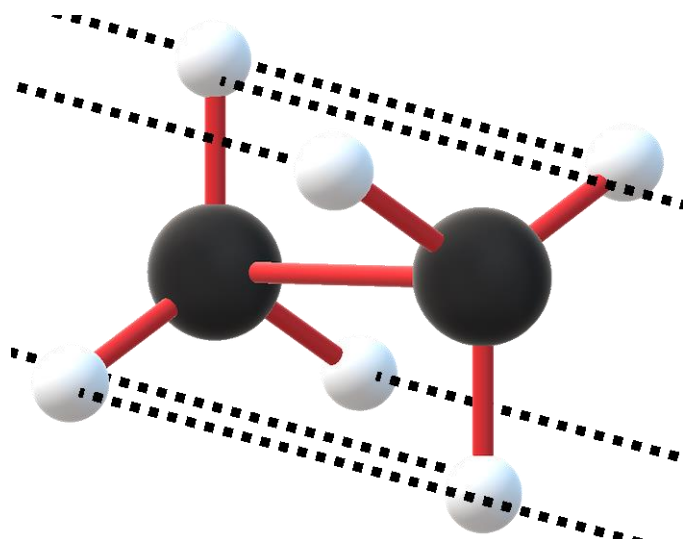


Konformáció

- A molekula kovalens kötéssel összekapcsolt atomjainak vagy atomcsoportjainak viszonylagos térbeli helyzete
- Kialakulásának oka:
 - A szigma-pálya tengelyesen szimmetrikus, ezért a szénatomok között van forgási lehetőség (rotáció), legkedvezőbb a nyitott állás, ahol az atomok vagy atomcsoportok a legmesszebb vannak egymástól



Fedőállás (a hidrogének fedik egymást)



Nyitott állás (A hidrogének a legtávolabb vannak egymástól)

Földgáz és kőolaj

Szénhidrogének eredete

- Szerves eredet
 - Elhalt növényi és állati maradványok lesüllyedtek a tengerfenékre, ahol nagy nyomáson, magas hőmérsékleten, sok idő alatt alakultak át szénhidrogénekké. A lebontásukat különböző baktériumok végezték. (Fosszilis erőforrások)
- Szervetlen eredet
 - Akkor volt jelentős amikor a Föld élővilága még nem alakult ki és akkor fém-karbonidok vízzel való reakciója során keletkeztek

Földgáz

- Tartalmaz
 - Metán
 - Etán
 - Propán
 - Bután
 - + Kén-hidrogén, Kén-dioxid, Szén-dioxid, Nitrogén, Nemesgázok (főként Hélium)
- A négy szénhidrogént forráspont alapján választják el
- Hűtéskor először a bután, majd a propán, aztán az etán és végül a metán cseppfolyósodik
- Felhasználása
 - Energiahordozó
 - Vegyipari alapanyag
 - PB-gáz
 - propán-bután gázelegy
 - vezetékes gáz helyett ezt is használják

Kőolaj

- Sötét színű, sűrűn folyó (viszkozitás)
- Kisebb sűrűségű, mint a víz
- Több mint 1000 féle szénhidrogén van benne (paraffinok, cikloparaffinok és aromás vegyületeket is tartalmaz)

Kőolajfeldolgozás

- **Frakcionált kondenzáció:** A kőolajat 350°C-ra hevítik és a kapott gázelegyet bevezetik egy frakcionáló-oszlopba, amit hűtenek és ebben fölfelé csökken a hőmérséklet, adott magasságban az adott forrásponttartományba eső vegyületek cseppfolyósodnak

- **Frakciók**

1) BENZIN

- **Forráspont: 50-150°C, Szénatomszám: 5-10**
- **Reformálás:** Az az eljárás, amely során javítják a benzin tulajdonságait, azaz főként elágazó szénhidrogénekhez alkoholokat és étereket kevernek
- **Oktánszám:** Olyan izooktán és normál heptán keverék százalékos izooktán tartalmával egyenlő, amivel a vizsgált benzinnek azonos robbanási tulajdonságai vannak. Tehát ez nem izooktán és heptán keverék, de a tulajdonságai azonosak
- Minél elágazóbb és gömbszerűbb vegyületekből áll annál jobban összenyomható

2) PETRÓLEUM

- **Forráspont: 150-250°C, Szénatomszám: 11-12**
- Régen (pár helyen mai is) világításra használták
- Ennek a tisztított formája a kerozin, ami a repülőök üzemanyaga

3) DÍZELOLAJ

- **Forráspont: 250-350°C, Szénatomszám: 13-15**
- Üzemanyagként (gázolaj) és fűtésre is használják (olajkályha)
- 350°C-ig terjedő forráspontú összetevők nem bomlanak el, ezért a desztillációt légköri nyomáson is lehet végezni
- Pakura: légköri nyomáson végzett desztilláció maradéka

4) KENŐOLAJ

- **Forráspont: 350+ °C, Szénatomszám: 16-28**
- Gépalkatrészek kenésére használják
- Gyertyát, vazelint és krakkbenzint gyártanak belőle
 - a) Krakkbenzin: hevítés hatására C₅-C₁₀ szénhidrogénekre bomlik, ezek telítettek, telítetlenek és aromásak lehetnek. Benzinként használjuk
- Maradék: bitumen
 - a) Csökkentett nyomáson végzett desztilláció maradéka. Ha ezt tovább oxidáljuk akkor aszfaltot kapunk