

SZERVES KÉMIA

- A **szerves kémia** a kémia azon ága, mely a széntartalmú vegyületekkel foglalkozik.
- Az elnevezés onnan ered, hogy sokáig azt hitték csak az élő szervezet képes előállítani az őket felépítő szénvegyületeket. .

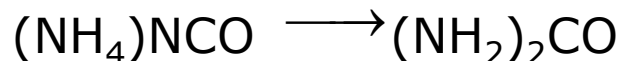


Szerves vegyületek jellemzése

- Berzelius (1808): szerves anyagokat az elő szervezetek „életerejé” hozza létre.

- Wöhler (1824): $(\text{CN})_2 \xrightarrow{-2\text{NH}_3} (\text{COOH})_2$

dicián → oxálsav



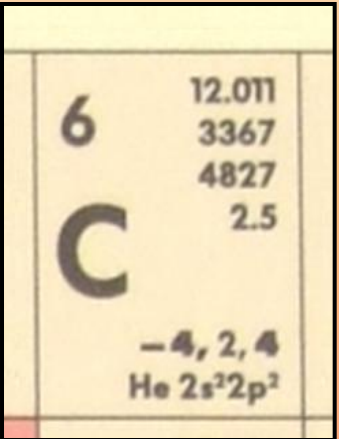
Ammónium-cianát → karbamid

Wöhler kísérletei alapján megdőlt az az alapelv, mely a szerves és szervetlen kémiát elválasztotta. Ennek ellenére a kémia tudományának „szervetlen” és „szerves” kémiára való elkülönítése továbbra is megmaradt.

- A napjainkig megismert mintegy 10 millió vegyületből, 9 millió széntartalmú...

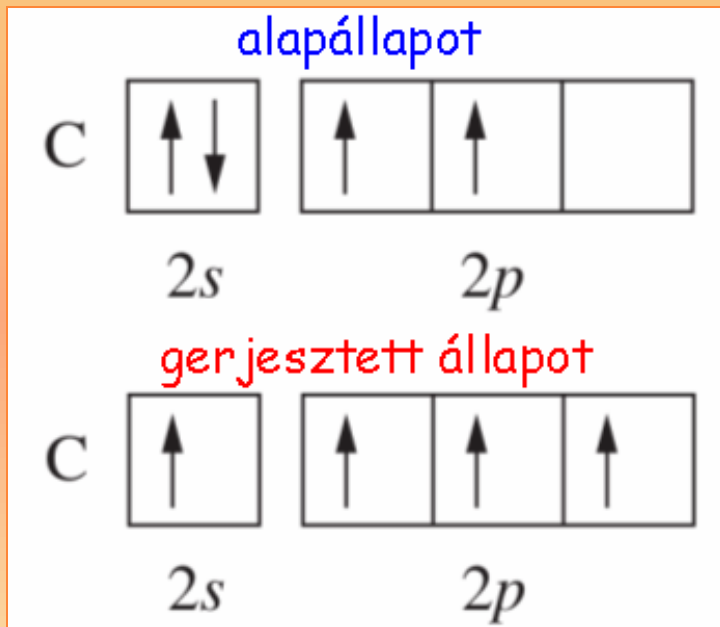


- [illegible]



A szénatom különleges tulajdonságai, a szénvegyületek nagy száma

A szén atom vegyérték héján 4 db elektron található, melyek gerjesztés hatására hibrid-pályára kerülnek. Így jön létre a szén 4 vegyértéke.



A szénatom kötő elektronpárjai egy tetraéder csúcsa felé irányulnak pl. a metánban



- A szerves kémia alapja, hogy egy szénatomnak 4 vegyértéke van, azaz 4 ligandum képes rákapcsolódni.
- EN értéke kedvező a kovalens kötések kialakításához.
- A szén, egyedülálló vegyületképző tulajdonságai miatt nemcsak változatosság, de sokoldalúság is jellemzi. Ez az oka, hogy sokkal több szerves vegyület létezik, mint szervetlen.
- A különleges vegyületképző tulajdonságok egyike a széles körű izomerek lehetősége.



- Szerves kémia az alapja vagy fontos alkotórésze a műanyagiparnak, gyógyszeriparnak, festékiparnak, robbanóanyag-iparnak, élelmiszeriparnak, kőolajiparnak, petrokémiának, stb.
- Természetesen (néhány kivételtől eltekintve) szerves vegyületek képzik az alapját az életfolyamatoknak is.

A szerves vegyületek csoportosíthatók:

- 1. Szénhidrogénekre(melyeket C ésH atomok építenek fel)
- 2. Hetero vegyületekre (a C és H atomokon kívül más atomokat is tartalmaznak)



- A „hetero” atomok, pl. C,N,O főleg funkciós csoportok formájában fordul elő.
- A molekulának azt az atomcsoportját, mely a vegyület sajátságait döntően meghatározza, funkciós csoportnak nevezzük.
- Funkciós csoport lehet maga a heteroatom pl. –O-(éter csoport), vagy kapcsolódhat a heteroatomhoz néhány atom pl. OH-(hidroxil-csoport)
- A szénvegyületek tulajdonságait a szénváz és a funkciós csoportok együtt határozzák meg.



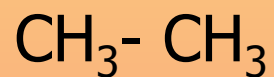
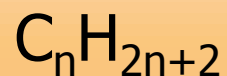
A szerves vegyületek csoportosíthatók:

- 1. A szénlánc alakja szerint lehetnek: nyílt láncúak és zárt láncúak(gyűrűs)
- 2. A szénatomok közötti kötés alapján lehetnek: telített és telítetlen szénvegyületek. (mind a 2 csoportban lehetnek nyílt láncú és gyűrűs molekulák)
- A szénatomok kapcsolódási sorrendjét a konstitúciós képlettel fejezzük ki.



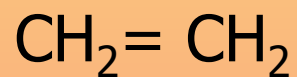
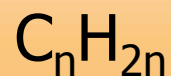
SZÉNHIDROGÉNEK

Alkán



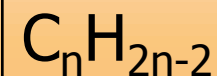
Etán

Alkén



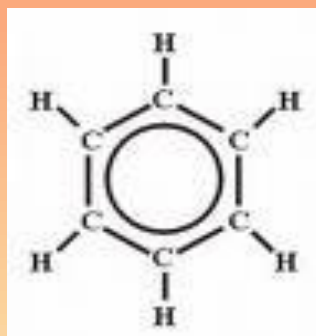
Etén /etilén/

Alkin

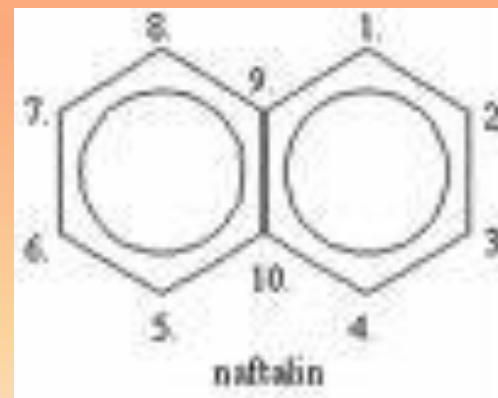


Etin /acetilén/

Aromás



Benzol



KÉMIAI ANALÍZIS

Minőségi kémiai analízis : azt vizsgálja, hogy milyen elemekből épül fel a kérdéses vegyület.

- **Szén** tartalom kimutatása : A tökéletesen égő szerves vegyületek C tartalma szén-dioxiddá ég el, ami meszes vízzel kimutatható.
- **Hidrogén** tartalom kimutatása : vízzé oxidálódik.
- **Oxigén** tartalom kimutatása : folyékony oxigéntartalmú szerves anyagok oxigéntartalmának kimutatása jódselénium segítségével: barna színnel oldódik, míg az oxigént nem tartalmazók ibolyaszínnel oldják a jódot.



- Nitrogéntartalom kimutatása : forró, cc NaOH + fehérje
a nitrogéntartalom ammóniává alakul, mely vízzel lúgos
kémhatást eredményez.
- Kimutatható: nedves lakmuspapírral (kék)



- **Mennyiségi analízis:** a vizsgált vegyület alkotórészeinek arányát határozzák meg.
- Egy vegyület moláris tömege 31g/mol . Elemi m%-os összetétele a következő: $38.7\text{m}\%$ C, $16,1\text{m}\%$ H
- $45.2\text{m}\%$ N. Állapítsa meg a kérdéses vegyület összetételét!



VEGYÜLETEK LEÍRÁSA ÉS NOMENKLATÚRA

- Szervetlen kémiában egy egyszerű képlet, ami felsorolja a vegyületben résztvevő elemeket és azok relatív számát azonnal világossá teszi, hogy miről beszélünk.
- Szerves vegyületek pontos leírásához az egyes atomok egymáshoz való kapcsolati és térbeli elrendezését is tudnunk kell.
- Szerves vegyületek nagy száma és változatossága miatt a kémikusok már kezdetben is felismerték, hogy igen fontos a szerves vegyületek elnevezésére egy nemzetközileg elfogadott rendszert felállítani. A Genfi nomenklatúra egy nemzetközi gyűléssorozatnak eredményeképpen jött létre 1892-ben.



SZERVES VEGYÜLETEK CSOPORTOSÍTÁSA

1. Szénhidrogének:

- Alkánok (Paraffinok)
- Cikloalkánok (cikloparaffinok)
- Alkének (Olefinek)
- Di- és poliolefinek
- Alkinek (acetilén szénhidrogének)
- Aromás szénhidrogének



2. HETERO VEGYÜLETEK

1. Halogén-vegyületek

2. Hidroxi-vegyületek:

- Alkoholok
- Enolok
- Fenolok

3. Éterek

4. Nitrogéntartalmú-vegyületek:

- aminok
- amidok
- nukleinsavak
- aminosavak



5. Oxo-vegyületek:

- Aldehydekek
- Ketonok
- Karbonsavak és észterek

6. Szénhidrátok (Szacharidok)



SZÉNHIDROGÉNEK

- A **szénhidrogének** a legegyszerűbb összetételű szerves vegyületek
- Csak szén– és hidrogénatomokat tartalmaznak, nevük is erre utal
- Sztöchiometriai összetételük és szerkezetük igen változatos.
- A szénhidrogéneket hagyományosan az alapján csoportosítják, hogy a bennük található szénatomok között csak egyszeres kötések találhatóak, vagy a molekulák két– vagy háromszoros kötések is tartalmaznak



- A természetben nagy mennyiségben megtalálhatók a kőolajban és a földgázban.
- Nagy mennyiségű szénhidrogént égetnek el energiatermelés céljából, emellett a szénhidrogének igen fontos kémiai alapanyagok.
- A szénhidrogének feldolgozásával és átalakításával a petrokémia foglalkozik, ami a vegyipar egyik legfontosabb ága.



ALKÁNOK

- Az **alkánok** nyílt láncú , telített szénhidrogének.
- Nyílt láncú vegyületek, lehetnek elágazó és el nem ágazó szénláncúak.
- A szénatomok bennük csak σ (szigma)-kötésekkel kapcsolódnak egymáshoz, hozzájuk hidrogénatomok kapcsolódnak, ezek telítik a szénatomok fennmaradó vegyértékeit.
- Reakciókészségük kicsi, innen származik a **paraffin** nevük (parum affinis = kis reakciókészség).



- egymástól csak egy $-\text{CH}_2-$ (metilén) csoportban különböznek.
- Az alkánok homológ sort alkotnak.
- **Általános képletük:** $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$.
Azonos szerkezeti elemekből felépülő vegyületsorozatot, melyben a szomszédos tagok molekulái csak 1 metilén csoportban különböznek egymástól, **homológ sornak** nevezzük.

Alkánokból  alkil csoport



Izoméria jelensége : a háromnál nagyobb szénatomszámú alkánoknál lép fel.

Tehát egy **adott összegképletű** alkán **szerkezete többféle lehet.**

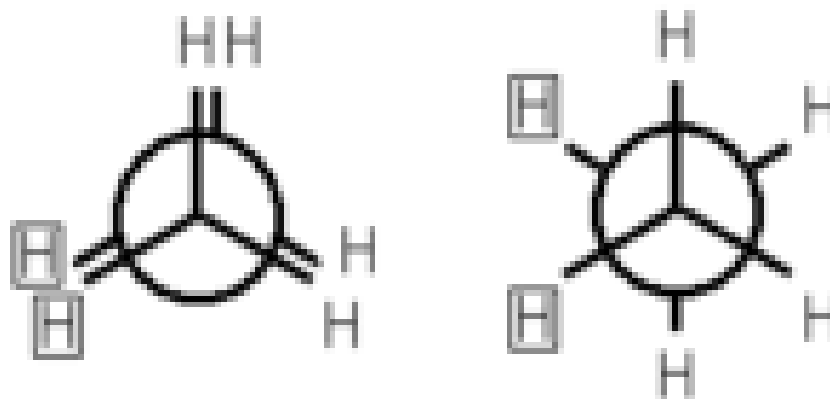
Izomerek: azonos összegképletű, de eltérő szerkezetű molekulák.

Konstitúciós izomerek: azok a molekulák, melyek azonos összegképletűek, de eltérő az atomok kapcsolódási sorrendje.

Ez az izoméria **szerkezeti** vagy **konstitúciós izoméria**. Az alkánok izomerjeinek száma a szénatomszámmal gyorsan nő.



- **Konformáció:** egy molekula különböző , egymással közvetlenül nem kapcsolódó atomjainak , vagy atomcsoportjainak egymáshoz viszonyított térbeli elrendeződése.
- Egy molekula különböző konformációi az atomcsoportokat összetartó szigma kötés körüli elfordulással átmehetnek egymásba.
- **Konformációs izomerek:** azonos összegképletűek, és konstitúciójúak, de eltérő térszerkezetűek.



Fizikai tulajdonságaik:

- Az alkánok apoláris vegyületek, vízzel nem elegyednek.
- Szerves oldószerekben és egymásban jól oldódnak.
- Első 4 tag gáz, pentántól a tizenhatos szénatomszámgig folyadékok, felette szilárdak.
- A folyadék halmazállapotú alkánok úsznak a víz tetején, mivel sűrűségük kisebb a víznél ($0,8 \text{ g/cm}^3$ alatti).
- Olvadás- és forráspontjuk a szénatomszámmal növekszik. Minél nagyobb méretű a láncelágazás, annál alacsonyabb a forráspont, és magasabb az olvadáspont.
- A gyűrűs alkánok forrás és olvadáspontja magasabb, mint a megfelelő szénatomszámú alkánoké.



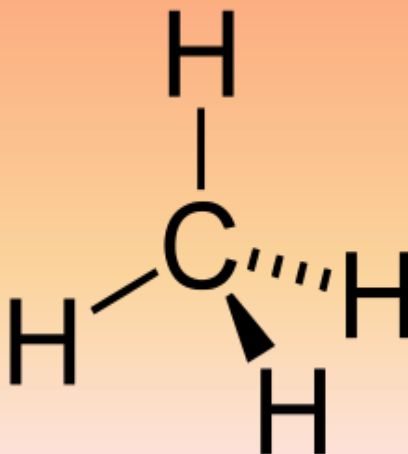
Kémiai tulajdonságaik:

- Az alkánok reakciókészsége kicsi, erre utal paraffin elnevezésük is.
- Tömény szervesetlen savakkal és lúgokkal nem reagálnak.
- Magasabb hőmérsékleten reakcióképesek.
- 1000 fok körül elvégezhető a krakkolás.
- Jellemző reakció a **szubsztitúció**.
- Oxigén jelenlétében **elégnek**, szén-dioxid és víz keletkezik. Ez a reakció nagy hőfelszabadulással jár.



Metán:

- az alkánok (paraffinok) homológ sorának első tagja.
- Összegképlete CH_4 ,
- Szerkezete: a központi atom, a C atom körül a ligandumok, a H atomok tetraéderesen helyezkednek el.
- A C-H kötésszög $109,5$ fokos. A molekulában 4 szigma-kötés található.



Fizikai tulajdonságai:

- Színtelen, szagtalan gáz.
- A metán apoláris molekula, mivel a ligandumok azonosak és a központi atomon nincs nemkötő elektronpár.
- Molekularácsban kristályosodik, halmazában gyenge diszperziós kölcsönhatások lépnek fel.
- Vízben nem, apoláris oldószerekben jól oldódik, ezért víz alatt fel lehet fogni.
- Alacsony olvadás-forráspontú anyag a gyenge kötőerők miatt.
- Levegőnél kisebb sűrűségű, ezért felfelé száll, szájával lefelé fordított kémcsőben lehet felfogni.
- Levegővel robbanóelegyet alkot (sújtólég).



Kémiai reakciói:

- Elégethető, égése tökéletes, mivel a C tartalom nem magas:
 - $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- Nem reakcióképes vegyület, mivel nem tartalmaz kettőst kötést.
- **Szubsztitúciós** reakcióba pl.: klórral nehezen vihető:
 - $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3\text{Cl}$ (klórmétán) + HCl
 - $\text{CH}_4 + 2\text{Cl}_2 = \text{CH}_2\text{Cl}_2$ (diklórmétán) + 2HCl
 - $\text{CH}_4 + 3\text{Cl}_2 = \text{CHCl}_3$ (kloroform) + 3 HCl
 - $\text{CH}_4 + 4\text{Cl}_2 = \text{CCl}_4$ (szén-tetraklorid) + 4 HCl



- A paraffinok jellemző reakciója a hőbontás mikor magas hőmérsékleten több vegyületre bomlanak:
 - $2\text{CH}_4 = \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2 \quad 1200^\circ$
- Ipari szempontból fontos reakciója a vízgőzzel való reakció (Ni katalizátor és magas hőmérséklet):
 - $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO} + 3\text{H}_2 \quad 1000^\circ$
- A CO-H₂ bármilyen arányú elegye a szintézisgáz.



Előfordulás, előállítás:

- A metán a földgáz fő alkotórésze, előfordul még kisebb mennyiségben a kőolajban is.
- Keletkezhet állati és növényi részek rothadásakor. Biogáz.
- A metanogén baktériumok tevékenységének eredményeképpen fejlődő mocsárgáz is jelentős metántartalmú gázelegy.
- Gyakran öngyulladó foszfor-hidrogén is van benne, így a keletkező metán is meggyullad: ez a lidércfény.
- Előfordul még a szénbányákban, a metán okozza a sújtólégrobbanást. Általában földgázból állítják elő.



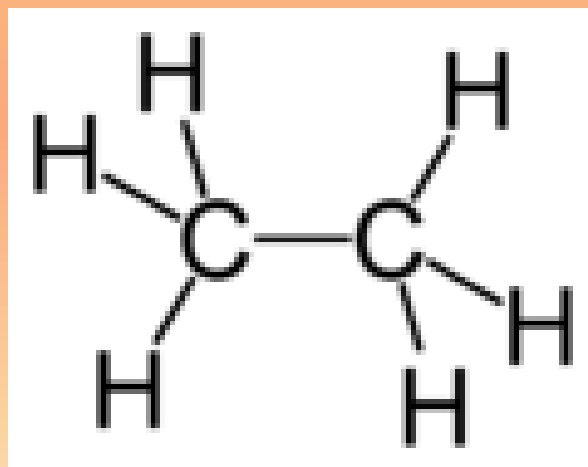
Felhasználása:

- Égése erősen exoterm reakció, így fűtésre használják.
- Vízgőzzel való reakciójakor keletkezik a szintézisgáz (CO és H_2 bármilyen arányú elegye), melyből sok fontos szerves vegyületet pl.: metil-alkoholt vagy metanolt állíthatnak elő. Tehát fontos vegyipari alapanyag.



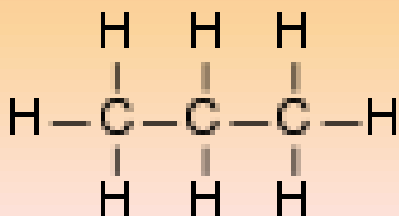
Etán:

- Az **etán** (C_2H_6) az egyetlen két szénatomos alkán.
- Szobahőmérsékleten színtelen, szagtalan gáz.
- Ipari méretben földgázból nyerik és a kőolajfinomítás mellékterméke is.
- Fő felhasználása az etilénképzés nyersanyagaként történik.



Propán:

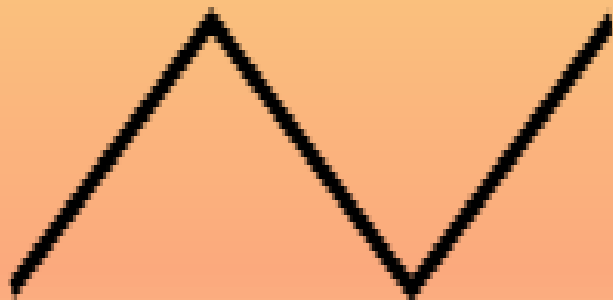
- A **propán** három szénatomos alkán gáz, de magas nyomáson, folyadék állapotban szállítják.
- A kőolaj és földgáz feldolgozása során nyerik.
- Motorok, és háztartási fűtőeszközök leggyakoribb tüzelőanyaga.
- Nevét a propionsavról kapta.
- Főleg a propán-bután gázkeverékben találkozhatunk vele, melyhez erős szagú etántiolt kevernek, hogy a szivárgás hamar felismerhető legyen.



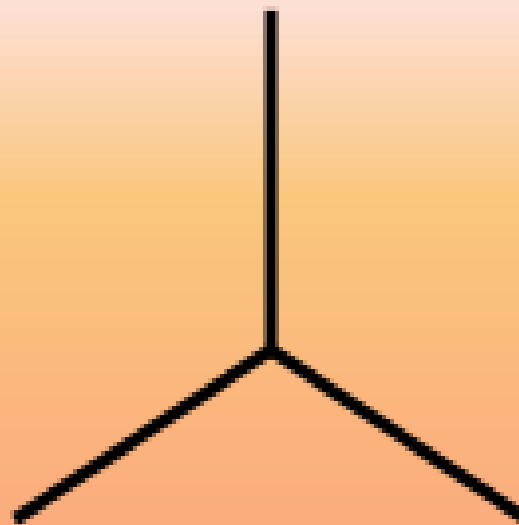
Bután:

- Az ***n*-bután** egy négy szénatomot tartalmazó egyenes szénláncú alkán.
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$.
- A *bután* nevet használják gyűjtőfogalomként is az *n*-butánra és az izobutánra, amely az *n*-bután szerkezeti (konstitúciós) izomerje, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$.
- A bután igen gyúlékony, színtelen, könnyen cseppfolyósítható gáz.
- A bután izomerjének, az izobutánnak elágazó szerkezete van.





n-bután



izobután



CIKLOPARAFFINOK

- Egy vagy több gyűrűt tartalmazó telített szénhidrogének.
- Az egy gyűrűt tartalmazó cikloalkánok neve: monocikloalkán.
- Homológ sort alkotnak, a legegyszerűbb képviselőjük a ciklopropán.
- Nevük a velük megegyező szénatomszámú alkán nevéből vezethető le, a ciklo- szó hozzáillesztésével.
- Általános képletük: C_nH_{2n} .



Fizikai tulajdonságaik:

- A két legkisebb szénatomszámú monocikloalkán, a ciklopropán és a ciklobután szobahőmérsékleten gáz halmazállapotú.
- A homológ sor 5-13 tagú gyűrűt tartalmazó tagjai folyadékok, és az annál nagyobb szénatomszámúak pedig szilárdak.
- Az oldhatóságuk az alkánokéhoz hasonló.
- Apoláros vegyületek, apoláros oldószerekben (benzolban, éterben, kloroformban) jól oldódnak, vízben oldhatatlanok.



A kőolaj keletkezése

Szerves eredetű, 150-400 millió évvel ezelőtt élt tengeri növények és állatok elhalt, leülepedett és újabb talajrétegekkel befedett anyagából levegőtől elzárt bomlással képződött, nyugodt vizű tengeröblökben.

Az egyes földtani rétegek elmozdulása miatt a beléjük zárt kőolaj és földgáz is gyakran elmozdul keletkezési helyéről. (Migráció)

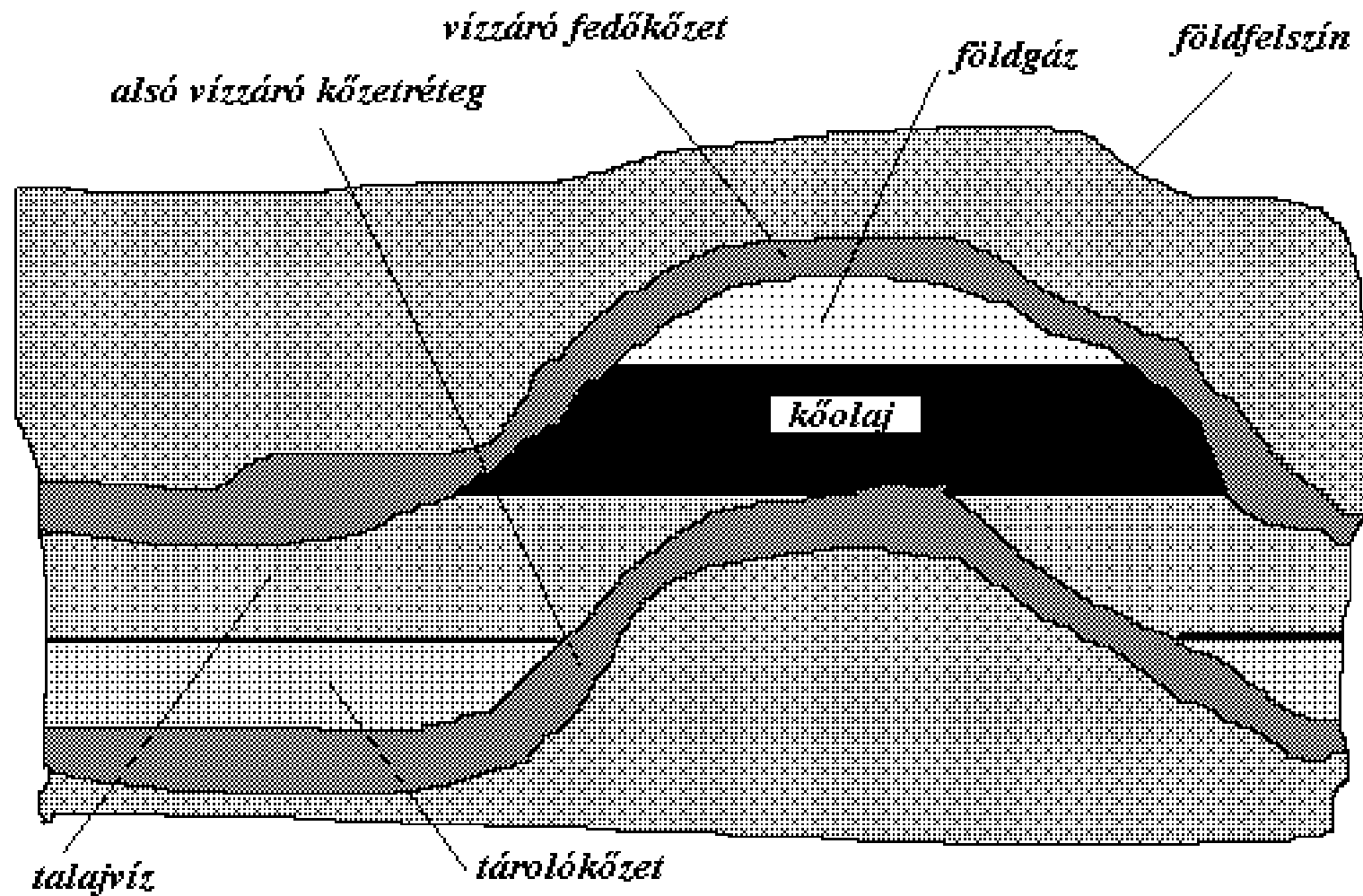


Másodlagos keletkezése ott várható, ahol a vízzáró boltozat megállítja a migrációt, és a kőolaj a vízzáró boltozat alatt gyűlik össze. (olajcsapda)

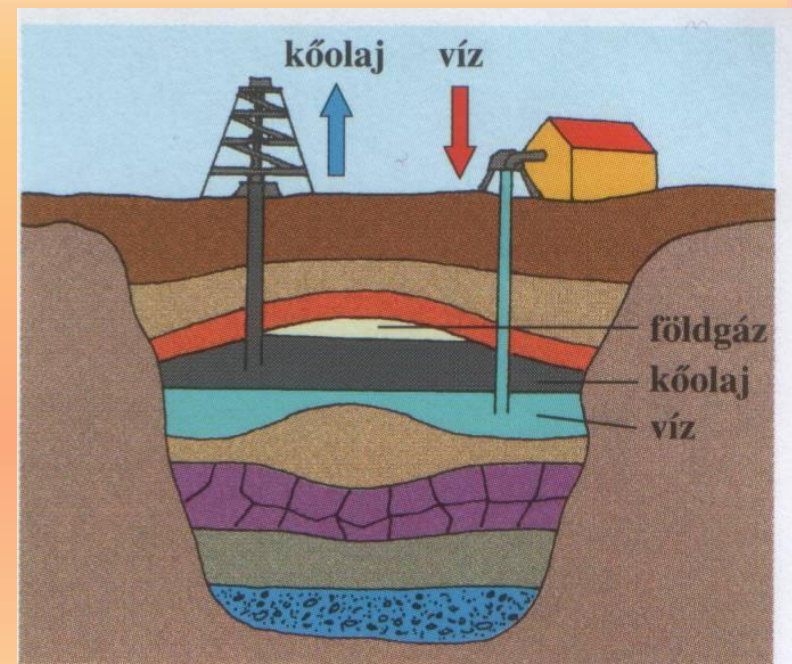
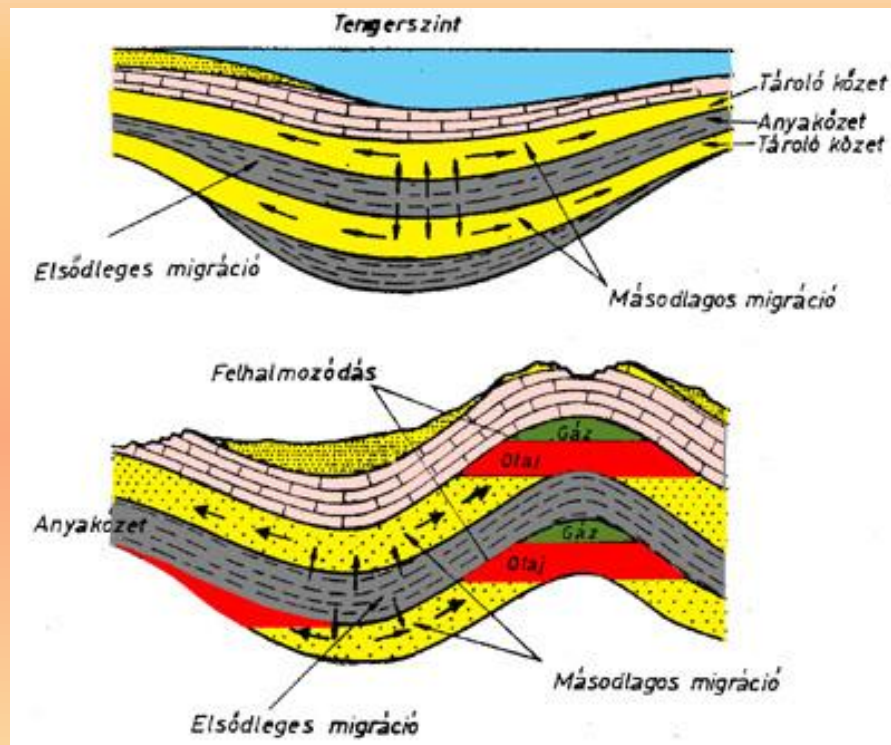
Előfordulása földrajzilag meglehetősen koncentrált.



OLAJCSAPDA



A kőolaj földgáz kialakulása



49.1. A kőolaj képződése és bányászata

A KÖÖLAJ KITERMELÉSE

- Felderítés
- Fúrás
- Kitermelés
- Stabilizálás



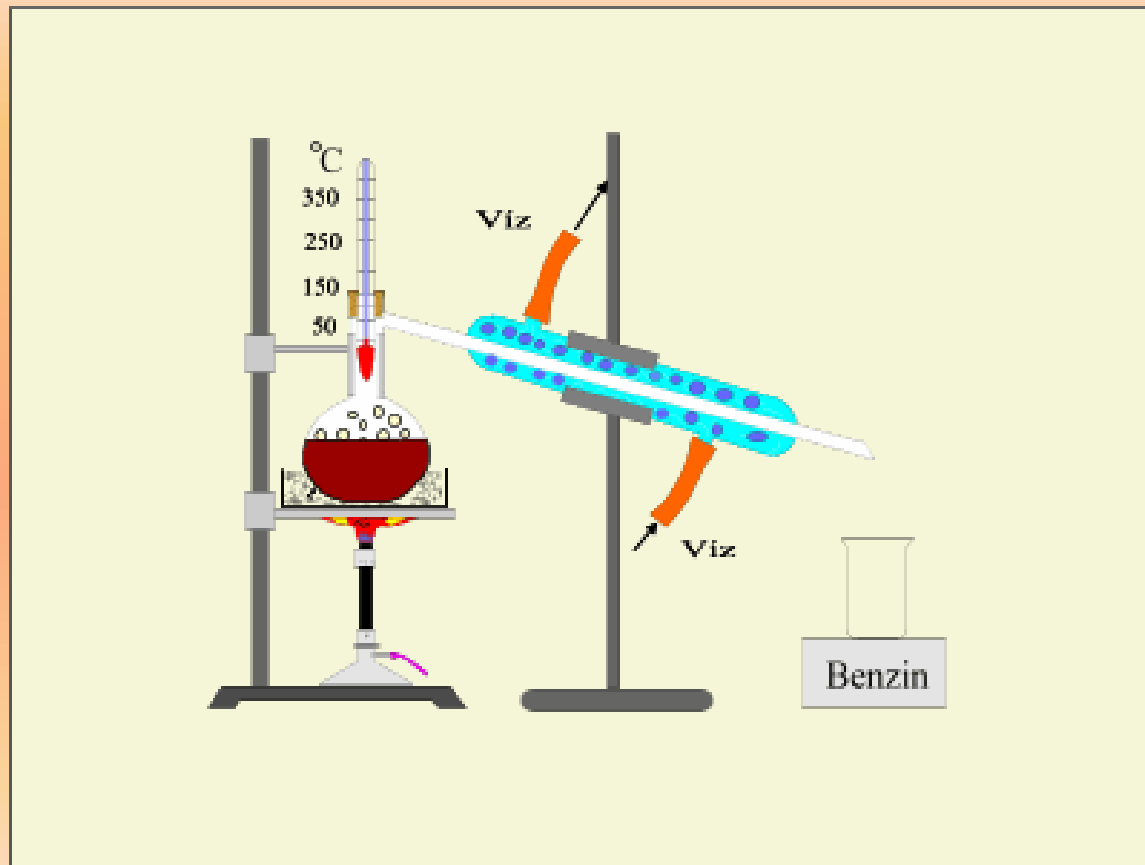
A KŐOLAJ KITERMELÉSE FÚRÓRENDSZERES FÚRÁS



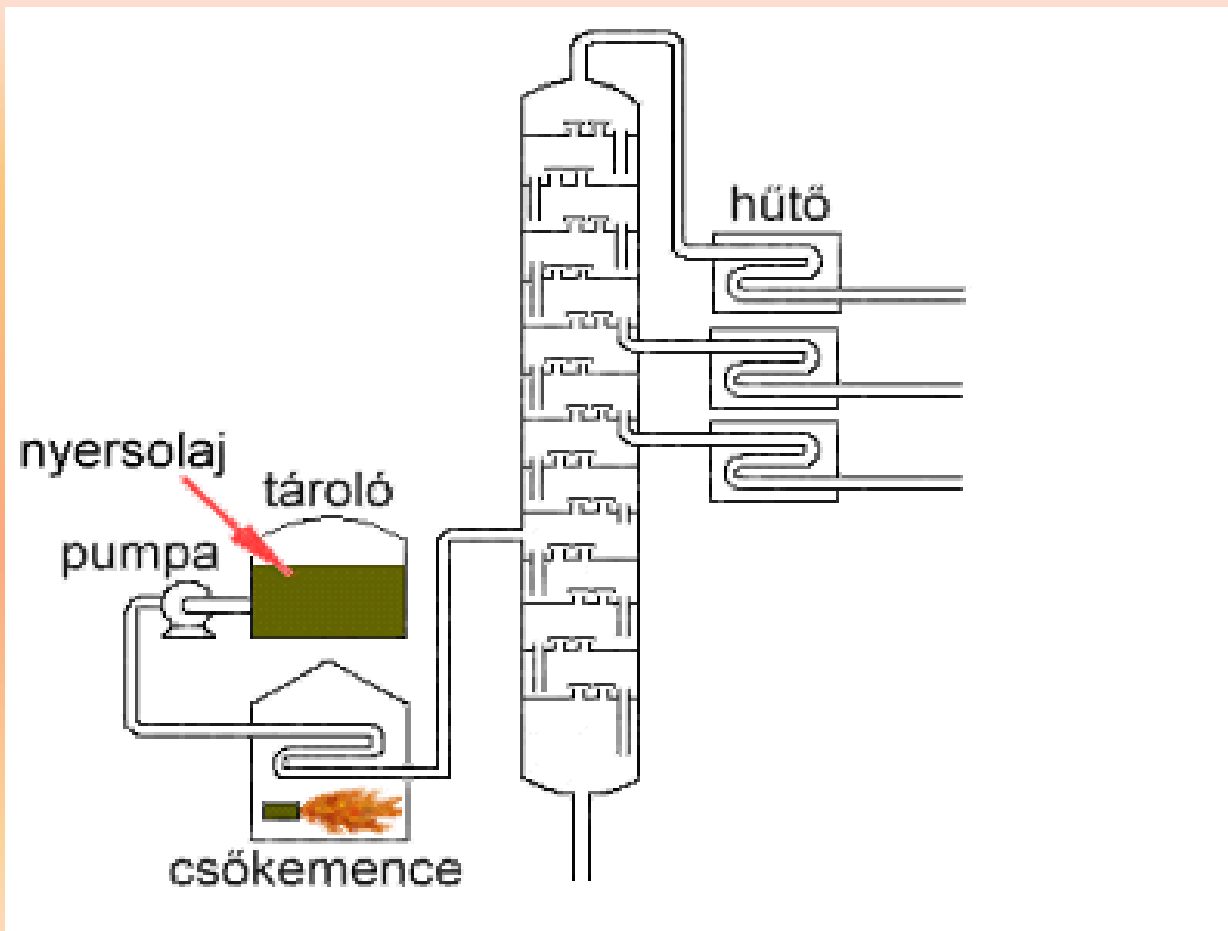
FÚRÓTORONY AZ ÉSZAKI- TENGEREN



A kőolaj laboratóriumi feldolgozása

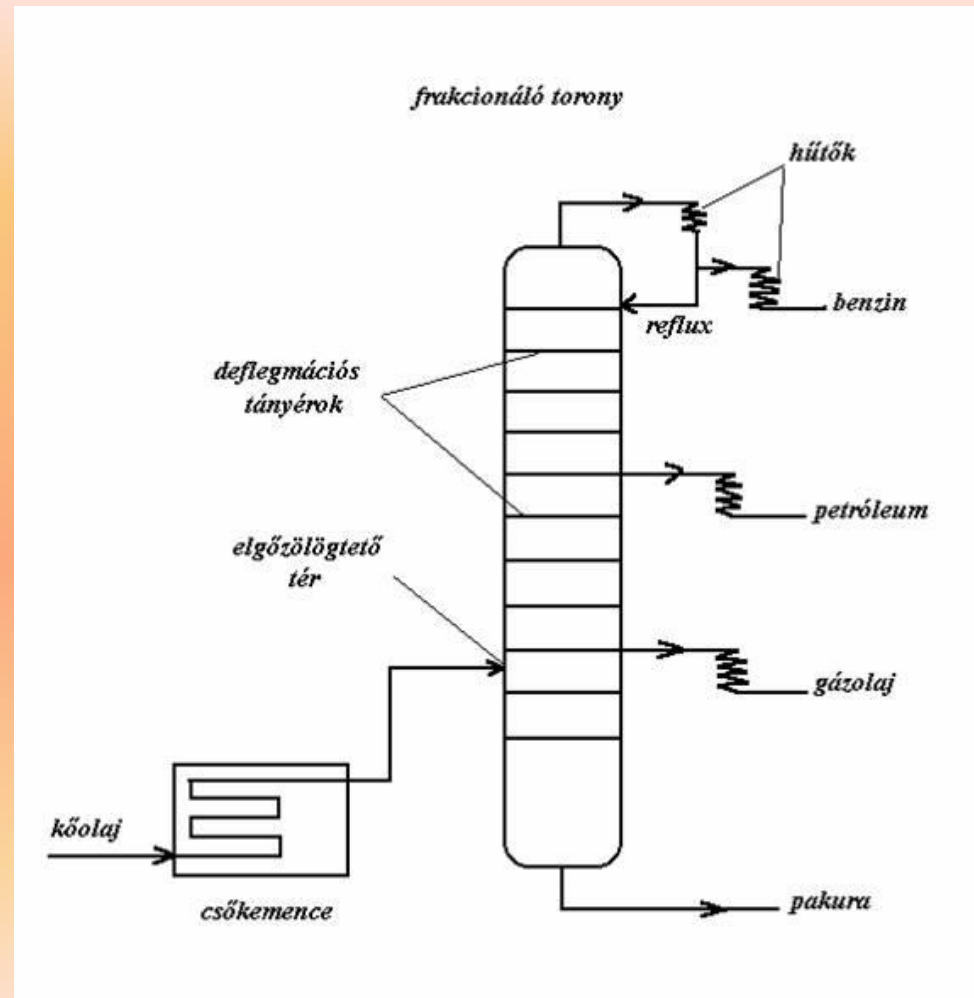


A kőolaj ipari feldolgozása



FRAKCIONÁLT DESZTILLÁCIÓ-SZAKASZOS LEPÁRLÁS

- Ük.a szétválasztási eljárás, amikor egy folyadékelegy összetevőit forralással, majd hűtéssel csoportokra, frakciókra különítik el, **frakcionált desztillációnak** nevezzük.



A kőolajat a csőkemencében a desztillációs hőmérsékletig melegítik (350-380 fok).

A kőolaj illékonyabb részei már jóval a véghőmérséklet elérése előtt felveszik a gőzfázisba jutáshoz szükséges hőenergiát, azonban nem juthatnak a desztillációs toronyba mindaddig, amíg az egész anyag el nem éri a kívánt hőmérsékletet és gőzhalmazállapotba nem kerül.

A gőzfázis- benzin, petróleum, gázolaj elegye felfelé haladva a toronyban elhelyezett hideg tányérokon kondenzálódik.

50-150⁰ motorbenzin 5-10 C atom

150-250 ⁰ világítóolaj (petróleum) 10-11 C atom

250-350⁰ dízelolaj(gázolaj) 13-15 C atom

350 ⁰ felett kenőolaj 16-28 C atom



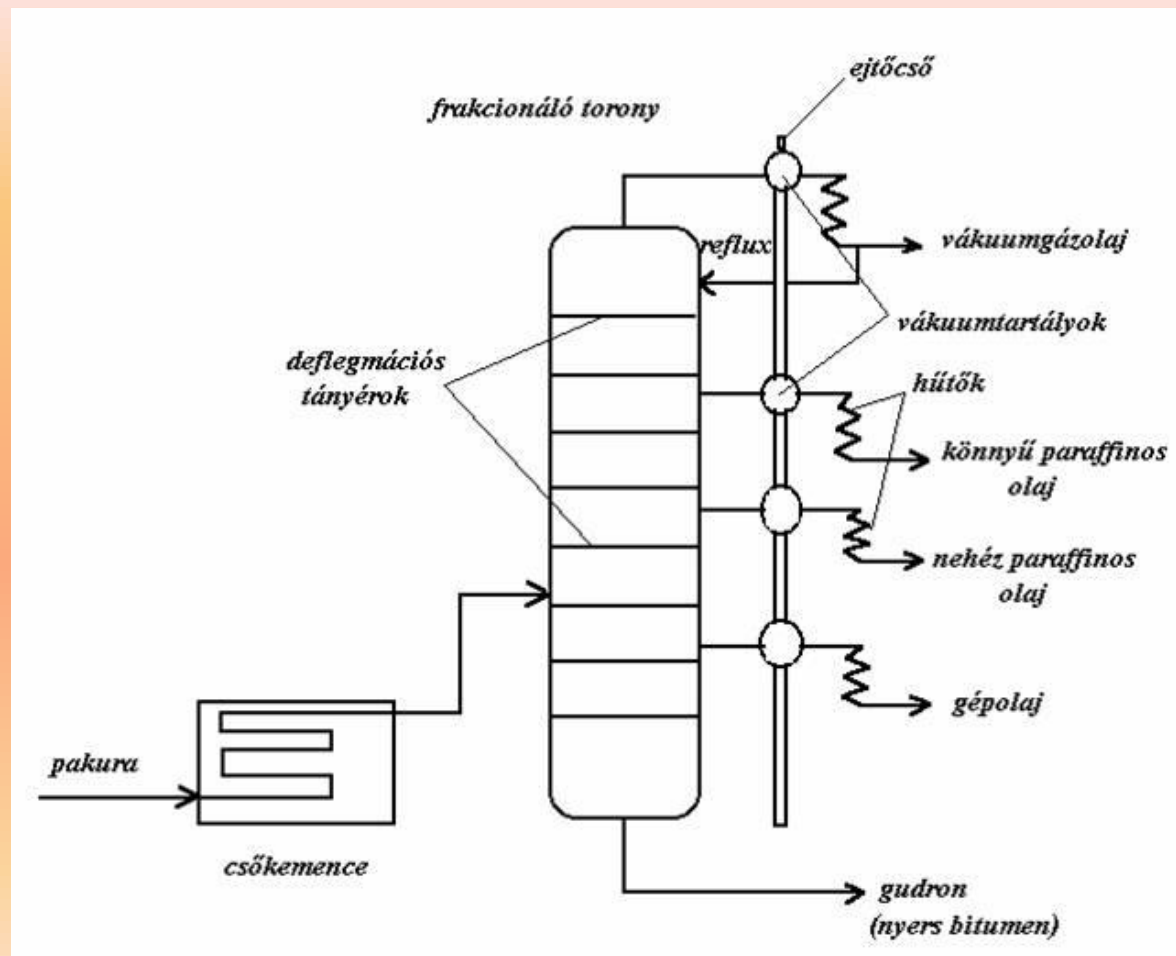
Szétválik a folyadék és a gőzfázis. A folyadékfázis, a **pakura** a torony fenekére folyik, ahonnan hőcserélőkön keresztül a vákuumdesztillációs üzembe kerül.

A pakurát csőkemencében 400 fokra hevítik, majd a vákuumtorony elgőzölögtető berendezésébe kerül.

A toronyban egyáltalán le nem csapódott gőzöket, (többnyire vízgőz) a barometrikus kondenzátorba vezetik, ahol a gőz nagy felületen érintkezik hideg vízpermettel és kondenzálódik



VÁKUUMDESZTILLÁCIÓ



- Oktánszám: olyan izooktán-n heptán keverék, százalékos izooktán tartalmával egyenlő, amellyel a vizsgált benzin robbanási sajátságai megegyeznek.
- Izooktan oktánszáma:100
- n. heptán oktánszáma :0



ALKÉNEK (OLEFINEK)

- Olyan telítetlen szénhidrogének, amelyekben egy vagy több szén-atom között kétszeres kötés található.
- Régies olefin nevük onnan származik, hogy a kisebb rendszámú alkének halogének addíciójával olajszerű terméké alakultak.
- A legegyszerűbb alkén az etén.
- A molekulában lévő szénatomok közti kettős kötések száma szerint léteznek *mono-*, *di-*, *triolefinek*.
- Az egy kettős kötést tartalmazó alkének homológ sort alkotnak.
- Általános képletük: C_nH_{2n} .
- Léteznek gyűrűs olefinek is, ezek neve cikloalkán vagy cikloolefin.



Fizikai tulajdonságaik:

- Az olefinek homológ sorának első négy tagja szobahőmérsékleten gáz halmazállapotú, az 5 és a 15 közti szénatom számúak folyadékok, az ennél több szénatomot tartalmazók szilárdak.
- A konjugált diének közül a butadién gáz (forráspontja $-4,4\text{ }^{\circ}\text{C}$), az izoprén és a gyűrűs ciklopentadién cseppfolyós halmazállapotú.
- Apoláris vegyületek, vízben alig, szerves oldószerekben jól oldódnak.



Kémiai tulajdonságaik:

- Az alkének nagyon reakcióképes vegyületek, szemben a kis reakciókészségű alkánokkal.
- A nyílt láncú alkének hidrogénnel alkánokká, a gyűrűs cikloolefinek cikloalkánokká telíthetők .
- Jellemző reakciójuk az addíció és a polimerizáció.
- **Markovnyikov** szabály:
Aszimmetrikus alkénekre hidrogéntartalmú vegyületek úgy addicionálódnak, hogy a H atom ahhoz a szénatomhoz kapcsolódik, ahol eredetileg is több H atom volt.

Előállításuk:

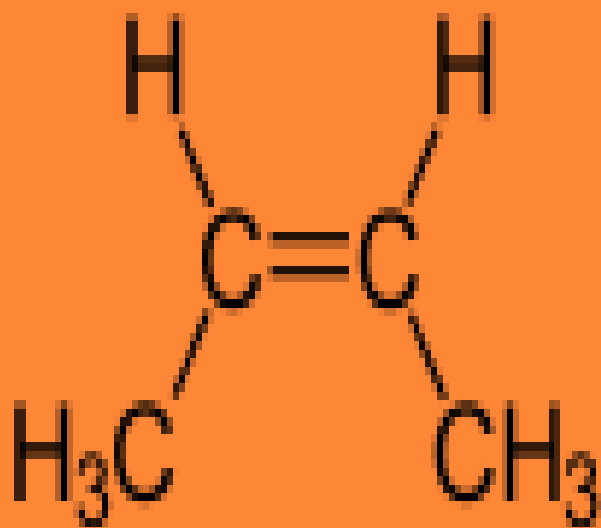
- telített vegyületekből eliminációval
- telített szénhidrogénekből dehidrogénezéssel



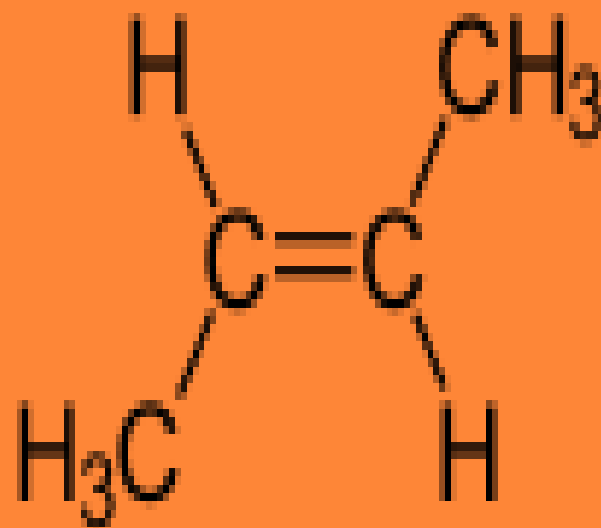
GEOMETRIAI IZOMÉRIA

- Minden olyan alkénből, amelynek molekulájában mindkét kettős kötésű szénatomhoz két különböző atom, vagy atomcsoport kapcsolódik, 2 geometriai izomer létezik.
- A térizoméria egyik fajtája, melyben az izomerek csak az atomok térbeli elrendezésében térnek el.
(Cisz-közeli, transz-távoli)





cisz-2-butén (Z)



transz-2-butén (E)



Etilén:

C_2H_4 összegképletű szerves vegyület. Molekulái között diszperziós kölcsönhatás.

Az alkének legegyszerűbb képviselője.

○ Fizikai tulajdonságok

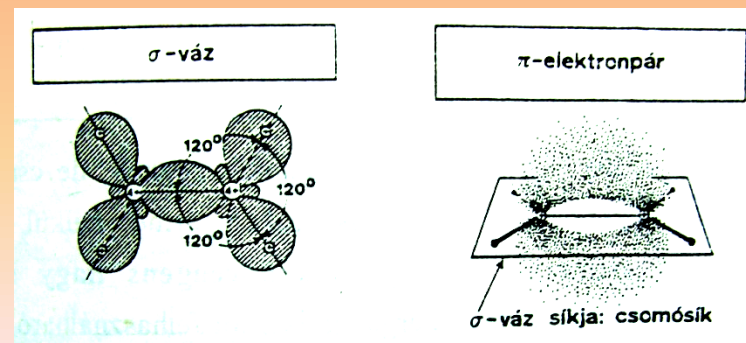
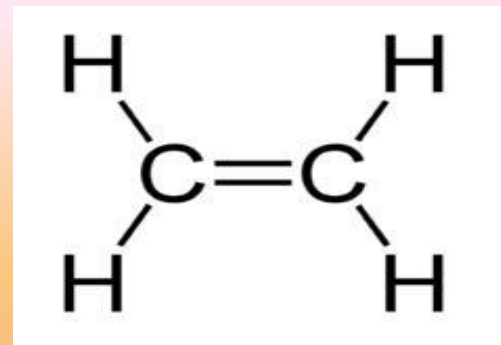
Színtelen, édeskés szagú gáz.

Nem mérgező.

$M=28\text{g/mol}$, a levegőnél kisebb a sűrűsége.

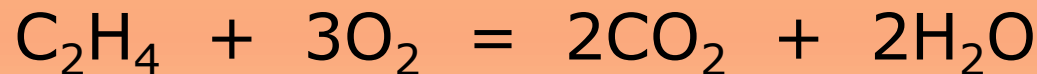
Molekulája apoláris, vízben rosszul, szerves oldószerekben (például toluolban, éterben) jól oldódik

Olvadáspontja, forráspontja alacsony, a diszperziós kölcsönhatás miatt..



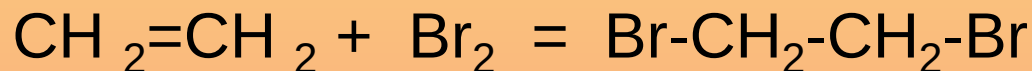
Kémiai reakciói:

1. Az etilén meggyújtásakor világító, kormozó lánggal ég. A kormozó láng arra utal, hogy az etilén égése magas szén- és alacsony hidrogéntartalma miatt nem tökéletes.
 - A világító láng azzal magyarázható, hogy az el nem égett koromszemcsék izzanak.
 - Az égés reakcióegyenlete (tökéletes égés esetén):



- 2. jellemző reakciója az addíció.

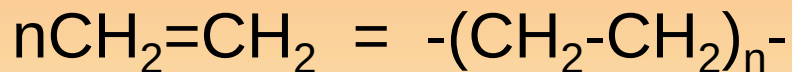
a) Halogénaddíció. A barna színű brómos vizet elszínteleníti:



b) Savaddíció:



- Polimerizáció: egy telítetlen vegyület sok azonos molekulája egyesül melléktermék képződése nélkül:



Előállítás:

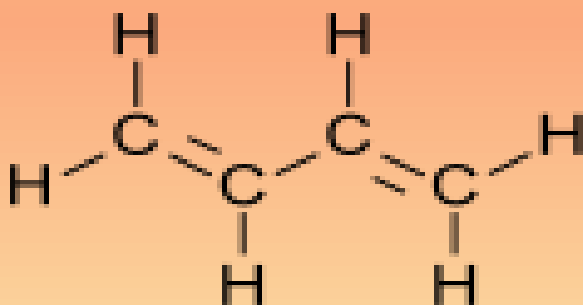
- ipari méretekben kőolaj vagy földgáz krakkolásával állítható elő.
- Laboratóriumban előállítható etanolból kénsavval vízelvonással.

Biológiai jelentősége:

- Az etilén növényi hormon, a gyümölcsök érését gyorsítja, és a növények virágzására hat.
- A magvak csírázását, és a hagymák és a gumók kihajtását befolyásolja.
- Az etilént a kertészetben és a gyümölcsstermesztésben is felhasználják hormonhatása miatt, mivel a zölden szedett gyümölcsöknek (például banánnak) segíti az utóérését, és időzíthető vele egyes dísznövények virágzása (bizonyos határok között).

Butadién:

- 1,3-butadién egy szerves vegyület, a legegyszerűbb nyílt láncú konjugált dién.
- Létezik egy izomerje, az 1,2-butadién.
- Színtelen gáz, könnyen cseppfolyósítható.
- Vízben gyakorlatilag oldhatatlan, de jól oldódik etanolban és dietil-éterben.



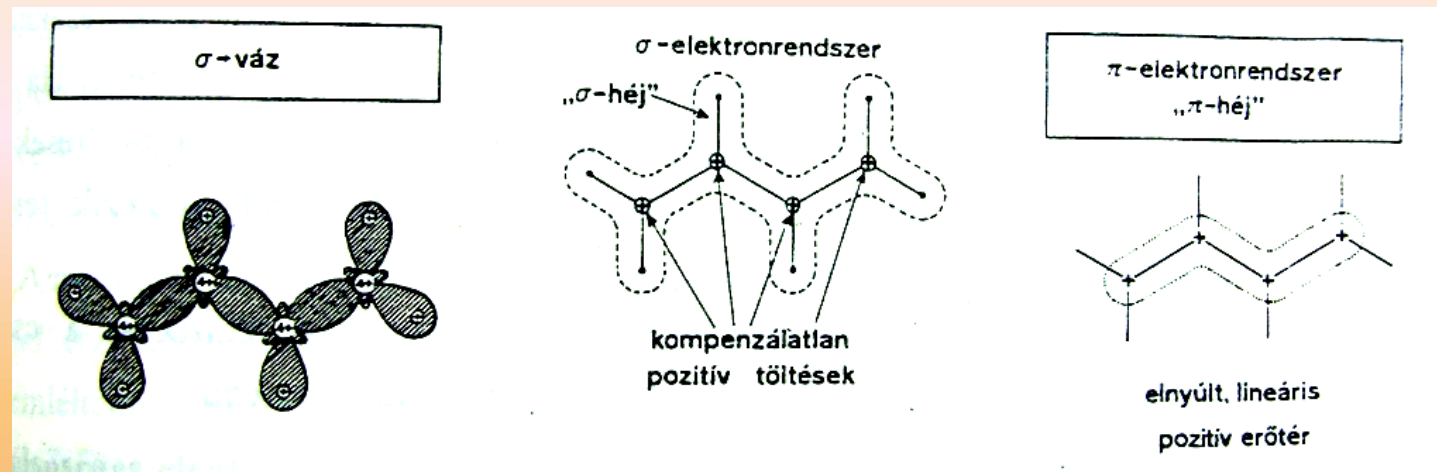
Kémiai tulajdonságai:

- A butadién könnyen polimerizálódik. A polimerizációját különböző katalizátorok segítik elő. Ekkor egy, a kaucsukhoz hasonló tulajdonságú termék keletkezik.
- Katalizátor jelenlétében hidrogénnel telíthető.
- Brómmal addíciós reakcióba lép.
- Szerkezetigazoló reakció : butadién+HCL

Előállítás:

- Főként a kőolajban található szénhidrogénekből állítják elő krakkolással.



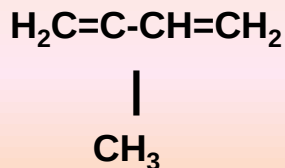


Felhasználása:

- Főként műkaucsuk gyártására használják fel.



IZOPRÉN



konjugált diének közé tartozó szénhidrogén.

- Színtelen folyadék.
- Illékony, forráspontja alacsony.
- Vízben oldhatatlan, de etanollal és dietil-éterrel korlátlanul elegyedik.

Előfordulása:

- Számos, nagy biológiai jelentőségű vegyület szerkezete az izoprénre vezethető vissza. Ezek közé tartoznak az illóolajokban található terpének, a szteroidok, a karotinoidok, az A-vitamin.
- A klorofill felépítésében részt vevő alkoholnak, a fitolnak is az izoprénre vezethető vissza a szerkezete.
- A természetben található kaucsuk, az izoprén polimerje(poliizoprén).



Előállítás:

- Az izoprén egyik gyártásmódja propilénből indul ki.
- Előállítható acetilénből és acetonból is, a belőlük keletkező termék redukciójával, majd víz kihasításával.

Felhasználása:

- Az izoprén alapanyagként szolgál polimerek gyártásához.
- Polimerizációjával műkaucsuk állítható elő, ennek szerkezete és tulajdonságai a természetes kaucsukéhoz hasonlóak.



A KAUCSUK



Rubber tree leaves

TERMÉSZETES KAUCSUK

- Természetes kaucsukot próbáltak már előállítani többféle növény nedvéből (pitypang)
- a napjainkban gyártott mennyiség döntő része a **kaucsukfából** (*Hevea brasiliensis*) készül



A KAUCSUKFA

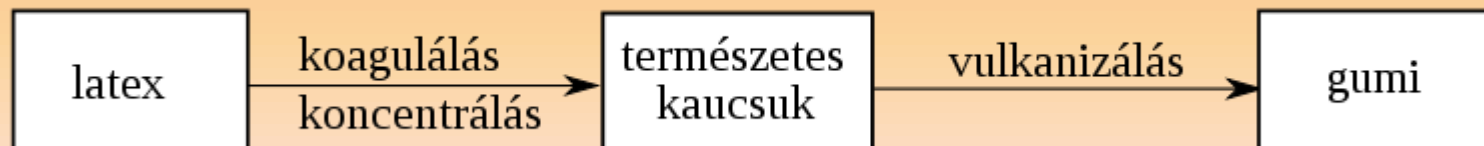
- kb. 6 éves korában csapolható először. A fa kérgét átvágják, és edényt helyeznek el a bemetszés alá
- A sűrű tejszerű lé, a természetes latex belefolyik az edénybe.





A KAUCSUKFA

- Koagulálószerekkel kicsapják a kaucsukot és eltávolítják a vizet.
- Az előállított kaucsuk tulajdonságai függenek a latextől és az alkalmazott gyártástechnológiától



- A kaucsuk molekulái 8000-30000 izoprén egységből állnak, Így a természetben előforduló legnagyobb molekulák közé tartoznak.
- A **letexet** savval kezelik (megalvasztják) majd a nyers kaucsukot kapják.
- **Vulkanizálással** állítják elő a gumit.
- A nyers kaucsukot összegyűrik néhány % kénporral, (néhány adalék anyaggal),majd 130-140 fokra hevítik.
- A szomszédos poliizoprén láncok kettős kötése néhány helyen felszakadnak és a C atomok a S atomokkal létesítenek kötést. Térhálós szerkezet alakul ki.



ALKINEK

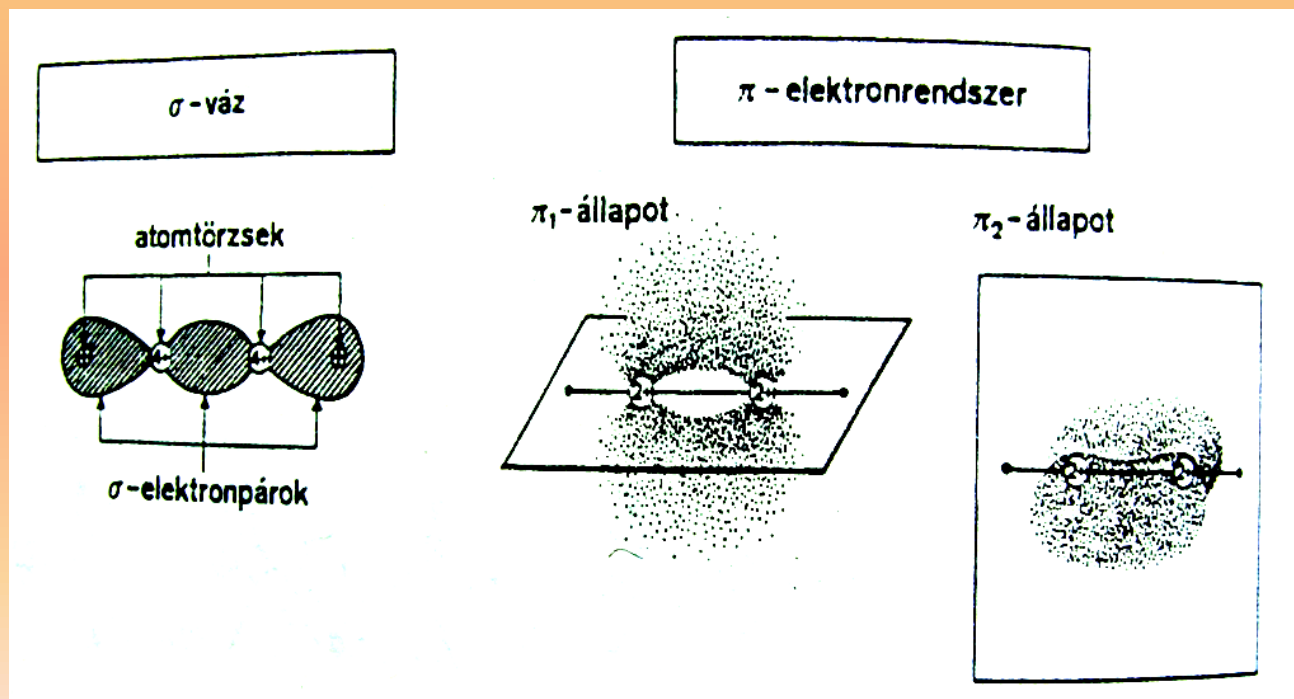
- Az **alkinek** vagy acetilén-szénhidrogének a telítetlen szénhidrogének egyik csoportját alkotják.
- Molekulájukban egy szénatom pár között háromszoros kötést tartalmaznak.
- Az egy háromszoros kötést tartalmazó alkinek általános képlete a diénekkal megegyező,
 C_nH_{2n-2} .
- **Homológ sort alkotnak.**
A homológ sor legegyszerűbb és legjelentősebb képviselője az acetilén vagy etin.





Acetilén:

- Az acetilén (*etin*, C_2H_2), gáz halmazállapotú, telítetlen szénhidrogén.
- Az acetilént Edmund Davy íráskémikus állította elő 1836-ban.
- A molekula lineáris, 180° kötésszög, apoláris molekula.



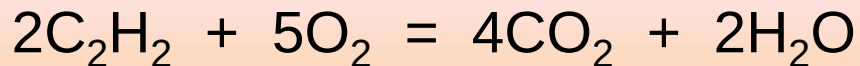
Fizikai tulajdonságai:

- Nem mérgező, színtelen és szagtalan gáz, de légköri nyomáson oxigénnel keveredve már 160 °C-on vagy 1,5-2 bar nyomás feletthőmérsékleten robban!
- Az „A” tűzveszélyességi osztályba tartozik.
- Rendkívül veszélyes robbanóanyag!
- Apoláris molekulái vízben nem, csak apoláris oldószerekben oldódnak.
- Kitüntetett oldószere az aceton (dissous gáz)



KÉMIAI REAKCIÓI

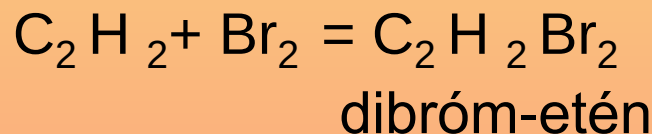
- **Égés:** világító, kormozó lánggal:



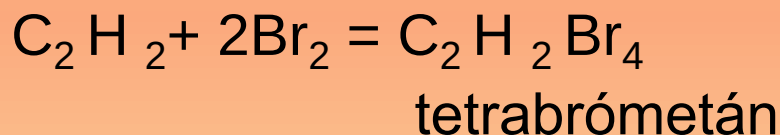
nagy hőfejlődéssel jár: hegesztés

- Jellemző reakciója az **addíció**

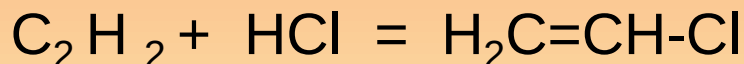
- **a) lehet részleges**



- **b) lehet teljes**



- Legfontosabb reakciója a HCl addíció:



$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-$ vinil-csoport; a vinil-klorid a PVC alapanyaga



○ **Sóképzés:**



Na-karbid

Itt az acetilén savként viselkedik.



Felhasználási területei:

- Az acetilénnel történő hegesztés, lángvágás.
(Lángja 2000 foknál magasabb)
- Alapanyag PVC gyártásnál, etanol, ecetsav, műkaucsuk gyártásnál.
- Az etinből két lépéssel etén, majd etán keletkezik (hidrogénaddíció).
$$\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2, \text{katalizátor} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$$
$$\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2, \text{katalizátor} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$$

Az etin halogénaddíciója is hasonlóan történik, katalizátor nélkül.

Előfordulás:

A természetben nagy reakciókészsége miatt nem fordul elő.



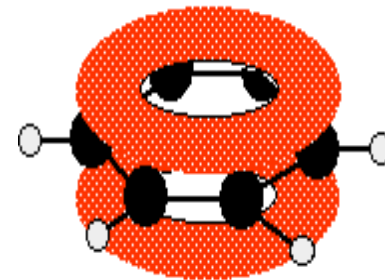
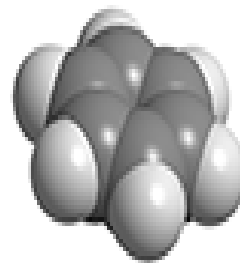
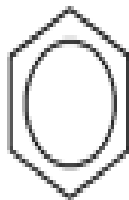
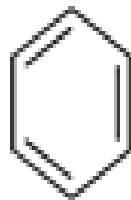
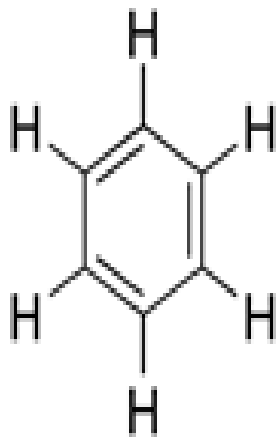
Előállítása:

- Kalcium-karbid (CaC_2) és víz reakciójából lehet előállítani, vagyis a kalcium-karbid vízzel érintkezve acetiléngázt fejleszt.
- $\text{CaC}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2$
- Mivel a karbidgyártás a nagy energiaigénye miatt nagyon költséges, ezért ipari méretekben (házánkban is) inkább metánból állítják elő.
 - $2 \text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 3 \text{H}_2$



AROMÁS SZÉNHYDROGÉNEK

- Az aromás szénhidrogének olyan gyűrűs telítetlen szénhidrogének, amelyek molekulájában egy vagy több benzolgyűrű található. Legegyszerűbb képviselője a benzol.

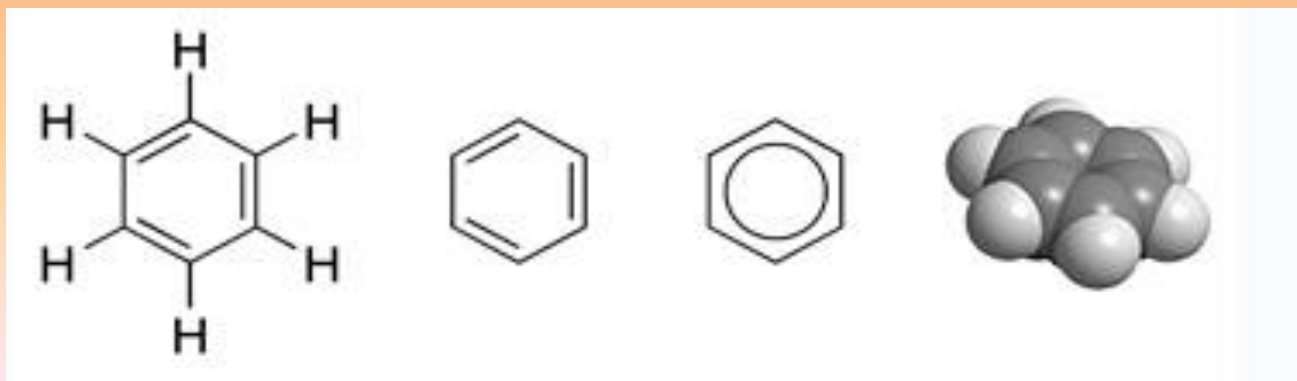


BENZOL (C_6H_6)

○ Jellemzői:

A szigmakötések kialakításában minden C atomnak 3 vegyérték elektronja vesz részt. A C atomok negyedik elektronja egy közös, 6 tagú gyűrűben egyenletesen delokalizáló elektronfelhőt hoz létre.

Az aromás jelzőt ma olyan sík alkatú molekulaszervezet jelölésére használjuk, amelyben gyűrűsen delokalizált, stabilis π elektronrendszer van.



Fizikai tulajdonságai:

- Színtelen, folyékony, könnyen párolog, szaga jellegzetes. Mérgező
- Apoláris, ezért apoláris oldószerekkel elegyedik.
- Molekula tömege: 78,11 g/mol



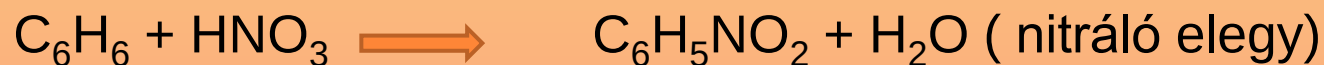
Kémiai reakciói:

○ Szubsztitúciós reakciók

- Brómozás



- Nitrálás



A nitro-benzol keserű mandulára emlékeztető, mérgező folyadék.

○ Égése: $\text{C}_6\text{H}_6 + 7.5 \text{ O}_2 = 6 \text{ CO}_2 + 3 \text{ H}_2\text{O}$

Annyira stabil, hogy – az alkénektől eltérően, telítetlen jellege ellenére nagyon nehezen vihető addíciós reakcióba.



- **Előfordulás, felhasználás:**

A kőszénkátrányban fordul elő.

Ipar: kőszénkátrányból gyártja, de a hexánból is gyártanak benzolt.

Oldószerként, festék, robbanóanyag , műanyag, mosószer gyártásához is használják.



EGYÉB AROMÁS SZÉNHIIDROGÉNEK

- Molekulájukban a benzol 1 vagy több hidrogénatomját szénhidrogéncsoport, vagy csoportok helyettesítik.
- Tulajdonságaikat egyaránt meghatározza a benzolgyűrű és az oldallánc tulajdonsága.

Toluol(metil-benzol) $C_6H_5CH_3$

Fizikai tulajdonságai a benzolhoz hasonlóak.

(vízszel nem elegyedő, mérgező, gyúlékony, folyadék)

Ipari oldószer

