

**H** Hydrocarbons **C**



Plastic



Motor Oil



Diesel



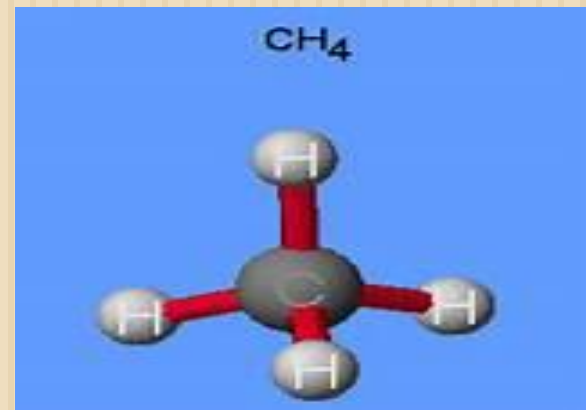
Gasoline

UGLJOVODONICI

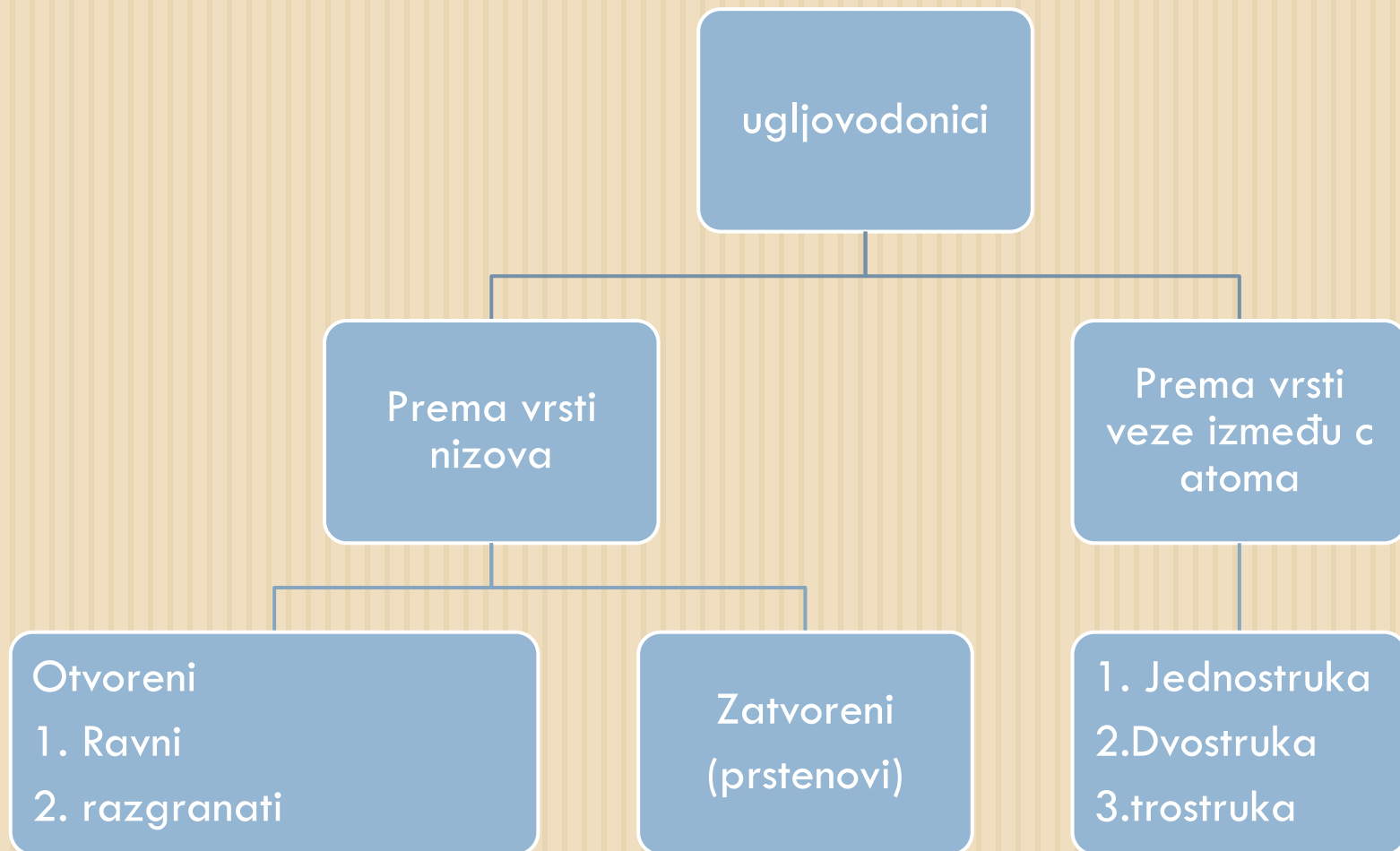
# UVOD



- **Ugljovodonici** su organska jedinjenja u čiji sastav ulaze atomi **ugljenika** i **vodonika**.
- Ova jedinjenja ulaze u sastav nafte i zemnog gasa, koji se koriste kao gorivo.
- U ovakvim jedinjenjima ugljenik je uvek **četvorovalentan** –
- **GRADI 4 VEZE!**

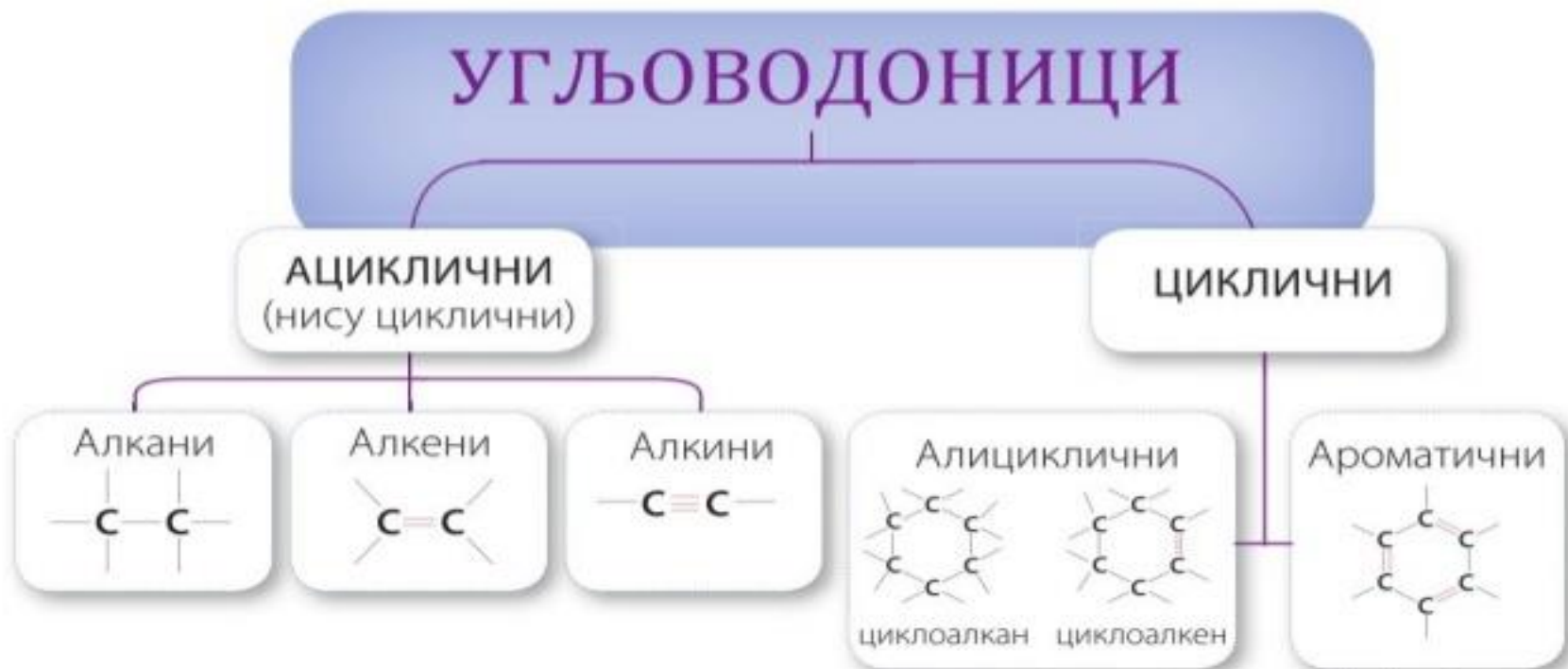


# PODELA UGLJOVODONIKA PREMA NAČINU POVEZIVANJA C ATOMA



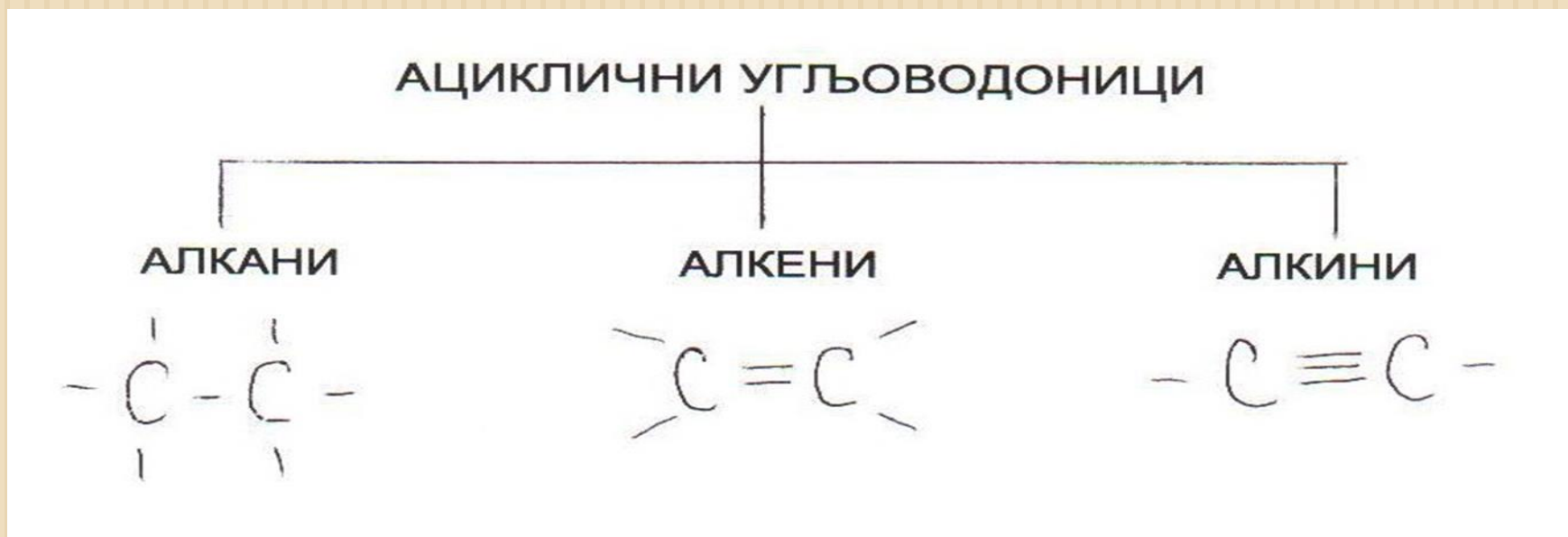
# PODELA PREMA VRSTI veze

## Подела угљоводоника



# ACIKLIČNI UGLJOVODONICI

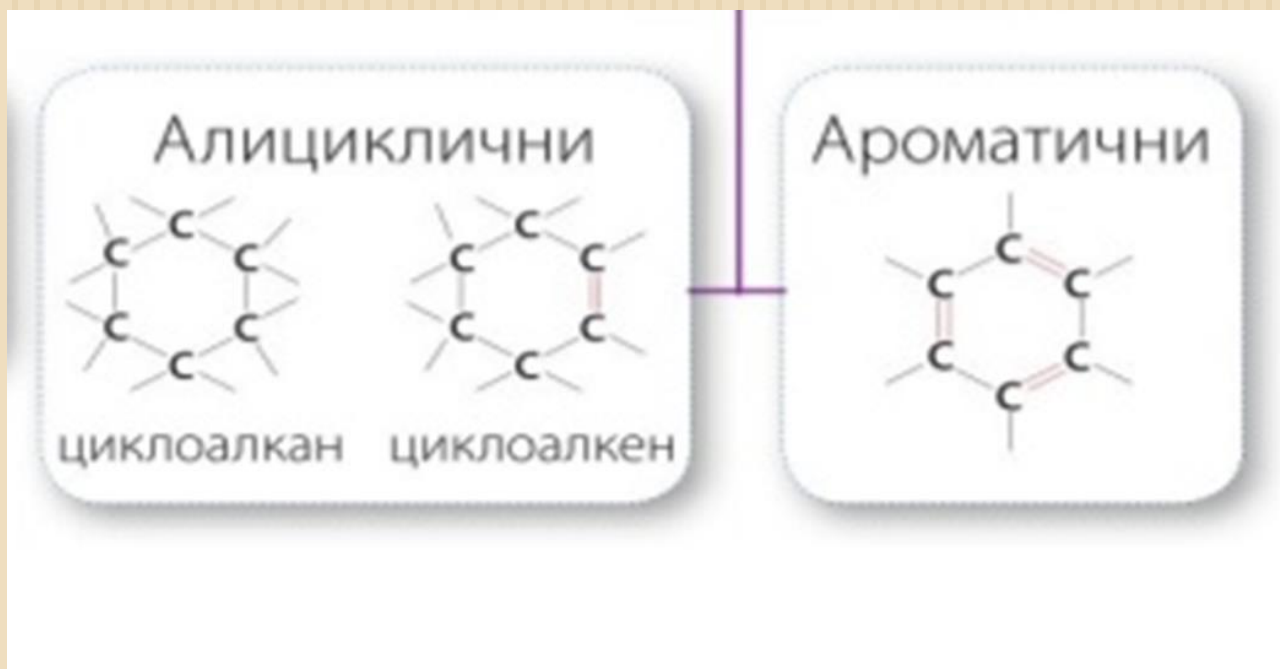
- Aciklični ugljovodonici mogu biti **alkani**, **alkeni** i **alkini**.



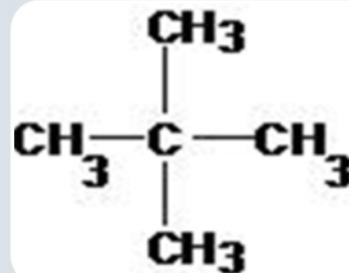
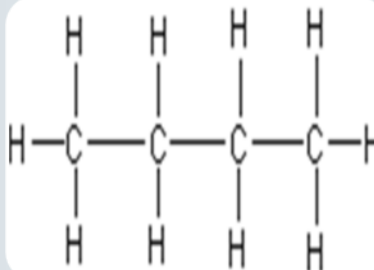
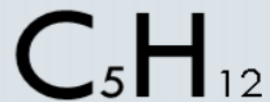
# CIKLIČNI UGLJOVODONICI



- Ciklični ugljovodonici mogu biti **alicyklični** i **aromatični**.
- Ciklični ugljovodonici jesu jedinjenja u čijim molekulima atomi ugljenika mogu biti povezani u tročlane, četvoročlane, petočlane, šestočlane i ređe u veće prstenove.



# VRSTE FORMULA ZA PRIKAZIVANJE UGLJOVODONIKA



Molekulska  
formula

Strukturna  
formula

Racionalna  
strukturna  
formula

# FIZIČKA SVOJSTVA UGLJOVODONIKA

**Agregatno stanje ugljovodonika:**  
**Zavisi od broja C atoma u molekulu**

GASOVITO		TEČNO		ČVRSTO	
Alkani	$C_1-C_4$	Alkani	$C_5-C_{17}$	Alkani	$C_{18}-C_{\infty}$
Alkeni	$C_2-C_4$	Alkeni	$C_5-C_{16}$	Alkeni	$C_{17}-C_{\infty}$
Alkini	$C_2-C_4$	Alkini	$C_5-C_{12}$	Alkini	$C_{13}-C_{\infty}$
				Ciklični	
bezbojni		bezbojni		bezbojni	

**Ne rastvaraju se u vodi:**

Ugljovodonici su nepolarni molekuli koji se ne rastvaraju u polarnom rastvaraču –vodi, a rastvaraju se u nepolarnim rastvaračima.





# OPŠTE FORMULE



**Alkani**

nastavak:  
-AN

**Alkeni**

nastavak:  
-EN

**Alkini**

nastavak:  
-IN

# HOMOLOGI NIZ

- Homologi niz čini grupa jedinjenja u kojoj se svaka dva susedna člana uvek razlikuju za istu atomsku grupu  $-\text{CH}_2$ .

## Niz prvih 10 alkana

- $\text{CH}_4$  metan
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$  etan
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  propan
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  butan
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  pentan
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  heksan
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  heptan
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  oktan
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  nonan
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  dekan

**$-\text{CH}_2$  metilenska grupa**

- Svaki sledeći molekul razlikuje se za jednu  $-\text{CH}_2-$  grupu

# IZOMERIJA

- Izomerija je pojava postojanja dva hemijska jedinjenja (ili više njih) koja imaju isti hemijski sastav, istu molekulsku masu a različitu hemijsku strukturu, fizička svojstva i strukturnu formulu.
- Izdvajamo izomeriju niza i strukturnu izomeriju.

# STRUKTURNA IZOMERIJA

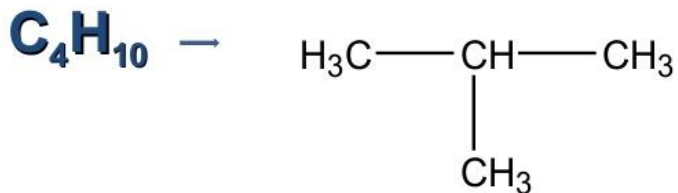
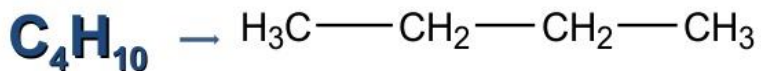
Jedinjenja čiji molekuli imaju istu molekulsku formulu, a razlikuju se po strukturi, nazivaju se strukturni izomeri, a ova pojava strukturna izomerija.

## IZOMERI NIZA

- Jedinjenja čiji molekuli imaju istu molekulsku formulu a različitu vrstu niza nazivaju se izomeri niza

## IZOMERI

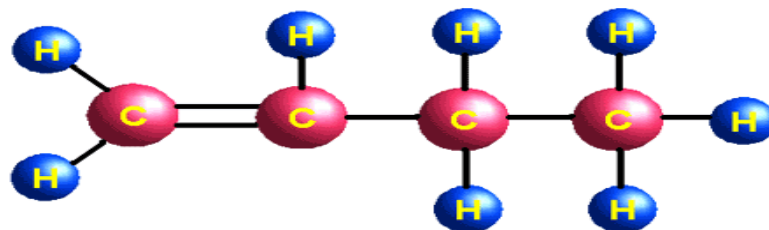
Ista molekulska formula ali 2 različita jedinjenja



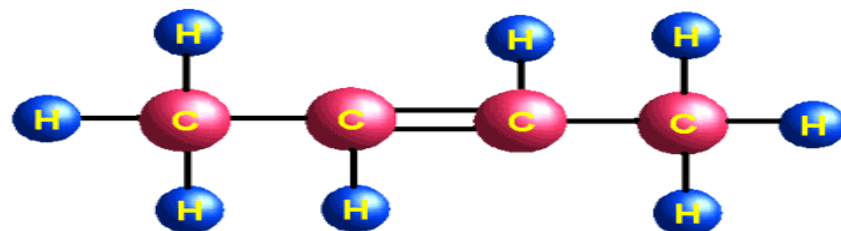
## IZOMERI POLOŽAJA

- Jedinjenja čiji molekuli imaju istu molekulsku formulu a različit položaj dvostruke (trostruke) veze nazivaju se izomeri položaja.

*Structural Isomer 1*



*Structural Isomer 2*



# STRUKTURNA IZOMERIJA

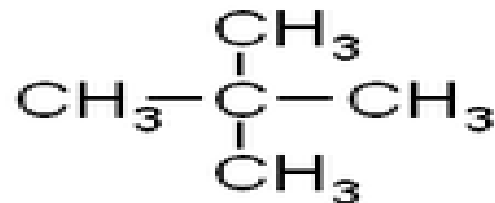
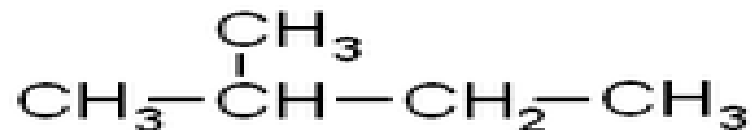
□ **Broj izomera se povećava kako ugljovodonik ima više atoma ugljenika.**

- Butan - 2 izomera
- Pentan - 3 izomera
- Heksan - 5 izomera
- Heptan - 9 izomera
- Oktan - 18 izomera
- Nonan - 35 izomera
- Dekan - 75 izomera

□ n-pentan

□ 2-metilbutan

□ 2,2-dimetilpropan

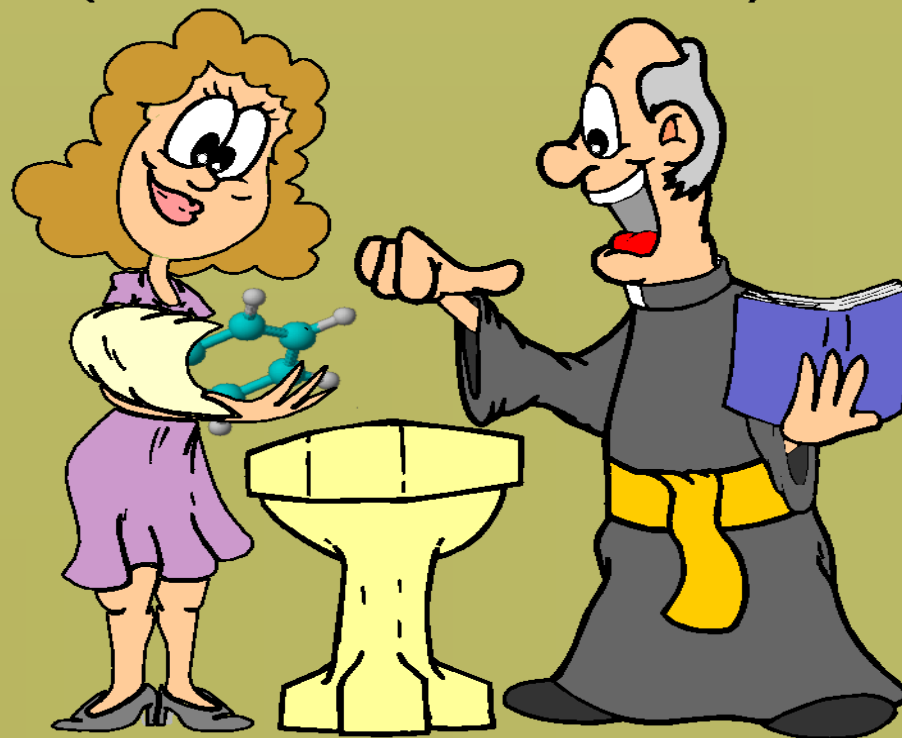


Zbog postojanja strukturnih izomera, među prvih 10 članova homologog niza alkana ne nalazi se samo 10 različitih jedinjenja već mnogo više. Zato je bilo potrebno ustanoviti sistematična pravila po kojima će svako jedinjenje imati jedinstven naziv koji odgovara samo njegovoj strukturi.



# DAVANJE NAZIVA UGLJOVODONICIMA

## Naming Hydrocarbons (nomenclature)



Handout: Hydrocarbons: IUPAC names

# ALKIL GRUPE

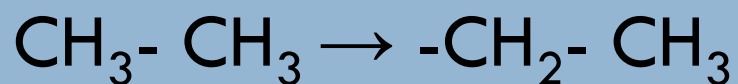
Delovi molekula  
alkana kojima  
nedostaje 1 H atom

Naziv: nastavak **-IL**



metan

metil grupa



Etan

etil grupa



# PRAVILA PRI IMENOVANJU JEDINJENJA

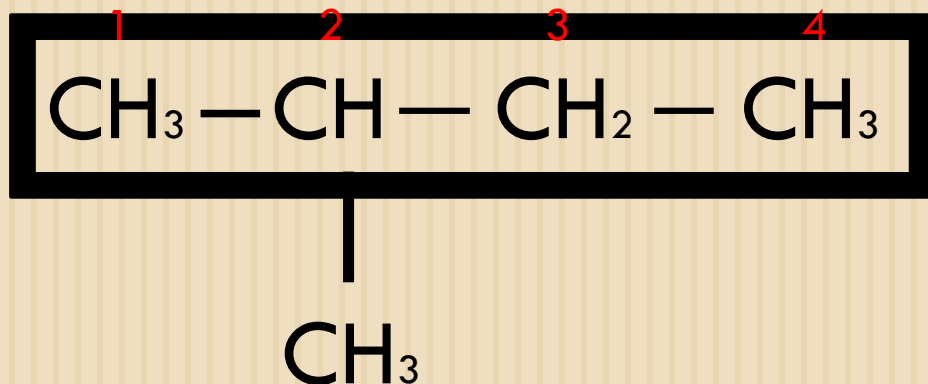
1. Imenuje se najduži niz prema broju ugljenikovih atoma. Ovaj naziv će stajati na kraju imena alkana.



butan (4C)

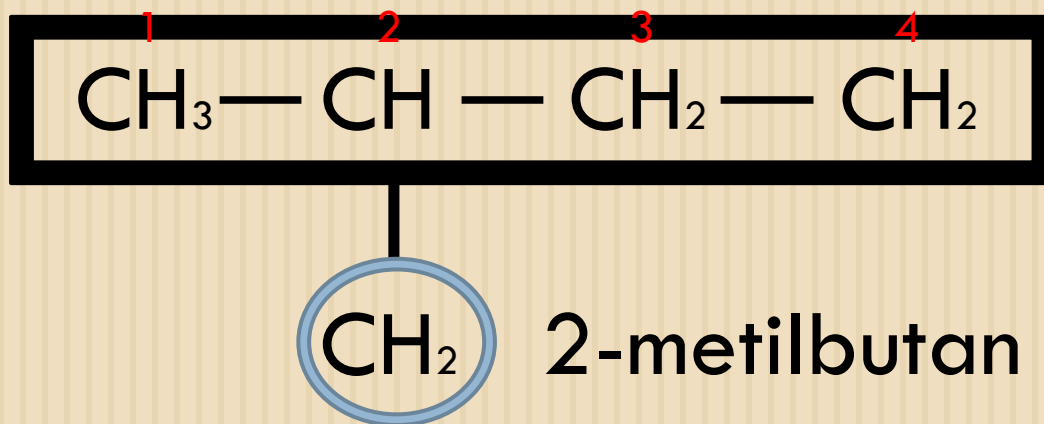
# PRAVILA PRI IMENOVANJU JEDINJENJA

2. Numerišu se ugljenikovi atomi u najdužem nizu od kraja kome je račvanje bliže.



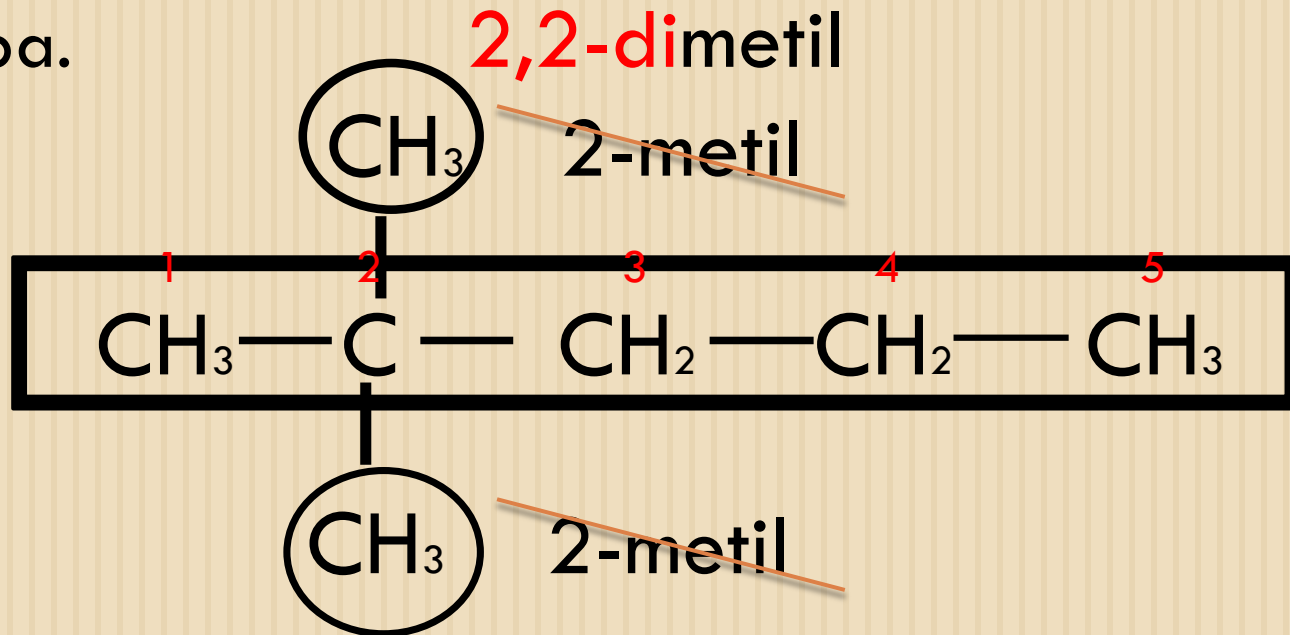
# PRAVILA PRI IMENOVANJU JEDINJENJA

3. Imenuje se alkil-grupa i odredi broj ugljenikovog atoma za koji je vezana alkil-grupa. Broj i naziv grupa nalaziće se pre osnovnog imena najdužeg niza u nazivu alkana.



# PRAVILA PRI IMENOVANJU JEDINJENJA

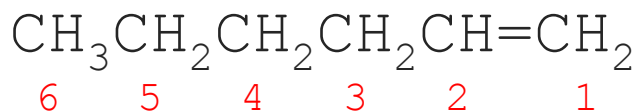
5. Ukoliko se ista alkil-grupa pojavljuje više puta, prefiksima (na primer, di-, tri-, tetra-...) navede se broj tih alkil grupa u molekulu, kao i redni broj ugljenikovog atoma za koji je vezana svaka alkil-grupa.



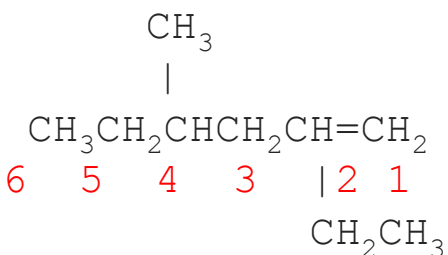
# PRAVILA PRI IMENOVANJU JEDINJENJA



Za molekule alkena i alkina navodi se i položaj dvostruke veze (tj. Broj Catoma iza kojega se ta veza nalazi).



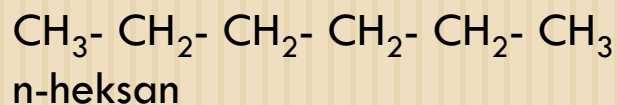
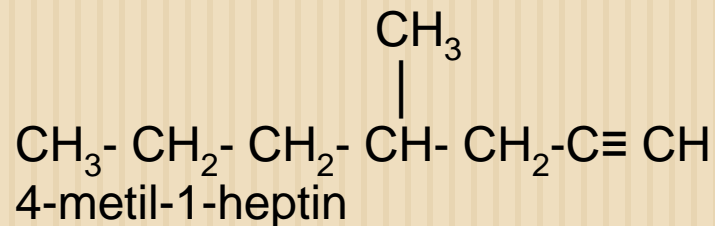
**1-Heksen**



**2-etil-4-metil-1-heksen**



**2-Butin**



Prefiks n- se dodaje ispred naziva alkana sa ravnim nizom od 4 i više Catoma

# HEMIJSKE OSOBINE UGLJOVODONIKA

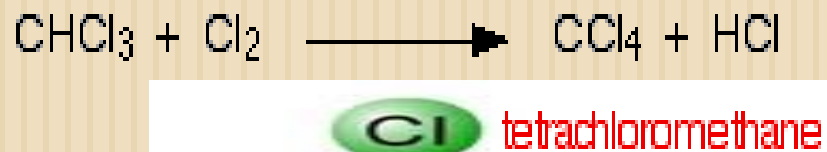
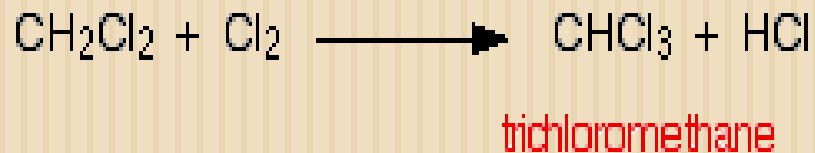
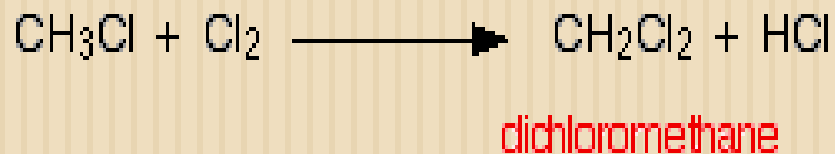
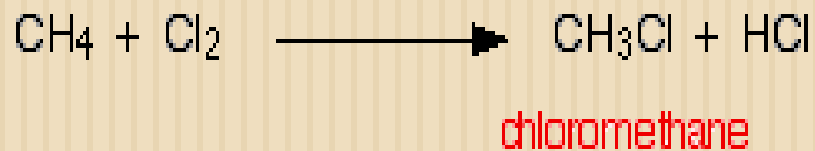
## 1. SAGOREVANJE

Svi ugljovodonici mogu sagorevati. Kao proizvodi reakcije potpunog sagorevanja bilo kog ugljovodonika uvek nastaju ugljenik (IV)-oksid i voda.

-Ovo je reakcija bitna za njihovu primenu jer se lako pale, dobro gore i oslobađaju veliku količinu energije.



# SUPSTITUCIJA - alakani



- Alkani mogu reagovati sa halogenim elementima u prisustvu jake svetlosti. Ta reakcija naziva se **supstitucija**.

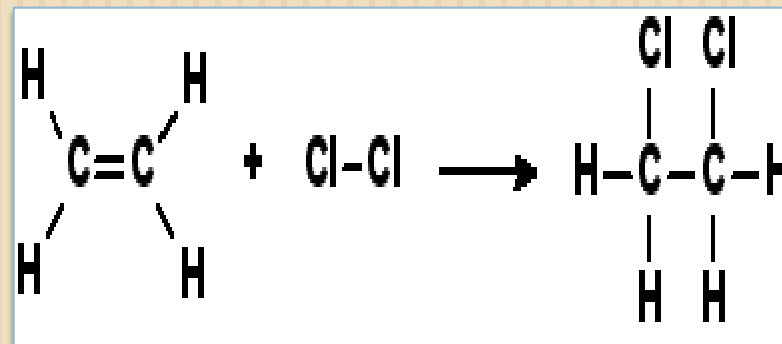
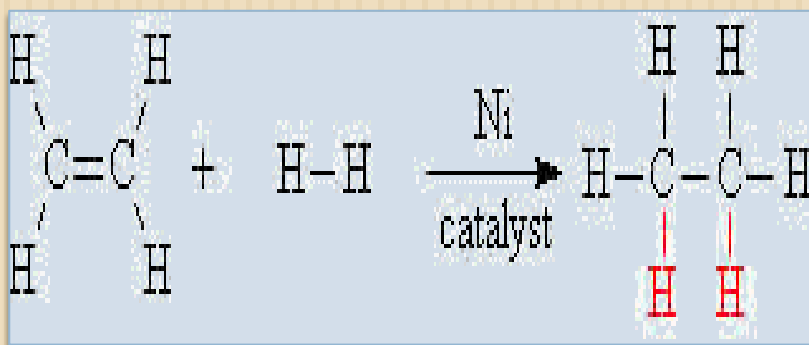
- U reakciji supstitucije dolazi do zamene jednog po jednog atoma vodonika atomom halogenog elementa.
- Produkti - otrovni



# ADICIJA – alkeni (nezasićeni ugljovodonici)

U reakciji adicije dolazi do raskidanja dvostruke ili trostruke veze i dodavanja atoma ili atomskih grupa na ugljenikove atome koji su gradili te veze.

Reakcija adicija vodonika izvodi se u prisustvu supstanci koje ubrzavaju hemijsku reakciju (katalizatori).



Adicija vodonika na eten

Adicija hlora na eten



# ADICIJA – alkini (nezasićeni ugljovodonici)

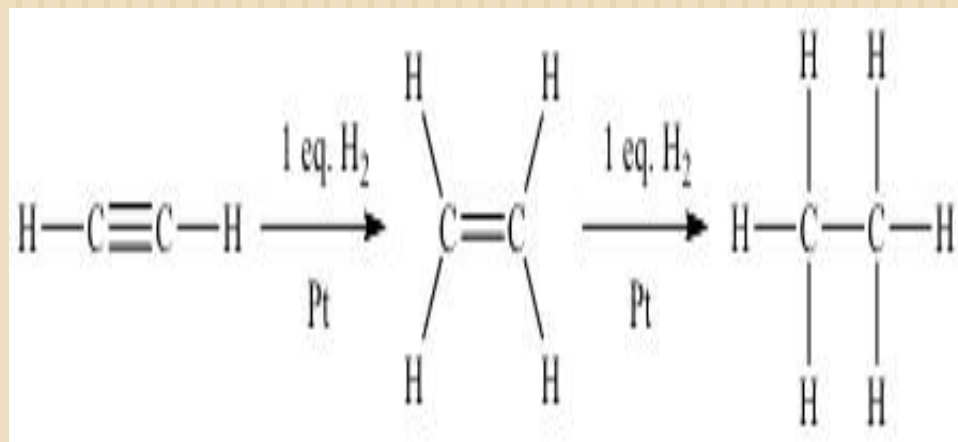
Reakcija se odvija u dva stupnja.

## 1.Nepotpuna adicija

Alkin → alken

## 2.Potpuna adicija

Alkin → alken → alkan

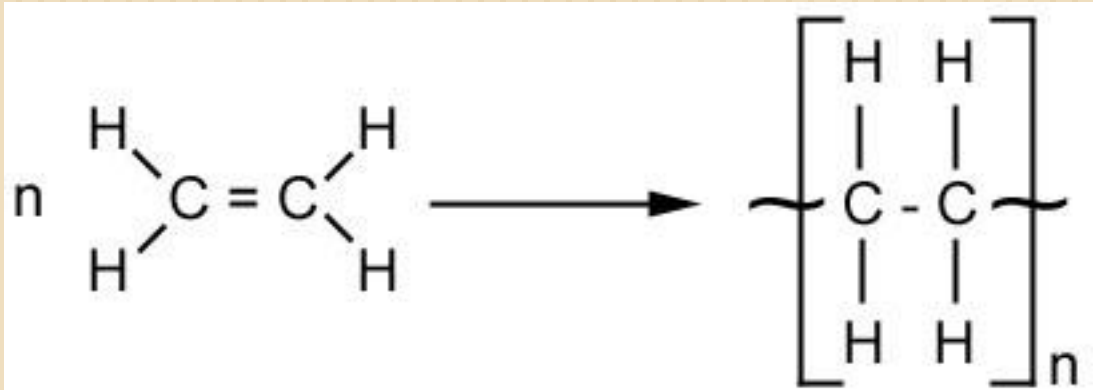
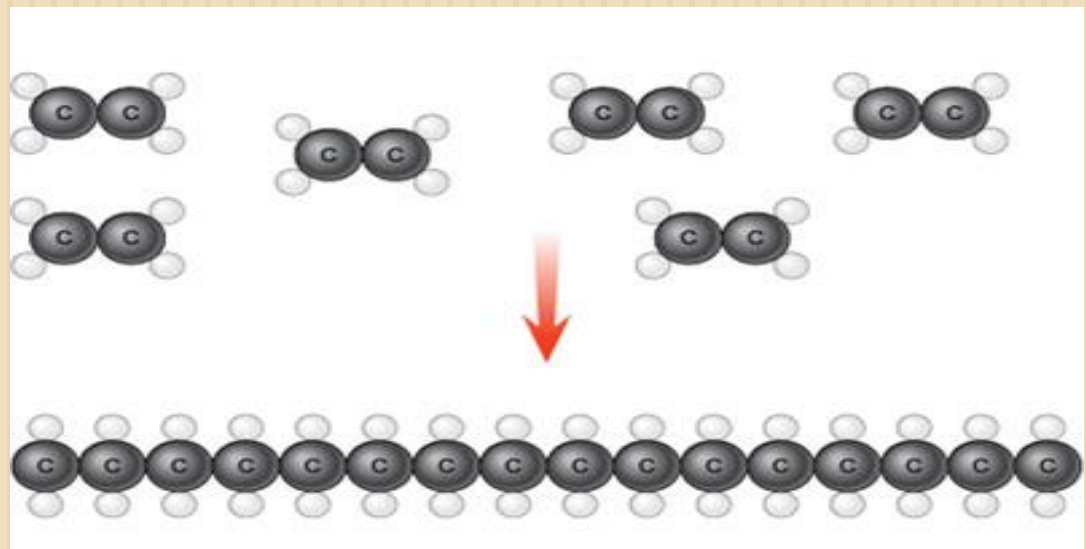


# POLIMERIZACIJA - nezasićeni ugljovodonici

## POLIMERIZACIJA

Reakcija nastajanja polimera.

POLIMERI – Veliki molekuli koji nastaju povezivanjem malih molekula (MONOMERA)



**ETEN** (monomer)

→

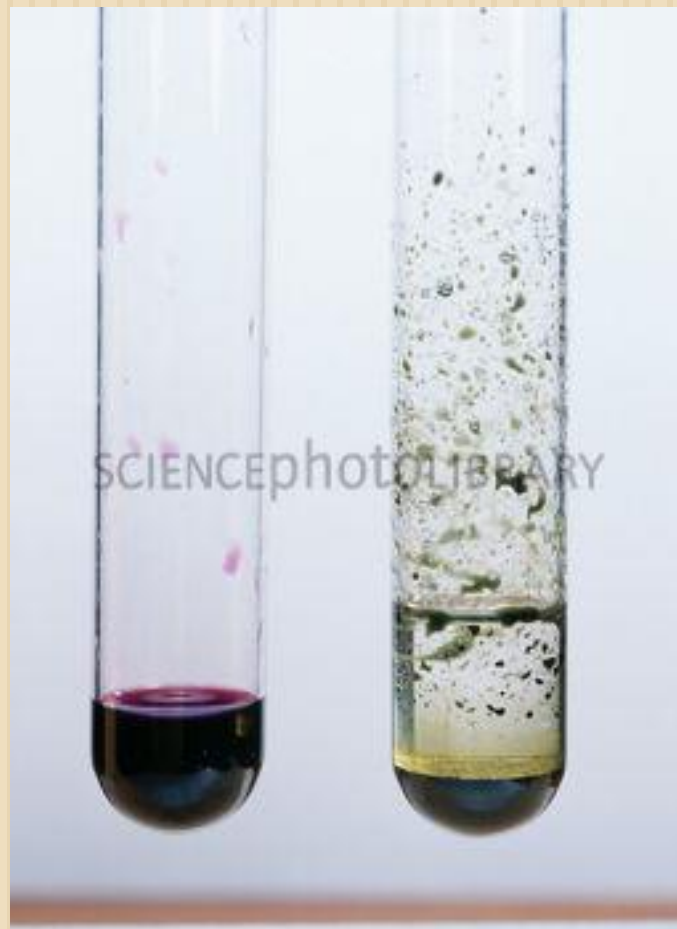
**POLIETILEN** (polimer)

# RAZLIKOVANJE ZASIĆENIH OD NEZASIĆENIH UGLJOVODONIKA

Rastvor Kalijum-permanganata ( $\text{KMnO}_4$ ) se koristi za razlikovanje zasićenih od nezasićenih ugljovodonika.

-**Alkeni**, koji su reaktivniji **obezbojavaju rastvor**.

\_ **Alkani**, koji su manje reaktivni, **ne obezbojavaju rastvor**.



# AROMATIČNI UGLJOVODONICI (ARENI)

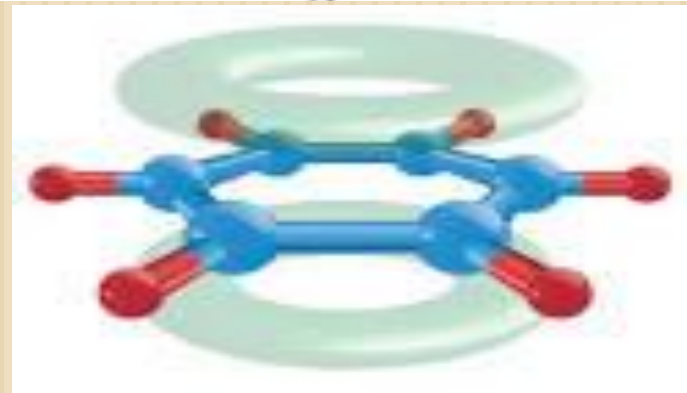
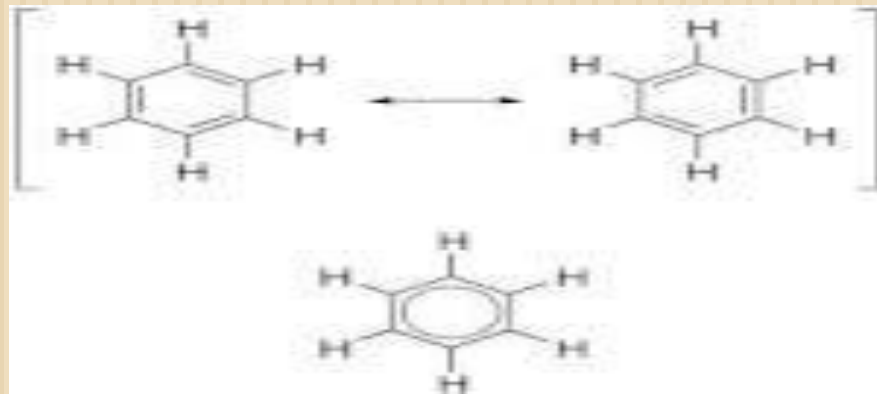


- Nezasićena ciklična jedinjenja.
- Izraženog mirisa.
- Predstavnik – BENZEN  $C_6H_6$



Formulu benzena predložio je hemičar F. A. Kekule.

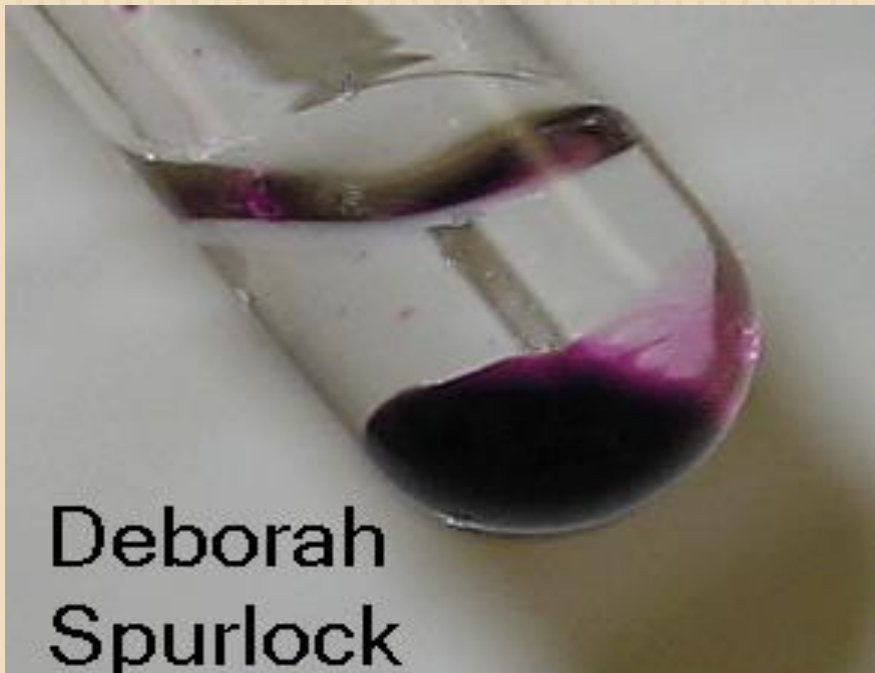
## Struktura benzena $C_6H_6$



# AROMATIČNI UGLJOVODONICI (ARENI)



-Stabilniji su od ostalih nezasićenih ugljovodonika, ne obezbojavaju rastvor  $KMnO_4$

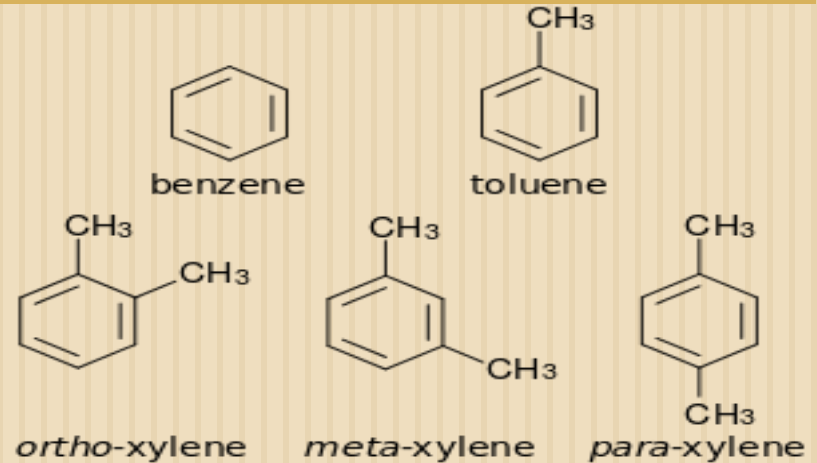


Deborah  
Spurlock

-Dobijaju se iz nafte ili uglja.

-Otrovni su.

-Koriste se kao nepolarni rastvarači, za proizvodnju boja, lekova, eksploziva....



Predstavnici arena



# IZVORI I PRIMENA UGLJOVODONIKA

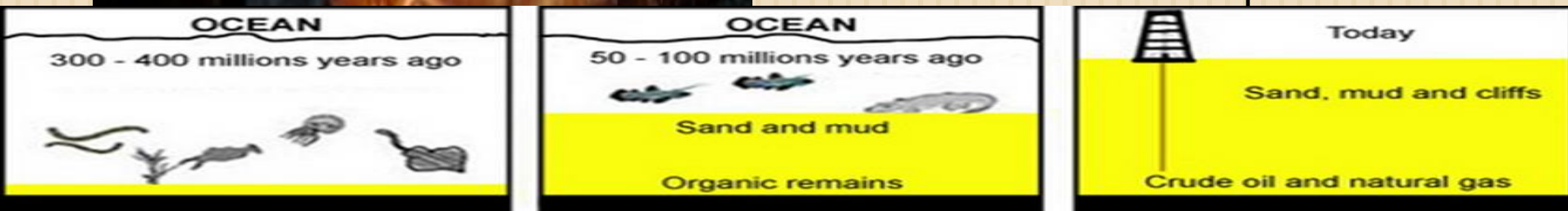
## NAFTA I ZEMNI GAS

### □ Šta je nafta?

- Sirova **nafta** je smeša različitih ugljovodonika, iz homologog niza alkana, odnosno viših članova tog niza - sa većim brojem C atoma, cikloalkana, aromatičnih ugljovodonika i drugih organskih jedinjenja. Pratilac nafte je zemni gas.
- - Nezasićenih ugljovodonika praktično i nema u sirovoj nafti, ali su zato prisutni u produktima njene prerade.

### □ Poreklo:

- - Nafta nastaje od belančevina, ugljenih hidrata i masti kao ostataka niskorazvijenih biljnih i životinjskih planktona i bakterija koje su živele u vodi i u moru.
- - Ti organski uginuli ostaci koji su se nataložili na dnu mora, se mogu posebnim geohemijskim procesima pretvoriti u naftu i zemni gas. Ovi procesi se odvijaju tokom dugog vremenskog perioda, na povišenoj temperaturi i pritisku u sredini siromašnoj kiseonikom.



# SASTAV

## Sastav nafte

- Po svom hemijskom sastavu nafta je mešavina velikog broja različitih ugljovodonika od 1 do 50 C atoma i malih količina jedinjenja sumpora, kiseonika i ugljenika (od tragova i do 7%). Manje su zastupljeni aromatični ugljovodonici.
- Sastav nafte je složen i zavisi od mesta nalazišta.

## Sastav zemnog gasa

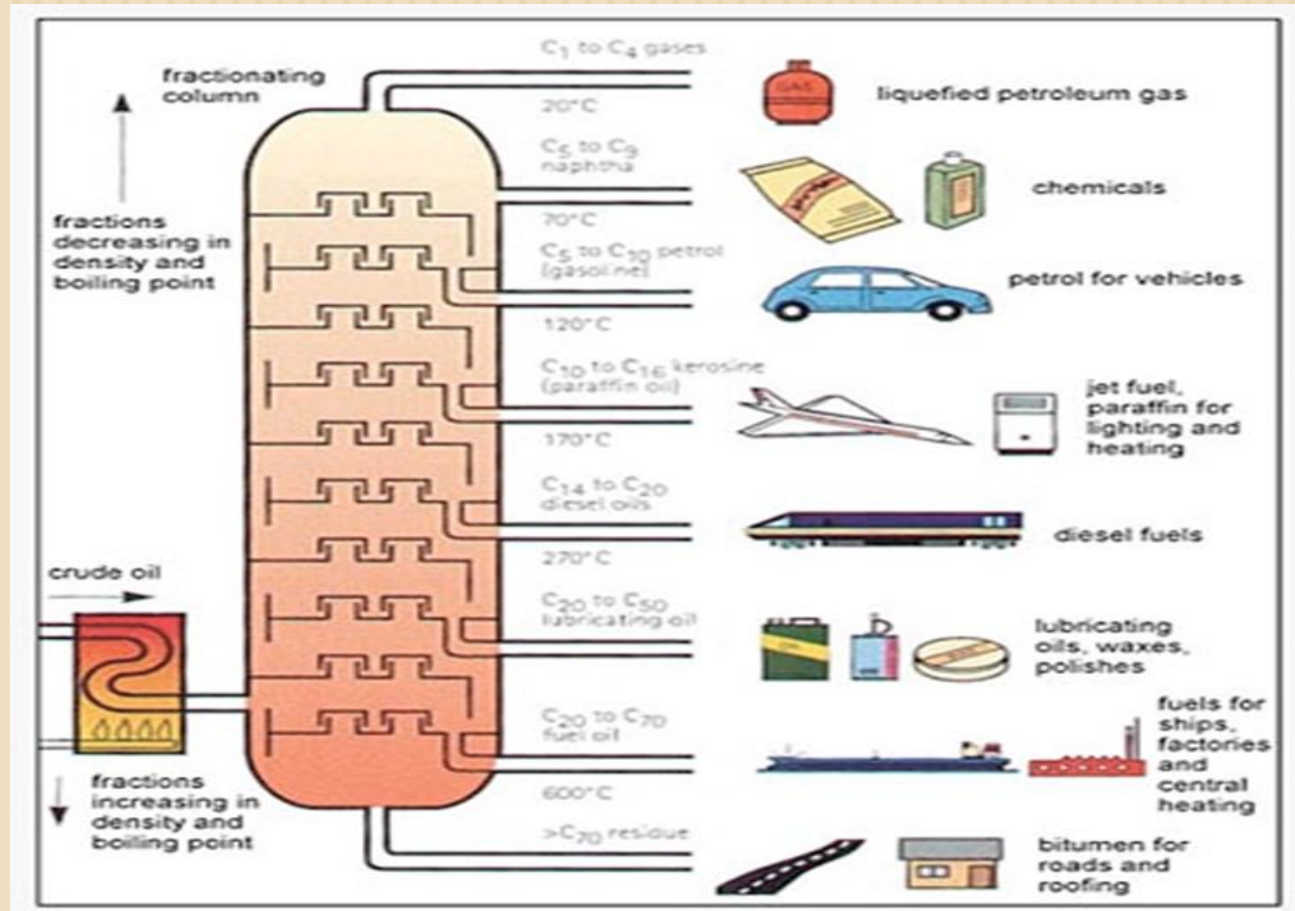
- Sastoji se od metana i manjih količina etana, propana i butana



# PRIMENA NAFTE I ZEMNOG GASA - GORIVA

-Nafta se iz bušotina transportuje do rafinerija gde se prerađuje postupkom FRAKCIONE DESTILACIJE. Tako se dobijaju benzin, petroleum, dizel, ulja za podmazivanje, asfalt...

-Zemni gas se sistemom cevi sprovodi do potrošača.

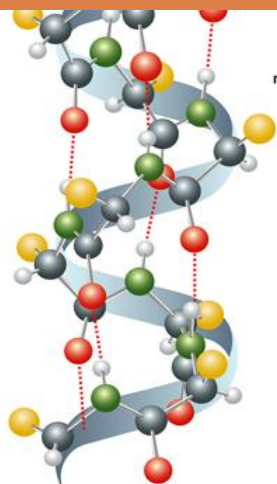









# PRIMENA POLIMERA



Priradni polimeri celuloza, skrob i proteini.



The protein  
molecular structure of the protein

-  Oxygen
-  Carbon
-  Nitrogen
-  Amino acid side chain
-  Hydrogen



Veštački polimeri su PVC, polietilen, teflon, najlon koji se koriste za iradu folija, kesa, plastičnih predmeta, cevi, odevnih predmeta.....



