

# CIKLIČNI UGLJOVODONICI

CIKLOALKANI

# Cikloalkani

- Cikloalkani imaju opštu formulu  $C_nH_{2n}$  a C atomi su povezani u zatvoreni niz, prsten. Nazivaju se tako što se zasićenom ugljovodoniku koji sadrži isti broj C atoma doda prefiks **ciklo** na primer **ciklobutan**.



**ciklopropan**



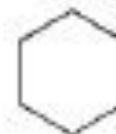
**ciklobutan**



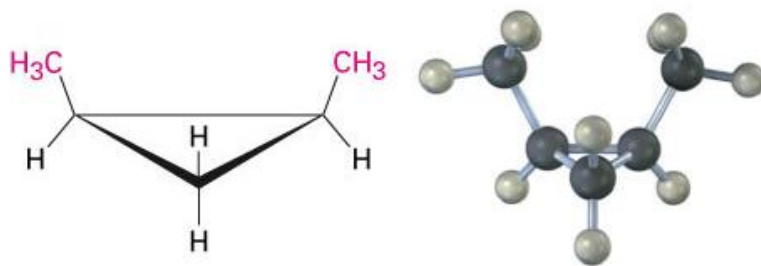
**ciklopentan**



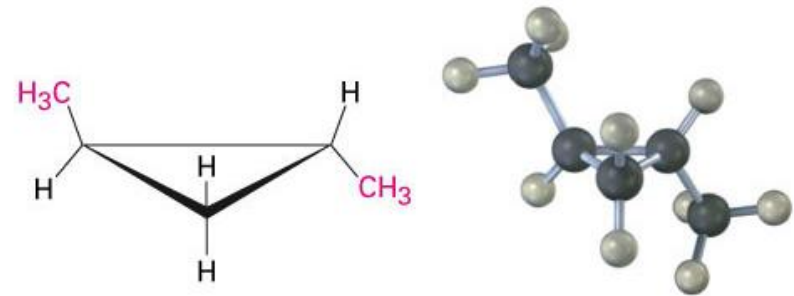
**cikloheksan**



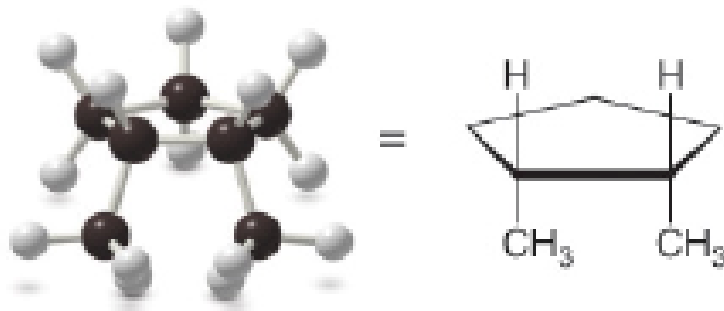
Disupstuituisani cikloalkani imaju cis i trans izomere  
Primeri 1,2- dimetil ciklopropana i 1,2- dimetil ciklopentana



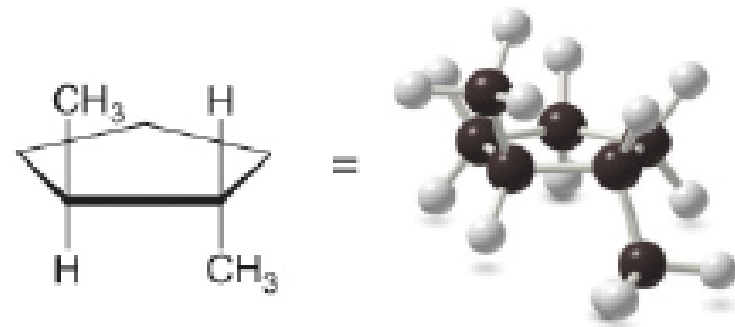
**cis-1,2-dimetil ciklopropan**



**trans-1,2-dimetil ciklopropan**



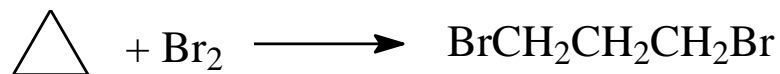
**cis-1,2-dimetil ciklopentan**



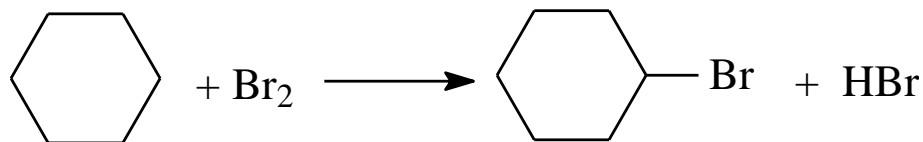
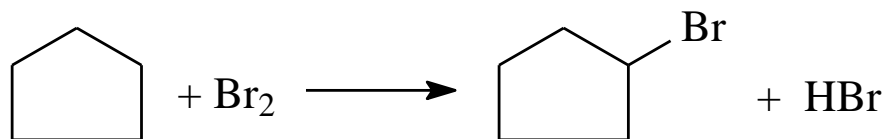
**trans-1,2-dimetil ciklopentan**

# Hemijske osobine

- Pokazuju karakteristične reakcije za alkane, to jest reakcije supstitucije i sagorevanja.



- Izuzetak su ciklopropan i ciklobutan koji se ponašaju slično nezasićenim ugljovodonicima



# Šta je uzrok nestabilnosti nižih cikloalkana

- Postojanje napona u prstenu je uzrok nestabilnosti.

## Bajerova teorija napetosti

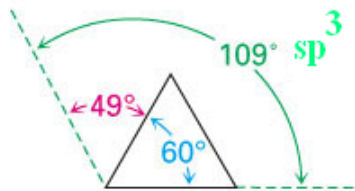


**Johann Friedrich Wilhelm  
Adolf von Baeyer**

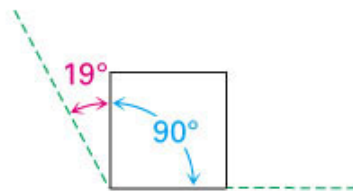
Prvi Kekuleov diplomirani student  
Razvio je teoriju da cikloalkani  
poseduju različit napon u prstenu u  
zavisnosti od njegove veličine  
Nobelova nagrada 1905 za rad na  
organskim bojama  
Prvi uradio totalnu sintezu indiga

# Nestabilnost nižih cikloalkana

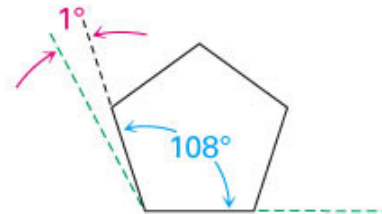
- Ugao veze u cikloalkanima se razlikuje od normalnog ugla veze za tetraedarski  $sp^3$  hibridizovan C atom.



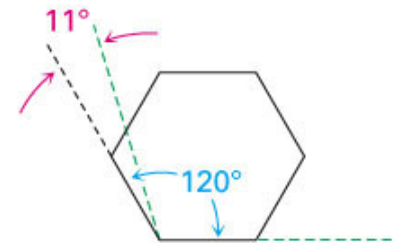
Ciklopropan



Ciklobutan



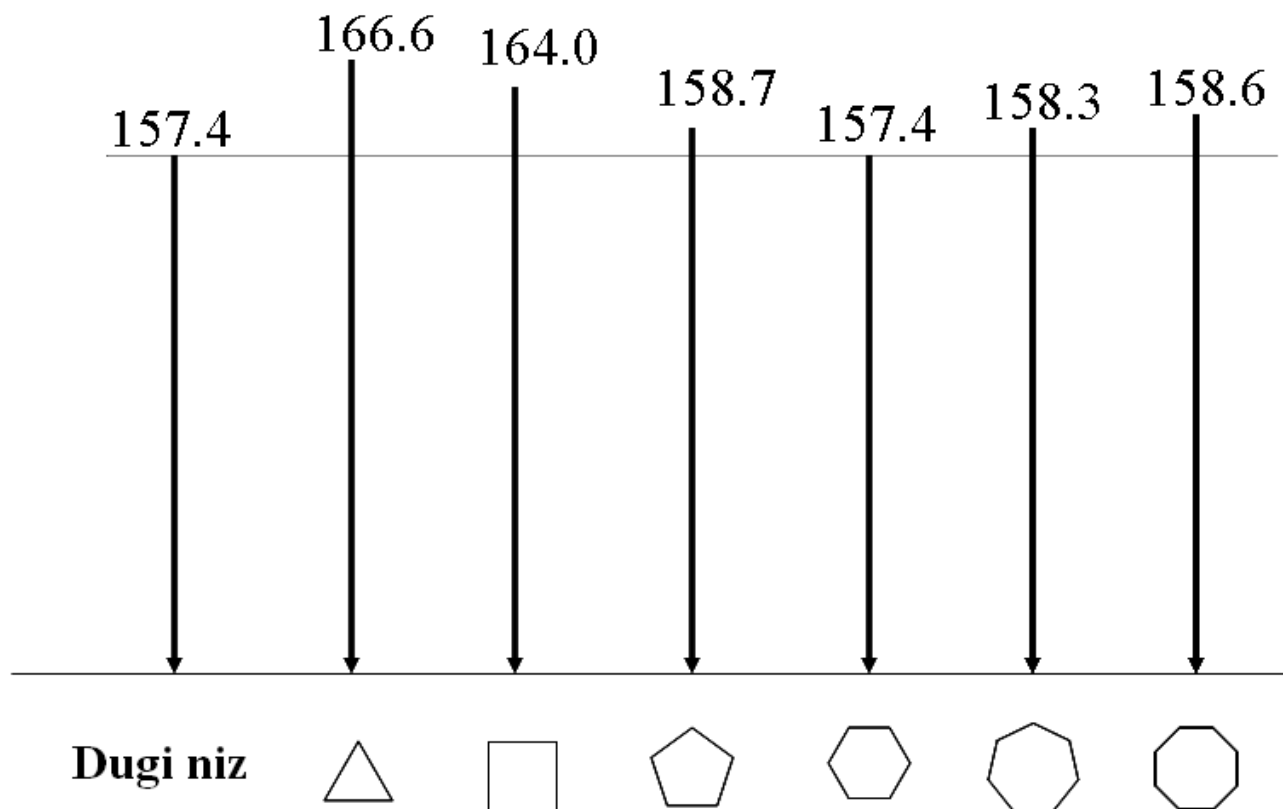
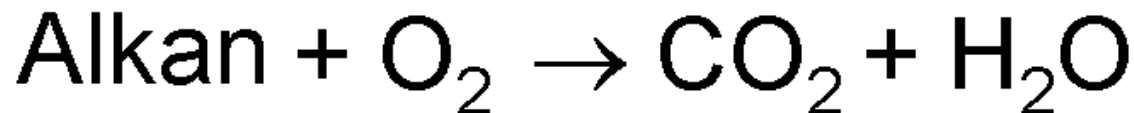
Ciklopentan



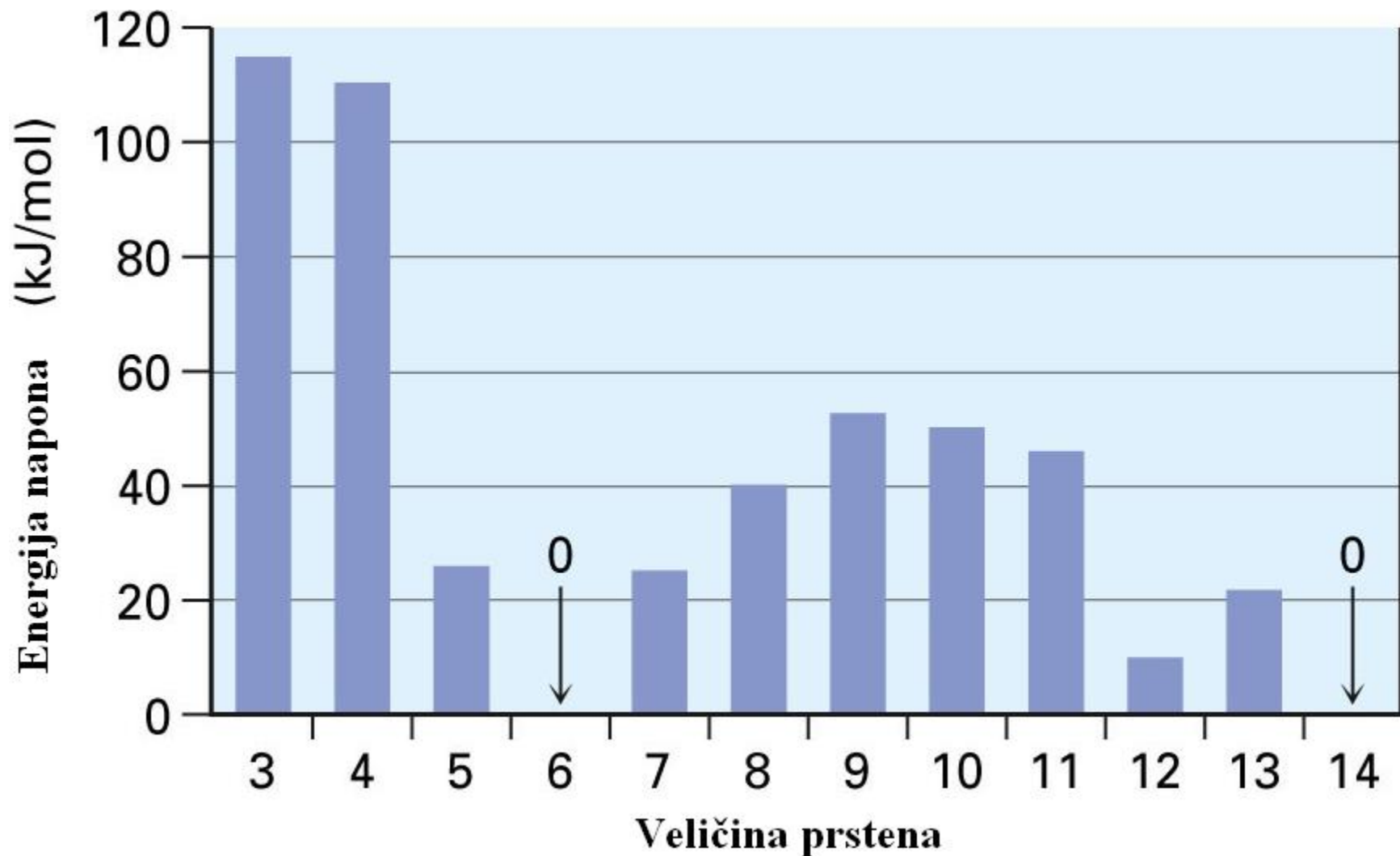
Cikloheksan

# Nestabilnost nižih cikloalkana

- Napon u prstenu se može utvrditi merenjem entalpije sagorevanja cikloalkana.



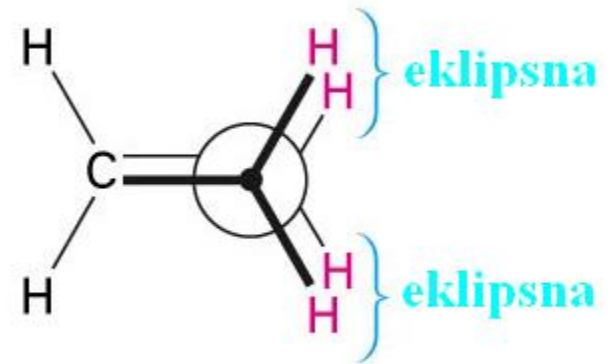
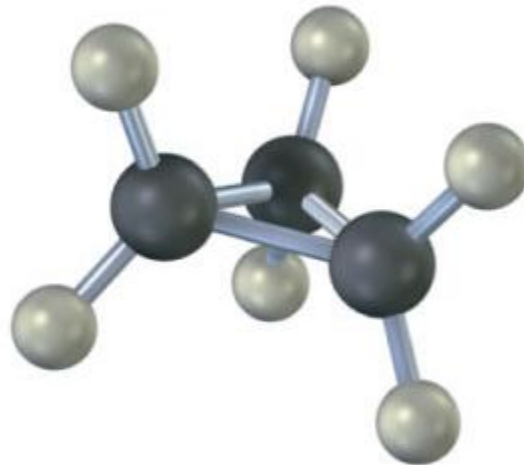
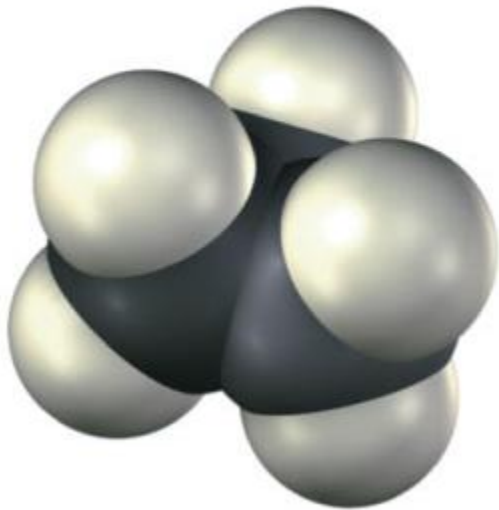
# Energija napona kod cikloalkana



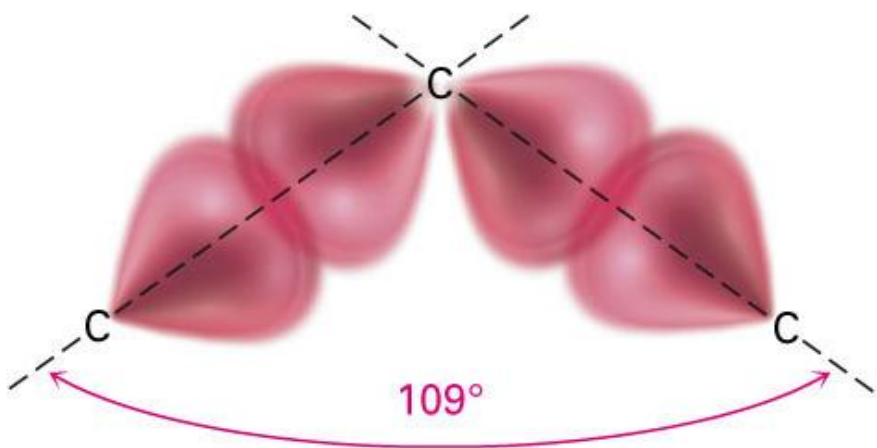


# Ciklopropan

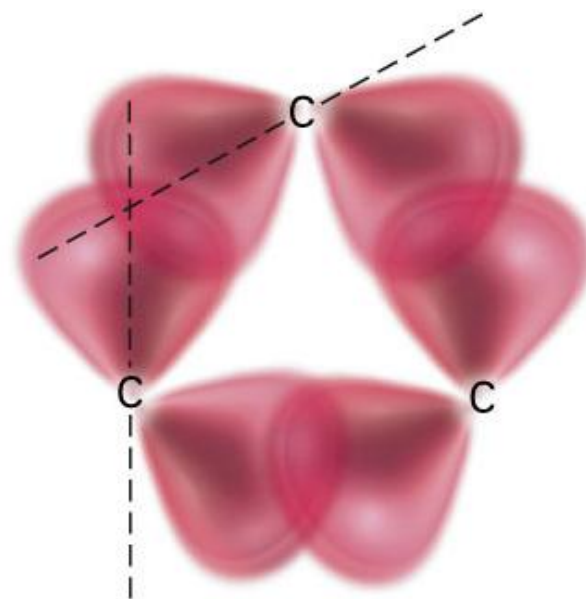
- Tročlani prsten mora biti planaran
- Uglovi veza u nizu C-C-C su  $60^\circ$
- $sp^3$  sigma veze su savijene i oslabljene
- Sve C-H veze su eklipsnoj konformaciji



# Savijene veze kod ciklopropana



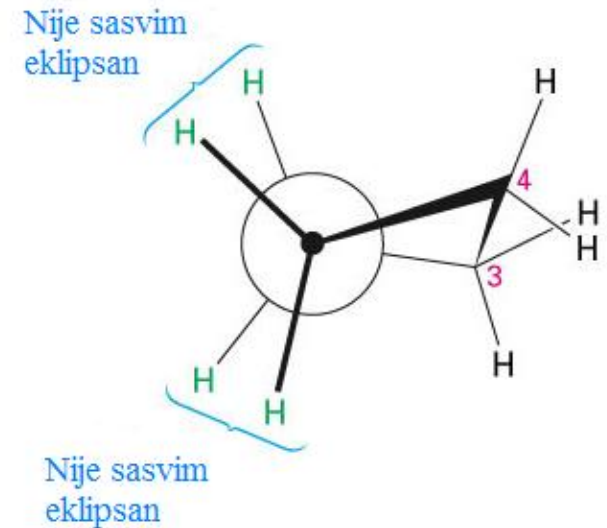
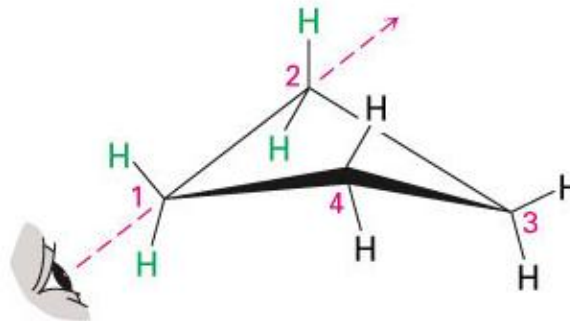
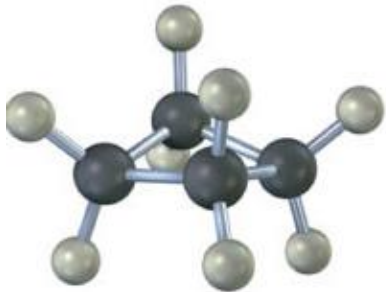
**Tipična C-C veza kod alkana**



**Savijene C-C veze kod ciklopropana**

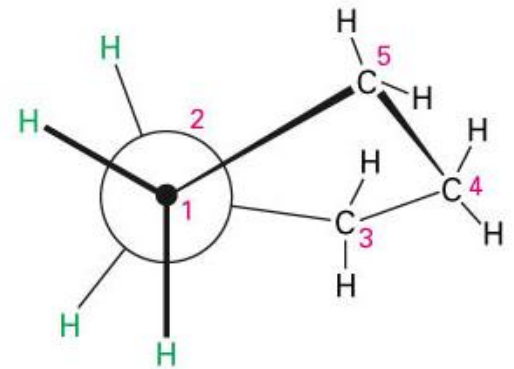
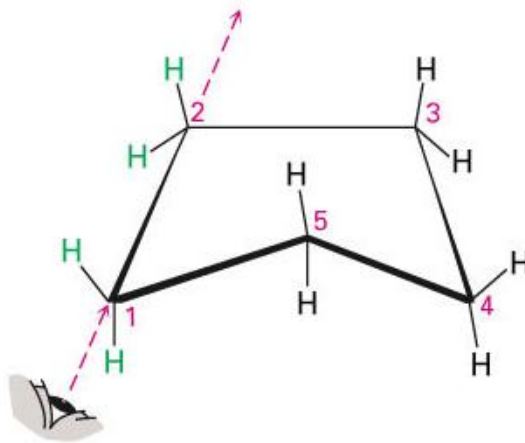
# Ciklobutan

- Ciklobutan ima nešto manji napon od ciklopropana
- Ciklobutan je blago izvijen (oko  $25^\circ$ )



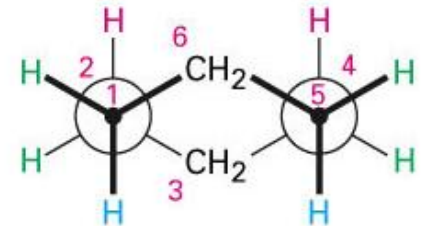
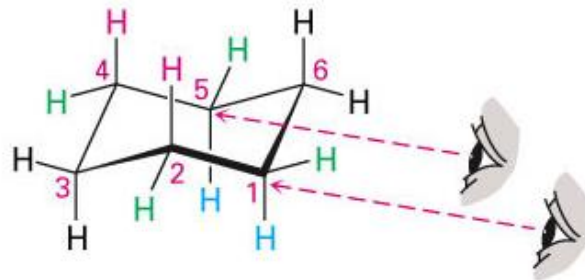
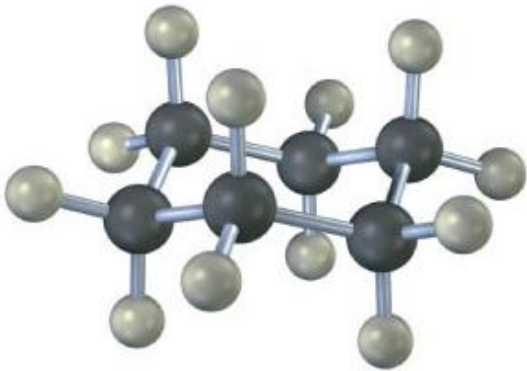
# Ciklopentantan

- Stvarna konformacija ciklopentana nije planarna čime se smanjuje napon
- Konformacija liči na otvoreno pismo



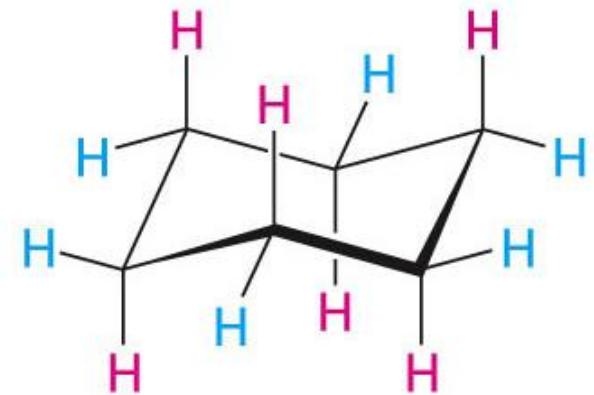
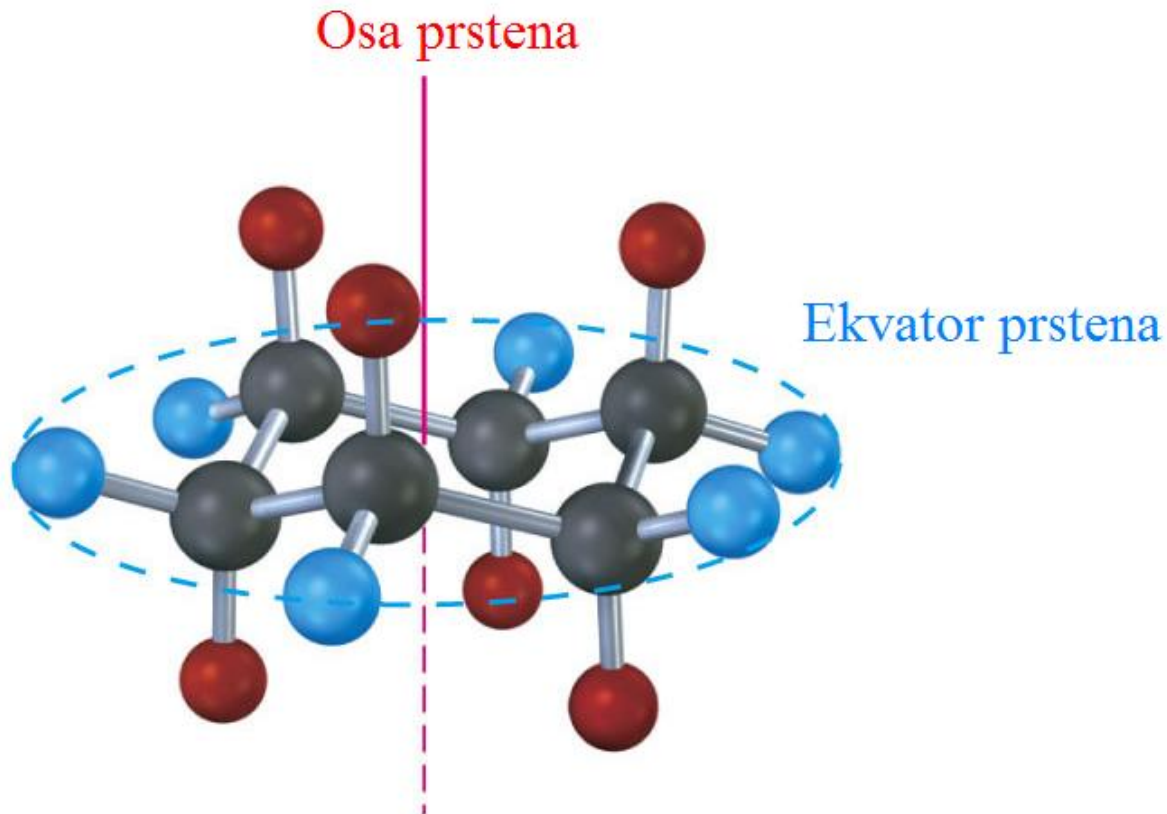
# Cikloheksan

- Cikloheksan nema napona u prstenu
- Sadrži uobičajene uglove veza i sve konformacije su cik-cak.
- **Konformacija stolice**



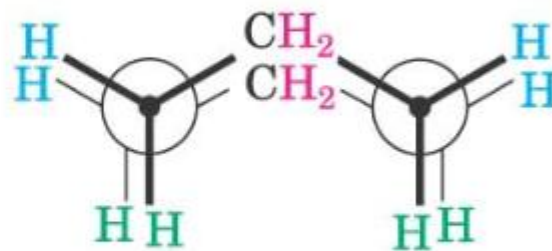
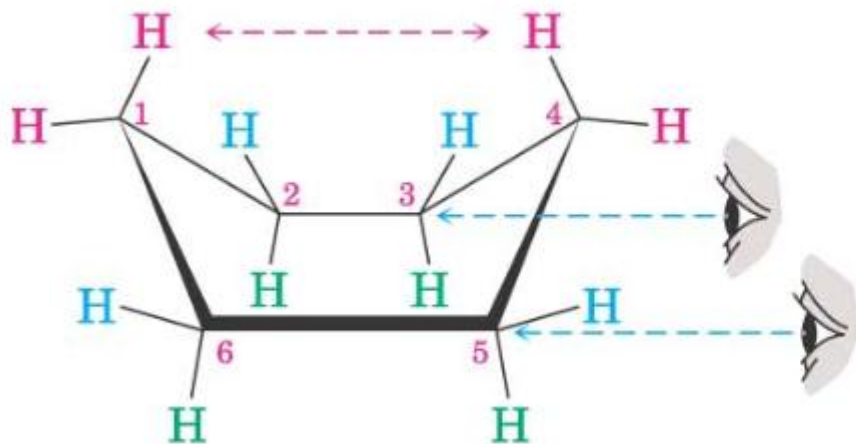
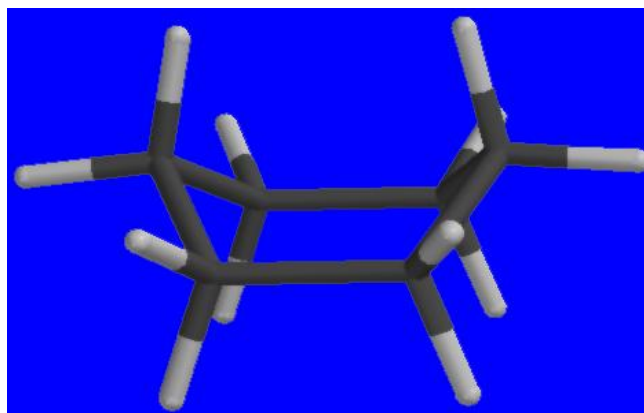
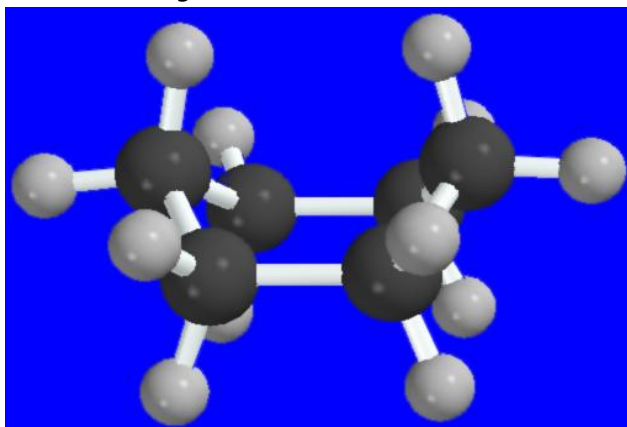
# Aksijalne i ekvatorijalne veze kod cikloheksana

- Konformacija stolice kod cikloheksana sadrži dve vrste pozicija za supstituente: aksijalne i ekvatorijalne pozicije.



# Konformacija čamca je manje stabilna

- Cikloheksan ima i drugu konformaciju koja je manje stabilna



# Ekvatorijalne pozicije postaju aksijalne i obrnuto

