

4/2 Organický uhlík, vzorce, izomery

Atom uhlíku

- ${}_6\text{C}$ (6 elektronů) $\rightarrow 1s^2 2s^2 2p^2 \rightarrow 1s \begin{array}{|c|} \hline \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array} 2s \begin{array}{|c|} \hline \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array} 2p \begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \\ \hline \end{array}$
- podle el. uspořádání by měl být dvojjazvý, v organické chemii neodpovídá skutečnosti (nejjednodušší org. sloučenina - vzorec CH_4); C v organických sloučeninách není v základním stavu, ale ve stavu excitovaném - C^* : 1 elektron z $2s^2$ se přemístí do neobsazeného orbitalu 2p
 $\Rightarrow {}_6\text{C}^*$ (6 elektronů) $\rightarrow 1s^2 2s^1 2p^3 \rightarrow 1s \begin{array}{|c|} \hline \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array} 2s \begin{array}{|c|} \hline \uparrow \\ \hline \end{array} 2p \begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$
- C má celkem 4 nespárované elektrony v 2s a 2p a může se podílet na vytvoření 4 vazebných elektronových párů \Rightarrow C je v organických sloučeninách čtyřvazný; všechny vazby jsou energeticky rovnocenné díky energetickému sjednocení – tzv. hybridizaci
- methan CH_4 - hybridizace sp^3 - sjednocení 1 orbitalu s a 3 orbitalů p; prostorovým vzorcem je trojboký jehlan; překrytím orbitalů 1 C ($2s^1 2p^3$) se 4 H ($1s^1$) vznikají 4 σ - vazby (viz níže)
- ethen ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) - hybridizace sp^2 4 jednoduché (σ - vazby) C-H a = (σ a π - vazba) C=C
- ethyn ($\text{CH}\equiv\text{CH}$) - hybridizace sp - 2 jednoduché (σ - vazba) C-H a 1 \equiv (σ a 2π - vazby) C \equiv C

Organické vzorce

- sumární (součtový, souhrnný) - CH_4 , C_6H_6 ; vyjadřuje kvalitativní a kvantitativní zastoupení jednotlivých atomů, vhodný pro jednodušší sloučeniny, u složitějších je nedostačující; pořadí prvků ve vzorci: C - H - O; další symboly v abecedním pořadí
- strukturní (rozvinutý) - pomocí vazebných čárek vyjadřuje všechny vazby mezi atomy v molekule, složitý a u sloučenin s více C je nepřehledný (viz níže)
- racionální (kondenzovaný strukturní) - $\text{CH}_2=\text{CH}_2$; nejčastěji používaný, má vyznačené vazby (hlavně mezi C), jednotlivé skupiny jsou uvedeny souhrnně s vyznačením vazeb čárkami
- kuličkové modely a kalotové modely - s prostorovým uspořádáním atomů v molekule (viz níže)
- perspektivní - skutečný tvar, prostorové uspořádání, orientace v molekule (viz níže)
- elektronový - s valenčními elektrony

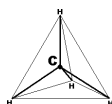
Izomerie a izomery

- izomerie je schopnost molekuly existovat v různé strukturní formě při zachování součtového vzorce; existuje u sloučenin se 4 a více C; je způsobena rozvětvením (uzavřením) řetězce, polohou nenasycené vazby...
- izomery jsou organické sloučeniny se stejným chemickým složením (stejným součtovým vzorcem); mají různé vlastnosti a odlišné racionální i strukturní vzorce
- izomerie konstituční - odlišná vnitřní struktura atomů v molekule; lze odlišit strukturními a racionálními vzorci (řetězová a polohová)
- izomerie prostorová (stereoizomerie) - různé uspořádání atomů v prostoru nelze odlišit pomocí strukturních a racionálních vzorců; patří sem např. geometrická izomerie, optická izomerie (různé stáčení roviny polarizovaného světla vlevo, vpravo)

Úkol

- Zakreslete racionálními vzorci 3 izomery od uhlovodíku se 4 C a 1 = vazbou (součtově C_4H_8).

Řešení



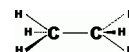
methan

struk-
turní

kalotový



kuličky

perspek-
tivní