



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

---

## Přírodní vědy aktivně a interaktivně

---

Elektronický materiál byl vytvořen v rámci projektu OP VK CZ.1.07/1.1.24/01.0040

Zvyšování kvality vzdělávání v Moravskoslezském kraji  
Střední průmyslová škola stavební, Havířov, příspěvková organizace

<b>Název EM</b>	Prostorové uspořádání molekul uhlovodíků
<b>Název sady EM</b>	BUL_CHE_08
<b>Vzdělávací obor</b>	Chemie
<b>Vzdělávací oblast</b>	Člověk a příroda, Informační a komunikační technologie
<b>Autor</b>	Mgr. Iveta Bulavová
<b>Ročník</b>	2. (Technické lyceum), 1. (Pozemní stavitelství)
<b>Anotace</b>	Pracovní list pro studenty, kteří pracují s modely molekul. Vysvětlení pojmů: izomer a konformer. Obrázky vytvořeny pomocí programu Chemskech

## TÉMA: Prostorové uspořádání molekul uhlovodíků

### Co bude vaším úkolem?

- naučit se pracovat se stavebnicí modelů
- pochopit a umět vysvětlit pojem projekční vzorec, konformace
- pochopit a umět vysvětlit pojem geometrická izomerie

### Práce se stavebnicí:

Tyčinkový model ke skládání molekulárních systémů slouží jako pomůcka při řešení otázek stereochemie jednotlivých molekul. Sestava se skládá z menších plastových kuliček s vývody sloužícími pro uchycení spojovacích tyčinek, jejichž rozmístění respektuje úhly mezi vazbami. Kuličky představují jednotlivé atomy a jsou barevně odlišeny podle toho, o jaký atom se jedná. Ve stavebnici jsou atomy jednotlivých prvků rozlišeny barevně a také pomocí vaznosti.

Jednoduché kovalentní vazby představují tyčinky zelené, dvojnou a trojnou vazbu jsme schopni znázornit pomocí bílých ohebných trubiček.

### Model ethanu:

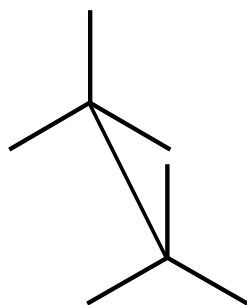
Napiš strukturální vzorec a postav model ethanu. Při sestavování molekuly ethanu  $C_2H_6$  použijeme atom uhlíku C a šest atomů vodíku H. Atomy C a H propojíme pomocí tyčinek délky 3,5cm (kratší) a atomy C pak vzájemně pomocí tyčinek délky 5,0cm (delší). Obě skupiny  $CH_3$  mohou rotovat kolem vazby C-C. Tato rotace je důležitou vlastností jednoduchých vazeb.

Zaznamenat prostorové uspořádání molekul na list papíru je obtížné, proto takové molekuly zakreslujeme tak, jako kdyby byly planární, s úhly velikosti  $90^\circ$ .

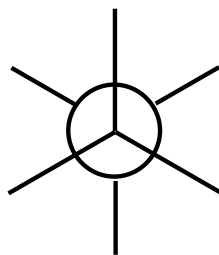
### Projekční vzorec, konformace:

Bylo zjištěno, že atomy uhlíku vázané jednoduchou vazbou se mohou kolem této vazby volně otáčet. V prostoru se tak k sobě přibližují různé části molekuly, které na sebe působí přitažlivými nebo odpudivými silami. Tyto síly jsou na úrovni slabých vazebných interakcí.

Pro znázornění konformací molekul se používají buď perspektivní (obr. 1) nebo projekční vzorce (obr.2).



obr. 1

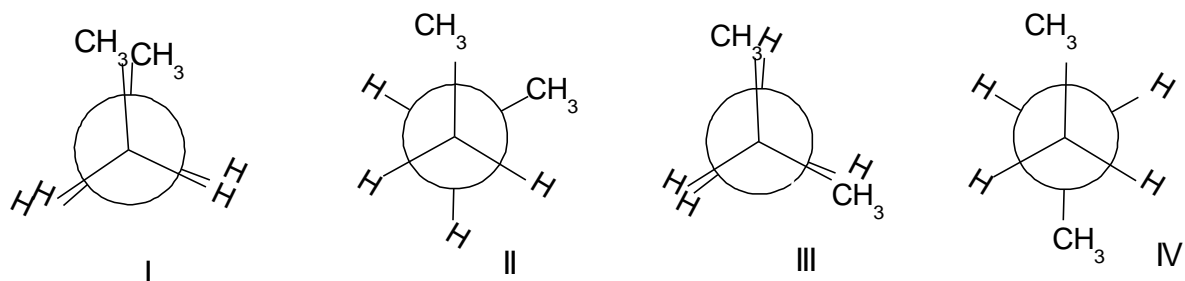


obr. 2

V projekčním vzorci se nám bližší atom se nezobrazuje, vzdálenější je zobrazen pomocí kruhu.

### ÚKOL č. 1: Konformery butanu

Kolik je tedy konformerů butanu? Napište strukturní vzorec a sestavte model butanu. Zkuste ho různě natáčet! Ověřte pomocí projekčních vzorců na obrázku:



obr. 3

Vysvětli pojem konformer. Jaké jsou torzní úhly vzorců I až IV?

### ÚKOL č. 2: Izomery butanu

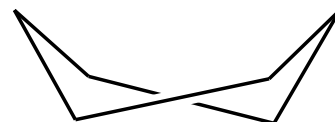
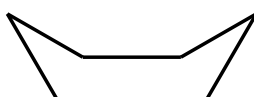
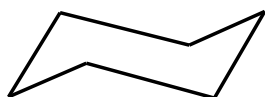
V organické chemii se velmi často setkáváme se sloučeninami, které se shodují v počtu atomů obsažených v molekule, ale liší se v tom, jak jsou atomy vzájemně vázány, případně prostorově rozmístěny. Rozlišujeme izomerii konstituční, geometrickou a optickou.

Konstituční izomery se dělí na řetězové, polohové, skupinové a tautomery.

Řetězovým izomerem butanu je 2-methylpropan. Napiš jeho strukturní vzorec a postav model.

### ÚKOL č. 3: Konformery cyklohexanu (obr.4):

Napište strukturní vzorec a postavte model cyklohexanu. Vyzkoušejte si všechny jeho konformace: židličková, vaničková, zkřížená vanička.



obr. 4

**ÚKOL č. 4: Rozdíl mezi konformerem a izomerem:**

Napište strukturní vzorec a postavte model but-2-enu. Lze otáčet atomy tak jako v případě butanu či cyklohexanu? Lze jinak změnit model, aby to byl pořád buten?

Napiš vzorce *trans*-2-butenu a *cis*-2-butenu. Vysvětli pojem geometrická izomerie.

**ÚKOL č. 5: Model neznámé látky:**

1) Napiš jeho strukturní vzorec

2) Zjisti nějaké údaje o této látce (vlastnosti, výskyt využití, zajímavosti....)