

Studijní materiály – 5.L – chemie 28.4. – 5.5.

Udělat poznámky do sešitů na základě přiloženého materiálu – Odmaturuj z chemie str. 95 – 98

1. Organické sloučeniny a jejich názvosloví

Organické sloučeniny jsou sloučeniny uhlíku (ty nejjednodušší jako např. oxidy uhlí, kyselina uhličitá a její soli nebo sírovodík řadíme ke sloučeninám anorganickým). Prvky uhlíku obsahují i vodík, kyslík, dusík, síru, halogeny aj.

Organické sloučeniny dělíme na:

- **uhlovodíky** – jejich molekuly jsou tvořeny pouze atomy uhlíku a vodíku
- **sloučeniny obsahující** – jejich molekuly obsahují ještě atomy jiného prvku nebo prvky
- **deriváty** – teoreticky odvodit spojením uhlovodíkového zbytku s funkcí skupinou
- **uhlovodíkový zbytek** vzniká odtržením jednoho nebo více atomů vodíků z molekuly uhlovodíku, obecně je označován symbolem R
- **funkční skupina** neboli charakteristická skupina je atom nebo skupina atomů, která nahrazuje vodík v molekule uhlovodíku a uděluje derivátům uhlovodíku jejich charakteristické vlastnosti

| PRVKY UHLÍKOVÉHO | OBECNÝ VZOREC |
|----------------------|-------------------------------|
| HALOGENIDY | $R-X$ (X = F, Cl, Br, I) |
| OXIDY | $R-NO_2$ |
| AMINY | $R-NH_2$, $R-NH-R$, $R-N-R$ |
| ALKOHOLY | $R-OH$ (R = alky) |
| FENOLY | $R-OH$ (R = aryl) |
| ETERY | $R-O-R$ |
| ALDEHYDY | $R-CHO$ |
| KETONY | $R-CO-R$ |
| KARBOXYLOVÉ Kyseliny | $R-COOH$ |
| SOLI | $R-COOM$ (M = kov) |
| ESTERY | $R-COOR$ |
| AMIDY | $R-CO-NH_2$ |
| HALOGENIDY | $R-COX$ |
| NITRILY | $R-CN$ |
| ANHYDRIDY | $R-C(=O)-O-C(=O)-R$ |

Organické sloučeniny získáváme:

- z přírodních zdrojů (např. dřevo, ropa)
- syntézou (umělá příprava organických látek)

Charakteristické vlastnosti organických sloučenin:

- málo stálé při vyšších teplotách
- nízkou elektrickou vodivostí
- jsou rozpustné především v organických rozpouštědlech
- často jsou hořlavé, jedovaté (některé karcinogenní)

OSNOVA KAPITOLY:

- Struktura organických sloučenin
- Izomerie
- Konformace
- Klasifikace organických reakcí
- Základní typy organických reakcí
- Základní suroviny organické chemie
- Ropa
- Zemní plyn
- Uhlí
- Biomasa

Vzorce organických sloučenin

Názvy organických sloučenin

- Uhlíkaté
- Deriváty uhlovodíků
- Halogenidy
- Nitrosločeniny
- Aminy
- Hydroxysločeniny
- Etery
- Aldehydy
- Ketony
- Karboxylové kyseliny
- Funkční deriváty
- Karboxylových kyselin
- Substituční deriváty
- Karboxylových kyselin

Uhlíkaté zbytky a funkční skupiny mohou být v derivátech uhlovodíků nahrazeny nejjednodušším způsobem.

Mezi deriváty uhlovodíků řadíme i heterocyklické sloučeniny, u nichž je součástí cyklu heteroatom (atom jiného prvku než uhlíku nebo vodíku).

Některé organické sloučeniny obsahují funkční skupiny, které jim umožňují tvořit vodíkové vazby, např. v alkoholech nebo v karboxylových kyselinách. Tyto látky mají vyšší teploty varu a často se dobře rozpouštějí ve vodě.

ORGANICKÁ CHEMIE – Organické sloučeniny a jejich názvosloví **95**

V organických sloučeninách převládají kovalentní vazby, které mohou být:

- nepolární (ty převládají)
- jednoduché C-C, C-H
- dvojně C=C
- trojně C≡C
- polární, např. vazba C-X (X je halogen), C-O, C-N

1.1 Struktura organických sloučenin

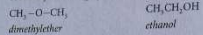
Struktura organických sloučenin je dána nejen pořadím a polohou atomů a vazeb, ale i jejich prostorovým uspořádáním.

IZOMERIE

IZOMERIE je jev, při kterém se sloučeniny se stejným souhrnným vzorcem liší prostorovým uspořádáním atomů, typem vazeb nebo jejich pořadím.

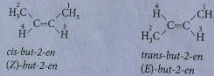
Tyto sloučeniny nazýváme **IZOMERY**.

• **SOUHHRNNÍ IZOMERY** mají stejný souhrnný vzorec, ale liší se konstitucí, tzn. způsobem a pořadím, jak jsou atomy vzájemně spojeny, např. dimethylether a ethanol mají souhrnný vzorec C₂H₆O, ale konstituční vzorec:

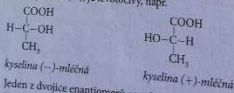


• **PROSTOROVÍ IZOMERY** (stereoizomery) mají stejný souhrnný vzorec a konstituci, ale liší se prostorovým uspořádáním molekul:

• **(E)-, (Z)-izomery** (geometrické izomery) se liší prostorovým uspořádáním skupin navázaných na uhlíkových atomech spojených dvojnou vazbou nebo na cyklech; v případech, kdy jsou párové substituenty shodné, označíme je *cis*, *trans* (pokud jsou substituenty různé, označíme je čísly 1-4 podle klesající priority (pro jednoatomový substituent platí, že čím nižší má atomovou hmotnost, tím je jeho priority menší), jsou-li substituenty 1, 2 na téže straně dvojně vazby, jde o izomer (Z)-, jsou-li na protilehlých stranách, jde o izomer (E)-, např.



• **ENANTIOMERY** jsou dvojice molekul, které jsou ve vztahu vzoru a jeho zrcadlového obrázení a jsou současně neroztočitelné (nelze jednu molekulu překrýt s druhou). Tento vztah se nazývá **chiralita** a takové molekuly nazýváme **chirálními** – nemají vlastnosti, liší se pouze v tom, že každý otáčí rovinu polarizovaného světla o stejný úhel (1. avšak v opačném směru, jeden vpravo (+), je pravotočivý, a druhý vlevo (-), je levotočivý, např.

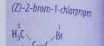
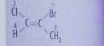


Jeden z dvojice enantiomerů označíme písmenem (R), druhý písmenem (S). V chemii přírodních látek (např. u sacharidů a aminokyselin) se z historických důvodů používá označení D a L.

RACEMICKÁ SMĚS je směs dvou enantiomerů o stejné koncentraci v poměru 1:1, vůči polarizovanému světlu se chová netečně (2).

Podle struktury tvoří rodu chemika A. M. Butlerova (1828-1888) jsou všechny organických sloučeninách jsou sloučeniny, ale čím blíže k uspořádání.

(Z) je odvozeno z německého zrcadlen (zusammen = společně) (E) je odvozeno z německého entgegen (= naproti).



(Cis-trans izomery mají podobu chemické a fyzikální vlastnosti. Sloučeniny, které otáčí rovinu polarizovaného světla, například opticky aktivní.

(Cis-trans izomery mají podobu světla kmitají v elektrické a magnetické složky elektromagnetického vlnění ležící v jedné rovině (rovinu jsou navzájem kolmé).

Velikost úhlu, o který se otáčí rovinu polarizovaného světla, závisí s koncentrací dané látky v roztoku, což se vyznačí např. k určování koncentrace cukerných roztoků.

Racemická směs rovinu polarizovaného světla neroztáčí, neboť účinky obou enantiomerů se navzájem vylučují.

KONFORMACE

KONFORMACE představuje různá prostorová uspořádání molekul téže sloučeniny, která je vytvořena vnitřní rotací částí molekul kolem jednoduchých vazeb, např. zakřivená a sřídává konformace ethanu (viz str. 106).

1.2 Klasifikace organických reakcí

Mezi základní typy reakcí organických sloučenin patří adice, eliminace, substituce a přesmyk. Organické reakce často zahrnují sekvenci více elementárních kroků, které však vždy patří do jednoho ze čtyř druhů základních chemických reakcí.

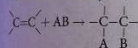
Sřepení vazeb může být:

- symetrické – HOMOLYZA: vzniklé částice si ponechávají vždy po jednom elektronu, vznikají reaktivní částice – radikály
 $A-B \rightarrow A\cdot + \cdot B$
- nesymetrické – HETEROLYZA: elektronegativnější ze vzniklých částic si ponechá elektronový pár z původní vazby, vznikají ionty
 $A-B \rightarrow A^+ + B^-$

ZÁKLADNÍ TYPY ORGANICKÝCH REAKCÍ

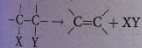
1. ADICE (připojení)

- reakce, při které se přidává (aduje) k molekule substrátu molekula činidla
- dochází k zániku vazeb π a vzniku vazeb σ (zanikají násobné vazby nebo se trojná vazba mění na dvojnou)



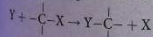
2. ELIMINACE (odtržení)

- je opakem adice, obvykle se z molekuly odštěpuje její menší část
- vznikají vazby π (vzniká násobná vazba)



3. SUBSTITUCE (nahrazení)

- reakce, při které dochází k nahrazení atomu nebo skupiny atomů v molekule jiným atomem nebo skupinou atomů
- nejběžnější organická reakce



4. PŘESMYK

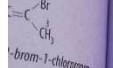
- reakce, kdy se přesunem atomu nebo skupiny atomů v molekule změni její konstituce nebo konfigurace
- souhrnný vzorec molekuly se nemění, vzniká produkt izomerní s reaktantem
 $B-C-D-A \rightarrow A-B-C=D$

V organické chemii se reaktanty označují jako SUBSTRÁT a ČINIDLO. Substrátem bývá důležitější sloučenina, na které dochází ke změně, činidlem sloučenina, která změnu v substrátu vyvolá.

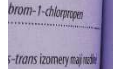
Mezi konformacemi molekul se vytvoří většinou po určitě době rovnováha a ve vzniklých směsích převládá ta konformace, která je za dané teploty nejstálější (má nejvyšší potenciální energii).

Podle strukturní teorie tvorby optické aktivity (1828–1886) jsou vlastnosti organických sloučenin závislé na počtu a druhu atomů, které jsou složeny, ale také na jejich pořadí.

(Z)- je odvozeno z německého Zusammen (= společně) je odvozeno z německého gegen (= naproti).



brom-1-chloropropan



brom-1-chloropropan

cis-trans izomery mají podobné a fyzikální vlastnosti, které stáčí rovnovážného světa, nazývají se aktivní.

světelně polarizované světlo má optickou aktivitu. Vzniká díky tomu, že světelné vlny, které procházejí opticky aktivní látkou, jsou rozloženy na dvě složky s různou rychlostí šíření.

optická aktivita je vlastností některých sloučenin, které mají schopnost otáčet rovnicí polarizovaného světla. Tato vlastnost je důležitá například při výrobě cukrů a některých farmak.

