

3 TVORÍME MOLEKULY DERIVÁTOV UHLŔOVODÍKOV A REAKČNÉ SCHÉMY

<i>Tematický celok / Téma</i>	<i>ISCED / Odporúčaný ročník</i>
Organická chémia Deriváty uhľovodíkov, stereochemia, reakcie organických zlúčenín	ISCED 3/3.ročník Tvoríme molekuly derivátov uhľovodíkov a reakčné schémy
Ciele	
<i>Študentom nadobúdané vedomosti a zručnosti</i>	<i>Študentom rozvíjané spôsobilosti</i>
Vytvoriť predstavy o štruktúre molekúl derivátov uhľovodíkov v podobe 3D modelov. Naučiť sa kresliť deriváty uhľovodíkov v programe ChemSketch a vytvárať ich animácie. Zoznámiť sa s rôznymi spôsobmi znázorňovania štruktúr molekúl - guľôčkové, kalotové, tyčinkové modely. Pochopiť súvislosť medzi jednotlivými skupinami derivátov uhľovodíkov.	Navrhnuť model. Skonstruovať model podľa zadania. Aplikovať modelovacie postupy na nové problémy. Zručnosť riešiť problémy, kriticky myslieť. Navrhnuť alternatívne postupy. Zručnosti spojené s rozvojom myslenia a učenia. Rozvoj kľúčových kompetencií v oblasti učenia sa a kritického myslenia.
Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti	
Zaradiť organickú zlúčeninu do príslušnej skupiny derivátov uhľovodíkov na základe funkčnej skupiny. Vedieť rozlíšiť funkčnú skupinu a uhľovodíkový zvyšok. Poznať základné typy reakcií v organickej chémii. Aplikovať pravidlá zápisu reakčných schém v organickej chémii na konkrétnych príkladoch. Adícia, eliminácia, substitúcia, prešmyk. Oxidácia, redukcia, činidlo, reakčné podmienky.	
Riešený didaktický problém	
<p>Systémová organická chémia na stredných školách v súčasnosti bojuje s nedostatočným záujmom študentov o preberané učivo. Sčasti je to možné pripísať tomu, že študenti majú málo možností získať správnu predstavu o vzťahu medzi štruktúrou funkčných skupín jednotlivých derivátov a ich reaktivitou, prípadne chemickými vlastnosťami. Pre štúdium organickej chémie je dôležité, aby si študent učivo precvičoval a písal si chemické rovnice, čo nie je vždy veľmi lákavé. Zaujímavejší spôsob, ako lepšie pochopiť preberané učivo, je práve práca s programom ChemSketch, ktorý pomáha predstavivosti študenta a môže mu pomôcť aj pri domácej príprave na vyučovanie.</p> <p>V akom programe kresliť vzorce organických zlúčenín, písať chemické reakcie, kresliť aparatury na realizáciu chemických pokusov? Ako si predstaviť 3D modely organických zlúčenín? Prečo majú izoméry rôzne vlastnosti?</p> <p>ACD/ChemSketch je kvalitný nástroj na kreslenie rôznych chemických štruktúr zlúčenín, rovníc, aparatur a vzorcov. Vytvorené štruktúry je možné jednoducho vytlačiť alebo exportovať do formátu PDF, WMF, BMP, TIFF a ďalších. Program spolupracuje i s formátmi podobných programov napr. MOL, SKC, RXN, CHM a ďalšími.</p>	
Dominantné vyučovacie metódy a formy	Príprava učiteľa, pomôcky a chemikálie

Interaktívna ukážka, riadené, nasmerované bádanie. diskusia Individuálna práca, práca vo dvojiciach	Stavebnice modelov zlúčenín Počítač + program ChemSketch (freeware), dataprojektor Pracovný list
<i>Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov</i>	
Protokol na sledovanie pokroku študenta. Úlohy na kreslenie derivátov uhľovodíkov.	

TVORÍME MOLEKULY DERIVÁTOV UHLŮVODÍKOV A REAKČNÉ SCHÉMY

Úvod

Program ChemSketch je praktickým pomocníkom nielen pri kreslení uhľovodíkov, ale dá sa efektívne využiť aj pri kreslení molekúl derivátov uhľovodíkov. Pri kreslení molekúl derivátov môžeme využiť aj to, čo sme sa naučili už predtým - čiže modelovať 3D štruktúry. V programe ChemSketch sa navyše dajú písať aj chemické reakcie, čo sa dá využiť pri písaní seminárnych prác, stredoškolskej odbornej činnosti, záznamov z laboratórnych cvičení alebo pre vlastnú potrebu učiteľov aj študentov. Písanie chemických rovníc v textoch tak, aby to bolo rýchle a zároveň estetické, je nevyhnutnou zručnosťou každého organického chemika. Metodika je pokračovaním metodiky zameranej na kreslenie vzorcov a modelov organických zlúčenín.

3.1. Priebeh výučby

Teória (návrh na opakovanie pred samotným riešením úloh)

1. Prehľad derivátov uhľovodíkov z učebnice pre 2. ročník (+ všeobecné vzorce typu R-X, kde X je funkčná skupina).

Halogénderiváty uhľovodíkov

Dusíkaté deriváty (nitrozlúčeniny, amíny)

Kyslíkaté deriváty (alkoholy, fenoly, étery, aldehydy, ketóny, karboxylové kyseliny)

Sírne deriváty (tioly, sulfidy, disulfidy)

- učiteľ môže dať úlohu typu: zatriediť deriváty uhľovodíkov do jednotlivých skupín podľa funkčnej skupiny.

2. Typy chemických reakcií.

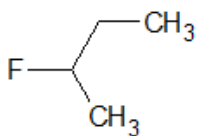
Adícia, eliminácia, substitúcia, molekulový prešmyk.


3. Pravidlá zápisu reakčných schém.

Ako tvoriť deriváty uhľovodíkov

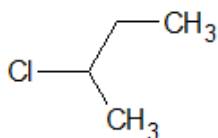
Výmena atómov

1. Kliknutím napr. na atóm fluóru **F** na **Nástrojovej lište atómov** a následným kliknutím na atóm, ktorý chceme nahradiť sa atómy vymenia.



2. Ak potrebujeme nakresliť iný atóm ako je uvedený na **Nástrojovej lište atómov** kliknite na ikonu periodickej tabuľky na tej istej lište  a vyberte atóm, ktorý potrebujete. Na konci zoznamu na lište sa nám objaví vybraný atóm.

3. Ak už máme vybraný atóm v lište atómov, kliknite na neho a potom na atóm, ktorý chcete vymeniť.



ÚLOHA 3.1 – RIEŠTE!

Nakreslite molekuly derivátov uhľovodíkov.

CH ₃ Cl, chlórmetán	
CHF ₃ , trifluórmétán	
CHCl ₂ CHF ₂ , difluórdichlóretán	
CH ₂ = CHCl, vinylchlorid	

$(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{O}$, dietyléter	
$(\text{COOH})_2$, kyselina šťaveľová	
$\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$, glycín	
$\text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$, dietylamin	

BONUSOVÁ ÚLOHA 3.2 – RIEŠTE!

Nakreslite molekulu DDT a vytvorte jej 3D model. Výsledok uložte na nasledujúce prázdne miesto.

BONUSOVÁ ÚLOHA 3.3 – RIEŠTE!

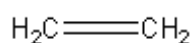
Nakreslite molekuly a vytvorte 3D modely dimetylamínu $\text{NH}(\text{CH}_3)_2$ a trimetylamínu $\text{N}(\text{CH}_3)_3$. Vložte ich do nasledujúcej tabuľky a skúste na základe modelov vysvetliť vyššiu zásaditosť dimetylamínu ($\text{pK}_\text{B} = 3,32$) oproti trimetylamínu ($\text{pK}_\text{B} = 4,19$).


Dimetylamín 3D	Trimetylamín 3D
Vysvetlenie:	

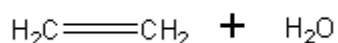
Vytváranie chemických rovníc

Ako prvú sa pokúste vytvoriť chemickú rovnicu adície vody na etén.


1. Vytvorte na pracovnej ploche molekulu eténu.

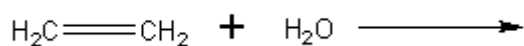



2. Potom si zvolíte na lište atómov atóm kyslíka, kliknite vedľa molekuly eténu a vytvorí sa nám molekula vody. Následne zvolíte na nástrojovej lište ikonku **Reaction plus**  a vložte ho medzi molekulu eténu a vody.

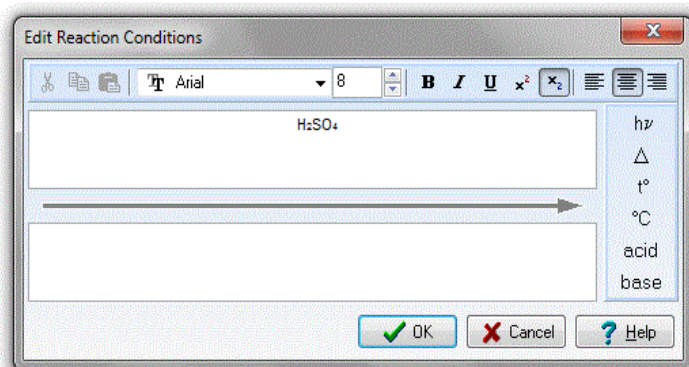


Polohu reaktantov i ostatných objektov môžete meniť pomocou funkcie **Select/Move** .

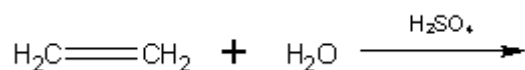
3. Na nástrojovej lište zvolíte funkciu **Reaction Arrow** , kliknite vedľa molekuly vody a potiahnutím šípku nasmerujete správnym smerom.



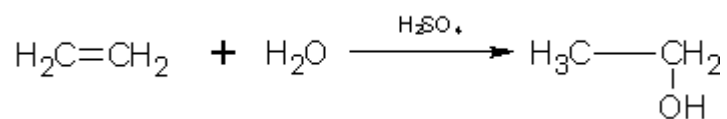
4. Na priebeh reakcie je potrebné kyslé prostredie. Reakčné podmienky vpisujte tak, že na nástrojovej lište zvolíte funkciu **Reaction Arrow Labeling**  a potom klikneme na šípku, ktorú sme vytvorili. Objaví sa okno s možnosťou nápisu nad a pod šípkou. Nad šípku napíšeme H₂SO₄.



Výsledok:

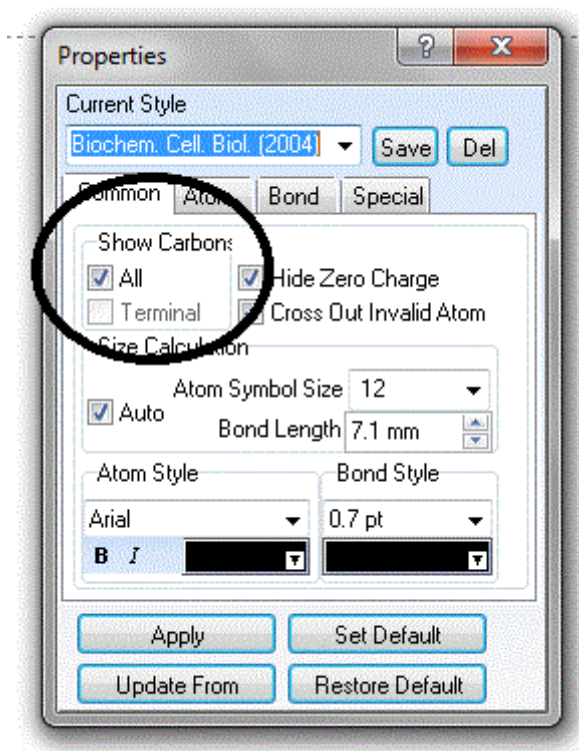


Nakoniec na pravej strane rovnice vytvorte molekulu produktu, etanolu:



Poznámka:

V prípade, že nechcete zjednodušený racionálny vzorec etanolu, ale chcete zobrazíť všetky atómy uhlíka, na hlavnej lište zvolíť možnosť **Tools**, následne **Structure Properties** a pod heslom **Show Carbons** zaklikneme **All**.



ÚLOHA 3.4 – RIEŠTE!



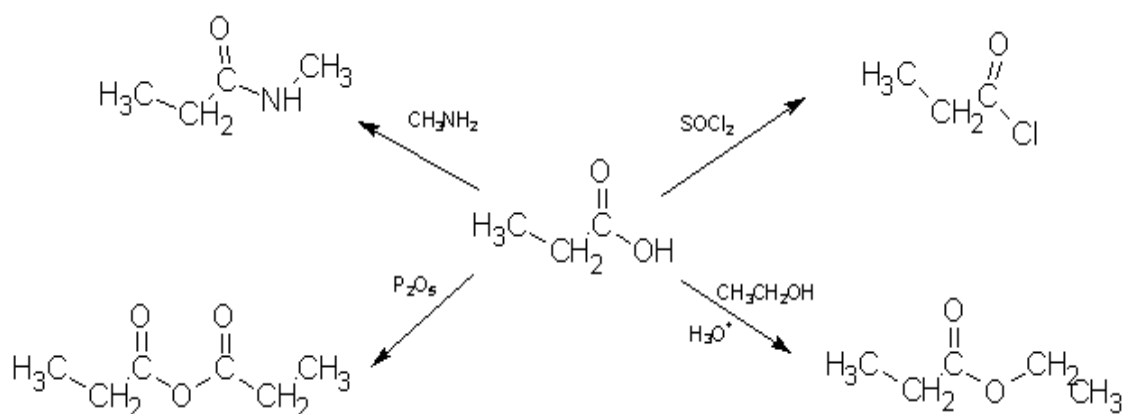
Skúste zapísať reakčné schémy nasledujúcich reakcií.

1. Kučerovova reakcia - adícia vody na etín, vyžaduje prítomnosť kyseliny sírovej a síranu ortuťnatého. Vzniká najprv vinylalkohol, ten tautomerizuje na acetaldehyd.
2. Na prípravu acetofenónu (fenylmetylketónu) potrebujeme benzén (C_6H_6), acetylchlorid (CH_3COCl) a ako katalyzátor chlorid hlinitý ($AlCl_3$).
3. Príprava etylesteru kyseliny maslovej - potrebujeme kyslé prostredie kyseliny sírovej.
4. Redukcia nitrobenzénu na anilín - za prítomnosti železa a kyseliny chlorovodíkovej ako zdroja vodíka v stave zrodu.
5. Príprava anhydridu kyseliny maleínovej z benzénu - oxidácia kyslíkom za katalýzy oxidom vanadičným a pri teplote 400 - 500 °C.

BONUSOVÁ ÚLOHA 3.5 – RIEŠTE!



Pokúste sa zostaviť všetky chemické rovnice z nasledujúcej schémy. Najrýchlejší vyhráva!



Rozvoj	Dôkaz
<p>Aké boli ciele mojej práce/k čomu smerovali?</p> <p>Čo som sa naučil/a?</p> <p>K čomu mi to môže pomôcť?</p> <p>Čo by som sa chcel/a o tejto téme ešte dozvedieť?</p> <p>S kým môžem spolupracovať s cieľom zlepšiť svoju prácu?</p> <p>Ako som použil/a svoje schopnosti kritického myslenia pri riešení zadaných úloh?</p>	

