

Ime šole:	Šolski center Ljubljana, Gimnazija Antona Aškerca
Predmet:	3D svet kemije
Letnik:	3.
Šolsko leto:	2023/2024
Letno število ur:	35





LETNI UČNI NAČRT


Mesec	Učna tema	Učna enota	Predvideno število ur	Učni cilji	Medpredmetne (znotrajpredmetne) povezave
september	Uvod	Osnove dela s programsko opremo ChemSketch	3	<p>Dijak bo znal/bo zmožen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uporabljati orodja, dostopna v programu ChemSketch za risanje željenih molekul organskih spojin, • prikazati strukture molekul organskih spojin v treh dimenzijah z uporabo ukaza <i>3D Viewer</i>, • uporabljati ukaze za označevanje delov molekul, ukaze za obračanje in premikanje molekul v 2D in 3D pogledu, • narisati verigo ogljikovodika z uporabo ukazov <i>DrawNormal</i>, <i>DrawContinuous</i>, <i>DrawChains</i>, • odstraniti del strukture ali celo strukturo z uporabo ukaza <i>Delete</i>, 	1. Uporaba IKT pri poučevanju

- | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • narisati dvojno in trojno vez, • dodati alkilne skupine in spreminjati vrsto atomov v strukturi molekule, • razveljaviti spremembe, izvedene v programu, • optimizirati strukturo molekule, • narisati strukture anionov in kationov z uporabo ukaza za ustvarjanje naboja. | |
|--|--|--|--|---|--|

Vsebina

Osnove in kratki napotki

- Orodje *DrawNormal* je privzeto orodje ob zagonu programa. V tem načinu lahko rišemo ravne in razvejane verige in zamenjujemo atome z drugimi atomi iz periodnega sistema elementov.
- Orodje *DrawContinuous* uporabimo, če želimo dodati nove atome v narisano strukturo. Ko je ta ukaz aktiven, lahko narišemo kemijsko vez samo na izbranem atomu.
- Risanje dvojnih in trojnih vezi – z miško se postavimo na narisano kemijsko vez, okoli vezi se pokaže pravokotnik, s klikom na vez ustvarimo dvojno vez. Z naslednjim klikom ustvarimo trojno vez.
- Razveljavljanje izvedenih ukazov, da se delovni prostor vrne v stanje pred zadnjo spremembo.
- Brisanje posameznih atomov – izberemo ukaz *Delete* () in s klikom na posamezni atom tega odstranimo iz narisane strukture.
- Sprememba vrste atoma - za zamenjavo atoma z novim kemijskim elementom, katerega simbol ni prikazan v orodni vrstici *Atoms toolbar*.
- Risanje vezi med atomoma – izberemo ukaz *DrawNormal* () ali *DrawContinuous* () , s klikom na prvi atom in potegom miške do drugega atoma se med njima ustvari enojna kovalentna vez.
- Uporaba ukaza *Clean Structure* – za urejanje dolžin vezi in kotov med vezmi.
- Urejanje oznake atoma - orodje *Edit Atom Label* () omogoča zamenjavo končnih atomov s kraticami.
- Obračanje struktur in delov struktur.

- Risanje verige – z orodjem *DrawChains* () enostavno narišemo verige ogljikovodikov poljubne dolžine s klikom miške in potegom vzdolž risalne površine.
- Določitev naboja in opredelitev kationa in aniona.
- Čiščenje delovne površine, da pripravimo prostor za risanje nove strukture.

Priporočila za doseganje pričakovanih rezultatov

Dijakom damo še nekaj primerov, pri katerih bodo uporabili predstavljena orodja, da bodo utrdili pridobljeno znanje dela s programom ChemSketch.

Mesec	Učna tema	Učna enota	Predvideno število ur	Učni cilji	Medpredmetne (znotrajpredmetne) povezave
oktober	Ogljikovodiki	Alkani in cikloalkani	3	<p>Dijak bo znal/bo zmožen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • narisati različne primere molekul alkanov in cikloalkanov in jih prikazati s strukturno, racionalno in skeletno formulo, • generirati imena predhodno narisanih molekul alkanov in cikloalkanov v programu ChemSketch, • določiti molekulsko formulo narisanih molekul alkanov in cikloalkanov v programu ChemSketch, • izboljšati prikaz strukture molekul (prilagoditev dolžine vezi in kotov med vezmi) z uporabo opcije <i>Clean Structure</i>, • narisati strukturne izomere alkanov in cikloalkanov, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uporaba IKT pri poučevanju 2. Primeri alkanov in cikloalkanov v vsakdanjem življenju

- | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • prikazati strukture alkanov in cikloalkanov v treh dimenzijah, • obračati molekule alkanov in cikloalkanov v 2D in 3D načinu, • spremeniti način prikazovanja struktur molekul alkanov in cikloalkanov v treh dimenzijah, • premikati molekule alkanov in cikloalkanov v 3D in 2D, • določiti dolžino vezi in kote med vezmi v molekulah alkanov in cikloalkanov, • optimizirati strukture molekul alkanov in cikloalkanov, • preučiti Newmanove projekcijske formule različnih alkanov, • shraniti na računalnik dvodimenzionalno in tridimenzionalno strukturo narisane molekule alkana ali cikloalkana. | |
|--|--|--|--|---|--|

Vsebina

- Risanje molekule 5-etil-2,2-dimetilheptana.
- Generiranje imena in molekulske formule narisane spojine v programu ChemSketch.
- Prikaz narisane spojine s skeletno, strukturno in racionalno formulo.
- Prikaz strukture molekule v treh dimenzijah.
- Določanje dolžine izbranih vezi in kotov med vezmi.
- Optimizacija molekule.

- Obračanje in premik molekule v 2D in 3D.
- Shranjevanje 2D in 3D struktur na računalnik.
- Risanje strukture cikloalkana.
- Generiranje imena in molekulske formule cikloalkana.
- Prikaz strukture cikloalkana v 3D.
- Shranjevanje 2D in 3D struktur na računalnik.

Priporočila za doseganje pričakovanih rezultatov

Dijakom damo za vajo še nekaj primerov alkanov in cikloalkanov, da bodo usvojili naučene funkcije, ki jih omogoča program ChemSketch.

Dijaki naj na internetu poiščejo primere alkanov in cikloalkanov iz vsakdanjega življenja ter prikažejo njihove 2D in 3D strukture.

Mesec	Učna tema	Učna enota	Predvideno število ur	Učni cilji	Medpredmetne (znotrajpredmetne) povezave
oktober, november	Ogljikovodiki	Alkeni in alkin	2	<p>Dijak bo znal/bo zmožen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • narisati različne primere molekul alkenov in alkinov in jih prikazati s strukturno, racionalno in skeletno formulo, • generirati imena predhodno narisanih molekul alkenov in alkinov v programu ChemSketch, • v programu ChemSketch generirati molekulske formule predhodno narisanih struktur alkenov in alkinov, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uporaba IKT pri poučevanju 2. Primeri alkenov in alkinov iz vsakdanjega življenja

- | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • ob uporabi funkcije »Clean Structure« izboljšati prikaz strukture molekule (prilagajanje dolžine vezi in kotov med vezmi), • narisati strukturne izomere alkenov in alkinov, • iz v 2D narisanih struktur v programu ChemSketch ustvariti 3D modele molekul in jih obračati v vse smeri, • spreminjati način 3D prikaza strukture molekul alkenov in alkinov, • premikati in obračati molekule alkenov in alkinov v 3D in 2D pogledu, • določiti dolžine vezi in kote med vezmi v narisanih molekulah, • optimizirati strukture narisanih molekul, • shraniti na računalnik dvo in tridimenzionalne strukture narisane molekule alkena ali alkina. | |
|--|--|--|--|---|--|

Vsebina

- Risanje molekule etena.
- Generiranje imena in molekulske formule v programu in prikaz strukture molekule v treh dimenzijah.
- Določanje dolžine izbranih vezi in kotov med vezmi.
- Optimizacija molekule.
- Obračanje in premikanje molekule v 2D in 3D.
- Shranjevanje 2D in 3D struktur alkena na računalnik.
- Risanje strukture alkina.
- Generiranje imena in molekulske formule spojine.
- Prikaz strukture alkina v 3D.

- Shranjevanje 2D in 3D struktur alkina na računalnik.

Priporočila za doseganje pričakovanih rezultatov

Dijakom damo še nekaj primerov alkenov in alkinov, da bodo usvojili naučene funkcije, ki jih omogoča program ChemSketch.

Dijaki naj na internetu poiščejo primere alkenov in alkinov iz vsakdanjega življenja in prikažejo njihove 2D in 3D strukture.

Mesec	Učna tema	Učna enota	Predvideno število ur	Učni cilji	Medpredmetne (znotrajpredmetne) povezave
december	Ogljikovodiki	Aromatski ogljikovodiki	2	<p>Dijak bo znal/bo zmožen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • narisati različne primere aromatskih spojin in jih predstaviti s strukturno, racionalno in skeletno formulo, • kreirati ime narisane molekule aromata s pomočjo programa ChemSketch, • določiti molekulsko formulo narisanih spojin s pomočjo programa ChemSketch, • izboljšati prikaz strukture molekule (prilagoditi dolžino vezi in kote med vezmi) s pomočjo ukaza <i>Clean structure</i>, • narisati strukturne izomere aromатов, • prikazati tridimenzionalno strukturo aromатов, • obračati molekule v 2D in 3D pogledu, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uporaba IKT pri poučevanju 2. Primeri aromатов v vsakdanjem življenju

- | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> ● spremeniti način 3D prikaza modela molekule, ● določiti dolžine vezi in kote med vezmi, ● optimizirati strukturo molekule aromatske spojine, ● shraniti na računalnik narisano dvo in tridimenzionalno strukturo molekule. | |
|--|--|--|--|---|--|

Vsebina

- Risanje strukture etil benzena in drugih aromatskih spojin.
- Kreiranje imena in določitev molekulske formule narisane strukture.
- Prikaz strukture s skeletno, strukturno in racionalno formulo.
- Prikaz strukture molekul v treh dimenzijah na različne načine.
- Določanje dolžine vezi in kotov med vezmi v molekulah.
- Optimizacija molekule.
- Rotacija molekule v dveh in treh dimenzijah.
- Shranjevanje dvodimenzionalne in tridimenzionalne strukture narisane molekule aromata na računalnik.

Priporočila za doseganje pričakovanih rezultatov

Dijaki naj narišejo strukturo benzena, prikažejo reakcijsko shemo sinteze toluena, stirena; Friedl-Craftsovo sintezo.

Dijaki naj na internetu poiščejo primere aromatskih spojin v vsakdanjem življenju. Njihove strukture naj narišejo in jih prikažejo v 2D in 3D načinu.

Mesec	Učna tema	Učna enota	Predvideno število ur	Učni cilji	Medpredmetne (znotrajpredmetne) povezave
december	Strukture molekul	Lewisove strukturne formule	2	<p>Dijak bo znal/bo zmožen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prikazati atome, molekule in ione z uporabo Lewisovih struktur, • razložiti prostorsko razporeditev delcev v molekulah spojin z uporabo teorije odboja valenčnih elektronskih parov VSEPR, • izračunati vezni kot med dvema atomoma v narisani molekuli, • prenesti narisane molekule ali ione v 3D in ob modelu izboljšati vizualizacijo, • vizualizirati 3D strukture kompleksnejših ionov z uporabo predlog, ki so na voljo v programu ChemSketch, • pri določanju prostorske oblike molekul ali ionov uporabiti VSEPR teorijo. 	1. Uporaba IKT pri poučevanju
Vsebina					
<ul style="list-style-type: none"> • Uporaba pravil za risanje Lewisovih strukturnih formul. • Risanje Lewisovih strukturnih formul s programom ChemSketch. • Uporaba teorije VSEPR za 3D vizualizacijo molekul ali ionov. • Uporaba funkcije 3D vizualizacije v programu ChemSketch za prikaz molekul ali ionov. • Izračun veznega kota med atomi v molekuli ali ionu. 					

Priporočila za doseganje pričakovanih rezultatov

Za predstavitev Lewisovih struktur pri obdelavi učnih vsebin uporabimo najpogosteje uporabljene primere: molekulo vode, molekulo amonijaka, molekulo metana, sulfatni anion.

Mesec	Učna tema	Učna enota	Predvideno število ur	Učni cilji	Medpredmetne (znotrajpredmetne) povezave
februar	Optična izomerija	Kiralnost in optična aktivnost	2	<p>Dijak bo znal/bo zmožen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisati pojme: kiralnost, optična aktivnost, enantiomer, • prepoznati kiralne spojine na osnovi njihove strukturne formule, • narisati strukturne in skeletne formule različnih optično aktivnih spojin, • ustvariti imena narisanih spojin v ChemSketch-u, • ustvariti molekulske formule spojin, • optimizirati strukture spojin s pomočjo ukaza <i>Clean structure</i>, • narisati optične izomere, • označiti kiralne centre, • pokazati strukture optično aktivnih snovi v treh dimenzijah, • ustvariti 3D modele narisanih struktur, • preučevati strukture optično aktivnih spojin iz različnih kotov, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kiralne spojine in njihov vpliv na vsakdanje življenje – zdravila in droge 2. Kiralne spojine v naravi – aminokisljine, ogljikovi hidrati 3. Encimi, kataliza 4. Biokemija – presnovne poti biomolekul

- | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • obračati in premikati narisane spojine, • določiti dolžine vezi in kote med vezmi v različnih optično aktivnih spojinah, • shraniti narisane strukture na računalnik. | |
|--|--|--|--|---|--|

Vsebina

- Risanje strukture mlečne kisline.
- Generiranje imena spojine.
- Določanje molekulske formule.
- Ustvarjanje popolne in poenostavljene molekulske formule.
- Optimizacija molekule z uporabo funkcije “*clean structure*”.
- Označitev kiralnega ogljikovega atoma.
- Kreiranje 3D modela molekule.
- Prikazovanje modela iz različnih strani.
- Določitev dolžine vezi med prvim in drugim ogljikovim atomom.
- Določitev kota med vezmi.

Priporočila za doseganje pričakovanih rezultatov

Dijakom damo še nekaj primerov, da bodo usvojili naučene funkcije, ki jih omogoča program ChemSketch.

Dijaki naj na internetu poiščejo primere kiralnih spojin v naravi, njihovo povezavo s presnovo in njihovo uporabo v vsakdanjem življenju. Poiščejo naj tudi informacije o aminokislinah, ki gradijo beljakovine. Nekaj teh spojin naj narišejo ter prikažejo njihove 2D in 3D strukture.

Mesec	Učna tema	Učna enota	Predvideno število ur	Učni cilji	Medpredmetne (znotrajpredmetne) povezave
februar	Organske kisikove spojine	Alkoholi	2	<p>Dijak bo znal/bo zmožen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • narisati različne primere molekul alkoholov in jih prikazati s strukturno, racionalno in skeletno formulo, • generirati ime predhodno narisanih molekul alkoholov v programu ChemSketch, • določiti molekulsko formulo narisanih molekul alkoholov v programu ChemSketch, • izboljšati prikaz strukture molekul (prilagoditev dolžine vezi in kotov med vezmi) z uporabo opcije „Clean Structure“, • narisati strukturne izomere določenega alkohola, • prikazati strukturo alkohola v 3D načinu, • spremeniti način prikazovanja struktur molekul alkoholov v treh dimenzijah, • premikati in obračati molekulo v 3D in 2D načinu, • optimizirati narisano molekulo alkohola, • shraniti na računalnik dvodimenzionalno in tridimenzionalno strukturo narisane molekule alkohola. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uporaba IKT pri poučevanju 2. Primeri alkoholov v vsakdanjem življenju

Vsebina

- Risanje molekule heksan-2-ola.
- Generiranje imena narisane spojine in določanje molekulske formule.
- Zapisovanje narisane spojine s strukturno, racionalno in skeletno formulo.
- Prikaz strukture molekule v treh dimenzijah na različne načine.
- Določanje dolžine izbranih vezi in kotov med vezmi.
- Optimizacija narisane strukture.
- Obračanje in premikanje molekule v 2D in 3D.
- Shranjevanje 2D in 3D strukture na računalnik.

Priporočila za doseganje pričakovanih rezultatov

Dijakom damo še nekaj primerov alkoholov, da bodo usvojili naučene funkcije, ki jih omogoča program ChemSketch.

Dijaki naj na internetu poiščejo primere alkoholov iz vsakdanjega življenja ter prikažejo njihove 2D in 3D strukture.

Mesec	Učna tema	Učna enota	Predvideno število ur	Učni cilji	Medpredmetne (znotrajpredmetne) povezave
marec, april	Organske kisikove spojine	Aldehidi in ketoni	2	Dijak bo znal/bo zmožen: <ul style="list-style-type: none">• narisati ciklične in aciklične primere aldehydov in ketonov,• imenovati preproste aldehide in ketone v skladu s priporočili IUPAC nomenklature,• v programu ChemSketch generirati imena predhodno narisanih struktur aldehydov in ketonov,	1. Primeri aldehydov in ketonov v vsakdanjem življenju

- | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | <ul style="list-style-type: none"> • v programu ChemSketch generirati molekulske formule predhodno narisanih struktur aldehydov in ketonov, • ob uporabi funkcije »Clean Structure« izboljšati predstavitev zgradbe strukture molekule, • iz 2D narisanih struktur v programu ChemSketch ustvariti 3D modele molekul in jih obračati v vse smeri, • shraniti na računalnik dvo in tri dimenzionalne strukture aldehydov in ketonov, • razvijati in izboljšati kompetence risanja struktur v programu ChemSketch, • uriti se v digitalnih kompetencah, • razumeti razliko med karbonilno skupino v aldehydih in v ketonih, • ponoviti že obravnavano učno snov o lastnostih aldehydov in ketonov, ki so posledica zgradbe molekule. | |
|--|--|--|--|--|--|

Vsebina

- Risanje struktur molekul metanala, etanala, propanala in propan-2-ona.
- Risanje strukture feniletanala.
- Risanje strukture ciklopentan-1,3-diona.
- Generiranje imen in molekulskih formul v programu ChemSketch.
- Prikazovanje narisanih struktur s skeletno, racionalno in strukturno formulo.
- Prikazovanje struktur v treh dimenzijah.
- Rotiranje molekul v dveh in treh dimenzijah.
- Shranjevanje dvo in trodimenzionalnih struktur in modelov na računalnik.

Priporočila za doseganje učnih ciljev

Primeri za risanje (3,7-dimetilciklookta-2,6-dienal, 5-metilheptan-2,4-dion).

Dijaki naj s pomočjo literature ali svetovnega spleta poiščejo primere aldehydov in ketonov in narišejo strukture, generirajo imena in molekulske formule ter jih prikažejo kot modele v 3D. Vse shranijo na računalnik.

Mesec	Učna tema	Učna enota	Predvideno število ur	Učni cilji	Medpredmetne (znotrajpredmetne) povezave
maj	Biomolekule	Ogljikovi hidrati	2	<p>Dijak bo znal/bo zmožen:</p> <ul style="list-style-type: none">• narisati različne primere molekul ogljikovih hidratov in predstaviti strukture s Fischerjevo in Haworthovo projekcijsko formulo,• uporabiti nomenklaturu ogljikovih hidratov,• pisati kemijske reakcije ogljikovih hidratov,• narisati D in L konfiguracijo izbranih molekul ogljikovih hidratov,• shraniti narisane molekule ogljikovih hidratov na računalnik.	1. Uporaba IKT pri poučevanju

Vsebina

- Risanje strukture molekule glukoze.
- Risanje Fischerjeve projekcijske formule glukoze.
- Risanje Haworthove projekcijske formule glukoze.

- Pisanje formul derivatov glukoze.
- Razlikovanje med L in D optičnima izomeroma.

Priporočila za doseganje pričakovanih rezultatov

Dijakom damo še nekaj primerov, da vadijo delo s programom ChemSketch.

Dijaki naj poiščejo primere ogljikovih hidratov v vsakdanjem življenju in predstavijo njihov pomen. Izbrano spojino narišejo in ustvarijo 3D model.

Mesec	Učna tema	Učna enota	Predvideno število ur	Učni cilji	Medpredmetne (znotrajpredmetne) povezave
maj junij	Prehodni elementi	Koordinacijske spojine	2	<p>Dijak bo znal/bo zmožen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • narisati izbrane primere koordinacijskih spojin, • predstaviti strukture koordinacijskih spojin v 2D načinu, • vizualizirati narisane strukture, • z uporabo programa ChemSketch iz spojin, narisanih v 2D, ustvariti 3D modele spojin ter jih obračati v vse smeri, • shraniti narisane 2D in 3D strukture na računalnik, • risati možne izomere izbranih spojin, • razvijati in izboljšati kompetence risanja struktur v programu ChemSketch, • uriti se v digitalnih kompetencah. 	<p>1. Uporaba IKT pri poučevanju</p> <p>2. Primeri koordinacijskih spojin iz vsakdanjega življenja</p>

Vsebina

- Risanje izbranih struktur, ki predstavljajo najpogostejša koordinacijska števila in geometrijske oblike teh spojin.
- Določanje koordinacijskega števila.
- Opredelitev oblik spojin.
- Določanje možnih geometrijskih izomerov koordinacijske spojine.
- Prikaz 3D modela izbrane strukture.
- Določitev naboja centralnega atoma/iona.

Priporočila za doseganje pričakovanih rezultatov

Pripravite primere preprostih koordinacijskih spojin za vajo. Dijaki naj na internetu poiščejo primere za risanje in določijo koordinacijsko število, ugotovijo naj strukture in možne izomere izbranih primerov. Pazimo, da primeri niso pretežki za risanje.

Mesec	Učna tema	Učna enota	Predvideno število ur	Učni cilji	Medpredmetne (znotrajpredmetne) povezave
junij	Risanje aparaturne	Rotacijski vakuumski uparjevalnik	2	Dijak bo znal/bo zmožen: <ul style="list-style-type: none">• narisati rotacijski vakuumski uparjevalnik,• narisati različne aparature za izvajanje eksperimentov,• urejati, obračati in spajati različne dele aparature v celoto,• vstavljati in urejati imena in oznake aparaturne,• shraniti narisane slike na računalnik.	1. Uporaba IKT pri poučevanju 2. Primeri osnovnih aparaturne, ki se uporabljajo v kemijski industriji

Vsebina

- Splošna navodila za risanje aparaturne opreme.
- Risanje rotacijskega vakuumskega uparjevalnika.
- Vstavljanje ustrezne slike iz nabora slik (Lab Kit Menu).
- Označevanje delov aparature s puščicami.
- Vstavljanje imen delov aparature.
- Obračanje delov narisane aparature.
- Premikanje delov narisane aparature.
- Shranjevanje narisane slike aparature na računalnik.
- Risanje aparature za filtracijo.

Priporočila za doseganje pričakovanih rezultatov

Dijakom damo še nekaj primerov laboratorijskih aparaturne opreme, da vadijo uporabo naučenih možnosti v programu ChemSketch.

Dijaki naj spremenijo posamezni del aparature; npr. dano bučko.