

KEMIJA

Gimnazija

Gimnazija s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju v slovenski Istri

Gimnazija z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju v slovenski Istri

Dvojezična slovensko-madžarska gimnazije na narodno mešanem območju Prekmurja



UČNI NAČRT

IME PREDMETA: kemija

Izobraževalni program gimnazije, izobraževalni program gimnazije s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju v slovenski Istri, izobraževalni program gimnazije z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju v slovenski Istri, izobraževalni program dvojezične slovensko-madžarske gimnazije na narodno mešanem območju Prekmurja: obvezni predmet (210 ur)
maturitetni standard (315 ur)

UREDNIKI: Anita Poberžnik in mag. Andreja Bačnik, Zavod RS za šolstvo

PRIPRAVILA PREDMETNA KURIKULARNA KOMISIJA V SESTAVI:

mag. Andreja Bačnik, Zavod RS za šolstvo; mag. Nika Cebin, Gimnazija Ledina; dr. Iztok Devetak, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta; mag. Tjaša Kampos, Osnovna šola Vencija Perka; dr. Berta Košmrlj, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo; dr. Janja Majer Kovačič, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko; dr. Anton Meden, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo; Aleksander Medveš, Gimnazija in ekonomska srednja šola Trbovlje; Ajda Medvešek, Osnovna šola Ivana Skvarče Zagorje ob Savi; dr. Franc Perdih, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo; Anita Poberžnik, Zavod RS za šolstvo; mag. Nataša Pozderek Intihar, Osnovna šola Milana Šuštaršiča Ljubljana; Andrej Smrdu, Gimnazija Vič in Petra Škofic Valjavec, Osnovna šola Vižmarje Brod.

JEZIKOVNI PREGLED: Mira Turk Škraba

OBLIKOVANJE: neAGENCIJA, digitalne preobrazbe, Katja Pirc, s. p.

IZDALA: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje in Zavod RS za šolstvo

ZA MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE: dr. Vinko Logaj

ZA ZAVOD RS ZA ŠOLSTVO: Jasna Rojc

Ljubljana, 2025

SPLETNA IZDAJA

DOSTOPNO NA POVEZAVI:

https://eportal.mss.edus.si/msswww/datoteke/ucni_nacrti/2026/un-kemija_gim-si-is-dv.pdf

Katalogni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani
[COBISS.SI-ID 247753987](#)
ISBN 978-961-03-1073-0 (Zavod RS za šolstvo, PDF)

BESEDILO O SEJI SS

Strokovni svet RS za splošno izobraževanje je na svoji 244. seji, dne 22. 5. 2025, določil učni načrt kemija za izobraževalni program gimnazije, izobraževalni program gimnazije s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju v slovenski Istri, izobraževalni program gimnazije z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju v slovenski Istri in izobraževalni program dvojezične slovensko-madžarske gimnazije na narodno mešanem območju Prekmurja.



PRIZNANJE AVTORSTVA – NEKOMERCIALNO – DELJENJE POD ENAKIMI POGOJI

Prenova izobraževalnih programov s prenovo ključnih programskih dokumentov (kurikuluma za vrtce, učnih načrtov ter katalogov znanj)



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE



KAKO SE ZNAJTI?

TIPIČNE STRANI

V dokumentu je za dijakinje in dijake, učiteljice in učitelje ipd. uporabljena moška slovnična oblika, ki velja enakovredno za oba spola.

Tema sporoča vsebinski okvir ali okvir predmetnospecifičnih zmožnosti, povezanih s cilji oz. skupinami ciljev: teme so predmetno specifične in lahko vključujejo vsebinske sklope in dejavnosti ter razvijajo veščine, zmožnosti in koncepte, ki naj bi jih dijaki izgrajevali in razvijali v procesu učenja.

Vrsta teme:
Obvezno
Izbirno
Maturitetno

Opis teme zajema ključne poudarke oz. koncepte kot okvir skupinam ciljev.

Dodatna pojasnila za temo lahko vsebujejo razlago o zasnovi teme, usmeritve in/ali navodila, ki se nanašajo na vsebino, vrsto teme, členitev teme, poimenovanje, trajanje, dejavnosti, izvedbo aktivnosti, učne pripomočke ... oz. karkoli, kar je pomembno za to temo.

IME TEME

OBVEZNO

OPIS TEME

Em fugiaspiduci sitet ut etur, in conest dipsum eosa nonsequam volorum, ommolor aut desequi duciist estrunda volorest, sandeni maximin uscillab il magnam quiam quo con explacc ullaccum alisi quidell igendam, in repta dolupta volor sam, ut hilit laut faccumqui omnim ut doluptur, quam consequ atibus dolo dignate mporehent qui tem nonseque por aliquisimust que volestrum esed quibusdae milla conserf ernate dentiat.

Ma vellaut quatio rporrore voluptae cus et illent harum doluptatur, et quas molorporia doluptatis molum rae nos event, inullit incimaiozem fugiandantis et fugitisque maion ped quo odi beatur, sequi ilisqui ipidel escim reprat.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Ullatur sequo qui ut vellenderio. Re exceseq uiatur aturem eos millandio totaquis alibus iume voluptatia quis aut quamust iosant prestius, ut ommodigendis doluptaes dersped moluptae. Harum a volupta tiatur, ne veles quia voluptatia similic tatesequam, seque ventio. Hendis erum quissequo quist que con nulparum ut quuntemos et repro quod ma nimusa sae vellaut eum ulpari velent voluptu rempor a de omnimax impellu ptatiaecusa ducipsae aut evelles temolup tincil imporia simped et endes eum et molum que laborerat voluptiurem nempori bustio explabo rionsenet evenimin nis ex eum voluptam consed que volupid eliquibus, tetusda ntusam ellis ut archill uptiore rundiae nimusdam vel enit, optibea quiaspelitem lam alit re, omnis ab il mo dolupti connihi tionsequiam eicia dolo intur accusci musdaecatet faccatur? Sinctet latiam facescipsa

Ceria pa iumquam, exernam quaspsit dit eaquasit, omnis quis aut apitassum coribusda invenih icatia qui aperorum qui ut re perumquaeepd quame moditatum ipient veligna tessint iaessum, optamus, testi sediasped moluptatem aperiarn aut quodips usciate veribus.

Mi, asit volupta tuscil int aspel illit atur, eum idenist iorrum alit, nim re illitas ma nimi, iusciisita dolorrum volorepedio core, consequam quae. De nossiti officillate

Z oznako **SC** so označeni ključni cilji posameznih področij skupnih ciljev. Številčni zapis pri oznaki skupnih ciljev se navezuje na preglednico s skupnimi cilji.

Z oznako **O** so označeni obvezni cilji.

Z ležečim tiskom in oznako **I** so označeni izbirni cilji.

S krepko označenim besedilom so izpostavljeni **minimalni standardi znanja**.

Z ležečim besedilom so označeni izbirni standardi oz. standardi znanja, ki izhajajo iz izbirnih ciljev.

Dodatne pisave in oznake pri standardih so opredeljene v obvezujočih navodilih za učitelja (npr. podčrtani, M, PTI itd.)

IME SKUPINE CILJEV

CILJI

- O:** Et plabo. Nam eum fuga. Et explat. Xerro et aut que nihicia doloribus, velisci tatur
I: *Que ommodic aboribust, tesequae nimaionseni arum audit minusda dolum, si venimil itatat. Estinve litatem ut adit quid qui.* **SC** (2.2.2.1)
- I:** *Quia voluptatur aut od minverum, quas ilis et mint, eature rehenit magnatur aut exceaquam reiunt et omnis nobit vero excepel in nimagnam quat officiam que plaborpore ne culpa eum dolore aut aspicias sanihil moditam re pelias ne veri reperferes solosores dolorum, quidit ad qui dolorerun.*
O: Ibus nis auda vendio venis saperum atem quiant aut pre comniscia num at is quoditi ne estinve litatem venis saperum atem quiant. **SC** (1.3.4.2 | 2.1.1.1 | 2.1.2.1 | 2.2.1.1 | 2.2.1.2 | 3.1.3.1 | 5.1.2.1)

STANDARDI ZNANJA

- Dijak
- » Obisquamet faccab incium repenam id quist plita nume con nonectem sit volentis etur sanda de velictorrum quasimus mo mi.
 - » Icillabo. Bor as plibusc ipidesequat latia cuptatu repeliam.
 - » **Et ommo commolo ratatur saepedit essunt que parit, expelli quam rem simos con es est volorum quae. Aximintios et faccae. Inciet, ommolo con commoluptas aut vidusci enient.**
 - » **Ut fuga. Nemperum fuga.**
 - » Ma vellaut quatio rporrore voluptae cus et illent harum doluptatur, et quas
 - » Omnim ut doluptur, quam consequ.
 - » *Obisquamet faccab incium repenam id quist plita nume con nonectem sit volentis etur sanda de velictorrum quasimus mo mi.*
 - » *Icillabo. Bor as plibusc ipidesequat latia cuptatu repeliam.*
 - » Et ommo commolo ratatur saepedit essunt que parit, expelli quam rem simos con es est volorum quae. Aximintios et faccae. Inciet, ommolo con commoluptas aut vidusci enient.
 - » *Ut fuga. Nemperum fuga.*

TERMINI:

- | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|
| ☐ laborerat voluptiurem | ☐ veligna tessint | ☐ laborerat voluptiurem | ☐ veligna tessint |
| ☐ veligna tessint | ☐ laborerat voluptiurem | ☐ veligna tessint | |

Pojmi, ki jih dijak mora poznati oz. razumeti (in/ali znati smiselno uporabljati), lahko pa so navedeni tudi priporočeni pojmi. Nabor (strokovnih) terminov zaokrožuje in dopolnjuje posamezno temo, predstavlja pa informacijo učitelju pri načrtovanju vzgojno-izobraževalnega dela. Namenjen je navedbi terminologije, ki jo na področju določene teme v določenem obdobju izobraževalne vertikale usvojijo dijaki.

VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH

Viri in literatura,
ki so vključeni v
posamezno temo.

NASLOV TEME

- » Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi eget ante eget ante hendrerit convallis vitae et purus. Donec euismod dolor sed neque condimentum, at sodales enim interdum. <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>

NASLOV SKUPINE CILJEV

- » Etiam, M. (2019). Eget laoreet ipsum. Nulla facilisi.
- » Parum, V. (2025). Sequi blaboreet quosam. Seque cus.
- » Morbi P. (2007). Sed ac arcu id velit facilisis aliquet. Nec tincidunt.
- » Eget O. (2010). Vestibulum vitae massa eget orci condimentum fringilla a ac turpis. Nulla et tempus nunc, vitae scelerisque tellus. Sed in tempus mi, a aliquet quam. Integer ut euismod eros, vel pretium mi. Maecenas sollicitudin.
- » Nunc N. (2023). Morbi suscipit ante quis viverra sollicitudin. Aenean ultricies.
- » Nunc N., Ante A., Sem S. (2015). Nullam congue eleifend magna in venenatis. Ut consectetur quis magna vitae sodales. Morbi placerat: <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>
- » Sed A. (2024). Ut aliquet aliquam urna eget laoreet. Fusce hendrerit dolor id mauris convallis, at accumsan lectus fermentum. Nunc bibendum quam et nibh elementum consectetur.

NASLOV SKUPINE CILJEV

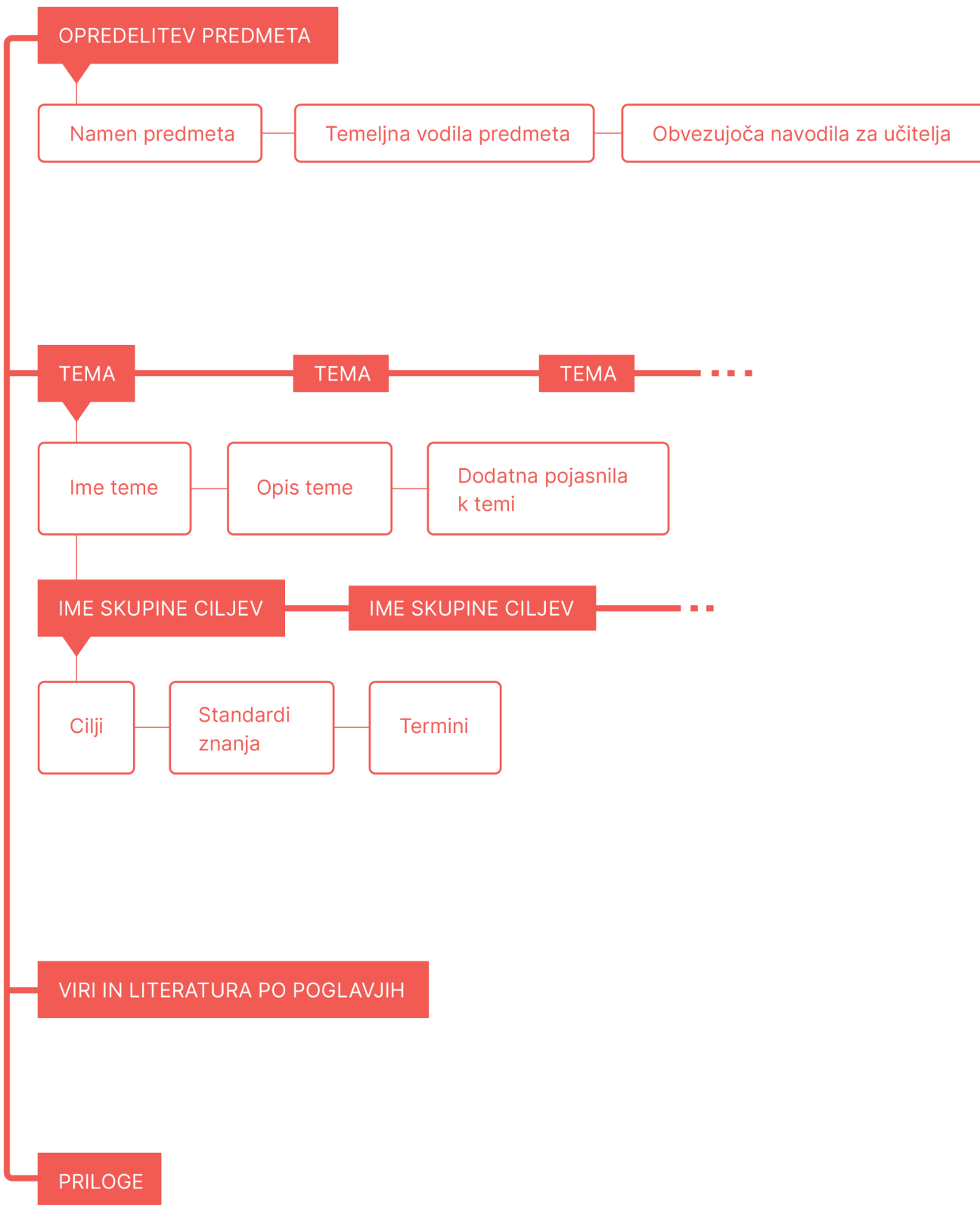
- » Vestibulum vitae massa eget orci condimentum fringilla, <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>
- » Nunc F.: Vivamus quis tortor et ipsum tempor laoreet id quis nunc. Phasellus quis sagittis ligula.
- » Redaktion, 2018. Morbi placerat: <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>

Viri in literatura, ki so vključeni
v posamezno skupino ciljev.

Hiperpovezava
do zunanjega vira

KAKO SE ZNAJTI?

STRUKTURA UČNEGA NAČRTA



KAZALO

.....	1	ZGRADBA MOLEKUL ORGANSKIH SPOJIN IN OSNOVE ORGANSKIH REAKCIJ.....	49
.....	10	Zgradba molekul organskih spojin in osnove organskih reakcij	49
OPREDELITEV PREDMETA.....	10	OGLJIKOVODIKI.....	52
Namen predmeta	10	Ogljikovodiki	52
Temeljna vodila predmeta	10	HALOGENIRANI OGLJIKOVODIKI	56
Obvezujoča navodila za učitelje.....	11	Halogenirani ogljikovodiki	56
TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA	12	ORGANSKE KISIKOVE SPOJINE	58
KEMIJA JE EKSPERIMENTALNA VEDA.....	13	Organske kisikove spojine	58
Kemija je eksperimentalna veda.....	13	AMINOKISLINE, PEPTIDI IN BELJAKOVINE	64
ZGRADBA ATOMOV IN IONOV, PERIODNI SISTEM ELEMENTOV	16	Aminokisline, peptidi in beljakovine	64
Zgradba atomov in ionov, periodni sistem elementov	16	POLIMERI	66
POVEZOVANJE DELCEV/GRADNIKOV	19	Polimeri	66
Povezovanje delcev/gradnikov	19	Viri in literatura po poglavjih	68
MNOŽINA SNOVI.....	23	KEMIJA JE EKSPERIMENTALNA VEDA. 68	
Množina snovi	23	KEMIJA JE EKSPERIMENTALNA VEDA	68
KEMIJSKA REAKCIJA - SNOVNA IN ENERGIJSKA SPREMEMBA	25	ZGRADBA ATOMOV IN IONOV, PERIODNI SISTEM ELEMENTOV	69
Kemijska reakcija - snovna in energijska sprememba	25	ZGRADBA ATOMOV IN IONOV, PERIODNI SISTEM ELEMENTOV	69
ALKALIJSKE KOVINE IN HALOGENI.....	29	POVEZOVANJE DELCEV/GRADNIKOV ...	71
Alkalijske kovine in halogeni.....	29	POVEZOVANJE DELCEV/GRADNIKOV	71
RAZTOPINE.....	31	MNOŽINA SNOVI.....	72
Raztopine	31	MNOŽINA SNOVI.....	72
HITROST KEMIJSKIH REAKCIJ.....	34	KEMIJSKA REAKCIJA - SNOVNA IN ENERGIJSKA SPREMEMBA	73
Hitrost kemijskih reakcij	34	KEMIJSKA REAKCIJA - SNOVNA IN ENERGIJSKA SPREMEMBA	73
KEMIJSKO RAVNOTEŽJE.....	37	ALKALIJSKE KOVINE IN HALOGENI.....	74
Kemijsko ravnotežje	37	ALKALIJSKE KOVINE IN HALOGENI. 74	
RAVNOTEŽJA V VODNIH RAZTOPINAH KISLIN, BAZ IN SOLI.....	40	RAZTOPINE.....	75
Ravnotežja v vodnih raztopinah kislin, baz in soli.....	40	RAZTOPINE.....	75
REDOKS REAKCIJE IN ELEKTROKEMIJA..	44	HITROST KEMIJSKIH REAKCIJ.....	75
Redoks reakcije in elektrokemija	44	HITROST KEMIJSKIH REAKCIJ.....	75
KOORDINACIJSKE SPOJINE.....	47		
Koordinacijske spojine	47		

KEMIJSKO RAVNOTEŽJE	76
KEMIJSKO RAVNOTEŽJE	76
RAVNOTEŽJA V VODNIH RAZTOPINAH KISLIN, BAZ IN SOLI	77
RAVNOTEŽJA V VODNIH RAZTOPINAH KISLIN, BAZ IN SOLI...	77
REDOKS REAKCIJE IN ELEKTROKEMIJA	78
REDOKS REAKCIJE IN ELEKTROKEMIJA	78
KOORDINACIJSKE SPOJINE	79
KOORDINACIJSKE SPOJINE	79
ZGRADBA MOLEKUL ORGANSKIH SPOJIN IN OSNOVE ORGANSKIH REAKCIJ.....	79
ZGRADBA MOLEKUL ORGANSKIH SPOJIN IN OSNOVE ORGANSKIH REAKCIJ.....	79
OGLJIKOVODIKI	80
OGLJIKOVODIKI	80
HALOGENIRANI OGLJIKOVODIKI.....	81
HALOGENIRANI OGLJIKOVODIKI.....	81
ORGANSKE KISIKOVE SPOJINE.....	81
ORGANSKE KISIKOVE SPOJINE.....	81
AMINOKISLINE, PEPTIDI IN BELJAKOVINE	82
AMINOKISLINE, PEPTIDI IN BELJAKOVINE.....	82
POLIMERI.....	83
POLIMERI.....	83
Priloge.....	85
Priloge po poglavjih	85
ZGRADBA ATOMOV IN IONOV, PERIODNI SISTEM ELEMENTOV	85

OPREDELITEV PREDMETA

NAMEN PREDMETA

Kemija je temeljna naravoslovna veda, osnovana na eksperimentalnem pristopu. Kemija proučuje snovi, njihovo zgradbo, spremembe, lastnosti in uporabo ter temelji na razumevanju soodvisnosti naštetega. Interdisciplinarno je tesno povezana z drugimi naravoslovnimi vedami. V sodobni družbi so kemijska znanja in spretnosti/veščine nepogrešljivi, saj omogočajo udejanjanje aktivnega državljanstva na pomembnih področjih, kot so skrb za zdravje in trajnostni razvoj družbe (npr. zelena kemija), skrb za kemijsko varnost na vseh ravneh itd. Ker je kemija pomembna v različnih panogah, močno vpliva na družbenoekonomske odnose.

TEMELJNA VODILA PREDMETA

Kemija je kot splošnoizobraževalni predmet v gimnaziji usmerjena v pridobivanje in razvijanje temeljnih kemijskih znanj, spretnosti/veščin in ustreznega odnosa do kemije.

Pouk kemije temelji na izkustvenem, eksperimentalnem pristopu oz. učenju z raziskovanjem. Pri učenju kemije je pomembno, da dijaki razumejo in znajo povezovati pojme/koncepte na makroskopski, submikro in simbolni ravni ter pri tem razvijajo naravoslovno in druge pismenosti ter krepijo zmožnosti sodelovanja (projektno delo), reševanja problemov, kritičnega mišljenja, ustvarjalnosti itd. Vse naštetje je podlaga za razumevanje pomena (naravoslovnih) znanosti in za razvoj pozitivnega odnosa do kemije oz. naravoslovja ter za aktivno in odgovorno delovanje v sodobni družbi.

Poudarek naj bo na samostojnem eksperimentalnem delu dijakov (individualno, delo v dvojicah, skupinsko) s prisotnostjo laboranta, ki naj bo optimalno razporejeno skozi celotno obdobje poučevanja kemije ter smiselno dopolnjeno z demonstracijskim eksperimentalnim delom učitelja.

OBVEZUJOČA NAVODILA ZA UČITELJE

V obveznem delu pouk kemije obsega 210 ur, ki so razporejene v prvih treh letnikih. Predlagano je zaporedje tem, učitelj pa lahko strokovno avtonomno v svoji letni pripravi in pripravi na pouk določi svoje zaporedje tem in ciljev ter njihovo razporeditev po letnikih.

Cilji in standardi maturitetnega sklopa so v učnem načrtu zapisani kot izbirni (s poševno pisavo) in označeni s črko M. V okviru priprave na maturo ponovimo, utrdimo in poglobimo obvezne cilje, ki jih nadgradimo z maturitetnimi cilji ter pripadajočimi standardi znanja.

Najmanj **dvajset odstotkov** celotnega obsega ur temelji na eksperimentalno-raziskovalnem delu. Pri tem moramo dosledno uveljavljati načela kemijske varnosti, ki v najširšem pomenu vključuje oceno in obvladovanje tveganja – ustrezno ravnanje s snovmi/kemikalijami pri pouku in v naši (neposredni) okolici, ki so lahko nevarne.

Učitelji lahko organizirajo strokovne ekskurzije, ki dijakom omogočajo realizacijo ciljev učnega načrta na drugačen, avtentičen način z neposredno izkušnjo s kemijskimi pojavi in procesi, pri čemer je zaželeno čim širše medpredmetno povezovanje.



TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA

KEMIJA JE EKSPERIMENTALNA VEDA

OBVEZNO

OPIS TEME

Kemija kot temeljna naravoslovna veda uporablja eksperiment za proučevanje zgradbe in lastnosti snovi ter snovnih sprememb. V okviru teme nadgrajujemo zavedanje pomena eksperimenta v kemiji v povezavi s poznavanjem osnovnih laboratorijskih tehnik in laboratorijskih pripomočkov. Načrtujemo in izvajamo eksperimente, razvijamo eksperimentalne veščine ob upoštevanju pravil varnega dela s kemikalijami, poglobljamo poznavanje lastnosti nevarnih snovi in načine ustreznega ravnanja z njimi. Obenem spoznavamo osnove toksikologije in trajnostne oziroma zelene kemije. Razvijamo tudi kritično presojanje rezultatov eksperimentov, jih ustrezno analiziramo in vrednotimo ter povzemamo ustrezne zaključke. Pridobljene veščine in znanja predstavljajo temelj za izvedbo eksperimentov pri vseh nadaljnjih temah.

KEMIJA JE EKSPERIMENTALNA VEDA

CILJI

Dijak:

○: razvija odnos do kemije s poznavanjem vloge kemije kot naravoslovne eksperimentalne znanosti ter njenega pomena za življenje, poklice, družbo in okolje;

SC (2.1.1.1)

○: nadgrajuje poznavanje kategorij nevarnosti snovi in GHS piktogramov ter pomen H in P stavkov pri označevanju nevarnih snovi, spozna pomen varnostnega lista, pri delu v laboratoriju uporablja ustrezno zaščitno opremo in z nevarnimi snovmi ravna v skladu z navodili ter razvija zavedanje pomena pravilnega odstranjevanja kemikalij;

SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2)

○: uporablja, vrednoti in upravlja s podatki, informacijami in digitalnimi vsebinami o (nevarnih) lastnostih snovi iz različnih virov tudi za eksperimentalno delo in se uri v strokovnem jeziku;

SC (4.1.1.1 | 4.1.2.1 | 1.1.2.2)

○: razvija zavedanje, da imajo nevarne lastnosti lahko tako naravne kot sintetične snovi, ter spozna pojem ksenobiotiki;

SC (3.2.4.2)

○: spoznava načine vstopa nevarne snovi v organizem in vidike izpostavljenosti ter razlikuje med akutno in kronično izpostavitvijo oz. nevarnostjo;

SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2)

○: spoznava, kaj je tveganje, in se uri v ocenjevanju tveganja za delo z izbrano snovjo;

SC (3.2.4.2 | 3.2.4.1)

I: *spoznava osnovne toksikološke pojme in njihov pomen: odmerek, učinek, odziv ter določevanje toksičnosti snovi (LD_{50} , NOAEL, LOAEL);*

○: spoznava temeljne principe zelene kemije ter jih upošteva pri eksperimentalnem delu;

SC (2.4.3.1 | 5.3.5.3)

○: proučuje pomen in vlogo raziskave, eksperimenta v znanosti, posebej v kemiji, ter razlikuje med pojmi raziskava, eksperiment (poskus) in eksperimentalni pogoji/okolščine, spremenljivke;

○: nadgrajuje poznavanje osnovnega laboratorijskega pribora/pripomočkov v šoli (tehtanje s precizno/analitsko tehtnico, odmerjanje tekočin (polnilne in merilne pipete s pripomočkom za pipetiranje), segrevanje z Bunsenovim gorilnikom, uporaba areometra) in jih uporablja za osnovne laboratorijske tehnike;

SC (5.3.4.1 | 5.3.5.1 | 5.3.5.3)

○: načrtuje in izvaja kvantitativno ločevanje dane/izbrane zmesi, razvija eksperimentalno-raziskovalni pristop in zmožnost varnega eksperimentalnega dela ter se uri v zapisovanju laboratorijskega poročila;

SC (1.1.1.1 | 3.2.4.2 | 5.3.5.1)

○: analizira in vrednoti izvedene meritve in pridobljene podatke, povzema ustrezne zaključke in predlaga morebitno uporabo alternativnih laboratorijskih tehnik oziroma merilnih pripomočkov tudi glede na principe zelene kemije.

SC (2.4.3.1 | 5.1.4.1 | 4.1.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- pozna kategorije nevarnih snovi, razloži pomen GHS piktogramov za označevanje nevarnih snovi in razloži pomen H in P stavkov;
- razloži povezavo med GHS piktogrami ter H in P stavki pri označevanju nevarnih snovi;
- v različnih virih za izbrano snov poišče podatke o njenih lastnostih, oceni tveganje pri delu z nevarno snovjo, predlaga ustrezen način rokovanja in pozna pomen uporabe zaščitne opreme pri eksperimentalnem delu;
- analizira in kritično vrednoti relevantnost in zanesljivost (verodostojnost) podatkov;
- pozna načine vstopa (nevarne) snovi v organizem ter loči med akutno in kronično izpostavitvijo oz. nevarnostjo;

- navede primere ksenobiotikov;
- pojasni pomen osnovnih toksikoloških pojmov: odmerek, učinek, odziv ter določevanje toksičnosti snovi (LD_{50} , NOAEL, LOAEL);*
- razloži potek** in pomen eksperimenta oziroma raziskave, **eksperimentalne pogoje/okolščine** (konstante, spremenljivke);
- pozna in uporablja osnovne laboratorijske tehnike, načine ločevanja zmesi, poimenuje laboratorijske pripomočke in pozna njihovo uporabo** (tehtanje s precizno/analitsko tehniko, odmerjanje prostornine tekočin (polnilne in merilne pipete s pripomočkom za pipetiranje), segrevanje z Bunsenovim gorilnikom, uporaba areometra);
- oblikuje načrt eksperimenta za preprosto kvantitativno ločevanje dane zmesi;
- glede na načrt dela **oziroma navodila ustrezno in varno izvede eksperiment za kvantitativno ločevanje zmesi, pravilno in natančno odčitava izmerjene vrednosti, jih sistematično beleži in zapiše laboratorijsko poročilo.**

TERMINI

- akutna nevarnost ◦ eksperiment ◦ eksperimentalni pogoji ◦ GHS piktogrami ◦ kemija
- kemijska varnost ◦ konstanta ◦ kronična nevarnost ◦ ksenobiotik ◦ laboratorijska tehnika
- lastnosti snovi ◦ ločevanje zmesi ◦ nevarne lastnosti snovi ◦ odmerek ◦ odziv ◦ opozorila
- raziskava ◦ snov ◦ spremenljivka ◦ toksikologija ◦ tveganje ◦ učinek ◦ varnostni list
- zaščitna oprema ◦ zelena kemija ◦ zmes ◦ čista snov ◦ znanost ◦ H in P stavki

ZGRADBA ATOMOV IN IONOV, PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema se osredotoča na atome kot najmanjše delce snovi, ki jih kemijsko ne moremo razgraditi na enostavnejše snovi. Ker so atomi najmanjši delci kemijskega elementa, lahko s poznavanjem in razumevanjem zgradbe atomov razložimo tudi lastnosti snovi. Razumevanje zgradbe atoma temelji na poznavanju atomskega jedra in zgradbe elektronske ovojnice, s čimer je povezan tako položaj kemijskega elementa v periodnem sistemu in periodično spreminjanje lastnosti elementov, kakor tudi poznavanje izotopov in relativne atomske mase. Na podlagi razumevanja zgradbe elektronske ovojnice atomov lahko napovemo tudi nastanek ionov iz atomov s sprejemanjem ali z oddajanjem elektronov. Atome in ione opredelimo kot kemijske zvrsti in so pomembni gradniki snovi. Poznavanje zgradbe atomov in ionov predstavlja temelj za razumevanje nastanka vezi med njimi in tvorbo kristalov, kar obravnava tema povezovanje delcev (gradnikov).

ZGRADBA ATOMOV IN IONOV, PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

CILJI

Dijak:

O: nadgrajuje poznavanje zgradbe atoma in periodnega sistema elementov (PSE) ter ga uporabi za pridobivanje podatkov o zgradbi atoma;

SC (1.1.2.2)

O: razvija razumevanje pomena relativne atomske mase;

O: spoznava izotope, razlike med izotopi in njihovo uporabo; išče in uporablja podatke iz različnih virov o izotopih elementa in izotopski sestavi;

SC (4.1.1.1)

I: spoznava povezavo med izotopsko sestavo (razširjenostjo v naravi), relativnimi atomskimi masami posameznih izotopov in relativno atomsko maso elementa;

O: spoznava orbitale in razporeditev elektronov po orbitalah v atomih in ionih elementov glavnih skupin in prehodnih elementov 4. periode z uporabo modelov in submikro prikazov;

SC (1.3.3.1)

○: razvija razumevanje soodvisnosti med položajem elementa v periodnem sistemu elementov in zgradbo njegovega atoma;

○: nadgrajuje razumevanje nastanka ionov iz atomov z vizualizacijo in razvija strokovni jezik za poimenovanje kationov in anionov;

SC (1.1.2.1 | 1.1.2.2 | 1.3.3.1)

○: ugotavlja, da je za nastanek kationov iz atomov potrebna energija;

○: razvija razumevanje periodičnega spreminjanja lastnosti elementov glavnih skupin na primeru spreminjanja atomskih in ionskih polmerov in pojasnjuje periodičnost spreminjanja atomskih in ionskih polmerov elementov glavnih skupin glede na položaj elementa v periodnem sistemu elementov.

SC (1.1.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- pojasni zgradbo (atomska jedro in elektronska ovojnica) in navede gradnike atoma (protoni, nevtroni, elektroni);
- opredeli vrstno in masno število ter ju zapiše ob simbolu elementa;
- opredeli protone, nevtrone in elektrone glede na njihov relativni naboj in maso;
- ugotovi število protonov, elektronov in nevtronov v atomu;
- opiše in razloži zgradbo periodnega sistema elementov (periode, skupine, kovine, polkovine, nekovine, elementi glavnih skupin, prehodni elementi);
- razloži pojem relativna atomska masa;
- opredeli izotope in razloži razlike med njimi;
- navede vse izotope vodika;
- utemelji povezavo med izotopsko sestavo (razširjenostjo v naravi), relativnimi atomskimi masami posameznih izotopov in relativno atomsko maso elementa ter jo uporablja v izračunih;
- pozna in opredeli pojme orbitala, lupina, podlupina, samski elektron, zunanji/valenčni elektron;
- z uporabo PSE zapiše in pojasni razporeditev elektronov po orbitalah v atomih in ionih elementov glavnih skupin in prehodnih elementov 4. periode (elektronska konfiguracija; na daljši način, s pomočjo žlahtnega plina, z diagramom/grafično);
- zapiše in pojasni nastanek iona (kationa, aniona) iz atoma in ion poimenuje na izbranem primeru;

- ugotovi število protonov, elektronov in nevtronov v ionu;
- pojasni razlike med atomskimi in ionskimi polmeri ter napove velikost iona v primerjavi z atomom istega elementa;
- opredeli nastanek kationov iz atomov kot proces, za katerega je potrebna energija (endotermni proces).

TERMINI

◦ anion ◦ atom ◦ atomski polmer ◦ atomsko jedro ◦ elektron ◦ elektronska konfiguracija
 ◦ elektronska ovojnica ◦ ion ◦ ionski polmer ◦ izotop ◦ kation ◦ kovina ◦ lupina ◦ masno
 število ◦ nekovina ◦ nevtron ◦ orbitala ◦ perioda ◦ periodni sistem elementov ◦ podlupina
 ◦ polkovina ◦ prehodni element ◦ proton ◦ relativna atomska masa ◦ skupina ◦ vrstno
 število ◦ zunanji/valenčni elektron



POVEZOVANJE DELCEV/GRADNIKOV

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema se osredotoča na sestavo, zgradbo in lastnosti snovi. Ker so snovi zgrajene iz različnih kemijskih zvrsti (atomov, ionov in molekul), je za razumevanje lastnosti snovi pomembno poznavanje narave vezi, ki povezuje gradnike. Obravnavamo ionsko vez, kovalentno vez in obliko molekul, pri čemer je pomembno poznavanje veznih in neveznih elektronskih parov. Na podlagi zgradbe molekul in poznavanja (ne)polarnosti vezi lahko razložimo nekatere lastnosti, med drugim (ne)polarnost molekul, privlačne sile med molekulami in njihov vpliv na lastnosti snovi, vpliv vodikovih vezi na lastnosti vode in pomen teh vezi v organizmih. Obravnavamo različne vrste kristalov, njihove lastnosti in poimenovanje binarnih spojin po nomenklaturi IUPAC. Razvijamo eksperimentalne kompetence in odgovoren odnos do zdravja v okviru laboratorijskega dela ter spodbujamo razvoj prostorskih predstav z uporabo različnih modelov in animacij.

POVEZOVANJE DELCEV/GRADNIKOV

CILJI

Dijak:

- : nadgrajuje razumevanje nastanka ionske in kovalentne vezi na submikro ravni s primerjavo informacijske vrednosti različnih animacij prikaza nastanka vezi;
SC (4.1.2.1)
- : razlikuje med nastankom enojne, dvojne in trojne vezi in spozna, da se moč/jakost vezi (enojna, dvojna, trojna vez) kaže v njeni dolžini in energiji;
- : razlikuje med veznimi in neveznimi elektronskimi pari ter jih prikazuje v strukturnih formulah enostavnih molekul;
- : na podlagi razumevanja odboja veznih in neveznih elektronskih parov sklepa na obliko enostavnih večatomnih molekul;
- : spozna elektronegativnost in na podlagi podatkov za elektronegativnost elementov glavnih skupin primerja vrste kemijskih vezi;
- : razlikuje med (ne)polarnostjo vezi in (ne)polarnostjo molekul;

○: zapisuje formule in se uri v poimenovanju binarnih spojin z uporabo IUPAC nomenklature ter razvija zmožnost izražanja in pisanja v strokovnem kemijskem jeziku;

SC (1.1.2.1 | 1.1.2.2)

○: proučuje privlačne sile med molekulami in njihov vpliv na fizikalne lastnosti spojin;

○: spozna vodikovo vez in njen vpliv na fizikalne lastnosti spojin ter proučuje njen pomen za življenje;

SC (2.2.1.1)

○: spozna delitev trdnih snovi ter razlikuje med amorfni in kristaliničnimi snovmi;

I: *spozna pojma osnovna celica in kubični kristalni sistem;*

○: nadgrajuje poznavanje značilnosti/lastnosti ionskih, molekulskih kristalov in kovalentnih kristalov (SiO_2 , SiC, diamant, grafit);

○: spozna kovinsko vez in njen vpliv na fizikalne lastnosti kovin in zlitin;

○: primerjalno proučuje lastnosti izbranih snovi (ionskih kristalov, kovalentnih kristalov, molekulskih kristalov in kovin) in jih povezuje z njihovo zgradbo na submikro ravni;

SC (5.3.5.3)

○: razvija prostorske predstave z uporabo različnih modelov, animacij in drugih submikro prikazov zgradbe snovi (molekule, ionski kristali – osnovna celica na primeru NaCl in CsCl, kovalentni kristali, kovinski kristali) ter razvija zmožnost razumevanja in uporabe simbolnih/grafičnih zapisov;

SC (4.3.2.1)

○: spozna alotropijo izbranih elementov;

○: pri proučevanju soodvisnosti zgradbe in lastnosti snovi razvija sposobnost opazovanja, varnega in odgovornega eksperimentiranja ter dela z različnimi viri.

SC (1.1.2.1 | 4.1.1.1 | 3.2.4.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- navede značilnosti ionske in kovalentne vezi ter razlikuje med obema vrstama vezi;
- napove, med katerimi elementi nastane ionska vez in med katerimi kovalentna vez;
- razlikuje med enojno, dvojno in trojno vezjo ter pojasni povezavo med močjo/jakostjo vezi in dolžino oziroma energijo vezi;
- opredeli oblike enostavnih večatomnih molekul in navede kote med vezmi;
- napiše strukturne formule molekul večatomnih elementov (vodika, halogenov, kisika, dušika, belega fosforja) z veznimi in neveznimi elektronskimi pari;

- napiše strukturne formule molekul preprostih spojin z veznimi in neveznimi elektronskimi pari;
- na podlagi medsebojnega odboja med veznimi in neveznimi elektronskimi pari opredeli obliko preprostih molekul;
- pojasni pojem elektronegativnost in na podlagi danih podatkov o elektronegativnosti atomov elementov glavnih skupin opredeli vrsto vezi (nepolarna kovalentna vez, polarna kovalentna vez in ionska vez);
- primerja elektronegativnost elementov glavnih skupin;
- opredeli molekule elementov in spojin kot polarne oz. nepolarne;
- uporablja IUPAC nomenklaturo (z množilno predpono/števniki, oksidacijskim številom, nabojnim številom) za poimenovanje in zapis formul binarnih spojin in zna določiti oksidacijska števila v preprostih binarnih spojinah;
- poimenuje oziroma napiše simbole izbranih elementov (od H do Sr ter Cs, Ba, Ag, Pt, Au, Hg, Pb, I, Xe, Rn, U),
- poimenuje oziroma napiše simbole naravnih elementov do urana brez lantanoidov (M);
- opredeli vrste medmolekulskih sil (orientacijske, disperzijske in induksijske sile, vodikove vezi) med različnimi vrstami molekul in atomov, pojasni njihov nastanek in vpliv na lastnosti snovi;
- prikaže nastanek vodikove vezi na primeru vode in razloži vpliv vodikove vezi na njene lastnosti (anomalne lastnosti);
- navede primere čistih snovi in zmesi (H_2O , HF, NH_3 , alkoholi, karboksilne kisline, proteini, DNA) s prisotno vodikovo vezjo, razloži in prikaže nastanek vodikove vezi ter njen vpliv na lastnosti snovi;
- na primerih razlikuje med amorfnimi in kristaliničnimi snovmi;
- opredeli osnovno celico in kubični kristalni sistem;
- pozna štiri osnovne vrste kristalov (ionski, kovalentni, molekulski, kovinski);
- opredeli glavne značilnosti ionskih, molekulskih, kovalentnih in kovinskih kristalov ter za vsako vrsto kristalov navede primere snovi;
- prepozna osnovni celici natrijevega klorida in cezijevega klorida ter pojasni razporeditev gradnikov in koordinacijsko število v njunih osnovnih celicah;
- razlikuje med ionskim, molekulskim, kovalentnim in kovinskim kristalom ter poveže fizikalne lastnosti snovi z vrsto kemijske vezi;
- opredeli alotropijo in razlike med alotropnimi modifikacijami ogljika (grafit, diamant, nanocevke, grafen, fulereni);

-oblikuje načrt in izvede eksperiment za proučevanje vpliva zgradbe na lastnosti snovi, upošteva pravila varnega dela v laboratoriju, zapisuje meritve, ureja in analizira podatke, kritično vrednoti rezultate eksperimenta in argumentirano oblikuje zaključke.

TERMINI

- alotropija
- alotropna modifikacija
- amorfna snov
- dolžina vezi
- dvojna vez
- elektronegativnost
- energija vezi
- enojna vez
- ionska vez
- ionski kristal
- IUPAC nomenklatura
- kovalentna vez
- kovalentni kristal
- kovinska vez
- kovinski kristal
- kristalinična snov
- kubični kristalni sistem
- medmolekulske sile
- moč/jakost vezi
- molekulski kristal
- oksidacijsko število
- osnovna celica
- polarnost vezi
- trojna vez
- vodikova vez

MNOŽINA SNOVI

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema obravnava osnovno veličino mednarodnega sistema enot (SI): množino snovi z enoto mol. Poznavanje zveze med maso snovi, množino snovi, številom delcev snovi in molsko maso je temelj kemijskega računanja. Obravnavamo pline, njihove lastnosti in splošno plinsko enačbo. Izpostavljeni so tudi sodobni izzivi ohranjanja narave in preprečevanja onesnaževanja ozračja. Poznavanja osnov kemijskega računanja je temelj za razumevanje kemijske reakcije kot snovne in energijske spremembe, kar obravnava naslednja tema v učnem načrtu.

MNOŽINA SNOVI

CILJI

Dijak:

- : spoznava relativno molekulsko maso in molsko maso ter ju izračunava;
- : spoznava pomen pojma mol kot osnovne enote sistema SI za množino snovi in ga povezuje z vrednostjo Avogadrove konstante;
- : razvija razumevanje soodvisnosti med maso snovi, množino snovi, številom delcev snovi in molsko maso snovi;
- : razvija razumevanje soodvisnosti med maso snovi, prostornino snovi in gostoto snovi;
- : proučuje lastnosti plinov in jih opisuje s štirimi veličinami (tlak, temperatura, prostornina, množina);
- : spoznava sestavo suhega zraka in relativno vlažnost zraka;
SC (3.2.4.2)
- : proučuje vire o dolgoletnem spreminjanju koncentracije ogljikovega dioksida in metana; sklepa na vpliv naraščanja koncentracij toplogrednih plinov na segrevanje ozračja ter kritično vrednoti vpliv človekovega delovanja na okolje;
SC (2.2.1.2 | 4.1.1.1 | 4.1.2.1)
- : spoznava nevarnosti zastrupitve z ogljikovim oksidom/monoksidom in preišlja/proučuje preventivne in kurativne ukrepe;
SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2)
- !: *spoznava pomen splošne plinske enačbe.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- razloži pojma relativna molekulska masa in molska masa in ju razlikuje;
- izračuna relativne molekulske mase in molske mase elementov in spojin;
- razloži množino snovi in njeno enoto;
- opredeli in pojasni pomen Avogadrove konstante (N_A);
- razloži povezavo med maso snovi, množino snovi, številom delcev snovi in molsko maso snovi ter jo uporabi v izračunih;
- razloži povezavo med maso snovi, prostornino snovi in gostoto snovi ter jo uporabi v izračunih;
- navede lastnosti plinov in jih opiše s štirimi veličinami (tlak, temperatura, prostornina, množina);
- navede štiri najpogostejše pline v suhem zraku;
- razloži pojem relativna vlažnost zraka;
- razloži vpliv naraščanja koncentracij toplogrednih plinov na segrevanje ozračja (ogljikov dioksid, metan);
- razloži nastanek ogljikovega monoksida pri nepopolnem gorenju in pozna njegove lastnosti;
- pozna povezavo med množino, prostornino, tlakom in temperaturo plina (splošna plinska enačba) ter jo uporabi v izračunih.

TERMINI

- Avogadrova konstanta ◦ množina snovi ◦ molska masa ◦ relativna molekulska masa
- relativna vlažnost zraka ◦ splošna plinska enačba ◦ toplogredni plini

KEMIJSKA REAKCIJA - SNOVNA IN ENERGIJSKA SPREMEMBA

OBVEZNO

OPIS TEME

V okviru teme obravnavamo kemijske reakcije, način zapisa enačb kemijskih reakcij in energijske spremembe pri poteku kemijskih reakcij. Pri proučevanju sprememb razlikujemo med kemijskimi in fizikalnimi spremembami. Večji poudarek namenimo izvedbi kemijskih reakcij, razlikovanju med reaktanti in produkti ter razumevanju množinskih (oziroma masnih) razmerij med reaktanti in produkti. Potek kemijske reakcije opišemo z enačbo kemijske reakcije in submikro predstavitvami. Pomemben vidik obravnave kemijskih reakcij je tudi spremljanje oziroma poznavanja energijskih sprememb. S celostnim poznavanjem kemijske reakcije lahko optimiziramo potek kemijske reakcije ter zagotovimo varno eksperimentalno delo. Razvijamo eksperimentalni pristop oziroma laboratorijske spretnosti pri proučevanju kemijskih reakcij, kar je eden od temeljev kemije in je ključno za poglobljanje znanja pri naslednjih temah.

KEMIJSKA REAKCIJA - SNOVNA IN ENERGIJSKA SPREMEMBA

CILJI

Dijak:

○: razlikuje med fizikalno spremembo in kemijsko reakcijo, utrjuje poznavanje simbolov (oznak) agregatnih stanj ter njihovega pomena;

SC (1.1.2.1 | 1.1.2.2)

○: prepozna kemijsko reakcijo kot snovno spremembo;

○: razlikuje med reaktanti in produkti kemijske reakcije na podlagi eksperimentalnih opažanj;

○: utrjuje zapisovanje in urejanje enačb kemijskih reakcij;

○: razvija prostorske predstave z uporabo različnih modelov, animacij in drugih submikro prikazov kemijskih enačb ter razvija zmožnost razumevanja in uporabe simbolnih zapisov;

SC (4.1.2.1 | 4.3.2.1)

○: razvija razumevanje povezav med koeficienti v enačbi kemijske reakcije in množinskimi razmerji med snovmi, ki sodelujejo v kemijski reakciji;

I: ugotavlja vrsto in količino presežnih reaktantov;

O: prepozna kemijsko reakcijo kot energijsko spremembo in razlikuje med eksotermno in endotermno spremembo;

O: ugotavlja spremembe, povezane s prekinitvijo in nastankom kemijske vezi;

O: spozna pomen definicije entalpije in pomen predznaka vrednosti entalpije;

O: razlikuje med standardno tvorbeno in standardno reakcijsko entalpijo;

O: razvija razumevanje pomena »standardnega stanja elementa«;

O: razvija razumevanje zapisa termokemijske enačbe;

I: povezuje standardne reakcijske entalpije primerljivih kemijskih reakcij;

I: povezuje standardne tvorbene entalpije snovi, ki sodelujejo v kemijski reakciji, in standardno reakcijsko entalpijo te reakcije;

O: razvija razumevanje energijskih diagramov;

O: razvija eksperimentalni pristop oziroma laboratorijske spretnosti pri proučevanju snovnih in energijskih sprememb pri kemijskih reakcijah;

SC (3.2.4.2 | 5.3.5.1)

O: razvija odgovoren odnos do varnega eksperimentalnega dela in pogloblja poznavanje lastnosti nevarnih snovi, njihovo označevanje in ravnanje z njimi.

SC (3.2.4.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- na primerih razlikuje med kemijsko reakcijo in fizikalno spremembo ter navede nekaj primerov;
- opredeli spremembo agregatnega stanja kot fizikalno spremembo in k primerom snovi zapiše ustrezno agregatno stanje oz. oznako agregatnega stanja;
- opredeli kemijsko reakcijo kot snovno spremembo;
- razlikuje med reaktanti in produkti kemijske reakcije;
- uredi preproste enačbe kemijskih reakcij;
- pri znanih reaktantih in produktih zapiše urejeno enačbo kemijske reakcije;
- na podlagi submikro prikazov zapiše urejeno enačbo kemijske reakcije;
- s submikro prikazi predstavi kemijsko reakcijo;

- iz urejene enačbe kemijske reakcije razbere množinska razmerja ter izračuna mase in množine reaktantov in produktov *oziroma prostornino plinastih snovi*;
- iz *submikro prikazov določi presežni reaktant*;
- na podlagi količine reaktantov in urejene enačbe kemijske reakcije določi vrsto in količino presežnega reaktanta ter izračuna količine (množine oz. mase) snovi, ki sodelujejo v kemijski reakciji;
- pojasni razliko med eksotermno in endotermno spremembo ter opredeli različne procese (fizikalne spremembe in kemijske reakcije) kot eksotermne ali endotermne;
- navede primere eksotermnih in endotermnih reakcij iz življenja;
- opredeli entalpijo in pojasni razliko v predznaku entalpije pri eksotermnih oz. endotermnih procesih;
- opredeli standardno tvorbeno in standardno reakcijsko entalpijo, utemelji razliko med standardno tvorbeno in standardno reakcijsko entalpijo na preprostih enačbah kemijskih reakcij;
- pozna vpliv agregatnega stanja na vrednost standardne tvorbene oziroma reakcijske entalpije;
- navede standardna stanja elementov in pozna vrednosti standardne tvorbene entalpije elementov v njihovih standardnih stanjih;
- napiše termokemijsko enačbo na podlagi opisa kemijske reakcije oziroma navedene entalpije;
- *izračuna standardne reakcijske entalpije za primerljive enačbe reakcij (večkratnik, sprememba smeri zapisa enačbe reakcije) (M)*;
- *pojasni povezavo med standardno tvorbeno entalpijo snovi, ki sodelujejo v kemijski reakciji, in standardno reakcijsko entalpijo te reakcije ter jo uporabi v izračunih*;
- razbere reakcijsko entalpijo iz diagrama, ki predstavlja potek eksotermne ali endotermne kemijske reakcije;
- *nariše in pojasni energijski diagram eksotermne in endotermne reakcije (M)*;
- načrtuje in izvede eksperiment za proučevanje snovnih in energijskih sprememb pri izbranih kemijskih reakcijah, upošteva pravila varnega dela v laboratoriju, zapisuje meritve, ureja in analizira podatke, kritično vrednoti rezultate eksperimenta in argumentirano oblikuje zaključke.

TERMINI

◦ agregatno stanje ◦ eksotermna sprememba ◦ endotermna sprememba ◦ energijski diagram
◦ entalpija ◦ kemijska enačba ◦ kemijska reakcija ◦ kemijska sprememba ◦ presežni reaktant
◦ produkt ◦ reaktant ◦ snovna sprememba ◦ standardna reakcijska entalpija ◦ standardna
tvorbena entalpija ◦ standardno stanje elementa ◦ termokemijska enačba ◦ fizikalna
sprememba ◦ oznaka agregatnega stanja



ALKALIJSKE KOVINE IN HALOGENI

OBVEZNO

OPIS TEME

V okviru teme obravnavamo fizikalne in kemijske lastnosti alkalijskih kovin, halogenov in njihovih spojin. Fizikalne in kemijske lastnosti obravnavanih elementov povežemo z elektronsko zgradbo atomov ter primerjamo reaktivnost elementov iste skupine periodnega sistema. Spoznavamo tudi biološki pomen njihovih spojin ter uporabo v življenju in industriji. Razvijamo sposobnost opazovanja in eksperimentalni pristop pri proučevanju fizikalno-kemijskih lastnosti elementov in njihovih spojin, utrjujemo znanje o varnem eksperimentalnem delu in skrbi za kemijsko varnost ter poglobljamo poznavanje lastnosti nevarnih snovi, njihovo označevanje in ravnanje z njimi. Pri spoznavanju, opisovanju in proučevanju snovi uporabljamo ustrezen kemijski jezik in vizualizacijo.

ALKALIJSKE KOVINE IN HALOGENI

CILJI

Dijak:

O: proučuje fizikalne in kemijske lastnosti elementov 1. in 17. skupine periodnega sistema elementov ter njihovih spojin z opazovanjem, eksperimentiranjem, uporabo in izmenjavo različnih digitalnih virov ter soustvarjanjem vsebin v digitalnem okolju;

SC (4.5.3.1 | 4.1.3.1 | 4.2.2.1)

O: razvija odgovoren odnos do varnega eksperimentalnega dela in pogloblja poznavanje lastnosti nevarnih snovi, njihovo označevanje in ravnanje z njimi ter skrbi za kemijsko varnost;

SC (3.2.4.1)

O: proučuje uporabo izbranih spojin alkalijskih kovin oziroma halogenov v življenju in industriji ter vrednoti vpliv njihove rabe na zdravje in okolje z uporabo in deljenjem različnih digitalnih virov.

SC (2.2.1.2 | 4.1.1.1 | 4.1.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- primerja značilne fizikalne lastnosti alkalijskih kovin in halogenov in jih poveže s položajem elementov v periodnem sistemu elementov;
- primerja reaktivnost alkalijskih kovin;
- primerja reaktivnost halogenov;
- napiše enačbe kemijskih reakcij alkalijskih kovin z vodo in halogeni ter pozna energijske spremembe pri teh reakcijah;
- pojasni vpliv medmolekulskih sil na vrelišča vodikovih halogenidov;
- opiše plamenski test za natrij in kalij;
- navede uporabo izbranih spojin alkalijskih kovin oziroma halogenov v življenju in industriji (npr. biološki pomen natrijevih, kalijevih, kloridnih in fluoridnih ionov, natrijev klorid, fiziološka raztopina, natrijev hidrogenkarbonat, dezinfekcija vode, jodirana sol, jodova tinktura, ščitnični hormoni, natrijev hidroksid, klorovodikova kislina – tudi kot želodčna kislina, čistila – varikina, cevosan);
- načrtuje in **izvede eksperiment** za proučevanje fizikalnih in kemijskih lastnosti izbranih elementov 1. in 17. skupine PSE, upošteva pravila varnega dela v laboratoriju, zapisuje meritve, ureja in analizira podatke.

TERMINI

- alkalijska kovina ◦ halogen ◦ plamenski test ◦ reaktivnost



RAZTOPINE

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema je nadgradnja znanja o pripravi, sestavi in lastnostih raztopin iz osnovne šole. Na kvantitativni in submikro ravni nadgradimo znanje o sestavi raztopin s poudarkom na razumevanju in uporabi masne in množinske koncentracije. Nadgradimo znanja in veščine za pravilno ter varno uporabo raztopin pri eksperimentalnem delu in v vsakdanjem življenju. Utrdimo in nadgradimo znanje o vplivih na topnost, pomenu nasičene raztopine pri opredelitvi merila za topnost. Iz grafičnih prikazov za topnost razberemo sestavo raztopine pri izbranih pogojih in jih povežemo/uporabimo na primerih iz življenja, okolja in industrije. Seznanimo se s procesom raztapljanja na ravni interakcij med delci topila in topljenci. Spoznamo hidratacijo kot proces raztapljanja snovi v vodi. Pridobljena/usvojena znanja so podlaga za razumevanje poteka ravnotežnih kemijskih reakcij v vodnih raztopinah (kisline, baze, soli).

RAZTOPINE

CILJI

Dijak:

- utrjuje razumevanje pojmov topilo, topljenec, raztopina, nasičena raztopina, topnost, jih medsebojno logično poveže ter upošteva njihovo pojmovno hierarhijo;
SC (1.1.2.1 | 1.1.2.2)
- iz prikazov na submikro ravni razlikuje topilo, topljenec in raztopino;
- utrjuje razumevanje pomena izraza »delež«, posebej masni delež in odstotna koncentracija topljenca v raztopini;
- uporablja masni delež in odstotno koncentracijo za določanje sestave raztopine oziroma njeno pripravo ter prepoznava priložnosti za lastno ustvarjalno dejavnost;
SC (5.1.2.1 | 5.1.2.2 | 5.1.1.1)
- na primerih raztopin iz življenja (čistila, škropiva, zdravila) razbere njihovo sestavo ter opisuje varno ravnanje z njimi in načine ustreznega odstranjevanja;
SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2 | 5.3.5.1)
- razvija razumevanje pomena odstotne, masne in množinske koncentracije ter ugotavlja povezave med masnim deležem, množinsko in masno koncentracijo topljenca v raztopini;



○: pri preračunavanju sestave raztopin uporablja gostoto ter pozna njeno odvisnost od temperature in koncentracije;

○: načrtuje in pripravlja raztopine določene množinske/masne/odstotne koncentracije, pri tem uporablja ustrezne tehnike in pripomočke za (od)merjenje mase in prostornine, upošteva GHS piktograme, H in P stavke za varno ravnanje s topili in topljenci ter povezuje uporabo raznovrstnih raztopin z vplivom zauživanja na človeško telo;

SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2 | 5.3.2.1)

○: načrtuje in pripravi raztopine z redčenjem, koncentriranjem oz. mešanjem raztopin ter pri tem uporablja ustrezne tehnike in pripomočke za (od)merjenje mase, prostornine, ter upošteva GHS piktograme, H, P stavke za varno ravnanje z raztopinami različnih koncentracij;

SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2 | 5.3.2.1)

○: spoznava proces raztapljanja na ravni interakcij med delci topila in topljenca ter razlikuje med pojmom solvatacija in hidratacija;

○: spoznava proces raztapljanja ionskega/molekulskega kristala ter sklepa na energijske spremembe med raztapljanjem;

○: povezuje pomen procesa raztapljanja z življenjem in raznolikimi vplivi na okolje;

SC (2.1.3.1 | 2.2.1.1)

○: proučuje vplive na topnost različnih trdnih snovi in plinov ter pri interpretaciji uporablja »diagrame/tabele/grafe« za topnost snovi;

○: išče podatke o topnosti različnih snovi v različnih virih ter jih vrednoti tudi z okoljskega vidika;

SC (4.1.1.1 | 2.2.1.1)

○: pridobiva podatke (tudi grafične prikaze in simulacije) o vplivu temperature (in tlaka v primeru plinov) na topnosti snovi v vodi, jih kritično vrednoti, sklepa o posledicah na okolje in zdravje ter razvija zmožnost izražanja v različnih besedilnih vrstah.

SC (4.1.2.1 | 2.2.1.1 | 2.3.1.1 | 1.1.1.1)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- opredeli osnovne pojme raztopin (topilo, topljenec, nasičena/nenasičena raztopina, topnost);
- razbere topilo in topljenec iz imena / opisa /submikro prikaza sestave izbrane raztopine;
- razloži, da so deleži veličine, ki nakazujejo, kolikšen del (mase, množine, številnosti ali prostornine) vzorca pripada posamezni komponenti, ter ve, da ta veličina nima enote;
- na primerih pojasni pomen deleža in celote;
- na primerih raztopin iz življenja (domačega okolja) razbere njihovo sestavo in opiše načine varnega ravnanja/odstranjevanja;

- razloži povezave med maso topljenca/topila/raztopine, masnim deležem, odstotno koncentracijo in topnostjo ter jih uporabi za izračun sestave raztopin;
- izdela načrt za pripravo raztopine iz življenja (domačega okolja) z določenim masnim deležem ali odstotno koncentracijo topljenca in jo pripravi;
- razloži odvisnost gostote raztopine od temperature in koncentracije topljenca v raztopini;
- pojasni povezavo med maso, prostornino in gostoto raztopine ter jo uporabi v izračunih;
- razloži povezave med količino (maso oz. množino) topljenca, prostornino raztopine, masnim deležem in množinsko/masno koncentracijo ter jih uporabi za izračun sestave raztopin;
- izdela načrt za pripravo raztopine določene koncentracije z navedbo izbora merilnih pripomočkov, korakov za varno pripravo in varnostnih ukrepov;
- pripravi po navodilih oz. glede na lastni načrt **raztopino določene koncentracije z uporabo ustreznih pripomočkov in tehnik merjenja ter varnostnih ukrepov**;
- izračuna sestavo raztopine, ki jo dobimo z redčenjem/koncentriranjem raztopine oz. mešanjem dveh raztopin istega topljenca;
- razlikuje med pojmom solvatacija in hidratacija;
- razloži proces hidratacije** na submikro ravni ter razlikuje proces raztapljanja ionskega in molekulskega kristala v vodi;
- opredeli vrste hidratiranih/solvatiranih delcev v izbranih primerih raztopin;
- navede in pojasni primere procesa raztapljanja v okolju in življenju;
- opiše vpliv temperature na topnost trdnih snovi ter vpliv temperature in tlaka na topnost plinastih snovi v vodi, pri čemer sklepa o vzrokih in posledicah spremembe obeh veličin na topnost plinov (npr. kloriranje vode v bazenih; ogljikov dioksid v gaziranih pijačah, kisik v vodi);
- iz grafičnih prikazov razbere podatke o topnosti posamezne snovi** oz. prikaže topnost snovi v obliki grafa.

TERMINI

- delež ◦ gostota ◦ hidratacija ◦ hidratirani delec ◦ koncentracija ◦ koncentriranje ◦ masna koncentracija ◦ masni delež ◦ mešanje ◦ množinska koncentracija ◦ nasičena raztopina
- odstotna koncentracija ◦ raztapljanje ◦ raztopina ◦ redčenje ◦ sestava raztopine
- solvatacija ◦ solvatirani delec ◦ topilo ◦ topljenec ◦ topnost



HITROST KEMIJSKIH REAKCIJ

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema obravnava časovne vidike kemijskih procesov in vpliv različnih dejavnikov nanje. Učimo se o hitrosti porabe reaktantov, tvorbe produktov ter vplivu temperature, koncentracije, površine trdnih reaktantov in katalizatorjev na reakcije. Cilj je razviti analitične sposobnosti za napovedovanje hitrosti reakcij v različnih pogojih, kar omogoča razumevanje konceptov, kot so reakcijski mehanizmi, energijski profili in kinetika. Razumevanje hitrosti je ključno za nadaljnje raziskovanje in praktično uporabo kemije, saj omogoča nadzor in optimizacijo procesov. Vpliv hitrosti reakcij na energetske tokove, proizvodnjo zdravil, varnost hrane in varovanje okolja je ključen za trajnostni razvoj kemijskih procesov. Znanje o hitrosti reakcij pa omogoča tudi odgovoren odnos do naravnih sistemov in skrb za zdravje ljudi.

HITROST KEMIJSKIH REAKCIJ

CILJI

Dijak:

○: proučuje časovni potek izbranih kemijskih reakcij iz življenja in okolja in ob tem spozna pomen nadzora hitrosti kemijskih reakcij za zagotavljanje varnosti;

SC (1.1.2.2 | 2.1.3.1 | 4.3.2.1)

○: spozna in uporablja eksperimentalne metode (tudi z uporabo senzorjev) za merjenje sprememb prostornine, mase, intenziteta obarvanja reaktantov in produktov v odvisnosti od časa;

SC (4.5.1.1 | 4.5.2.1)

○: zbira in obdeluje eksperimentalno pridobljene podatke o spremembah in grafično prikazuje potek sprememb v odvisnosti od časa;

SC (4.1.3.1)

○: spozna opredelitev hitrosti kemijske reakcije z enačbo;

○: spozna in pojasnjuje grafični prikaz spreminjanja (množinske) koncentracije snovi v odvisnosti od časa in iz podatkov grafa izračunava hitrost kemijske reakcije;

○: spozna teorijo trkov ter učinkovitost trkov (uspešni/neuspešni trki) povezuje s hitrostjo kemijske reakcije;

○: proučuje dejavnike, ki vplivajo na hitrost reakcije;



○: eksperimentalno (tudi z uporabo senzorjev) proučuje vpliv spremembe koncentracij reaktantov/temperature/površine trdne snovi na hitrost kemijske reakcije ter makro raven povezuje s teorijo trkov (submikro raven);

SC (4.5.2.1 | 4.3.2.1)

○: utrjuje pomen pojma katalizator, razlikuje med homogeno in heterogeno katalizo ter opredeljuje encime kot biokatalizatorje;

○: proučuje vpliv dodatka katalizatorja na hitrost kemijske reakcije ter makro raven poveže s submikro ravno teorije trkov;

○: spozna pomen pojma inhibitor in vlogo inhibitorjev v procesih konzerviranja;

○: utrjuje risanje energijskih diagramov in razlikuje med energijskimi diagrami za kemijsko reakcijo s katalizatorjem in brez njega.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- pojasni pomen razlik v hitrosti poteka izbranih kemijskih reakcij iz življenja in okolja od počasnih reakcij do eksplozij;
- grafično prikaže spreminjanje količine oz. koncentracije snovi (reaktantov/produktov) s časom pri poteku kemijske reakcije in **iz grafičnih prikazov razbere spremembe v časovnem intervalu**; podatke za grafične prikaze pridobiva iz meritev (masa, prostornina, koncentracija, intenziteta obarvanja);
- opredeli hitrost kemijske reakcije kot spremembo množinske koncentracije določene snovi v časovni enoti in zapiše enačbo za hitrost kemijske reakcije**;
- pojasni pomen negativnega predznaka v enačbi za hitrost kemijske reakcije glede na reaktant in ve, da ima hitrost kemijske reakcije pozitivno vrednost;
- razloži povezavo med povprečno hitrostjo reakcije, spremembo množinske koncentracije snovi (reaktantov/produktov) in časovnim intervalom ter jo uporabi v izračunih;
- razloži spreminjanje hitrosti kemijske reakcije glede na potek reakcije;
- uporabi teorijo trkov za razlago poteka kemijske reakcije, navede ustrezno orientacijo in zadostno energijo delcev reaktantov kot pogoja za uspešen trk;
- analizira in pojasni odvisnost hitrosti kemijske reakcije od učinkovitosti trkov med delci, pri tem uporablja primerne animacije/simulacije na submikro ravni;
- navede dejavnike, ki vplivajo na hitrost kemijske reakcije**;
- pojasni vpliv koncentracije reaktantov, temperature in površine trdnih reaktantov na hitrost kemijske reakcije, vplive utemelji s teorijo trkov;

- opredeli pojma **katalizator** in **aktivacijska energija**, razloži delovanje katalizatorja ter njegov vpliv na aktivacijsko energijo in hitrost reakcije;
- opredeli pojem kataliza, razlikuje med homogeno in heterogeno katalizo, navede primere uporabe katalizatorjev;
- opredeli encime kot biokatalizatorje;
- opredeli pojem inhibitor in navede primere uporabe inhibitorjev;
- nariše in pojasni energijski diagram za eksotermno in endotermno reakcijo s katalizatorjem in brez njega.

TERMINI

- hitrost kemijske reakcije
- heterogena kataliza
- homogena kataliza
- inhibitor
- katalizator
- teorija trkov

KEMIJSKO RAVNOTEŽJE

OBVEZNO

OPIS TEME

V temi usvajamo znanja o pomenu in vlogi kemijskega dinamičnega ravnotežja kot temeljnega kemijskega koncepta, ki pomembno vpliva na življenjske, okoljske in kemijske procese. Spoznamo, da večina za življenje pomembnih kemijskih reakcij ne poteče do konca, temveč potečejo le do določene stopnje, ki jo prepoznajo kot dinamično stanje, kjer se pri določenih pogojih v reakcijski zmesi koncentracije reaktantov in produktov ne spreminjajo. Z DT podprtim eksperimentalnim delom in z uporabo računalniško generiranih simulacij na submikro ravni proučujemo odvisnost kemijskega ravnotežja od eksperimentalnih pogojev. Z uporabo zakona o ravnotežju in ravnotežne konstante K_c kvalitativno in kvantitativno razložimo potek izbrane kemijske reakcije. Pri opisovanju in preučevanju kemijskega ravnotežja uporabljamo ustrezen kemijski jezik, grafične predstavitve in submikro prikaze.

KEMIJSKO RAVNOTEŽJE

CILJI

Dijak:

- : proučuje obojesmernost (reverzibilnost) kemijskih reakcij, kemijsko ravnotežje in dinamičnost procesa;
- : prepoznava primere ravnotežnih kemijskih reakcij v življenju, okolju in industriji iz različnih virov ter pojasnjuje vpliv dinamičnega ravnotežja na njihov potek;
SC (4.1.1.1 | 2.1.3.1)
- : proučuje potek dinamičnega ravnotežja na izbranih primerih homogenih kemijskih reakcij in ravnotežno stanje izrazi z matematično enačbo za konstanto kemijskega ravnotežja K_c ;
SC (1.1.2.2)
- : se uri v razumevanju kemijskega ravnotežja s primerjalno uporabo različnih submikro prikazov (animacij/simulacij);
SC (4.1.2.1)
- : pojasnjuje pomen vrednosti konstante kemijskega ravnotežja;
- : prepoznava in proučuje (eksperimentalno in na submikro nivoju) vplive reakcijskih pogojev (Le Chatelierovo načelo) na spremembo dinamičnega ravnotežnega stanja reakcije.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- iz zapisa enačbe kemijske reakcije razbere enosmernost/obojesmernost in opiše njen potek oz. iz opisa poteka kemijske reakcije zapiše enačbo;
- opredeli pojem dinamično kemijsko ravnotežje in ga pojasni na primeru ravnotežne kemijske reakcije;
- navede in opiše primere ravnotežnih reakcij, ki so pomembne za okolje, življenje in industrijo;
- pojasni oz. prikaže graf spreminjanja količin snovi pri vzpostavljanju kemijskega ravnotežja; iz grafa razbere čas, v katerem se vzpostavi dinamično ravnotežje med reaktanti in produkti;
- pojasni pomen konstante kemijskega ravnotežja K_c , zapiše izraz za konstanto kemijskega ravnotežja K_c za homogeno ravnotežno reakcijo oz. iz danega izraza za konstanto kemijskega ravnotežja K_c zapiše enačbo ravnotežne reakcije;
- ve, da je vrednost konstante kemijskega ravnotežja K_c odvisna samo od temperature;
- pojasni potek ravnotežne reakcije in zapiše enačbo kemijske reakcije na osnovi submikro prikaza/simulacije ravnotežne reakcije;
- razloži povezavo med ravnotežnimi množinskimi koncentracijami snovi in konstanto kemijskega ravnotežja K_c ter jo uporabi v izračunih;
- izračuna konstanto kemijskega ravnotežja K_c iz danih začetnih in ravnotežnih množinskih koncentracij, množin ali mas snovi;
- iz vrednosti ravnotežne konstante sklepa o prevladovanju reaktantov oz. produktov v ravnotežju;
- pojasni povezavo med konstantama kemijskega ravnotežja K_c za reakciji v nasprotnih smereh pri isti temperaturi;
- navede dejavnike oz. reakcijske pogoje, s katerimi lahko vplivamo na kemijsko ravnotežje (Le Chatelierovo načelo), ter napove in pojasni vpliv teh dejavnikov na položaj kemijskega ravnotežja oz. na vrednost konstante kemijskega ravnotežja K_c določene reakcije;
- ve, da dodatek katalizatorja ne vpliva na vrednost konstante kemijskega ravnotežja K_c oz. na sestavo reakcijske zmesi v ravnotežju;
- iz danih (neravnotežnih) množinskih koncentracij snovi in konstante kemijskega ravnotežja K_c napove smer poteka kemijske reakcije za vzpostavitev ravnotežnega stanja;
- pojasni eksperimentalna opažanja vplivov reakcijskih pogojev;
- načrtuje potek eksperimentalnega dela za proučevanje vpliva temperature (koncentracije/tlaka/prostornine) na dinamično ravnotežje;
- iz submikro prikaza prepozna in pojasni vpliv spremembe reakcijskih pogojev na dinamično ravnotežje.

TERMINI

- dinamično kemijsko ravnotežje
- homogena kemijska reakcija
- Le Chatelierovo načelo
- obojesmernost/reverzibilnost
- reakcijski pogoji
- konstanta kemijskega ravnotežja



RAVNOTEŽJA V VODNIH RAZTOPINAH KISLIN, BAZ IN SOLI

OBVEZNO

OPIS TEME

Kislinsko-bazne reakcije so ena najpogostejših vrst kemijskih reakcij, ki se pojavljajo v vodnih raztopinah. S pojmi elektrolit in kisline, baze, soli ter njihovimi osnovnimi lastnostmi smo se seznanili v osnovni šoli. Namen teme je nadgradnja proučevanja in razumevanja lastnosti ter reakcij kislin, baz, soli s poudarkom na razumevanju protolitskega ravnotežja v vodnih raztopinah. Razvijamo eksperimentalne veščine merjenja pH, izvajanja nevtralizacije, titracije ter interpretiranja pridobljenih podatkov in oblikovanja zaključkov ter ob tem upoštevamo varnostne ukrepe pri ravnanju s kisljinami, bazami, solmi.

RAVNOTEŽJA V VODNIH RAZTOPINAH KISLIN, BAZ IN SOLI

CILJI

Dijak:

- širi poznavanje kislin, baz in soli iz neposrednega okolja, pozna in upošteva ustrezne H in P stavke pri ravnanju z njimi;
SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2)
- utrjuje in usvaja poimenovanje izbranih kislin, baz in soli s sprejemljivimi običajnimi imeni in navedbo oksidacijskega števila;
SC (1.1.2.2 | 1.1.2.1)
- opredeljuje kisline in baze v vodnih raztopinah po Brønsted-Lowryjevi teoriji z zapisom enačbe protolitske reakcije in izraža ravnotežje s konstanto kisline K_a in konstanto baze K_b ;
- razlikuje, na podlagi vrednosti konstante ravnotežja vodnih raztopin kislin in baz, med močnimi in šibkimi kisljinami/bazami in njihovo moč/jakost povezuje z električno prevodnostjo raztopin;

○: razlikuje pomen izrazov moč/jakost in koncentracija kislin/baz ter jih pravilno upošteva za varno ravnanje z njimi;

SC (3.2.4.2)

○: proučuje submikro prikaze protolitskih reakcij v vodnih raztopinah kislin in baz in sklepa na kemijsko ravnotežje;

○: prepozna avtoprotolizo vode kot primer ravnotežne reakcije na submikro in simbolni ravni;

○: opredeljuje ravnotežno konstanto avtoprotolize vode kot ionski produkt vode K_w ;

○: nadgrajuje razumevanje pomena nevtralizacije na submikro, simbolni in grafični ravni ter ga povezuje z življenjem in okoljem;

○: usvaja in uporablja matematični izraz za izračun pH raztopin;

○: nadgrajuje poznavanje kislinskih in baznih indikatorjev in veščine eksperimentalnega določanja pH vrednosti vodnih raztopin;

○: nadgrajuje razumevanje pomena nevtralizacije na submikro, simbolni in grafični ravni ter ga povezuje z življenjem in okoljem;

SC (2.1.3.1)

○: prepozna proces nevtralizacije močne kisline in močne baze v titraciji kot laboratorijski tehniki za določevanje koncentracije vzorca kisline/baze;

SC (5.3.5.3)

○: proučuje vpliv moči/jakosti kisline in baze na kisli oz. bazični značaj nastale soli;

○: usvaja pomen hidrolize soli;

I: *zapisuje enačbe protolitskih reakcij v vodnih raztopinah soli;*

○: se uri v načrtovanju in izvajanju kislinsko-bazne titracije po korakih učenja z raziskovanjem in pri tem razvija zmožnost interpretacije rezultatov;

SC (3.2.4.2 | 5.3.5.1 | 5.3.5.3)

○: proučuje, eksperimentalno in na submikro ravni, potek reakcij med ioni v vodnih raztopinah in spozna vzroke za njihov potek;

○: razlikuje med slabo topno in slabo disociirano snovjo ter spozna primere nastanka tovrstnih snovi.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- navede primere pomembnih kislin, baz, soli iz neposrednega okolja ter pozna ukrepe za varno ravnanje in njihovo odstranjevanje;
- poimenuje in napiše formule izbranih kislin, baz in soli (sprejemljiva običajna imena in po Stockovem sistemu / z oksidacijskimi števili; vodne raztopine vodikovih halogenidov, vodikovega sulfida in vodikovega cianida, žveplove in žveplasta kislina, dušikova in dušikasta kislina, štiri klorove oksokisliline, fosforjeva kislina, ogljikova kislina, mravljinčna kislina in očetna kislina, amonijak in preprosti kovinski hidroksidi ter njihove soli in hidrogensoli);
- opredeli kislino/bazo z uporabo Brønsted-Lowryjeve teorije;
- opredeli reakcije v vodnih raztopinah kislin in baz kot primere ravnotežnih reakcij;
- zapiše enačbe protolitskih reakcij in konstante K_a/K_b za izbrane kisline/baze;
- navede močne kisline/baze in iz dane vrednosti konstante kisline/baze sklepa na moč (jakost) kisline/baze ter električno prevodnost raztopine (jih razvrsti po moči/jakosti, opredeli kot močne/šibke, bolj/manj prevodne);
- napiše enačbe reakcij izbranih kovinskih/nekovinskih oksidov z vodo in pojasni kislost padavin/kisli dež;
- opredeli pojem elektrolit, navede primere elektrolitov in pojasni njihovo električno prevodnost;
- razlikuje med močjo in koncentracijo kisline/baze ter navede ukrepe za varno ravnanje z njimi;
- iz submikro prikazov reakcij razbere položaj kemijskega ravnotežja vodnih raztopin kislin/baz;
- pojasni avtoprotolize vode in zapiše enačbo;
- na submikro ravni prikaže avtoprotolizo vode;
- razloži pojem ionski produkt vode K_w , pozna njegovo vrednost pri 25 °C in jo uporabi za izračun koncentracij oksonijevih/hidroksidnih ionov;
- razloži pomen vrednosti pH in lestvico pH;
- razloži povezave med vrednostjo pH, koncentracijo oksonijevih/hidroksidnih ionov in koncentracijo močne kisline/baze (predpostavitev popolne ionizacije) ter jih uporabi v izračunih;
- vrednoti in izvede različne načine za določanje vrednosti pH dane raztopine, z indikatorji (fenolftalein, metiloranž, lakmus, univerzalni indikatorski papir) in pH-metrom;

- opiše nevtralizacijo kot reakcijo med kislino in bazo in zapiše enačbo preproste nevtralizacije (nastanek soli in vode oziroma vodne raztopine amonijeve soli, če je baza raztopina amonijaka);
- pojasni nekatere primere uporabe nevtralizacije v življenju in okolju;
- zapiše enačbo reakcije za preproste primere nevtralizacije;
- sklepa na kisli/bazični značaj soli na podlagi jakosti/moči kisline in baze, iz katerih je sol nastala;
- zapiše enačbo protolitske reakcije v vodni raztopini kisle/bazične soli (*hidroliza soli*) in pojasni kislost/bazičnost raztopine soli kot posledico te reakcije;
- pojasni graf titracijske krivulje in iz grafa razbere ekvivalentno točko;
- izračuna množino/prostornino/maso/množinsko koncentracijo preiskovane snovi/titranta iz podatkov nevtralizacijske titracije;
- načrtuje, izvede in pojasni kislinsko bazno titracijo ter interpretira eksperimentalno pridobljene meritve;
- navede pogoje za potek ionskih reakcij;
- napiše enačbo ionske reakcije (*obarjalna reakcija, reakcija z nastankom plinastega produkta*) v vodni raztopini in razloži njen potek;
- navede primere nastanka slabo topnih in slabo disociiranih snovi v okolju in življenju (med drugim tudi kalcijev karbonat (apnenec) in kemijsko ozadje kraških pojavov).

TERMINI

- avtoprotoliza vode ◦ baza ◦ Brønsted-Lowryjeva teorija ◦ elektrolit ◦ ionska reakcija
- ionski produkt vode ◦ kislina ◦ konstanta baze ◦ konstanta kisline ◦ moč/jakost
- nevtralizacija ◦ pH lestvica ◦ pH vrednost ◦ protolitska reakcija ◦ sol ◦ titracija ◦ vodna raztopina ◦ koncentracija ◦ slabo disociirana snov ◦ slabo topna snov



REDOKS REAKCIJE IN ELEKTROKEMIJA

OBVEZNO

OPIS TEME

Redoks reakcije in elektrokemija imajo pomembno vlogo v številnih procesih od osnovnih bioloških funkcij v organizmih do naprednih tehnoloških aplikacij v industriji. Redoks reakcije in elektrokemijo razumemo kot procese, ki temeljijo na prenosu elektronov. Prepoznavamo spremembe oksidacijskih stanj elementov v snoveh in jih povežemo s prenosom elektronov v reakcijah oksidacije in redukcije, ki potekata soodvisno v redoks reakcijah. Eksperimentalno in z uporabo različnih virov prepoznavamo primere redoks reakcij, proučujemo potek snovnih in energijskih sprememb ter jih povežemo s pomenom za življenje, uporabo v industriji in vplivom na okolje. Spoznamo osnovne koncepte elektrokemije, ki so ključni za razumevanje delovanja galvanskih členov, elektroliznih celic in gorivnih celic. Seznanimo se s praktičnimi aplikacijami redoks reakcij in elektrokemije, kot so baterije, akumulatorji, elektroliza, korozijski procesi, elektrokemijske meritve ipd.

REDOKS REAKCIJE IN ELEKTROKEMIJA

CILJI

Dijak:

- : usvaja pojem oksidacijsko število in pravila določanja oksidacijskih števil;
 - : izvaja enostavne redoks reakcije in nastale spremembe pojasnjuje na makro, submikro in simbolni ravni;
 - : prepozna spremembe oksidacijskih stanj v enačbah kot posledico prenosa elektronov;
 - : usvaja pojme oksidacija, redukcija, oksidant, reducent in redoks reakcija;
 - : se uri v zapisovanju enačb reakcij oksidacije in redukcije ter urejanju enačb redoks reakcij;
 - : z uporabo različnih virov prepozna in proučuje primere redoks reakcij in njihov pomen v življenju, okolju in industriji;
- SC** (4.1.1.1 | 2.2.1.1 | 1.1.2.2)



○: spoznava razvrstitev redoks parov glede na njihovo sposobnost oddajanja/sprejemanja elektronov (standardni elektrodni potencial) kot t. i. redoks (oz. elektrokemijsko napetostno) vrsto;

○: uporablja redoks vrsto za napovedovanje poteka redoks reakcij na primerih iz življenja in okolja;

SC (2.2.1.1)

○: spoznava elektrokemijo kot različne kemijske procese, pri katerih se medsebojno pretvarjata električna in kemijska energija;

○: proučuje in spoznava elektrokemijske procese kot podlago različnih tehnoloških rešitev (baterije, akumulatorji, elektrolizne celice, gorivne celice, senzorji) in s tem povezanimi okoljskimi problemi;

SC (2.2.1.1 | 1.2.2.2)

○: spoznava galvanske člene, ki jih uporabljamo v življenju, sestavlja preproste galvanske člene in z uporabo različnih prikazov/animacij/simulacij spoznava njihovo delovanje na makro, submikro in simbolni ravni;

SC (1.1.2.2 | 4.3.2.1 | 5.3.5.1)

○: proučuje (neustrezno) ravnanje z odpadno električno in elektronsko opremo (odpadnimi baterijami ipd.), njen vpliv na okolje ter odgovorno (preventivno in kurativno) ravnanje z njo;

SC (2.2.1.1 | 2.2.1.2 | 2.1.1.1 | 1.2.2.2)

○: spoznava sestavo in delovanje elektrolizne celice;

○: spoznava proces elektrolize vode, eksperimentalno in na submikro ravni;

○: spoznava procese elektrolize taline ionske binarne spojine in raztopine alkalijskega halogenida;

I: proučuje pomen, sestavo in osnovni princip delovanja gorivnih celic na primeru gorivne celice na vodik.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

-v formulah (elementov, spojin, ionov) določi oksidacijska števila;

-na primeru izvedene preproste redoks reakcije (npr. gorenje Mg, reakcije kovin s klorovodikovo kislino, reakcij med kovino in ionsko spojino) opiše nastale spremembe ter jih prikaže/izrazi na submikro in simbolni ravni;

-v enačbi kemijske reakcije določi oksidacijska števila ter nastale spremembe v oksidacijskih stanjih pojasni s prenosom elektronov;

-opredeli pojem redoks reakcija, prepozna redoks reakcijo, določi reducent in oksidant, uredi enačbo redoks reakcije ter zapiše (delno) enačbo reakcije oksidacije in redukcije;

- navede in opiše **primere redoks reakcij iz življenja, industrije in okolja**;
- uporabi redoks (elektrokemijsko napetostno) vrsto za razlago poteka kemijske reakcije, zapiše urejeno enačbo reakcije in navede primer iz življenja;
- opredeli pojem standardni elektrodni potencial in pojasni razvrstitev redoks parov v redoks (elektrokemijsko napetostno) vrsto;
- pojasni področje proučevanja elektrokemije**;
- opredeli pojme galvanski člen, katoda in anoda ter navede primere galvanskih členov iz življenja**;
- razloži delovanje preprostega galvanskega člena;
- sestavi galvanski člen, izmeri njegovo napetost** in jo primerja z izračunano standardno napetostjo;
- navede posledice neodgovornega ravnanja z odpadno električno in elektronsko opremo, odpadnimi baterijami**;
- opredeli pojem elektroliza** ter opiše zgradbo in delovanje elektrolizne celice;
- razloži procese elektrolize vode, taline ionske binarne soli *in raztopine alkalijskega halogenida*;
- pojasni osnovni princip delovanja gorivnih celic, opiše možnosti uporabe in potencial za trajnostno energijsko prihodnost*;
- pojasni reakcije, ki potekajo v vodikovi gorivni celici*.

TERMINI

- anoda ◦ elektrokemija ◦ elektroliza ◦ elektrolizna celica ◦ galvanski člen ◦ gorivna celica
- katoda ◦ oksidacija ◦ oksidacijsko stanje ◦ oksidacijsko število ◦ oksidant ◦ redoks par
- redoks reakcije ◦ redoks vrsta/elektrokemijska napetostna vrsta ◦ reducent ◦ redukcija
- vodikova gorivna celica



KOORDINACIJSKE SPOJINE

MATURA

OPIS TEME

V tej temi, ki jo obravnavamo zgolj pri pripravi na maturo, spoznamo osnovne spojine, v katerih so na centralni kovinski atom oz. ion vezani enovezni ligandi. Proučujemo strukturo teh spojin, jih zapišemo z ustrezno formulo in poimenujemo. Pri spoznavanju, opisovanju in proučevanju koordinacijskih spojin uporabljamo ustrezen kemijski jezik in vizualizacijo.

KOORDINACIJSKE SPOJINE

CILJI

Dijak:

- I:** spoznava strukturo, zapis formul in poimenovanje koordinacijskih spojin (M);
- I:** spoznava primere uporabe koordinacijskih spojin (citostatiki) in primer koordinacijske spojine v organizmu (hem, klorofil)(M).

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- ve, da prehodne kovine tvorijo različne koordinacijske zvrsti (brez naboja, katione, anione) (M);
- opredeli izraze »koordinacijska spojina«, »centralni atom/ion«, »ligand«, »koordinacijsko število« (M);
- navede preproste ligande, opiše vezavo ligandov na centralni atom/ion s koordinativno vezjo in način navajanja teh ligandov v imenih preprostih koordinacijskih spojin (M);
- iz dane formule ali opisa koordinacijske spojine ugotovi centralni atom/ion, njegovo oksidacijsko in koordinacijsko število, ligande, pričakovano prostorsko/geometrijsko razporeditev ligandov/koordinacijski polieder in naboj koordinacijskega iona oz. koordinacijsko zvrst (M);
- iz imena ali opisa koordinacijske spojine napiše njeno formulo (M).



TERMINI

- centralni atom
- centralni ion
- koordinacijska spojina
- koordinacijsko število
- koordinativna vez
- ligand



ZGRADBA MOLEKUL ORGANSKIH SPOJIN IN OSNOVE ORGANSKIH REAKCIJ

OBVEZNO

OPIS TEME

Zgradba molekul organskih spojin in osnove organskih reakcij je uvodna tema v organski kemiji in se navezuje na vsebine, ki smo jih že spoznali v osnovni šoli. Seznanimo se z zgodovinskim ozadjem razvoja organske kemije (sintezo sečnine, opustitev zmotnega prepričanja – vitalizma) in elementno sestavo organskih spojin ter razlikujemo med organskimi in anorganskimi spojinami. Prepoznamo nekatere organske spojine iz življenja, razumemo zgradbo organskih spojin in jih prikažemo z različnimi formulami. Ponovimo in nadgradimo način povezovanja ogljikovih atomov v verige oziroma obročje z različnimi (enojnimi, multiplimi) vezmi. Spoznamo osnovne pojme, ki se nanašajo na organske reakcije. Pri pripravi na maturo.

ZGRADBA MOLEKUL ORGANSKIH SPOJIN IN OSNOVE ORGANSKIH REAKCIJ

CILJI

Dijak:

- : širi razumevanje področja organske kemije s poglobljanjem znanja o sestavi in zgradbi organskih spojin;
- : prepozna pomen Wöhlerjeve sinteze sečnine za razvoj organske kemije;
- : proučuje organske spojine, ki jih pozna iz življenja (zgradba, elementna sestava, simbolni zapis/formule) v različnih virih ter jih celostno predstavlja z uporabo in dopolnjevanjem oz. izboljševanjem svojih digitalnih kompetenc;
- SC (4.1.1.1 | 4.5.2.1 | 4.5.4.1)
- : utrjuje in nadgrajuje razumevanje vzrokov za obstoj velikega števila organskih (ogljikovih) spojin;
- : nadgrajuje poznavanje pomena in zapisa različnih vrst formul organskih spojin ter presoja o njihovi uporabi glede na sporočilnost vrste zapisa;

- : razvija prostorsko predstavo z uporabo različnih modelov, animacij in submikro prikazov ter opisuje različne geometrijske razporeditve vezi okoli ogljikovega atoma;
- : primerja dolžino in energijo (moč/jakost) enojne, dvojne oz. trojne vezi v molekulah organskih spojin;
- : uporablja in ustvarja različne modele, animacije in submikro prikaze tudi s pomočjo digitalne tehnologije;
- SC (4.3.1.1 | 4.2.4.1)
- : proučuje homolitsko in heterolitsko prekinitev kemijske vezi in reaktivne delce, ki nastanejo pri tem;
- I: *spoznava vlogo hibridizacije ogljikovega atoma pri nastajanju raznolikih vezi (M)*;
- : spoznava osnovne vrste organskih reakcij ter opredelitve reakcijskih pogojev in snovi, ki sodelujejo v reakciji.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- opredeli pojma organska kemija in organske spojine;
- navede primere organskih spojin iz življenja, bolj znane spojine prikaže/zapiše tudi s formulo (npr. glukoza $C_6H_{12}O_6$);
- navede elemente, ki so pogosti v molekulah organskih spojin, in primere organskih spojin, ki vsebujejo tudi kovino (npr. hemoglobin);
- iz dane formule sklepa na vrsto spojine (organska/anorganska);
- navede primere spojin, ki jih kljub vsebnosti ogljika izjemoma ne uvrščamo med organske;
- opredeli vez med ogljikovima atomoma (kovalentna; enojna, dvojna oz. trojna);
- opiše različne možnosti povezovanja ogljikovih atomov med seboj (verige oz. obroči; razvejanost) ter jih navede kot vzroke za veliko število organskih spojin;
- opiše razlike med empirično, molekulsko, strukturno, racionalno, skeletno in stereokemijsko/perspektivno formulo ter opiše njihovo informacijsko vrednost;
- zapiše različne formule organskih spojin;
- iz racionalne ali skeletne formule organske spojine ugotovi število veznih in neveznih elektronskih parov v molekuli;
- opiše geometrijsko razporeditev vezi okoli ogljikovega atoma in kote med vezmi v molekulah organskih spojin;

- primerja enojne oz. multiple vezi v molekulah organskih spojin po dolžini in energiji (moči/jakosti);
- pojasni nastanek hibridnih orbital ter nastanek enojne, dvojne oz. trojne vezi s prekrivanjem hibridnih oz. nehibridiziranih orbital (M);*
- opredeli hibridizacijo ogljikovih atomov v molekuli organske spojine in na podlagi hibridizacije napove geometrijsko razporeditev vezi okoli ogljikovega atoma (M);*
- pojasni čelno in bočno prekrivanje orbital (nastanek σ - in π -vezi) (M);*
- opiše homolitsko in heterolitsko prekinitev kemijske vezi in napiše shemo prekinitve vezi;**
- opredeli karbokation in karboanion;*
- opredeli reaktivne delce kot radikale, nukleofile in elektrofile;
- razlikuje med adicijo, substitucijo in eliminacijo ter v dani reakcijski shemi ugotovi substrat, reagent, produkte in reakcijske pogoje.**

TERMINI

- adicija ◦ čelno prekrivanje orbital ◦ bočno prekrivanje orbital ◦ elektrofil ◦ empirična formula
- enojna/dvojna/trojna vez ◦ hibridizacija ◦ hibridne orbitale ◦ heterolitska prekinitev vezi
- homolitska prekinitev vezi ◦ karboanion ◦ karbokation ◦ molekulska formula ◦ ogljikove spojine
- organska kemija ◦ organske spojine ◦ organske reakcije ◦ produkt ◦ racionalna formula
- radikal ◦ reagent ◦ reakcijska shema ◦ reaktivni delec ◦ strukturna formula
- substitucija ◦ substrat ◦ vezni/nevezni elektronski par ◦ σ/π vez ◦ eliminacija ◦ nukleofil
- empirična formula ◦ skeletna formula ◦ stereokemijska/perspektivna formula



OGLJIKOVODIKI

OBVEZNO

OPIS TEME

V temi *ogljikovodiki* obravnavamo najbolj preproste organske spojine. Nadgrajujemo osnovnošolsko znanje poznavanja različnih vrst ogljikovodikov (delitev), njihove uporabe, fizikalnih lastnosti, vpliva na okolje in uporabljamo pravila IUPAC za njihovo poimenovanje. Spoznamo izomerijo in razlikujemo med strukturno in stereoizomerijo. Spoznamo različne pretvorbe ogljikovodikov (gorenje, substitucija, adicija) in jih zapišemo z reakcijskimi shemami. Pri spoznavanju, opisovanju in proučevanju snovi uporabljamo ustrezen kemijski jezik in vizualizacijo.

OGLJIKOVODIKI

CILJI

Dijak:

- : utrjuje razvrščanje ogljikovodikov glede na njihovo zgradbo;
- : utrjuje razumevanje »splošne formule« kot vrste simbolnega zapisa različnih vrst ogljikovodikov;
- : spoznava pomen pojma homologna vrsta;
- : nadgrajuje veščine za poimenovanje nasičenih ogljikovodikov z uporabo pravil IUPAC nomenklature;
SC (1.1.2.2)
- : opredeljuje ogljikove atome glede na število sosednjih vezanih ogljikovih atomov v nasičenih ogljikovodikih;
- : spoznava pomen pojma izomerija in prepozna strukturne izomere ogljikovodikov;
- : razvija veščine zapisovanja formul in poimenovanja različnih strukturnih izomerov nasičenih ogljikovodikov tudi z uporabo digitalnih tehnologij;
SC (4.1.3.1 | 4.3.1.1)
- : proučuje vpliv zgradbe alkanov na njihove fizikalne lastnosti eksperimentalno in z uporabo virov ter pri tem razvija zmožnost odgovornega odnosa in varnega ravnanja z njimi;
SC (3.2.4.2 | 5.3.4.1 | 5.3.5.1)

- : proučuje snovne in energijske spremembe pri gorenju ogljikovodikov eksperimentalno in z uporabo virov ter zapisuje ustrezne enačbe kemijskih reakcij pri popolnem gorenju ogljikovodikov;
- : prepoznava ogljikovodike (fosilna goriva) kot vir za pridobivanje energije in z uporabo različnih virov kritično vrednoti vpliv uporabe fosilnih goriv na okolje;
SC (1.1.2.2 | 2.4.3.1 | 2.3.1.1)
- : proučuje značilnosti radikalske substitucije kot značilne reakcije alkanov;
- I: usvaja veščino zapisovanja reakcijske sheme radikalskega halogeniranja;*
- : razvija veščine poimenovanja nenasičenih ogljikovodikov;
SC (1.1.2.2)
- : spozna pomen izrazov stereoizomerija in cis-trans (geometrijska) izomerija;
- : razvija veščine zapisa formul in poimenovanja strukturnih izomerov nenasičenih ogljikovodikov ter cis-trans (geometrijskih) izomerov preprostih ogljikovodikov z eno dvojno vezjo;
- : proučuje značilnosti (elektrofilne) adicije kot značilne reakcije nenasičenih ogljikovodikov;
- I: razvija veščino zapisovanja reakcijske sheme hidrogeniranja, halogeniranja, hidrohalogeniranja in hidriranja nenasičenih spojin ter poimenovanja nastalih organskih produktov;*
- : spozna zgradbo benzena in Kekuléjev zapis ter pravila za ugotavljanje aromatičnosti ogljikovodikov;
- : spozna pomembnejše monosubstituirane derivate benzena in jih ustrezno poimenuje;
- : proučuje značilnosti elektrofilne substitucije kot značilne reakcije aromatskih spojin;
- I: razvija veščino zapisovanja reakcijskih shem halogeniranja, alkiliranja benzena, nitriranja, sulfoniranja in aciliranja benzena.*

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- opredeli ogljikovodike in navede različne vrste ogljikovodikov;
- razlikuje med cikličnim oz. acikličnim, nasičenim oz. nenasičenim ter alifatskim oz. aromatskim ogljikovodikom;
- uvrsti benzen v ustrezno skupino ogljikovodikov (areni);
- uporabi splošno formulo za zapis molekulske formule alifatskega ogljikovodika oz. zapiše splošno formulo opisanega alifatskega ogljikovodika;

- opredeli alkane in homologno vrsto ter navede imena nerazvejanih alkanov (do vključno alkana z 10 ogljikovimi atomi);
- napiše formule oz. imena preprostih nasičenih alifatskih ogljikovodikov;
- v formuli nasičenega ogljikovodika opredeli ogljikove atome (primarni, sekundarni, terciarni, kvartarni);
- opredeli izomerijo in pojasni razlike med strukturnimi izomeri;
- napiše formule in imena strukturnih izomerov alkanov oz. cikloalkanov;
- opiše agregatna stanja nerazvejanih alkanov pri sobnih pogojih;
- ve, da so gostote tekočih alkanov manjše od gostote vode;
- pojasni različno topnost alkanov v vodi oz. nepolarnih topilih;
- pojasni vpliv dolžine verige in njene razvejanosti na vrelišča alkanov;
- opiše razliko med popolnim in nepopolnim gorenjem (oksidacijo);
- napiše enačbo popolne oksidacije ogljikovodika;
- opiše lastnosti ogljikovega oksida / ogljikovega monoksida;
- pojasni vpliv uporabe fosilnih goriv na globalno segrevanje ozračja (učinek tople grede);
- opiše halogeniranje nasičenega ogljikovodika ter predvidi produkte te reakcije;
- napiše reakcijsko shemo radikalske substitucije (kloriranja oz. bromiranja) do monohalogeniranih organskih produktov; v shemi ustrezno predstavi reaktante, produkte in reakcijske pogoje;
- napiše formule oz. imena preprostih nenasičenih alifatskih ogljikovodikov;
- pojasni razliko med strukturno izomerijo in stereoizomerijo;
- napiše formule in imena strukturnih izomerov nenasičenih ogljikovodikov;
- pojasni razliko v strukturi ter napiše formule in imena *cis-trans* (geometrijskih) izomerov preprostih alkenov;
- pozna izraze za opredelitev vrste reakcije (adicije) glede na reagent, ki se veže na nenasičeni ogljikovodik;
- napiše reakcijske sheme adicije vodika, halogena, vodikovega halogenida in vode na ogljikovodike z eno multiplo vezjo (upoštevajo Markovnikovo pravilo);
- opiše strukturo benzena (dolžino in moč vezi, kote med vezmi);
- pojasni delokalizacijo π -elektronov;
- na podlagi poznavanja pravil prepozna aromatsko spojino;

- napiše formule oz. imena derivatov benzena;
- pozna izraze za opredelitev vrste reakcije glede na vezano skupino v produktu elektrofilne substitucije;
- napiše reakcijske sheme halogeniranja, alkiliranja, nitriranja, sulfoniranja, in aciliranja benzena do monosubstituiranih produktov, v reakcijskih shemah navede reagente in reakcijske pogoje;
- dopolni večstopenjsko reakcijsko shemo (do tri zaporedne pretvorbe v eni reakcijski shemi), v kateri poveže različne vrste organskih reakcij;
- poimenuje organske spojine v obravnavanih reakcijskih shemah in opredeli vrsto (mehanizem) reakcije.

TERMINI

- alifatski ogljikovodik ◦ aren ◦ aromatski ogljikovodik ◦ derivat ◦ elektrofilna adicija
- geometrijska izomerija ◦ homologna vrsta ◦ izomerija ◦ nasičeni ogljikovodik ◦ nenasičeni ogljikovodik ◦ ogljikovodik ◦ popolno/nepopolno gorenje ◦ splošna formula ◦ stereoizomerija
- delokalizacija π - elektronov ◦ radikalska substitucija ◦ strukturna izomerija ◦ aciliranje
- alkiliranje ◦ elektrofilna substitucija ◦ halogeniranje ◦ hidriranje ◦ hidrogeniranje
- hidrohalogeniranje ◦ Markovnikovo pravilo ◦ nitriranje ◦ reakcijska shema
- primarni/sekundarni/terciarni/kvartarni ogljikovi atomi ◦ sulfoniranje

HALOGENIRANI OGLJIKOVODIKI

OBVEZNO

OPIS TEME

V temi *halogenirani ogljikovodiki* obravnavamo preproste derivate ogljikovodikov. Spoznamo preproste halogenirane ogljikovodike, njihovo uporabo, fizikalne lastnosti, vpliv na okolje in uporabljamo pravila IUPAC za njihovo poimenovanje. Spoznamo različne pretvorbe halogeniranih ogljikovodikov (substitucija, eliminacija) in jih zapišemo z reakcijskimi shemami. Pri spoznavanju, opisovanju in proučevanju snovi uporabljamo ustrezen kemijski jezik in vizualizacijo.

HALOGENIRANI OGLJIKOVODIKI

CILJI

Dijak:

- : prepozna halogenirane ogljikovodike kot derivate ogljikovodikov in jih razvršča glede na njihovo zgradbo;
- : prepozna alkil halogenide kot nasičene halogenirane ogljikovodike in jih opredeli glede na vrsto ogljikovega atoma;
- : razvija veščine poimenovanja halogeniranih ogljikovodikov z uporabo pravil IUPAC nomenklature; **SC** (1.1.2.2)
- I**: *primerja fizikalne lastnosti halogeniranih ogljikovodikov (med seboj in z ogljikovodiki), eksperimentalno in z uporabo različnih virov ter upošteva pravila odgovornega in varnega ravnanja;* **SC** (3.2.4.1 | 3.2.4.2 | 5.3.5.1)
- : z uporabo različnih virov proučuje uporabo in posledice uporabe halogeniranih ogljikovodikov na okolje; **SC** (4.1.1.1)
- : primerja z uporabo podatkov iz virov dolžino oz. energijo vezi (ogljik – ogljik, ogljik – vodik, ogljik – halogen) in iz tega sklepa na reaktivnost halogeniranih ogljikovodikov v primerjavi z ogljikovodiki;
- : proučuje značilnosti nukleofilne substitucije in eliminacije vodikovega halogenida kot značilnih reakcij halogeniranih ogljikovodikov;
- : razvija veščino zapisovanja reakcijske sheme nukleofilne substitucije in eliminacije vodikovega halogenida.

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- opredeli halogenirane ogljikovodike kot organske spojine, ki vsebujejo poleg ogljika in vodika še halogen;
- razvrsti nasičeni halogenirani ogljikovodik glede na vrsto ogljikovega atoma, na katerega je vezan halogen (primarni, sekundarni, terciarni);
- napiše formulo halogeniranega ogljikovodika iz imena in obratno;
- pojasni topnost halogeniranih ogljikovodikov v vodi in njihovo gostoto v primerjavi z vodo;
- navede primere uporabe halogeniranih ogljikovodikov in pojasni njihov dolgoročni vpliv na okolje (zmanjševanje koncentracije stratosferskega ozona, nerazgradljivost);
- pojasni razlike v dolžini oz. energiji vezi v halogeniranih ogljikovodikih in jih poveže z njihovo reaktivnostjo;
- opiše potek reakcije nukleofilne substitucije in jo opredeli kot reakcijo, značilno za halogenirane ogljikovodike;
- napiše reakcijske sheme različnih nukleofilnih substitucij na monohalogenirane ogljikovodike (pretvorbe v drugačne halogenirane ogljikovodike, alkohole, etre, nitrile in amine);
- opiše potek reakcije eliminacije vodikovega halogenida (dehidrohalogeniranje) in navede reakcijske pogoje za to reakcijo;
- napiše reakcijsko shemo dehidrohalogeniranja monohalogeniranega ogljikovodika do nenasičene spojine;
- opredeli vpliv reakcijskih pogojev na potek nukleofilne substitucije oz. dehidrohalogeniranja;
- dopolni večstopenjsko reakcijsko shemo (do tri zaporedne pretvorbe v eni reakcijski shemi), v kateri poveže različne vrste organskih reakcij;
- poimenuje organske spojine v obravnavanih reakcijskih shemah in opredeli vrsto (mehanizem) reakcije.

TERMINI

◦ dehidrohalogeniranje ◦ halogeniran ogljikovodik ◦ nukleofilna substitucija ◦ mehanizem reakcije



ORGANSKE KISIKOVE SPOJINE

OBVEZNO

OPIS TEME

V tej temi obravnavamo najbolj pomembne vrste organskih kisikovih spojin. Spoznamo kisikove funkcionalne skupine, primere organskih kisikovih spojin, njihovo uporabo, fizikalne lastnosti in uporabljamo pravila IUPAC za njihovo poimenovanje. Spoznamo različne pretvorbe organskih kisikovih spojin (dehidriranje, oksidacija, redukcija) in jih zapišemo z reakcijskimi shemami. Nadgradimo osnovnošolsko znanje o ogljikovih hidratih in lipidih/maščobah. Pri spoznavanju, opisovanju in proučevanju snovi uporabljamo ustrezen kemijski jezik in vizualizacijo.

ORGANSKE KISIKOVE SPOJINE

CILJI

Dijak:

- : nadgrajuje poznavanje osnovnih vrst organskih kisikovih spojin, njihove funkcionalne skupine ter jih ustrezno poimenuje;
- : razvija veščino poimenovanja alkoholov, etrov, ketonov, aldehydov, karboksilnih kislin, estrov in amidov z uporabo pravil IUPAC nomenklature;
SC (1.1.2.2)
- : razvija veščino zapisovanja (tudi z uporabo digitalne tehnologije) racionalnih ali skeletnih formul različnih strukturnih izomerov organskih kisikovih spojin;
SC (4.3.1.1)
- : eksperimentalno in z uporabo različnih virov proučuje odvisnost vrelišča in topnosti organske kisikove spojine v vodi od njene strukture;
SC (5.3.5.1)
- : utrjuje in nadgrajuje poznavanje reakcije nastanka etanola z alkoholnim vrenjem in adicijo vode na eten;
- : razvršča alkohole glede na vrsto ogljikovega atoma ter razlikuje med alkoholi in fenoli;
- : spoznava značilne reakcije alkoholov (eliminacija vode, substitucija, oksidacija);
- : utrjuje in nadgrajuje znanje o oblikah in stopnjah zasvojenosti z alkoholom ter strategijah, kako se jim izogniti oz. jih preprečiti z zdravim življenjskim slogom;
SC (3.2.5.1)
- : prepozna karbonilno skupino kot funkcionalno skupino aldehydov/ketonov in njen nastanek povezuje z oksidacijo alkoholov;



- : spoznava značilne pretvorbe karbonilnih spojin;
- : z uporabo različnih digitalnih virov proučuje posledice uporabe aldehydov in ketonov na okolje;
- SC (4.1.1.1 | 1.1.4.1)
- : spoznava značilne reakcije pridobivanja karboksilnih kislin, estrov in amidov ter njihovih pretvorb;
- : z različnimi viri proučuje uporabo preprostih karboksilnih kislin/estrov;
- SC (1.1.4.1 | 4.1.1.1)
- : prepozna optično izomerijo kot podvrsto stereoizomerije;
- : uporablja stereokemijsko (perspektivno) in Fischerjevo projekcijsko formulo za predstavitev spojin z enim centrom kiralnosti;
- : prepozna ogljikove hidrate kot spojine, ki vsebujejo hidroksilne in karbonilne funkcionalne skupine, in jih razvršča po različnih kriterijih;
- : spozna Haworthovo projekcijsko formulo in Fischerjevo projekcijsko formulo za predstavitev strukture ogljikovih hidratov;
- : spozna povezovanje monosaharidnih enot v molekulah sestavljenih ogljikovih hidratov (glikozidna vez);
- : sklepa na produkte hidrolize naravnih polisaharidov in uporablja jodovico za eksperimentalni dokaz prisotnosti škroba v različnih snoveh;
- : z uporabo različnih virov proučuje vire, uporabo in pomen ogljikovih hidratov v prehrani, življenju in okolju, oblikuje pozitiven odnos do hrane in razvija navade zdravega prehranjevanja;
- SC (3.2.2.1 | 3.2.2.2 | 3.2.2.3 | 1.1.4.1)
- I: *spozna razliko med anomeroma v Haworthovi projekcijski formuli (M);*
- : prepozna estrsko funkcionalno skupino v trigliceridih in voskih ter jih opredeljuje kot predstavnike lipidov;
- : eksperimentalno in z uporabo različnih virov proučuje maščobe (viri, delitev, lastnosti, kvarjenje, pomen maščob v prehrani, življenju, okolju);
- SC (3.2.2.1 | 5.3.5.1 | 3.2.4.1)
- : spozna reakcije hidrogeniranja in bazične hidrolize maščob;
- : primerja zgradbo, delovanje, uporabo mil in detergentov, proučuje njihove vplive na okolje in načine za odgovorno, trajnostno ravnanje z njimi.
- SC (2.4.3.1)

Dijak:

- opredeli funkcionalno skupino za posamezno vrsto organskih kisikovih spojin in jih imenuje (hidroksilna, etrska, karbonilna, karboksilna, estrska, amidna);
- iz ustreznega zapisa (formule) prepozna spojino kot alkohol, eter, aldehyd, keton, karboksilno kislino, ester in amid;
- napiše formule oz. imena preprostih alkoholov; prednostno uporablja poimenovanje s substitutivno nomenklaturο, za enostavnejše alkohole pa tudi poimenovanje po nomenklaturi funkcionalnih razredov;
- napiše formule oz. imena preprostih etrov; prednostno uporablja poimenovanje s substitutivno nomenklaturο, za enostavnejše etre pa tudi poimenovanje po nomenklaturi funkcionalnih razredov;
- napiše formule oz. imena preprostih ketonov; prednostno uporablja poimenovanje s substitutivno nomenklaturο, za enostavnejše ketone pa tudi poimenovanje po nomenklaturi funkcionalnih razredov;
- napiše formule oz. imena preprostih aldehydov, karboksilnih kislin, estrov in amidov;
- iz dane molekulske formule predvidi različne strukturne izomere organskih kisikovih spojin; preproste izomere tudi poimenuje;
- opredeli prevladujoče medmolekulske sile med molekulami organskih spojin in pojasni vpliv teh sil na vrelišča in topnost organskih spojin v vodi;
- razporedi primerljive organske spojine po vreliščih;
- razporedi primerljive organske spojine po topnosti v vodi;
- napiše enačbo alkoholnega vrenja in ga pojasni;
- navede uporabo etanola in vplive na zdravje ob prekomernem kratkoročnem oz. dolgoročnem uživanju alkoholnih pijač;
- razlikuje med zgradbo alkoholov in fenolov;
- razlikuje med zgradbo primarnih, sekundarnih in terciarnih alkoholov;
- napiše reakcijske sheme pretvorbe alkoholov z eliminacijo vode v alkene;
- napiše reakcijske sheme pretvorbe alkoholov v etre (dehidriranje alkoholov, nukleofilna substitucija halogenoalkanov);
- napiše reakcijske sheme oksidacije primarnih in sekundarnih alkoholov z močnimi oksidanti;
- napiše reakcijsko shemo pretvorbe alkohola v monohalogeniran ogljikovodik;
- razlikuje med zgradbo aldehydov in ketonov;

- razloži nastanek aldehydov in ketonov s postopno oksidacijo alkoholov;
- napiše reakcijske sheme oksidacije aldehydov z močnimi oksidanti ter redukcije karbonilnih spojin z močnimi reducenti;
- razlikuje med aldehydi in ketoni s Tollensovo in Fehlingovo reakcijo;
- navede primere uporabe aldehydov in ketonov ter pojasni njihov vpliv na življenje in okolje (organska topila (formaldehid), lepila, arome, dišave idr.);
- napiše enačbe reakcij karboksilnih kislin z močno bazo in natrijevim hidrojenkarbonatom;
- napiše reakcijske sheme nastanka karboksilne kisline iz drugih organskih kisikovih spojin z močnimi oksidanti;
- napiše reakcijske sheme redukcije karboksilne kisline;
- opredeli estre in amide kot derivate karboksilnih kislin;
- napiše reakcijsko shemo nastanka estra in amida iz karboksilne kisline;
- napiše reakcijsko shemo redukcije estra z močnimi reducenti ter kisle in bazične hidrolize estra;
- napiše reakcijsko shemo nastanka amida iz karboksilne kisline;
- navede primere uporabe preprostih karboksilnih kislin/estrov in pojasni njihov vpliv na življenje in okolje (konzerviranje, čistila, topila);
- dopolni večstopenjsko reakcijsko shemo (do tri zaporedne pretvorbe v eni reakcijski shemi), v kateri poveže različne vrste organskih reakcij (M);
- poimenuje organske spojine v obravnavanih reakcijskih shemah in opredeli vrsto (mehanizem) reakcije;
- opredeli kiralnost spojine, optično izomerijo in centre kiralnosti ter pojasni razliko v zgradbi optičnih izomerov,
- označi centre kiralnosti v formuli organske spojine in iz števila centrov kiralnosti sklepa na število optičnih izomerov;
- opredeli enantiomera ter opiše, v čem sta si enaka in v čem se razlikujeta;
- s stereokemijsko (perspektivno) formulo in Fischerjevo projekcijsko formulo predstavi enantiomera z enim centrom kiralnosti;
- opredeli ogljikove hidrate in pojasni delitev ogljikovih hidratov glede na število monosaharidnih enot – preprosti in sestavljeni ogljikovi hidrati;
- navede bolj znane primere ogljikovih hidratov, jih uvrsti v ustrezno skupino in pojasni njihov pomen;
- napiše poenostavljeno enačbo fotosinteze in pojasni njen pomen za življenje;

- pojasni razliko med Fischerjevo in Haworthovo projekcijsko formulo monosaharidov;
- pojasni strukturo monosaharidov in njihovo delitev; iz dane Fischerjeve ali Haworthove projekcijske formule monosaharida opredeli monosaharid glede na število ogljikovih atomov v molekuli (heksoza, pentoza) oz. glede na vrsto karbnilne skupine (aldoza/ketoza);
- iz dane Haworthove projekcijske formule monosaharida opredeli monosaharid glede na število atomov v obroču (furanosa/piranoza);
- v Fischerjevi projekcijski formuli monosaharida označi centre kiralnosti, ugotovi število možnih optičnih izomerov in navede stereodeskriptor za oznako relativne konfiguracije (D/L);
- ve, da v naravi prevladujejo D-monosaharidi;
- napiše Fischerjevo projekcijsko formulo enantiomera danega monosaharida;
- v Haworthovi projekcijski formuli D-monosaharida označi centre kiralnosti, anomerni ogljikov atom, pojasni razliko med anomeroma in navajanje grških črk α oz. β v imenih ogljikovih hidratov (M);
- opredeli monosaharidni enoti v saharozi in napiše molekulsko formulo te spojine;**
- opiše povezovanje monosaharidnih enot v molekulah sestavljenih ogljikovih hidratov (glikozidna vez);
- prepozna Haworthovo projekcijsko formulo oligosaharida in delitev oligosaharidov glede na število monosaharidnih enot;
- prepozna Haworthovo projekcijsko formulo polisaharida;
- pojasni razlike v načinu povezovanja monosaharidnih enot v izbranih primerih naravnih polisaharidov (amiloza in amilopektin v škrobu, glikogen, celuloza);
- opredeli produkt hidrolize naravnih polisaharidov;**
- opiše dokaz škroba z jodovico;**
- navede primere ogljikovih hidratov in pojasni njihov pomen v prehrani, življenju in okolju;
- opredeli lipide, trigliceride in voske;**
- pojasni strukturo trigliceridov (triacilglicerolov) in voskov (kisikova funkcionalna skupina, vezani alkohol, vezane nasičene in *cis*-nenasičene maščobne kisline);
- opredeli izraz omega-nenasičene maščobne kisline;**
- opiše delitev maščob glede na izvor in glede na agregatno stanje;**
- opredeli osnovne fizikalne lastnosti trigliceridov (topnost v vodi, gostota) in agregatno stanje glede na naravo vezanih maščobnih kislin;**
- opiše pomen maščob v prehrani;**

- navede dejavnike, ki povzročijo kvarjenje maščob (žarkost);
- opiše pomen hidrogeniranja maščob;
- napiše reakcijsko shemo nastanka mila z bazično hidrolizo triglicerida;
- opredeli strukturo mila in pojasni delovanje mila kot pralnega sredstva;
- pojasni razliko med milom in detergentom.

TERMINI

- aldehid ◦ alkoholno vrenje ◦ amid ◦ amilopektin ◦ amiloza ◦ celuloza ◦ ester ◦ eter
- fenol ◦ Fischerjeva projekcijska formula ◦ funkcionalna skupina ◦ glikozidna vez
- Haworthova projekcijska formula ◦ hidrogeniranje ◦ karboksilna kislina ◦ karboksilna skupina ◦ karbonilna skupina ◦ keton ◦ kiralna spojina ◦ kvarjenje maščob ◦ lipid
- maščoba ◦ maščobna kislina ◦ ogljikov hidrat ◦ optična izomerija ◦ triglicerid ◦ vosek ◦ ω
- nenasičena maščobna kislina ◦ alkohol ◦ etrska skupina ◦ estrska skupina ◦ hidroksilna skupina ◦ center kiralnosti ◦ primarni/sekundarni/terciarni alkohol ◦ dehidriranje ◦ oksidacija
- redukcija ◦ Tollensova reakcija ◦ Fehlingova reakcija ◦ hidroliza ◦ fotosinteza
- monosaharid ◦ disaharid ◦ oligosaharid ◦ polisaharid ◦ aldoza ◦ ketoza ◦ piranoza
- glukoza ◦ fruktoza ◦ stereodeskriptor ◦ relativna konfiguracija ◦ enantiomera ◦ anomera
- anomerni ogljikov atom ◦ saharoza ◦ škrob ◦ glikogen ◦ glicerol ◦ milo ◦ detergent



AMINOKISLINE, PEPTIDI IN BELJAKOVINE

OBVEZNO

OPIS TEME

V tej temi obravnavamo najbolj pomembne vrste organskih dušikovih spojin. Spoznamo strukturo, delitev, Fischerjevo projekcijsko formulo ter kislinsko-bazične lastnosti aminokislin. Spoznamo povezovanje proteinogenih aminokislin v večje molekule – peptide in beljakovine. Pri spoznavanju, opisovanju in proučevanju snovi uporabljamo ustrezen kemijski jezik in vizualizacijo. V temo vsebinsko sodi poimenovanje preprostih proteinogenih aminokislin s sistematičnimi imeni in izvedba ločitve zmesi aminokislin s tankoplastno kromatografijo, kar pa obravnavamo/izvedemo kot laboratorijsko vajo pri pripravi na maturo.

AMINOKISLINE, PEPTIDI IN BELJAKOVINE

CILJI

Dijak:

- : spoznava strukturo proteinogenih aminokislin in njihovo delitev;
 - ! : uporablja Fischerjevo projekcijsko formulo za razlago strukture optično aktivnih aminokislin,
 - : proučuje vpliv aminske in karboksilne skupine na lastnosti aminokislin;
 - ! : uporablja pravila IUPAC za sistematično poimenovanje preprostih proteinogenih aminokislin (M);
 - ! : izvaja eksperimentalno ločevanje zmesi aminokislin s tankoplastno kromatografijo in uporablja ninhidrinski test za vizualizacijo aminokislin (M);
 - : spoznava reakcijo nastanka peptida in prepozna beljakovine kot polipeptide;
 - : prepozna aminokisline iz formulskih zapisov peptidov;
 - : z uporabo različnih virov proučuje pomen beljakovin v prehrani (problematiko nezadostnega oz. prekomernega vnosa v organizem) in denaturacijo beljakovin.
- SC (4.1.1.1 | 3.2.2.1 | 3.2.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- napiše splošno formulo in opiše strukturo α -aminokislin (proteinogene aminokisline);
- opredeli esencialne aminokisline in pojasni njihov pomen v prehrani;
- pojasni delitev proteinogenih aminokislin (kisle/nevtralne/bazične; alifatske/aromske; heterociklične);
- napiše Fischerjevo projekcijsko formulo preproste proteinogene aminokisline, označi center kiralnosti in uporabi ustrezni stereodeskriptor za označevanje relativne konfiguracije na α -ogljikovem atomu;
- ve, da v naravi prevladujejo L-aminokisline;
- pojasni kislinsko-bazične lastnosti aminokislin (amfoternost);
- pojasni vpliv pH na strukturo aminokisline (zapis enačbe protolitske reakcije; izoelektrična točka; ion dvojček, zwitterion);
- poveže dipolarno ionsko strukturo aminokisline z njenim agregatnim stanjem;
- imenuje preproste proteinogene aminokisline s sistematičnimi imeni po IUPAC nomenklaturi (M);
- izvede in pojasni kromatografijo zmesi aminokislin (M);
- opredeli peptid in peptidno vez;
- napiše reakcijsko shemo in pojasni nastanek peptida iz aminokislin;
- iz formule peptida ugotovi, katere aminokisline ga sestavljajo;
- opredeli beljakovine/proteine in opiše njihov pomen v prehrani;
- na podlagi eksperimenta pojasni denaturacijo beljakovin.

TERMINI

- amfoternost ◦ beljakovina ◦ denaturacija beljakovin ◦ peptid ◦ peptidna vez ◦ polipeptid
- proteinogena aminokislina ◦ α -aminokislina ◦ aminokislina ◦ izoelektrična točka ◦ ion dvojček/zwitterion ◦ protein



POLIMERI

OBVEZNO

OPIS TEME

V tej temi obravnavamo najbolj pomembne vrste umetnih (plastičnih) mas, ki nastanejo z adicijsko ali s kondenzacijsko polimerizacijo. Spoznamo strukturo umetnih polimerov in jih primerjamo z naravnimi polimeri, ki smo jih že spoznali v prejšnjih poglavjih. Poseben poudarek namenimo obravnavi vpliva umetnih polimerov na okolje, pomenu recikliranja in nadomeščanja z materiali, ki okolje manj obremenjujejo. Pri spoznavanju, opisovanju in proučevanju snovi uporabljamo ustrezen kemijski jezik in vizualizacijo.

POLIMERI

CILJI

Dijak:

- : razlikuje med adicijsko in kondenzacijsko polimerizacijo ter razvršča polimere glede na reakcijo nastanka;
- : nadgrajuje poznavanje primerov umetnih in naravnih adicijskih in kondenzacijskih polimerov ter proučuje njihovo uporabo;
- : proučuje primere polimerov iz domačega okolja in jih z uporabo različnih virov razvršča po različnih kriterijih, ugotavlja njihovo sestavo (monomerno enoto) in lastnosti;
- : sodelovalno proučuje uporabo in vplive različnih sinteznih polimerov na zdravje in okolje (mikroplastika), možnosti recikliranja in nadomeščanja z biorazgradljivimi polimeri ter razvija zavedanje lastnega potenciala za odgovorno trajnostno delovanje in ukrepanje.

SC (2.4.3.1 | 2.2.1.2 | 5.3.4.1 | 1.2.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Dijak:

- opredeli pojme polimerizacija, monomer in polimer;
- pojasni razliko med adicijsko in kondenzacijsko polimerizacijo (poliadicijo/polikondenzacijo);
- navede primere umetnih adicijskih (PE, PP, PS, PVC, PTFE) in kondenzacijskih polimerov (poliestri, poliamidi) ter njihovo uporabo v življenju (npr. PET, najlon, kevlar);



- navede kavčuk kot primer naravnega adicijskega polimera in opredeli monomer v tej snovi;
- navede primere naravnih kondenzacijskih polimerov (polisaharidi, polipeptidi, DNK);
- napiše formulo polimera, ki nastane pri polimerizaciji danega monomera, oz. iz strukture polimera opredeli ponavljajočo se enoto in napiše formulo monomera;
- opiše strukturno razliko med poliestri in poliamidi.

TERMINI

- adicijski polimer
- kondenzacijski polimer
- monomer
- monomerna enota
- polimer
- polimerizacija
- adicijska polimerizacija/poliadicija
- kondenzacijska polimerizacija/polikondenzacija
- kavčuk
- najlon
- kevlar

VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH

KEMIJA JE EKSPERIMENTALNA VEDA

KEMIJA JE EKSPERIMENTALNA VEDA

Bačnik, A., idr. (2022). *Naravoslovna pismenost, opredelitev in gradniki*. Zavod RS za šolstvo. Naravoslovna_pismenost_gradniki.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/qnj9stv>)

Bačnik, A. (2019). *Kako živeti in delati z nevarnimi snovmi ali kemijska varnost*. 10 let posvetov Kemijska varnost za vse, Laško.

Bačnik, A. *Preprosta mini kolonska kromatografija*. Kolonska-kromatografija.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/hnohgvb>) (18. 3. 2025).

Bačnik, A. *Piktogrami za nevarne snovi*. Piktogrami-nevarnih-snovi.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/mfgp0xp>) (10. 3. 2025).

Bačnik, A. (2009). Kemijska varnost v osnovni šoli in gimnaziji. V *Zbornik referatov s posvetovanja Slovenski kemijski dnevi*. (September 2009, Maribor).

Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu. (2018). *Varno ravnamo z nevarnimi snovmi za zdrava delovna mesta: Vodnik po kampanji*. Bilbao.

Kemijska varnost v naravoslovnem izobraževanju, Chemical Safety in Science Education (<https://chesse.org/si/>) (25. 1. 2025).

Kemijska varnost. (2022). NIJZ <https://nijz.si/moje-okolje/kemijska-varnost/> (25. 1. 2025).

Ksenobiotiki. Ksenobiotiki - Wiki FKKT (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/at5df8r>) (18. 3. 2025).

McGregor, D., idr. (2006). *Fundamental Toxicology*. RSC, London.

Napo. Safety with a smile. NAPO (<https://www.napofilm.net/si/>) (19. 4. 2025).

Prešeren Golob, P. (2024). *Kako kemikalije v našem okolju vplivajo na naše zdravje?* <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/5ap6lm4> (4. 1. 2025).

Public attitudes to chemistry. Public attitudes to chemistry - infographic (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/uytqrm6>) (17.1. 2019).

Raziskovanje površinske adsorpcije. Raziskovanje površinske adsorpcije - video - Digitalno poučevanje in učenje Mozaik (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/49uns2j>) (18. 4. 2025).

Stavek o nevarnosti. Stavki o nevarnosti. (<https://www.msds-europe.com/sl/stavki-h/>) (17. 3. 2025).

Timbrell, J. A. (2008). *Paradoks strupa: kemikalije kot prijatelji in sovražniki*. IVZ Ljubljana.

Uredba (ES) št. 1272/2008 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 16. december 2008 o razvrščanju, označevanju in pakiranju snovi ter zmesi.

Varno s kemikalijami. Ugriznimo v znanost. Varno s kemikalijami (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/7340pq9>) (16. 9. 2022).

ZGRADBA ATOMOV IN IONOV, PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

ZGRADBA ATOMOV IN IONOV, PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

3D Periodic table. 3D Periodic Table (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/drsew30>) (18. 4. 2025).

Bilir V., Digilli Baran, A., in Karaçam, S. (2018). Atomic theories that preservice science teachers confuse and underlying reasons. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 19(1), 212–220. <https://doi.org/10.17679/inuefd.331368>

Build an atom. Build an Atom - Atoms | Atomic Structure | Isotope Symbols - PhET Interactive Simulations (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/4spzd7f>) (18. 4. 2025).

Cardoso, P. S. S., Nunes, M. C. S., Silva, G. P. S., Braghittoni, L. S., in Trindade, N. M. (2020). Conceptions of high school students on atomic models, radiation and radioactivity. *Physics Education*, 55, 035030 (8 str.).

Center za elektronsko mikroskopijo in mikroanalizo. *Vrstična mikroskopija*. Institut Jožef Stefan. <http://cemm.ijs.si/sl/vrsticna-mikroskopija/> (18. 3. 2025).

CERN. *Resources*. CERN. <https://visit.cern/resources> (18. 3. 2025).

ChemCollective. Resources to Teach and Learn Chemistry. ChemCollective (<https://chemcollective.org/>) (18. 4. 2025).

Cokelez, A. (2012). Junior high school students' ideas about the shape and size of the atom. *Research in Science Education*, 42(4), 673–686. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9223-8>

Cokelez, A., in Dumon, A. (2005). Atom and molecule: upper secondary school French students' representations in long-term memory. *Chemistry Education Research and Practice*, 6(3), 119–135.

Cros, D., Maurin, M., Amouroux, R., Chastrette, M., Leber, J., in Fayol, M. (1986). Conceptions of first-year university students of the constituents of matter and the notions of acids and bases. *European Journal of Science Education*, 8(3), 305–313. <https://doi.org/10.1080/0140528860080307>

- Dangur, V., Avargil, S., Peskin, U., in Dori, Y. J. (2014). Learning quantum chemistry via a visualconceptual approach: Students' bidirectional textual and visual understanding. *Chemistry Education Research and Practice*, 15(3), 297–310. <https://doi.org/10.1039/C4RP00025K>
- Ekinci, S., in İlhan Şen, A. (2020) Investigating grade-12 students' cognitive structures about the atomic structure: a content analysis of student concept maps. *International Journal of Science Education*, 42(6), 977–996, <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1744045>
- Fischler, H., in Lichtfeldt, M. (1992). Modern physics and students' conceptions. *International Journal of Science Education*, 14(2), 181–190. <https://doi.org/10.1080/0950069920140206>
- Gilbert, T. R., Kirss, R. V., Bretz, S. L., in Foster, N. (2020). Chemistry. (6. izdaja), New York: W.W. Norton & Company.
- Griffiths, A. K., in Preston, K. R. (1992). Grade-12 students' misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(6), 611–628. <https://doi.org/10.1002/tea.36602906099>
- Harrison, A. G., in Treagust, D. F. (1996). Secondary students' mental models of atoms and molecules: Implications for teaching chemistry. *Science Education*, 80(5), 509–534. <https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/9x1q8rj<509::AID-SCE2>3.0.CO;2-F>
- Hejnová, E., in Králík, J. (2019). Images of atoms in physics textbooks for lower secondary schools vs. misconceptions of pupils about atoms. *AIP Conference Proceedings*, 2152, 030006. <https://doi.org/10.1063/1.5124750>
- How do Electron Microscopes Work? Taking Pictures of Atoms. How do Electron Microscopes Work? Taking Pictures of Atoms - YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=9DnnxvS6BBQ>) (20. 4. 2025).
- Isotopes and Atomic Mass. Isotopes and Atomic Mass - Isotopes | Atomic Mass - PhET Interactive Simulations (<https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/uvmhng>) (18. 4. 2025).
- Kaya, A. (2023). Addressing student misconceptions about atoms and examining instructor strategies for overcoming them. *Journal of Pedagogical Research*, 7(4), 251–262. <https://doi.org/10.33902/JPR.202323077>
- Models of the Hydrogen Atom. PhET Simulation (<https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/bf8sq54>) (18. 4. 2025).
- Molecular orbitals in Hydrogen. Molecular orbitals in Hydrogen (<https://www.chemtube3d.com/orbitalshydrogen/>) (18. 4. 2025).
- Nicoll, G. (2001). A report of undergraduates' bonding misconceptions. *International Journal of Science Education*, 23(7), 707–730. <https://doi.org/10.1080/09500690010025012>
- Periodic table. Periodic Table – Royal Society of Chemistry (<https://periodic-table.rsc.org/>) (18. 4. 2025).

Periodic table of elements. Periodic Table of Elements - PubChem
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/fppbjkm>) (18. 4. 2025).

Periodic table of elements in pictures and words. Interactive Periodic Table of the Elements, in Pictures and Words (<https://elements.wlonk.com/ElementsTable.htm>) (18. 4. 2025).

Ptable. Periodni Sistem - Ptable - Properties (<https://ptable.com/#Properties>) (18. 4. 2025).

Simulations from Concord Consortium. <https://concord.org> (18. 4. 2025).

Stefani, C., in Tsapalis, G. (2009). Students' levels of explanations, models, and misconceptions in basic quantum chemistry: A phenomenographic study. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(5), 520–536. <https://doi.org/10.1002/tea.20279>

Taber, K. S. (2002). Chemical misconceptions – Prevention, diagnosis and Cure: Theoretical Background (Vol. 1). Royal Society of Chemistry.

Zavod RS za šolstvo. (2022). *Področja in kriteriji za vrednotenje dela z modeli v podporo teoretičnemu in eksperimentalnemu delu pri pouku kemije*. Zavod RS za šolstvo.

POVEZOVANJE DELCEV/GRADNIKOV

POVEZOVANJE DELCEV/GRADNIKOV

3DChem.com – Chemistry, Structures & 3D Molecules. Library of Inorganic Structures | 3DChem.com - Chemistry, Structures & 3D Molecules (<https://www.3dchem.com/inorganic.asp>) (18. 4. 2025).

Burdge, J. (2023). *Chemistry*. McGraw Hill LLC.

Burrows A., Holman J., Lancaster S., Overton T., Parsons A., Pilling G., Price G. (2021). *Chemistry*³. Oxford University Press.

ChemTube 3D. Shapes of molecules VSEPR Section (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/17gyb81>) (18. 4. 2025).

Connelly, N. G., Damhus, T., Hartshorn, R. M., Hutton, A. T. (2008). *Nomenklatura anorganske kemije, Priporočila IUPAC 2005*. Slovensko kemijsko društvo.

Čeh, B. (2022). *Splošna kemija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Čeh, B. (2015). *Splošna in anorganska kemija: zbirka pojmov, vprašanj in nalog z odgovori in rešitvami*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Demonstrations with dry ice: explore changes of state and neutralisation reactions.

Demonstrations with dry ice | Exhibition chemistry | RSC Education
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/667rpw0>) (18. 4. 2025).

Groups 1, 7 and 0 and their trends. Looking at groups 1, 7 and 0 on the periodic table | Poster | RSC Education (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/smorl5w>) (18. 4. 2025).

Make teaching allotropes of carbon a diamond skill. How to teach structure and bonding of carbon at 14–16 | CPD | RSC Education (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/vwqvq8v>) (18. 4. 2025).

MolView. MolView (<https://app.molview.com/>) (11. 3. 2025).

Petrucchi R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., Bissonnette, C. (2023). *Petrucchi's General Chemistry: Principles and Modern Applications*. Pearson Education Limited.

Virtual Chemistry 3D virtual Chemistry 3D (<https://vchem3d.univ-tlse3.fr/index.htm>) (18. 4. 2025).

MNOŽINA SNOVI

MNOŽINA SNOVI

Atkins, P., in de Paula, J. (2011). *Physical Chemistry for the Life Sciences* (2. izd.). Oxford University Press.

Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E., in Murphy, C. J. (2018). *Chemistry: The Central Science* (14. izd.). Pearson.

Baking with moles. Stoichiometry and moles: how to explain it? | Ideas | RSC Education (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/uwyf2ty>) (18. 4. 2025).

Ball, D. W. (2006). *The Basics of Thermodynamics*. Prentice Hall.

Carrington, A. (1982). *Molecular Physics*. McGraw-Hill.

Chemistry Education Research and Practice. Chemistry Education Research and Practice journal (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/h40sqnw>) (25. 4. 2025).

Demonstrations with dry ice: explore changes of state and neutralisation reactions.

Demonstrations with dry ice | Exhibition chemistry | RSC Education (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/667rpw0>) (18. 4. 2025).

Dickerson, R. E., Gray, H. B., in Haight, G. P. (2009). *Chemical Principles: The Quest for Insight* (5. izd.). W. H. Freeman.

IPCC Reports (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press.

PhET Interactive Simulations. PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math simulations (<https://phet.colorado.edu/>) (22. 4. 2025).

Schlesinger, W. H., in Bernhardt, E. S. (2013). *Biogeochemistry: An Analysis of Global Change* (3. izd.). Academic Press.

Silbey, R. J., Alberty, R. A., in Bawendi, M. G. (2005). *Physical Chemistry* (4. izd.). Wiley.

Šorgo, A. (2005). *Kemijske raziskave in meritve*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Teach conservation of mass. Teaching conservation of mass at 14–16 | CPD | RSC Education (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/zl3ngkk>) (18. 4. 2025).

The Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC — Intergovernmental Panel on Climate Change (<https://www.ipcc.ch/>) (22. 4. 2025).

The World of Chemistry: The Mole. The World of Chemistry: The Mole (<https://www.youtube.com/watch?v=sApYpEM-Xs0>) (25. 4. 2025).

Vogel, A. I. (2016). *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry* (5. izd.). Pearson.

Zumdahl, S. S., in Zumdahl, S. A. (2013). *Chemistry: An Atoms First Approach* (2. izd.). Cengage Learning.

Scientific American. Scientific American (<https://www.scientificamerican.com/>) (25. 4. 2025).

Water of crystallisation calculation. Water of crystallisation calculation (<https://www.youtube.com/watch?v=oVx8t3gPauM>) (18. 4. 2025).

Where has all the CO₂ gone? What's behind the CO₂ shortage? | Feature | RSC Education (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/34p67ex>) (18. 4. 2025).

KEMIJSKA REAKCIJA - SNOVNA IN ENERGIJSKA SPREMEMBA

KEMIJSKA REAKCIJA - SNOVNA IN ENERGIJSKA SPREMEMBA

Bončina, B. idr.; (2024). *Fizikalna kemija - praktikum*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Burdge, J. (2023). *Chemistry*. McGraw Hill LLC.

Burrows, A., Holman, J., Lancaster, S., Overton, T., Parsons, A., Pilling, G., Price, G. (2021). *Chemistry*³. Oxford University Press.

Cohen, E. R., Cvitas, T., Frey, J. G., Holmstrom, B., Kuchitsu, K., Marquardt, R., Mills, I., Pavese, F., Quack, M., Stohner, J., Strauss, H., Takami, M., in Thor, A. J. (2007). *Quantities, Units, and Symbols in Physical Chemistry, IUPAC Green Book*. RSC Publishing. (<https://iupac.org/what-we-do/books/greenbook/>) (26.1.2025))

Čeh, B. (2022). *Splošna kemija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Čeh, B. (2015). *Splošna in anorganska kemija: zbirka pojmov, vprašanj in nalog z odgovori in rešitvami*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Petrucchi, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., Bissonnette, C. (2023). *Petrucchi's General Chemistry: Principles and Modern Applications*. Pearson Education Limited.

ALKALIJSKE KOVINE IN HALOGENI

ALKALIJSKE KOVINE IN HALOGENI

Bromine - Periodic Table of Videos. https://www.youtube.com/watch?v=Sl3_5upuSs (22. 4. 2025).

Burdge, J. (2023). *Chemistry*. McGraw Hill LLC.

Burrows A., Holman J., Lancaster S., Overton T., Parsons A., Pilling G., Price G. (2021). *Chemistry*³. Oxford University Press.

Chlorine - Periodic Table of Videos. <https://www.youtube.com/watch?v=BXCfBI4rmh0> (22. 4. 2025).

Connelly, N. G., Damhus, T., Hartshorn, R. M., Hutton, A. T. (2008). *Nomenklatura anorganske kemije, Priporočila IUPAC 2005*. Slovensko kemijsko društvo.

Čeh, B. (2022). *Splošna kemija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Čeh, B. (2019). *Anorganska kemija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Čeh, B. (2015). *Splošna in anorganska kemija: zbirka pojmov, vprašanj in nalog z odgovori in rešitvami*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Fluorine - Periodic Table of Videos. <https://www.youtube.com/watch?v=vtWp45Eewtw> (22. 4. 2025).

Iodine - Periodic Table of Videos. <https://www.youtube.com/watch?v=JUBsJLRSM64> (22. 4. 2025).

Lithium - Periodic Table of Videos. Lithium - Periodic Table of Videos - YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=LfS10ArXTBA>) (18. 4. 2025).

Petrucchi, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., Bissonnette, C. (2023). *Petrucchi's General Chemistry: Principles and Modern Applications*. Pearson Education Limited.

Potassium - Periodic Table of Videos. <https://www.youtube.com/watch?v=pPdevJTGAYY> (22. 4. 2025).

Sodium in Chlorine gas. <https://www.youtube.com/watch?v=Ftw7a5ccubs> (22. 4. 2025).

Sodium - Periodic Table of Videos. Sodium - Periodic Table of Videos - YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=7IT2I3LtINE>) (22. 4. 2025).

The rainbow flame demonstration. The rainbow flame demonstration | Exhibition chemistry | RSC Education (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/aemt5e6>) (22. 4. 2025).

RAZTOPINE

RAZTOPINE

Atkins, P., in de Paula, J. (2022). *Physical Chemistry*. Oxford University Press.

Chang, R., in Goldsby, K. A. (2021). *Chemistry*. McGraw-Hill.

Chemie interaktiv, Online – Animationen. <https://www.chemie-interaktiv.net/ff.html> (12. 3. 2025).

Concentration. Concentration - Solutions | Concentration | Saturation - PhET Interactive Simulations (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ni73meu>) (11. 3. 2025).

Khan Academy: Chemistry. <https://www.khanacademy.org/science/chemistry> (12. 3. 2025).

Silberberg, M. S. (2020). *Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change*. McGraw-Hill.

Seager, S. L., in Slabaugh, M. R. (2017). *Chemistry for Today: General, Organic, and Biochemistry*. Cengage Learning.

PhET Interactive Simulation. <https://phet.colorado.edu> (12. 3. 2025).

Plahuta, T. (2018). *Kemijske zakonitosti in procesi*. Zavod RS za šolstvo.

Royal Society of Chemistry: Learn Chemistry. <https://edu.rsc.org/>

Rupnik, M. (2016). *Kemija v vsakdanjem življenju*. DZS.

HITROST KEMIJSKIH REAKCIJ

HITROST KEMIJSKIH REAKCIJ

Atkins, P. W., in de Paula, J. (2014). *Physical Chemistry* (10. izd.). Oxford University Press.

Bončina, B. idr.; (2024). *Fizikalna kemija - praktikum*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E., in Murphy, C. J. (2018). *Chemistry: The Central Science* (14. izd.). Pearson.

Chang, R., in Goldsby, K. (2016). *Chemistry* (12. izd.). McGraw-Hill Education.

Hill, G., in Holman, J. (2015). *Chemistry in Context* (7. izd.). Oxford University Press.

Housecroft, C. E., in Constable, A. G. (2019). *Chemistry: An Introduction to Organic, Inorganic and Physical Chemistry* (5. izd.). Pearson.

Kotz, J. C., Treichel, P. M., Townsend, J. R., in Treichel, D. A. (2018). *Chemistry & Chemical Reactivity* (10. izd.). Cengage Learning.

Mavri, J. (2002). *Osnove fizikalne kemije*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Modic, S. (2014). *Reakcijska kinetika in kataliza*. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Moore, J. W., Stanitski, C. L., in Jurs, P. C. (2014). *Principles of Chemistry: The Molecular Science* (2. izd.). Cengage Learning.

Plavec, J. (2012). *Osnove kemijske kinetike*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Podgrajšek, V. (2024). *Hitrost kemijske reakcije*. Zavod RS za šolstvo.

<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/1cer0ec>

Reactions & Rates. Reactions & Rates - Reaction | Kinematics | Concentration - PhET Interactive Simulations (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/bceaiku>) (30. 4. 2025).

Silberberg, M. S., in Amateis, P. (2017). *Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change* (8. izd.). McGraw-Hill Education.

Unit 5 Collision Theory Simulation. <https://www.youtube.com/watch?v=ttn9uO1-sDo> (18. 4. 2025).

Zumdahl, S. S., in Zumdahl, S. A. (2019). *Chemistry* (10. izd.). Cengage Learning.

KEMIJSKO RAVNOTEŽJE

KEMIJSKO RAVNOTEŽJE

Bončina, B. idr.; (2024). *Fizikalna kemija - praktikum*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Burdge, J. (2023). *Chemistry*. McGraw Hill LLC.

Burrows A., Holman J., Lancaster S., Overton T., Parsons A., Pilling G., Price G. (2021). *Chemistry³*. Oxford University Press.

Connelly, N. G., Damhus, T., Hartshorn, R. M., Hutton, A. T. (2008). *Nomenklatura anorganske kemije, Priporočila IUPAC 2005*. Slovensko kemijsko društvo.

Čeh, B. (2022). *Splošna kemija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Čeh, B. (2015). *Splošna in anorganska kemija: zbirka pojmov, vprašanj in nalog z odgovori in rešitvami*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Effect of Temperature on conversion of NO_2 to N_2O_4 (Le Chatelier's Principle).

<https://www.youtube.com/watch?v=ScWBj0hqOLE> (22. 4. 2025).

Equilibrium and Le Châtelier's principle. 5. Equilibrium and Le Châtelier's Principle - LabXchange (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/23fwabh>) (22. 4. 2025).

Gas-Phase Chemical Equilibrium: Interactive Simulations. gas-phase-chemical-equilibrium-simulations - LearnChemE (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/6q4pvoñ>) (22. 4. 2025).



Le Chatelier's Principle. https://www.youtube.com/watch?v=PciV_Wuh9V8 (22. 4. 2025).

NO₂ N₂O₄. <https://www.youtube.com/watch?v=LHq9hTrdwM8> (22. 4. 2025).

Petrucchi, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., Bissonnette, C. (2023). *Petrucchi's General Chemistry: Principles and Modern Applications*. Pearson Education Limited.

Shifting Equilibria: Le Châtelier's Principle. 9. Shifting Equilibria: Le Châtelier's Principle - LabXchange (<https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/s6ktfcg>) (18. 4. 2025).

The Effect of Temperature on Equilibrium - N₂O₄ to 2NO₂. The Effect of Temperature on Equilibrium - N₂O₄ to 2NO₂ (<https://www.youtube.com/watch?v=oC3klPMRnwo>) (30. 4. 2025).

RAVNOTEŽJA V VODNIH RAZTOPINAH KISLIN, BAZ IN SOLI

RAVNOTEŽJA V VODNIH RAZTOPINAH KISLIN, BAZ IN SOLI

Acids, bases, and solutions. Acids, bases, and solutions | Chemistry archive | Science | Khan Academy (<https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/z7m21rd>) (30. 4. 2025).

Acid-Base Solutions. Acid-Base Solutions - Acids | Bases | Equilibrium - PhET Interactive Simulations (<https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/n2ky2zg>) (30. 4. 2025).

Bončina, B. idr.; (2024). *Fizikalna kemija - praktikum*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E., Murphy, C. J. (2018). *"Chemistry: The Central Science"*. Pearson Education.

ChemCollective. Virtualni laboratorij za kislinsko-bazne reakcije. <http://chemcollective.org>

Hennah, N. How to teach acids, bases and salts. (2018). Acids, bases and salts | CPD | RSC Education (<https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/b2tky2y>)

Khan Academy. Kemično ravnotežje in pH. <https://www.khanacademy.org/science/chemistry>

Kisle in bazične raztopine. Kisle in bazične raztopine - Acids | Bases | Equilibrium - PhET Interactive Simulations (<https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/n2ky2zg?locale=sl>) (30. 4. 2025).

Koželj, B., idr. (2006). *Kemijski eksperimenti v šoli in doma*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede.

Nelson, J. H., Kemp, K. C. (2015). *Laboratory Experiments for Chemistry*. Cengage Learning.

Novak, A. (2020). Protolitsko ravnotežje v vodnih raztopinah. Poglobljena razlaga z aktualnimi raziskovalnimi primeri. *Kemijski vestnik*.

Percentage of Ethanoic Acid in Vinegar. https://www.youtube.com/watch?v=_Vw1N5xUL_Q (30. 4. 2025).

pH skala. pH skala - pH | Razblaživanje | Koncentracija - PhET Interactive Simulations (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/8tte3l9>) (30. 4. 2025).

pH skala: Osnove. pH skala: Osnove - pH | Kiseline | Baze - PhET Interactive Simulations (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/8tte3l9-basics>) (30. 4. 2025).

Pišek, J. (2014). Kisline, baze in soli v naravi in industriji. *Naravoslovna solnica*.

Silberberg, M. S. (2017). *Principles of General Chemistry*. McGraw-Hill Education.

REDOKS REAKCIJE IN ELEKTROKEMIJA

REDOKS REAKCIJE IN ELEKTROKEMIJA

Burdge, J. (2023). *Chemistry*. McGraw Hill LLC.

Bončina, B. idr.; (2024). *Fizikalna kemija - praktikum*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Burrows, A., Holman, J., Lancaster, S., Overton, T., Parsons, A., Pilling, G., Price, G. (2021). *Chemistry 3*. Oxford University Press.

Chemie interaktiv, Online – Animationen. <https://www.chemie-interaktiv.net/ff.html> (12. 3. 2025).

Connelly, N. G., Damhus, T., Hartshorn, R. M., Hutton, A. T. (2008). *Nomenklatura anorganske kemije, Priporočila IUPAC 2005*. Slovensko kemijsko društvo.

Čeh, B. (2022). *Splošna kemija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Čeh, B. (2015). *Splošna in anorganska kemija: zbirka pojmov, vprašanj in nalog z odgovori in rešitvami*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Galvanic/Voltaic Cells. Classroom Resources | Galvanic/Voltaic Cells | AACT (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/8mezzum>) (30. 4. 2025).

Galvanizacija. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/7yiuyxs> (11. 3. 2025).

Goodenough, J.B. How we made the Li-ion rechargeable battery. *Nat Electron* 1, 204 (2018).
How we made the Li-ion rechargeable battery | Nature Electronics
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/di1x6wp>)

How Does a Lithium Ion Battery Work? <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/tqe98gf> (11. 3. 2025).

Lazarini, F., Brenčič, J. (2011). *Splošna in anorganska kemija: visokošolski učbenik*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Learn About Batteries. Learn About Batteries - Battery University
(<https://batteryuniversity.com/articles>) (30. 4. 2025).

Marshall, K., Bouchelkia, S. (2021). *Reactivity series of metals*. Reactivity of metals | practical videos | 14–16 years | Resource | RSC Education (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/7c4ozj9>) (30. 4. 2025).

Oksidacija in redukcija. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/7n01ir6> (10. 3. 2025).

Petrucchi, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., Bissonnette, C. (2023). *Petrucchi's General Chemistry: Principles and Modern Applications*. Pearson Education Limited.

Prenovljeno ozaveščevalno vozilo E-transformer 2.0.
<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/uzl1n83> (11. 3. 2025).

Toyotina tehnologija gorivnih celic. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/nwt1py6> (10. 3. 2025).

Understanding Sacrificial Anodes on Ships. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/vzk0v9i> (11. 3. 2025).

Virtual Lab: Exploring Oxidation-Reduction Reactions. Exploring Oxidation-Reduction Reactions (<https://chemcollective.org/vlab/106>) (11. 3. 2025).

Virtual Redox Lab. ClickUp Whiteboards - Visual Collaboration for Fast-Moving Teams (<https://www.youtube.com/watch?v=oJmv3Ud-Z1Q>) (30. 4. 2025).

Voltaic Cell Virtual Lab. Voltaic Cell Virtual Lab (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/5sg52a6>) (30. 4. 2025).

KOORDINACIJSKE SPOJINE

KOORDINACIJSKE SPOJINE

Burdge, J. (2023). *Chemistry*. McGraw Hill LLC.

Connelly, N. G., Damhus, T., Hartshorn, R. M., Hutton, A. T. (2008). *Nomenklatura anorganske kemije, Priporočila IUPAC 2005*. Slovensko kemijsko društvo.

Čeh, B. (2022). *Splošna kemija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

ZGRADBA MOLEKUL ORGANSKIH SPOJIN IN OSNOVE ORGANSKIH REAKCIJ

ZGRADBA MOLEKUL ORGANSKIH SPOJIN IN OSNOVE ORGANSKIH REAKCIJ

ACD/Labs. ChemSketch Freeware. Advanced Chemistry Development, Inc. Free Chemical Drawing Software for Students | ChemSketch | ACD/Labs (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n72u7m4>) (18. 3. 2025).

Avogadro. Avogadro - Free cross-platform molecular editor - Avogadro (<https://avogadro.cc/>) (5. 5. 2025).

Bruice, P. Y. (2015). *Organic Chemistry*. Pearson Education, Inc.

ChemCollective – Virtual Chemistry Lab. ChemCollective: Virtual Labs
(<https://chemcollective.org/vlabs>) (5. 5. 2025).

ChemCollective. Resources to Teach and Learn Chemistry. ChemCollective
(<https://chemcollective.org/>) (18. 4. 2025).

Dolenc, D. (2019). *Organska kemija : univerzitetni učbenik*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Khan Academy: Chemistry. <https://www.khanacademy.org/science/chemistry> (12. 3. 2025).

Klein, D. (2021). *Organic Chemistry*. John Wiley & Sons, Inc.

Molecular Workbench. <https://mw.concord.org/modeler> (5. 5. 2025).

Molview. MolView (<https://molview.org/>) (5. 5. 2025).

PhET Interactive Simulations. PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math simulations (<https://phet.colorado.edu/>)

Tišler, M. (2013). *Organska kemija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

OGĽJKOVODIKI

OGĽJKOVODIKI

Bruice, P. Y. (2015). *Organic Chemistry*. Pearson Education, Inc.

Bridging the Renewable Energy Gap: Alkane Resources. Bridging the Renewable Energy Gap: Alkane Resources - Activity - TeachEngineering (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/m3r45nm>) (5. 5. 2025).

ChemCollective – Virtual Chemistry Lab. ChemCollective: Virtual Labs
(<https://chemcollective.org/vlabs>) (5. 5. 2025).

Dolenc, D. (2019). *Organska kemija : univerzitetni učbenik*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Dolenc, D. (2018). *Vaje iz organske analize, Navodila za laboratorijske vaje*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Education in chemistry. Search | RSC Education (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/xehdwk7>) (5. 5. 2025).

Favre, H. A., Powell W. H. (2014). *Nomenclature of Organic Chemistry, IUPAC Recommendations and Preferred Names 2013*. The Royal Society of Chemistry.
(<https://iupac.qmul.ac.uk/BlueBook/PDF/>) (16. 1. 2025).

Khan Academy. Organic chemistry. Organic chemistry | Science | Khan Academy
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/kphs447>) (5. 5. 2025).



Klein, D. (2021). *Organic Chemistry*. John Wiley & Sons, Inc.

Molview. MolView (<https://molview.org/>) (5. 5. 2025).

Panico, P., Powell, W. H., Richer, J.-C. (1999). Vodnik po nomenklaturi organskih spojin IUPAC, *Priporočila 1993 (vključno s spremembami glede na nomenklaturu organske kemije IUPAC 1979)*. Slovenska akademija znanosti in umetnosti.

PhET Interactive simulations. Filter - PhET Simulations
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/es6gh2>) (5. 5. 2025).

Požgan, F., Štefane, B. (2013). *Uvod v laboratorijsko organsko kemijo*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Tišler, M. (2013). *Organska kemija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

HALOGENIRANI OGLJIKOVODIKI

HALOGENIRANI OGLJIKOVODIKI

Bruice, P. Y. (2015). *Organic Chemistry*. Pearson Education, Inc.

Dolenc, D. (2019). *Organska kemija : univerzitetni učbenik*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Dolenc, D. (2018). *Vaje iz organske analize, Navodila za laboratorijske vaje*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Favre, H. A., Powell W. H. (2014). *Nomenclature of Organic Chemistry, IUPAC Recommendations and Preferred Names 2013*. The Royal Society of Chemistry.
(<https://iupac.qmul.ac.uk/BlueBook/PDF/>) (16.1.2025).

Klein, D. (2021). *Organic Chemistry*. John Wiley & Sons, Inc.

Panico, P., Powell, W. H., Richer, J.-C. (1999). Vodnik po nomenklaturi organskih spojin IUPAC, *Priporočila 1993 (vključno s spremembami glede na nomenklaturu organske kemije IUPAC 1979)*. Slovenska akademija znanosti in umetnosti.

Požgan, F., Štefane, B. (2013). *Uvod v laboratorijsko organsko kemijo*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Tišler, M. (2013). *Organska kemija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

ORGANSKE KISI KOVE SPOJINE

ORGANSKE KISI KOVE SPOJINE

ACD/Labs. ChemSketch Freeware. Advanced Chemistry Development, Inc.
(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n72u7m4>) (18. 3. 2025).

Avogadro. Avogadro - Free cross-platform molecular editor - Avogadro (<https://avogadro.cc/>) (5. 5. 2025).

Bruice, P. Y. (2015). *Organic Chemistry*. Pearson Education, Inc.

Dolenc, D. (2019). *Organska kemija : univerzitetni učbenik*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Dolenc, D. (2018). *Vaje iz organske analize, Navodila za laboratorijske vaje*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Favre, H. A., Powell W. H. (2014). *Nomenclature of Organic Chemistry, IUPAC Recommendations and Preferred Names 2013*. The Royal Society of Chemistry.

<https://iupac.qmul.ac.uk/BlueBook/PDF/> (16.1.2025).

Klein, D. (2021). *Organic Chemistry*. John Wiley & Sons, Inc.

Molecular Workbench. <https://mw.concord.org/modeler> (5. 5. 2025).

Molview. MolView (<https://molview.org/>) (5. 5. 2025).

Panico, P., Powell, W. H., Richer, J.-C. (1999). Vodnik po nomenklaturi organskih spojin IUPAC, Priporočila 1993 (vključno s spremembami glede na nomenklaturu organske kemije IUPAC 1979). Slovenska akademija znanosti in umetnosti.

PhET Interactive simulations. Filter - PhET Simulations

(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/es6gh2>) (5. 5. 2025).

Požgan, F., Štefane, B. (2013). *Uvod v laboratorijsko organsko kemijo*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Reaction Explorer. <http://www.reactionexplorer.com/> (5. 5. 2025).

Tišler, M. (2013). *Organska kemija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

USDA Food Data Central. <https://fdc.nal.usda.gov/> (5. 5. 2025).

AMINOKISLINE, PEPTIDI IN BELJAKOVINE

AMINOKISLINE, PEPTIDI IN BELJAKOVINE

ACD/Labs. ChemSketch Freeware. Advanced Chemistry Development, Inc.

<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n72u7m4> (18. 3. 2025).

Avogadro. Avogadro - Free cross-platform molecular editor - Avogadro (<https://avogadro.cc/>) (5. 5. 2025).

Bruice, P. Y. (2015). *Organic Chemistry*. Pearson Education, Inc.

Dolenc, D. (2019). *Organska kemija : univerzitetni učbenik*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.



- Dolenc, D. (2018). *Vaje iz organske analize, Navodila za laboratorijske vaje*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.
- Favre, H. A., Powell W. H. (2014). *Nomenclature of Organic Chemistry, IUPAC Recommendations and Preferred Names 2013*. The Royal Society of Chemistry.
<https://iupac.qmul.ac.uk/BlueBook/PDF/> (16.1.2025).
- Klein, D. (2021). *Organic Chemistry*. John Wiley & Sons, Inc.
- Molecular Workbench. <https://mw.concord.org/modeler> (5. 5. 2025).
- Molview. MolView (<https://molview.org/>) (5. 5. 2025).
- Panico, P., Powell, W. H., Richer, J.-C. (1999). Vodnik po nomenklaturi organskih spojin IUPAC, *Priporočila 1993 (vključno s spremembami glede na nomenklaturu organske kemije IUPAC 1979)*. Slovenska akademija znanosti in umetnosti.
- PhET Interactive simulations. Filter - PhET Simulations
(<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/es6gh2>) (5. 5. 2025).
- Požgan, F., Štefane, B. (2013). *Uvod v laboratorijsko organsko kemijo*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.
- Reaction Explorer. <http://www.reactionexplorer.com/> (5. 5. 2025).
- Tišler, M. (2013). *Organska kemija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.
- USDA Food Data Central. <https://fdc.nal.usda.gov/> (5. 5. 2025).

POLIMERI

POLIMERI

- Bruice, P. Y. (2015). *Organic Chemistry*. Pearson Education, Inc.
- Dolenc, D. (2019). *Organska kemija : univerzitetni učbenik*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.
- Izolacija kazeina. <https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/ovifqjc> (11. 3. 2025).
- Izolacija škroba in priprava plastičnega materiala, ki bazira na škrobu.
<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/ovifqjc> (5. 5. 2025).
- Klein, D. (2021). *Organic Chemistry*. John Wiley & Sons, Inc.
- Novak, U., V plastenki je poleg plastike tudi do 270 različnih kemikalij. Ars • Podobe znanja •
Uroš Novak: V plastenki je poleg plastike tudi do 270 različnih kemikalij
(<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/9iypzms>) (11. 3. 2025).
- Reakcija pridobivanja polivinil alkohola. Polivinil alkohol. Lastnosti in uporaba polivinilalkohola.
<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/kkv57bv> (11. 3. 2025).

Sinteza celuloze acetatnih in stirenskih membran s fazno inverzijo.

<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ldbahav> (11. 3. 2025).

Šprajcar, M., Horvat, P., Kržam, A. (2012). *Biopolimeri in bioplastika, Plastika skladna z naravo*, informacijsko-izobraževalno gradivo za profesorje in laborante kemije na osnovnih in srednjih šolah. Bioplastika-skladna-z-naravo_gradivo-za-sole.pdf

(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/bxpsfwa>)

Tišler, M. (2013). *Organska kemija*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Žogice iz polivinil alkohola. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/rwvu3w8> (11. 3. 2025).



PRILOGE

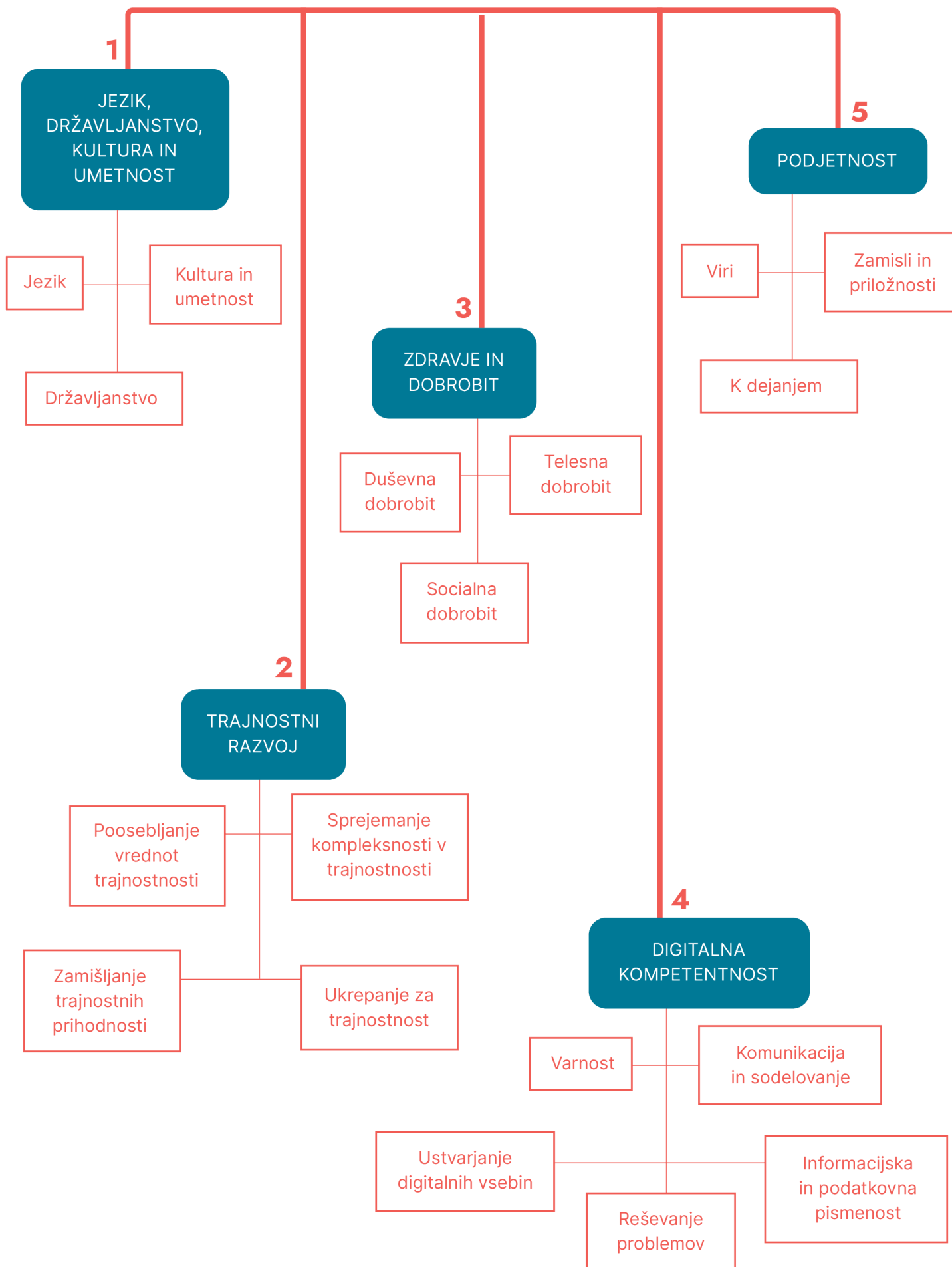
PRILOGE PO POGLAVJIH

ZGRADBA ATOMOV IN IONOV, PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

Opisni kriteriji

» https://aplikacijaun.zrss.si/api/gradiva/KRITERIJI_ZA_VREDNOTENJE_DELA_Z_MODELI.pdf

KLJUČNI CILJI PO PODROČJIH SKUPNIH CILJEV



1 /// JEZIK, DRŽAVLJANSTVO, KULTURA IN UMETNOST



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

1.1 JEZIK

1.1.1 Strokovna besedila	1.1.1.1 Pri posameznih predmetih razvija zmožnost izražanja v različnih besedilnih vrstah (referat, plakat, povzetek, opis, pogovor itd.).
1.1.2 Strokovni jezik	1.1.2.1 Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije; torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav. 1.1.2.2 Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno ter pisno raven svojega strokovnega jezika.
1.1.3 Univerzalni opis jezika kot sistema	(pri vseh predmetih:) 1.1.3.1 Se zaveda podobnosti ter razlik med jeziki in je na to pozoren tudi pri uporabi gradiv v tujih jezikih, pri uporabi prevajalnikov, velikih jezikovnih modelov, avtomatsko prevedenih spletnih strani itd. (pri vseh jezikovnih predmetih:) 1.1.3.2 Se zaveda, da različne jezike lahko opisujemo na podoben način; pri pouku tujih jezikov zato uporablja znanje, pridobljeno pri pouku učnega jezika, in obratno: zna primerjati jezike, ki se jih uči, in razpozna podobnosti ter razlike med njimi.
1.1.4 Razumevanje pomena branja	1.1.4.1 Pri vseh predmetih redno bere, izbira raznolika bralna gradiva, jih razume, poglobljeno analizira in kritično vrednoti.
1.1.5 Jezik in nenasilna komunikacija	1.1.5.1 Razvija lastne sporazumevalne zmožnosti skozi nenasilno komunikacijo.

1.2 DRŽAVLJANSTVO

1.2.1 Poznavanje in privzemanje človekovih pravic ter dolžnosti kot temeljnih vrednot in osnov državljanske etike	1.2.1.1 Pozna, razume in sprejema človekove pravice kot skupni evropski in ustavno določeni okvir skupnih vrednot ter etike. 1.2.1.2 Razume, da so človekove pravice univerzalne in nepogojene, da uveljavljajo vrednote svobode in enakosti. 1.2.1.3 Razume in sprejema, da je obstoj pravic pogojen s spoštovanjem individualne dolžnosti do enake pravice drugega. 1.2.1.4 Razume in sprejema, da je dolžnost do enake pravice drugega dolžnost zaradi dolžnosti (ne le pravica zaradi individualnega interesa). 1.2.1.5 Razume in sprejema človekove pravice in dolžnosti kot osnovno, vsem državljanom skupno etiko (moralo), ki uveljavlja vrednote spoštovanja človekovega dostojanstva, pravičnosti, resnice, zakona, lastnine, nediskriminacije in strpnosti.
1.2.2 Etična refleksija	1.2.2.1 Spozna, da obstajajo moralna vprašanja, pri katerih ni vnaprej danih od vseh sprejetih odgovorov. 1.2.2.2 Razvija občutljivost za moralna vprašanja ter sposobnost, da o njih razmišlja skupaj z drugimi.
1.2.3 Sodelovanje z drugimi v skupnosti in za skupnost	1.2.3.1 Z namenom uresničevanja skupnega dobrega sodeluje z drugimi ter podaja in uresničuje predloge, ki kakovostno spreminjajo skupnosti. 1.2.3.2 Prek lastnega delovanja ozavešča pomen skrbi za demokratično skupnost ter krepi zavedanje o pomenu pripadnosti skupnosti za lastnodobrobit in dobrobit drugih.
1.2.4 Aktivno državljanstvo in politična angažiranost	1.2.4.1 Ob zavedanju pozitivnega pomena politike kot skupnega reševanja izzivov in skrbi za dobrobit vseh, pa tudi iskanja kompromisov in preseganja konfliktov, pozna raznolike oblike demokratičnega političnega angažiranja in se vključuje v politične procese, ki vplivajo na življenja ljudi.
1.2.5 Znanje za kritično mišljenje, za aktivno državljansko držo	1.2.5.1 Uporabi znanja vsakega predmetnega področja za kritično in aktivno državljansko držo.

1.3 KULTURA IN UMETNOST

1.3.1 Sprejemanje, doživljanje in vrednotenje kulture in umetnosti	1.3.1.1 Intuitivno ali zavestno (individualno in v skupini) vzpostavlja odnos do kulture, umetnosti, umetniške izkušnje in procesov ustvarjanja ter ob tem prepozna lastna doživetja in se vživlja v izkušnjo drugega. itd.).
1.3.2 Raziskovanje in spoznavanje kulture ter umetnosti	1.3.2.1 Raziskuje in spozna kulturo, umetnost, umetniške zvrsti ter njihova izrazna sredstva v zgodovinskem in kulturnem kontekstu.
1.3.3 Izražanje v umetnosti in z umetnostjo	1.3.3.1 Je radoveden in raziskuje materiale in umetniške jezike, se z njimi izraža, razvija domišljijo ter pogloblja in širi znanje tudi na neumetniških področjih.
1.3.4 Uživanje v ustvarjalnem procesu ter dosežkih kulture in umetnosti	1.3.4.1 Uživa v ustvarjalnosti, se veseli lastnih dosežkov in dosežkov drugih. 1.3.4.2 V varnem, odprtem in spodbudnem učnem okolju svobodno izraža želje in udejanja ustvarjalne ideje.
1.3.5 Živi kulturo in umetnost	1.3.5.1 Živi kulturo in umetnost kot vrednoto v domačem in šolskem okolju ter prispeva k razvoju šole kot kulturnega središča in njenemu povezovanju s kulturnim in z družbenim okoljem.

2 /// TRAJNOSTNI RAZVOJ



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

2.1 POOSEBLJANJE VREDNOT TRAJNOSTNOSTI

2.1.1 Vrednotenje trajnostnosti	2.1.1.1 Kritično oceni povezanost lastnih vrednot in vrednot družbe s trajnostnostjo glede na svoje trenutne zmožnosti ter družben položaj.
2.1.2 Podpiranje pravičnosti	2.1.2.1 Pri svojem delovanju upošteva etična načela pravičnosti, enakopravnosti ter sočutja.
2.1.3 Promoviranje narave	2.1.3.1 Odgovoren odnos do naravnih sistemov gradi na razumevanju njihove kompleksnosti in razmerij med naravnimi ter družbenimi sistemi.

2.2 SPREJEMANJE KOMPLEKSNOSTI V TRAJNOSTNOSTI

2.2.1 Sistemsko mišljenje	2.2.1.1 K izbranemu problemu pristopa celostno, pri čemer upošteva povezanost okoljskega, gospodarskega in družbenega vidika. 2.2.1.2 Presoja kratkoročne in dolgoročne vplive delovanja posameznika in družbenih skupin v družbi, družbe na lokalni, regionalni, nacionalni ter globalni ravni.
2.2.2 Kritično mišljenje	2.2.2.1 Kritično presoja informacije, poglede in potrebe o trajnostnem razvoju z vidika naravnega okolja, živih bitij in družbe, pri čemer upošteva različne poglede, pogoje z osebnim, socialnim in kulturnim ozadjem.
2.2.3 Formuliranje problema	2.2.3.1 Pri opredelitvi problema upošteva značilnosti problema – (ne)jasnost, (ne)opredeljenost, (ne)določljivost problema – in lastnosti reševanja – (ne)definirane, (ne)sistemske rešitve – ter vpletenost deležnikov.

2.3 ZAMIŠLJANJE TRAJNOSTNIH PRIHODNOSTI

2.3.1 Pismenost za prihodnost	2.3.1.1 Na podlagi znanja, znanstvenih dognanj in vrednot trajnostnosti razume ter vrednoti možne, verjetne in želene trajnostne prihodnosti (scenarije). 2.3.1.2 Presoja dejanja, ki so potrebna za doseganje želene trajnostne prihodnosti.
2.3.2 Prilagodljivost	2.3.2.1 V prizadevanju za trajnostno prihodnost tvega in se kljub negotovostim prilagaja ter sprejema trajnostne odločitve za svoja dejanja.
2.3.3 Raziskovalno mišljenje	2.3.3.1 Pri načrtovanju in reševanju kompleksnih problemov/-atik trajnostnosti uporablja in povezuje znanja in metode različnih znanstvenih disciplin ter predlaga ustvarjalne in inovativne ideje in rešitve.

2.4 UKREPANJE ZA TRAJNOSTNOST

2.4.1 Politična angažiranost	2.4.1.1 Ob upoštevanju demokratičnih načel kritično vrednoti politike z vidika trajnostnosti ter sodeluje pri oblikovanju trajnostnih politik in prakse na lokalni, regionalni, nacionalni ter globalni ravni.
2.4.2 Kolektivno ukrepanje	2.4.2.1 Pri prizadevanju in ukrepanju za trajnostnost upošteva demokratična načela in aktivno ter angažirano (konstruktivno) sodeluje z drugimi.
2.4.3 Individualna iniciativa	2.4.3.1 Se zaveda lastnega potenciala in odgovornosti za trajnostno delovanje in ukrepanje na individualni, kolektivni ter politični ravni.



3.1 DUŠEVNA DOBROBIT

3.1.1 Samozavedanje	3.1.1.1 Zaznava in prepoznavna lastno doživljanje (telesne občutke, čustva, misli, vrednote, potrebe, želje) ter lastno vedenje. 3.1.1.2 Skozi izkušnje razume povezanost različnih vidikov lastnega doživljanja (telesni občutki, čustva, misli, vrednote, potrebe, želje) v specifičnih situacijah (npr. ob doživljanju uspeha in neuspeha v učnih in socialnih situacijah).
3.1.2 Samouravnavanje	3.1.2.1 Uravnava lastno doživljanje in vedenje (npr. v stresnih učnih in socialnih situacijah). 3.1.2.2 Razvija samozaupanje in samospoštovanje. 3.1.2.3 Se učinkovito spoprijema z negotovostjo in kompleksnostjo. 3.1.2.4 Učinkovito upravlja, organizira čas učenja in prosti čas.
3.1.3 Postavljanje ciljev	3.1.3.1 Prepoznavna lastne interese, lastnosti, močna in šibka področja ter v skladu z njimi načrtuje kratkoročne in dolgoročne cilje (vezane na duševno, telesno, socialno in učno področje). 3.1.3.2 Spremlja doseganje in spreminjanje načrtovanih ciljev. 3.1.3.3 Razvija zavzetost in vztrajnost ter krepi zmožnosti odložitve nagrade.
3.1.4 Prožen način razmišljanja	3.1.4.1 Razvija osebno prožnost, razvojno miselno naravnost, radovednost, optimizem in ustvarjalnost. 3.1.4.2 Učinkovito se spoprijema s problemskimi situacijami, ki zahtevajo proaktivno miselno naravnost.
3.1.5 Odgovornost in avtonomija	3.1.5.1 Krepi odgovornost, avtonomijo in skrbi za osebno integriteto.

3.2 TELESNA DOBROBIT

3.2.1 Gibanje in sedenje	3.2.1.1 Razume pomen vsakodnevnega gibanja za zdravje in dobro počutje. 3.2.1.2 Razvija pozitiven odnos do gibanja. 3.2.1.3 Vključuje se v različne gibalne dejavnosti, tudi tiste, ki razbremenijo naporen vsakdan. 3.2.1.4 Razume škodljivosti dolgotrajnega sedenja, razvija navade za prekinitev in zmanjšanje sedenja.
3.2.2 Prehrana in prehranjevanje	3.2.2.1 Razume pomen uravnotežene prehrane. 3.2.2.2 Razvija navade zdravega prehranjevanja. 3.2.2.3 Oblikuje pozitiven odnos do hrane in prehranjevanja.
3.2.3 Sprostitev in počitek	3.2.3.1 Razume pomen počitka in sprostitve po miselnem ali telesnem naporu. 3.2.3.2 Spozna različne tehnike sproščanja in uporablja tiste, ki mu najbolj koristijo. 3.2.3.3 Razume pomen dobrih spalnih navad za učinkovito telesno in miselno delovanje ter ravnanje.
3.2.4 Varnost	3.2.4.1 Spozna različne zaščitne ukrepe za ohranjanje zdravja. 3.2.4.2 Ravna varno in odgovorno, pri čemer skrbi za ohranjanje zdravja sebe in drugih.
3.2.5 Preventiva pred različnimi oblikami zasvojenosti	3.2.5.1 Usvaja znanje o oblikah in stopnjah zasvojenosti ter o strategijah, kako se jim izogniti oz. jih preprečiti z zdravim življenjskim slogom.

3.3 SOCIALNA DOBROBIT

3.3.1 Socialno zavedanje in zavedanje raznolikosti	3.3.1.1 Ozavešča lastno doživljanje in vedenje v odnosih z drugimi. 3.3.1.2 Zaveda se in prepoznavna raznolikosti v ožjem (oddelek, vrstniki, družina) in širšem okolju (šola, lokalna skupnost, družba).
3.3.2 Komunikacijske spretnosti	3.3.2.1 Razvija spretnosti aktivnega poslušanja, asertivne komunikacije, izražanja interesa in skrbi za druge.
3.3.3 Sodelovanje in reševanje konfliktov	3.3.3.1 Konstruktivno sodeluje v različnih vrstah odnosov na različnih področjih. 3.3.3.2 Krepi sodelovalne veščine, spretnosti vzpostavljanja in vzdrževanja kakovostnih odnosov v oddelku, družini, šoli, širši skupnosti, temelječih na spoštljivem in asertivnem komuniciranju ter enakopravnosti.
3.3.4 Empatija	3.3.4.1 Krepi zmožnosti razumevanja in prevzemanja perspektive drugega. 3.3.4.2 Prepoznavna meje med doživljanjem sebe in drugega. 3.3.4.3 Uravnava lastno vedenje v odnosih, upoštevajoč več perspektiv hkrati.
3.3.5 Prosocialno vedenje	3.3.5.1 Krepi prepoznavanje in zavedanje potrebe po nudenju pomoči drugim. 3.3.5.2 Prepoznavna lastne potrebe po pomoči in strategije iskanja pomoči. 3.3.5.3 Krepi družbeno odgovornost.

4 /// DIGITALNA KOMPETENTNOST



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

4.1 INFORMACIJSKA IN PODATKOVNA PISMENOST

4.1.1 Brskanje, iskanje in filtriranje podatkov, informacij ter digitalnih vsebin	4.1.1.1 Izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih ter izboljšuje osebne strategije iskanja.
4.1.2 Vrednotenje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	4.1.2.1 Analizira, primerja in kritično vrednoti verodostojnost in zanesljivost podatkov, informacij in digitalnih vsebin.
4.1.3 Upravljanje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	4.1.3.1 Podatke zbira, obdeluje, prikazuje in shranjuje na najustreznejša mesta (trdi disk, oblak, USB itd.) tako, da jih zna kasneje tudi najti.

4.2 KOMUNIKACIJA IN SODELOVANJE

4.2.1 Interakcija z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.1.1 Sporazumeva se z uporabo različnih digitalnih tehnologij in razume ustrezna sredstva komunikacije v danih okoliščinah.
4.2.2 Deljenje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.2.1 Deli podatke, informacije in digitalne vsebine z drugimi z uporabo ustreznih digitalnih tehnologij. Deluje v vlogi posrednika in je seznanjen s praksami navajanja virov ter avtorstva.
4.2.3 Državljsko udejstvovanje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.3.1 Išče in uporablja portale za udejstvovanje v družbi. Poišče skupine, ki zastopajo njegove interese, s pomočjo katerih lahko aktivno daje predloge za spremembe.
4.2.4 Sodelovanje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.4.1 Z digitalnimi orodji soustvarja skupno vsebino in se zavzema za krepitev sodelovanja med člani.
4.2.5 Spletni bonton	4.2.5.1 Pri uporabi digitalnih tehnologij in omrežij prilagaja svoje vedenje pričakovanjem ter pravilom, ki veljajo v določeni skupini.
4.2.6 Upravljanje digitalne identitete	4.2.6.1 Ustvari eno ali več digitalnih identitet in z njimi upravlja, skrbi za varovanje lastnega ugleda ter za ravnanje s podatki, ki nastanejo z uporabo številnih digitalnih orodij in storitev v različnih digitalnih okoljih.

4.3 USTVARJANJE DIGITALNIH VSEBIN

4.3.1 Razvoj digitalnih vsebin	4.3.1.1 Ustvarja in ureja digitalne vsebine v različnih formatih.
4.3.2 Umeščanje in poustvarjanje digitalnih vsebin	4.3.2.1 Digitalne vsebine obogati z dodajanjem slik, glasbe, videoposnetkov, vizualnih efektov idr.
4.3.3 Avtorske pravice in licence	4.3.3.1 Pozna licence in avtorske pravice. Spoštuje pravice avtorjev in jih ustrezno citira.
4.3.4 Programiranje	4.3.4.1 Zna ustvariti algoritem za rešitev enostavnega problema. Zna odpraviti preproste napake v programu.

4.4 VARNOST

4.4.1 Varovanje naprav	4.4.1.1 Deluje samozaščitno; svoje naprave zaščiti z ustreznimi gesli, programsko opremo in varnim ravnanjem, jih ne pušča brez nadzora v javnih prostorih idr.
4.4.2 Varovanje osebnih podatkov in zasebnosti	4.4.2.1 Varuje osebne podatke in podatke drugih ter prepoznava zaupanja vredne ponudnike digitalnih storitev.
4.4.3 Varovanje zdravja in dobrobiti	4.4.3.1 Digitalno tehnologijo uporablja uravnoteženo, skrbi za dobro telesno in duševno dobrobit ter se izogiba negativnim vplivom digitalnih medijev.
4.4.4 Varovanje okolja	4.4.4.1 Zaveda se vplivov digitalnih tehnologij in njihove uporabe na okolje.

4.5 REŠEVANJE PROBLEMOV

4.5.1 Reševanje tehničnih težav	4.5.1.1 Prepozna tehnične težave pri delu z napravami ali digitalnimi okolji ter jih rešuje.
4.5.2 Prepoznavanje potreb in opredelitev tehnoloških odzivov	4.5.2.1 Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.
4.5.3 Ustvarjalna uporaba digitalne tehnologije	4.5.3.1 S pomočjo digitalne tehnologije ustvarja rešitve in novosti v postopkih ter izdelkih.
4.5.4 Prepoznavanje vrzeli v digitalnih kompetencah	4.5.4.1 Prepozna vrzeli v svojih digitalnih kompetencah, jih po potrebi izboljšuje in dopolnjuje ter pri tem podpira tudi druge.

**5.1 ZAMISLI IN PRILOŽNOSTI**

5.1.1 Odkrivanje priložnosti	5.1.1.1 Prepoznavava avtentične izzive kot priložnosti za ustvarjanje vrednost zase in za druge.
5.1.2 Ustvarjalnost in inovativnost	5.1.2.1 Pri reševanju izzivov na ustvarjalen način uporablja znanje in izkušnje za ustvarjanju boljših rešitev. 5.1.2.2 Pripravi nabor možnih rešitev izziva, pri čemer stremi k oblikovanju vrednosti za druge.
5.1.3 Vizija	5.1.3.1 Oblikuje vizijo prihodnosti, ki vključuje odgovore na vprašanja, kaj namerava početi v prihodnosti, kakšen želi postati in kakšno skupnost želi sooblikovati.
5.1.4 Vrednotenje zamisli	5.1.4.1 Vrednoti rešitve ob upoštevanju kriterijev po načelu ustvarjanja dobrobiti za druge in izbere ustrezno rešitev.
5.1.5 Etično in trajnostno razmišljanje	5.1.5.1 Prepozna in ovrednoti vpliv svojih odločitev ter ravnanj na skupnost in okolje.

5.2 VIRI

5.2.1 Samozavedanje in samoučinkovitost	5.2.1.1 Prepozna svoje želje, močna in šibka področja ter zaupa, da lahko pozitivno vpliva na ljudi in situacije.
5.2.2 Motiviranost in vztrajnost	5.2.2.1 Je pozitivno naravnani, samozavesten in osredotočen na proces reševanja izziva. 5.2.2.2 Vztraja pri opravljanju kompleksnejših nalog.
5.2.3 Vključevanje virov	5.2.3.1 Pridobi podatke in sredstva (materialna, nematerialna in digitalna), potrebne za prehod od zamisli k dejanjem, s katerimi odgovorno in učinkovito upravlja, pri čemer upošteva učinkovito izrabo lastnega časa in finančnih sredstev.
5.2.4 Vključevanje človeških virov	5.2.4.1 Spodbuja in motivira druge pri reševanju skupnih nalog. 5.2.4.2 Poišče ustrezno pomoč posameznika (npr. vrstnika, učitelja, strokovnjak itd.) ali strokovne skupnosti. 5.2.4.3 Razvije spretnosti za učinkovito komunikacijo, pogajanje, vodenje, ki so potrebne za doseganje rezultatov.
5.2.5 Finančna pismenost	5.2.5.1 V različnih življenjskih situacijah prepozna in rešuje finančne izzive (viri finančnih sredstev, skrb za denar, poslovanje npr. z banko, zavarovalnico ter drugimi finančnimi institucijami, ocena potrebnih sredstev, tveganj in odločitev o zadolževanju ter naložbi, varčevanju). 5.2.5.2 Sprejema odgovorne finančne odločitve za doseganje blaginje (osebne in za skupnost). 5.2.5.3 Pridobiva ustrezno znanje na področju finančne pismenosti za kakovostno vsakdanje in poklicno življenje.

5.3 K DEJANJEM

5.3.1 Prevzemanje pobude	5.3.1.1 Spodbuja in sodeluje pri reševanju izzivov, pri čemer prevzema individualno in skupinsko odgovornost.
5.3.2 Načrtovanje in upravljanje	5.3.2.1 V procesu reševanja problemov si zastavlja kratkoročne, srednjeročne in dolgoročne cilje, opredeli prednostne naloge in pripravi načrt. 5.3.2.2 Prilagaja se nepredvidnim spremembam.
5.3.3 Obvladovanje negotovosti, dvoumnosti in tveganja	5.3.3.1 Na nepredvidene situacije se odziva s pozitivno naravnanoostjo in ciljem, da jih uspešno razreši. 5.3.3.2 Pri odločitvah primerja in analizira različne informacije, da zmanjša negotovost, dvoumnost in tveganja.
5.3.4 Sodelovanje	5.3.4.1 Sodeluje z različnimi posamezniki ali skupinami. 5.3.4.2 Morebitne spore rešuje na konstruktiven način in po potrebi sklepa kompromise.
5.3.5 Izkusveno učenje	5.3.5.1 Z reševanjem izzivov pridobiva nove izkušnje in jih upošteva pri sprejemanju nadaljnjih odločitev. 5.3.5.2 Presoja uspešnost doseganja zastavljenih ciljev in pri tem prepozna priložnosti za nadaljnje učenje. 5.3.5.3 Prepozna priložnosti za aktivno uporabo pridobljenega znanja v novih situacijah. 5.3.5.4 Povratne informacije uporabi za nadaljnji razvoj podjetnostne kompetence.