



Zagreb, 29. studenog 2024.

POSEBNA PRAVILA ZA NATJECANJE IZ KEMIJE U ŠKOLSKOJ GODINI 2024./2025.

ORGANIZATOR/ SUORGANIZATOR	Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih Agencija za odgoj i obrazovanje Hrvatsko kemijsko društvo
OPIS	Na natjecanju iz kemije mogu sudjelovati svi učenici 7. i 8. razreda osnovne škole te učenici sva četiri razreda gimnazije ili srednjih škola Republike Hrvatske. Učenici se natječu u poznavanju i razumijevanju kemijskih koncepata, zakonitosti i principa opisanih ishodima kurikuluma Kemije. Na natjecanju mogu sudjelovati i učenici koji provode istraživačke radove. Obveza je svake škole pravodobno obavijestiti sve učenike o mogućnostima i pravilima sudjelovanja na školskom, županijskom i državnom Natjecanju iz kemije. Na svakoj razini natjecanja, učenici se natječu pod zaporkom koja se upisuje na obrazac dostupan na stranici Agencije za odgoj i obrazovanje. Obrazac koji učenik ispuni, pohranjuje se u zajedničku omotnicu koja se zalijepi i otvara nakon ispravljanja i bodovanja testova.
CILJEVI	<ul style="list-style-type: none">• motivirati učenike za daljnje stjecanje znanja složenih kemijskih koncepata te razvijanje praktičnih vještina istraživačkog rada,• razvijati vještine asertivne komunikacije natjecatelja i mentora pri provođenju natjecanja,• promicati prirodnoznanstveni pristup u rješavanju problema u prirodnim znanostima, usavršavati vještine primjene učinkovitih nastavnih strategija učitelja/nastavnika kemije za pripremu učenika za natjecanje iz kemije
ISHODI	Učenici će: <ul style="list-style-type: none">• primijeniti usvojena znanja pri rješavanju zadataka radi provjere usvojenosti složenih kemijskih koncepata,• primijeniti praktične vještine tijekom istraživačkog rada radi procjene usvojenosti prirodnoznanstvenih kompetencija tijekom učenja Kemije,• tijekom izrade istraživačkog rada uspoređivati i analizirati podatke i rezultate mjerenja te podatke iz literature vezano za predlaganje odgovarajućih rješenja,• usavršavati se u razvijanju matematičkih kompetencija te interdisciplinarnog pristupa pri rješavanju problema.
RAZINE	Školska razina natjecanja, Županijska razina natjecanja, Državna razina natjecanja
PREDSJEDNIK DRŽAVNOG POVJERENSTVA I KONTAKT E-MAIL ADRESA	Mia Ožić, viša savjetnica za kemiju Agencija za odgoj i obrazovanje, Podružnica Split, Tolstojeva 32, 21000 Split mmozic@azoo.hr
KATEGORIJE	I. Natjecanje u znanju II. Natjecanje u istraživačkim radovima
VREMENIK	ŠKOLSKA RAZINA NATJECANJA 13. veljače 2025. (četvrtak), 13 – 15 sati ŽUPANIJSKA RAZINA NATJECANJA 11. ožujka 2025. (utorak), 10 – 12 sati

	DRŽAVNA RAZINA NATJECANJA 22 – 25. travnja 2025. (utorak – petak) naknadna objava programa
PRIJAVE	Prijave učenika za školsku razinu Natjecanja iz kemije u znanju škole trebaju unijeti u aplikaciju za natjecanje Agencije za odgoj i obrazovanje do početka školske razine natjecanja 10. veljače 2025.
PROVEDBA	Sve razine Natjecanja iz kemije provode se sukladno vremeniku za 2024./2025. godinu. Svi sudionici natjecanja dužni su pridržavati se <i>Općih pravila za provedbu natjecanja i smotri učenika osnovnih i srednjih škola Republike Hrvatske u 2024./2025. godini</i> . Mentori učenika s posebnim potrebama koji se natječu u znanju i istraživačkim radovima dužni su izvijestiti o potrebi prilagodbe ispitnih materijala i načina izvođenja natjecanja za svaku razinu natjecanja na e-adrese: mmozic@azoo.hr i natjecanjaismotre@azoo.hr i to do 15. siječnja 2025. za školsku razinu natjecanja, do 20. veljače 2025. za županijsku razinu natjecanja i do 1. travnja 2025. za državnu razinu natjecanja.
ELEMENTI VREDNOVANJA	Navedeno detaljno u prilogu koji slijedi na kraju tablice
BODOVANJE	Navedeno detaljno u prilogu koji slijedi na kraju tablice
UPUTE ZA PISANJE RADNJE I OBRANE ISTRAŽIVAČKOG RADA	Navedeno detaljno u prilogu koji slijedi na kraju tablice
ŽALBENI POSTUPAK	Navedeno detaljno u prilogu koji slijedi na kraju tablice
PRILOZI	Posebna pravila i Dodatak – Istraživački radovi



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo znanosti,
obrazovanja i mladih



POSEBNA PRAVILA ZA NATJECANJE IZ KEMIJE

Organizatori

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih, Agencija za odgoj i obrazovanje,
Hrvatsko kemijsko društvo

Sjedište i adresa Državnoga povjerenstva

Agencija za odgoj i obrazovanje, Podružnica Split, Tolstojeva 32, 21000 Split

Predsjednica Državnoga povjerenstva

Mia Ožić, viša savjetnica za kemiju
Agencija za odgoj i obrazovanje, Podružnica Split, Tolstojeva 32, 21000 Split

Tablica 1. Natjecanje iz kemije 2024./2025.

razine natjecanja	razredi	Kategorije natjecanja	
		natjecanje u znanju (max. broj bodova)	natjecanje u istraživačkim radovima (max. broj bodova)
ŠKOLSKA RAZINA NATJECANJA 13. veljače 2025. (četvrtak) 13 – 15 sati	OŠ 7. i 8. SŠ 1.,2.,3., i 4.	pisana zadaća ₍₅₀₎ pisana zadaća ₍₅₀₎	/ pisana zadaća ₍₅₀₎
ŽUPANIJSKA RAZINA NATJECANJA 11. ožujka 2025. (utorak) 10 – 12 sati	OŠ 7. i 8. SŠ 1.,2.,3., i 4.	pisana zadaća ₍₅₀₎ pisana zadaća ₍₅₀₎	/ pisana zadaća ₍₅₀₎ vrednovanje istraživačkog rada ₍₂₇₎
DRŽAVNA RAZINA NATJECANJA 22 – 25. travnja 2025. (utorak – petak) naknadna objava programa	OŠ 7. i 8. SŠ 1.,2.,3., i 4.	dva pokusa ₍₄₀₊₄₀₎ pisana zadaća ₍₄₀₎ i pokus ₍₄₀₎	/ poster ₍₁₀₎ , pokus ₍₈₎ i odgovaranje na pitanja pred povjerenstvom ₍₆₎

U kategoriji natjecanja u istraživačkim radovima na državnoj razini mogu se natjecati učenici svih razreda srednjih škola. Svaki učenik može sudjelovati samo u jednoj kategoriji natjecanja na školskoj, županijskoj državnoj razini, samo jedanput i to za razred koji pohađa.

Provedba natjecanja prema razinama

Sve razine Natjecanja iz kemije provode se sukladno vremeniku za 2024./2025. godinu. Svi sudionici natjecanja dužni su pridržavati se *Općih pravila za provedbu natjecanja i smotri učenika osnovnih i srednjih škola Republike Hrvatske u 2024./2025. godini*. Mentori učenika s posebnim potrebama koji se natječu u znanju i istraživačkim radovima dužni su izvijestiti o potrebi prilagodbe ispitnih materijala i načina izvođenja natjecanja za svaku razinu natjecanja na e-adrese: mmozic@azoo.hr i natjecanjaismotre@azoo.hr i to **do 15. siječnja 2025. za školsku razinu natjecanja, do 20. veljače 2025. za županijsku razinu natjecanja i do 1. travnja 2025. za državnu razinu natjecanja.**

1) ŠKOLSKA RAZINA NATJECANJA

Školskog povjerenika u školi imenuje ravnatelj Škole (može biti i član Školskog povjerenstva za provedbu natjecanja iz kemije).

Školski povjerenik:

- preuzima materijale i upute te zadaće iz aplikacije <https://natjecanja.azoo.hr>, distribuira ih prema natjecateljima i dežurnom učitelju ili nastavniku u školi u dogovoru sa Školskim povjerenstvom. Potrebni materijali i pisane zadaće bit će dostupne **13. veljače 2025. (četvrtak) najkasnije do 11 sati**,
- po završetku natjecanja unosi u aplikaciju rezultate školske razine natjecanja iz kemije, izvješća, ljestvice poretka svih učenika koji su sudjelovali na natjecanju te prijedlog učenika za županijsko natjecanje,
- dostavlja pisane zadaće učenika predloženih za županijsku razinu natjecanja kako odredi Županijsko povjerenstvo (zemaljskom poštom na adrese prema županijskim povjerenstvima).

VAŽNO:

- provedba školske razine natjecanja odvija se u skladu s etičkim načelima učiteljske profesije
- dežurni učitelj ili nastavnik koji nadzire provedbu školskog natjecanja **ne smije** biti mentor učenika niti poučavati predmet Kemija
- ispravljeni odgovori se vrednuju samo ako je ispravak parafirao dežurni učitelj ili nastavnik tijekom rješavanja zadaće
- natjecatelji zadaću moraju ispunjavati kemijskom olovkom s plavom tintom koja se ne briše
- natjecatelji mogu koristiti džepno računalo tipa *Scientific*.

Županijska će povjerenstva pregledati i kontrolirati rezultate ostvarene na školskim natjecanjima te odrediti bodovni prag za pozivanje učenika na županijsku razinu natjecanja. Županijska povjerenstva će sastaviti i objaviti konačni popis učenika pozvanih na županijsku razinu natjecanja iz svih škola Županije prema jedinstvenim kriterijima. Predsjednik Županijskog povjerenstva unijet će podatke u aplikaciju natjecanja po završetku natjecanja i provjeriti jesu li učenici koji zadovoljavaju kriterije za županijsku razinu natjecanja uneseni.

2) ŽUPANIJSKA RAZINA NATJECANJA

Predsjednika Županijskog povjerenstva imenuju županijski uredi za obrazovanje (i Gradski ured za obrazovanje, sport i mlade Grada Zagreba) i odgovoran je za tajnost podataka i regularnost provedbe natjecanja. Predsjednik Županijskog povjerenstva ne smije biti mentor učeniku niti osobama s kojima je u krvnom srodstvu po bočnoj liniji do četvrtog stupnja (djeca, nećaci i nećakinje).

Predsjednik Županijskog povjerenstva:

a) preuzima materijale i upute te zadaće iz aplikacije, distribuira ih prema natjecateljima u školi u kojoj se odvija županijska razina natjecanja. Potrebni materijali i pisane zadaće bit će dostupne **10. ožujka 2025. (ponedjeljak) nakon 14 sati.**

VAŽNO:

- provedba županijskog natjecanja odvija se u skladu s etičkim načelima učiteljske profesije
- dežurni učitelj ili nastavnik koji nadzire provedbu županijskog natjecanja **ne smije** biti mentor učenika
- ispravljani odgovori se vrednuju samo ako je ispravak parafirao dežurni učitelj ili nastavnik tijekom rješavanja zadaće
- pojedinačni podatci o svakome učeniku i njegovu mentoru, moraju biti čitko napisani na prijavi uz pisanu zadaću. Pisana zadaća bez izvorne prijave (Obrazac – 1) neće biti razmatrana u daljnjem postupku
- natjecatelji zadaću moraju ispunjavati kemijskom olovkom s plavom tintom koja se ne briše
- natjecatelji mogu koristiti džepno računalo tipa *Scientific*.

b) objavljuje zadaće i rješenja zadaća na internetskoj stranici škole i vidljivom mjestu u školi u kojoj se provodi županijska razina natjecanja odmah nakon provedbe županijskog natjecanja (u 12.15 sati),

c) objavljuje termin uvida u ispravljene zadaće i objavljuje privremenu ljestvicu poretka na internetskoj stranici škole i vidljivom mjestu u školi u kojoj se provodi županijska razina natjecanja,

d) u dogovoru s članovima Županijskog povjerenstva (i po potrebi s članovima Državnog povjerenstva) rješava žalbe. Ako učenik smatra da njegov rad nije ispravno vrednovan, mentor učenika može u roku od 12 sati od objave privremenih ljestvica poretka, podnijeti žalbu županijskome povjerenstvu u pisanome obliku. Županijsko povjerenstvo će riješiti žalbu (najkasnije 48 sati od završetka žalbenog roka) i u pisanome obliku je poslati e-poštom mentoru učenika.

e) unosi u aplikaciju rezultate županijske razine natjecanja, izvješća, ljestvice poretka svih učenika koji su sudjelovali na natjecanju,

f) dostavlja pisane zadaće učenika (uz Obrazac-1) koji su postigli 33 i više bodova učitavanjem skeniranih zadaća u PDF formatu na poveznicu <https://dpnk.hkd.hr/> i zemaljskom poštom na adresu Državnog povjerenstva po završetku žalbenog postupka.

U slučaju da niti jedan učenik ne postigne potreban broj bodova, Županijska povjerenstva poslat će zadaće triju prvoplasiranih učenika.

VAŽNO

- zadaće učenika za natjecanje u znanju, imenuju se: **2025_zup_razred_zaporka**
Primjer: 2025_zup_7_X1Y2Z3X4Y5
- zadaće učenika za natjecanje u istraživačkim radovima, imenuju se: **2025_zup_razred_rad_zaporka**
Primjer: 2025_zup_1_rad_12345XYZX
- pri skeniranju zadaća, potrebno je skenirati i poleđinu stranice zadaće ako je vidljivo da je učenik rješavao zadatak na poleđini stranice zadaće

g) dostavlja presliku poretka učenika prema postignutim bodovima u pojedinoj kategoriji upisan u aplikaciji te popis članova Županijskoga povjerenstva (Obrazac-2) na e-mail mmozic@azoo.hr,

h) zadržava i čuva sve neposlane pisane zadaće do završetka školske godine 2024./2025.

Ljestvica poretka učenika na županijskoj razini u pojedinoj kategoriji privremena je sve do potvrde Državnoga povjerenstva.

3) DRŽAVNA RAZINA NATJECANJA

Državno povjerenstvo u skladu s Općim pravilima provodi i organizira državno natjecanje.

Zadaće su Državnog povjerenstva:

- a) objedinjuje popise uspješnosti natjecatelja iz svih županija prema kategorijama natjecanja
- b) ponovo pregledava dostavljene pisane zadaće učenika prijavljenih za natjecanje u znanju i zadaće timova učenika prijavljenih za natjecanje u istraživačkim radovima, kako bi sve zadaće i radovi bili vrednovani prema istome kriteriju
- c) ponovno boduje zadaće ukoliko se utvrdi da je pri bodovanju došlo do pogrešaka
- d) sastavlja konačan popis učenika koji će sudjelovati na državnoj razini natjecanja u obje kategorije, a predsjednica Državnog povjerenstva u aplikaciju unosi podatke učenika koji će biti pozvani na državno natjecanje. Popis pozvanih učenika konačan je i objavit će se na mrežnim stranicama Agencije za odgoji obrazovanje najkasnije do **31. ožujka 2025. (ponedjeljak)****
- e) određuje broj pozvanih učenika svakog razreda i kategorije dok ukupan broj učenika određuje Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih na prijedlog Agencije za odgoj i obrazovanje. Broj bodova na temelju kojih će učenici biti pozvani na državnu razinu natjecanja može biti različit za svaki razredi kategoriju
- f) provodi natjecanje, ispravlja zadaće, ocjenjuje istraživački rad, pokus, izlaganje i poster timova istraživačkih radova
- g) sastavlja privremenu ljestvicu poretka (točno vrijeme i mjesto bit će objavljeno u programu državnog natjecanja) i omogućuje uvid u ispravljene zadaće
- h) osigurava i provodi žalbeni postupak po potrebi
- i) objavljuje konačnu ljestvicu poretka.

Ako učenik smatra da njegov rad nije ispravno vrednovan, mentor učenika može nakon završetka uvida podnijeti žalbu Državnom povjerenstvu na Obrascu-3 u roku od sat vremena. Državno povjerenstvo dužno je odmah riješiti žalbu u pisanome obliku i dostaviti mentoru učenika e-poštom.

Konačna ljestvica poretka se objavljuje nakon uvida učenika u bodovanje njihovih uradaka i razgovora s članovima Državnoga povjerenstva te završetka žalbenog postupka na državnoj razini Natjecanja iz kemije. Na objavljenu konačnu ljestvicu poretka, žalbe nisu moguće.

VAŽNO

Učenici pozvani na državno natjecanje moraju donijeti:

- pribor za pisanje (plave tinte koja se ne briše) i džepno računalo tipa *Scientific*
- kutu, zaštitne naočale, zaštitne rukavice,
- pincetu, škare, šibice, nekoliko žličica za kemikalije i dvije krpe.

Ishodi poučavanja iz Kemije prema razinama natjecanja

U Posebnim pravilima Natjecanja iz kemije, navedene su teme i ishodi poučavanja za osnovnu i srednju školu iz Kemije prema kojima će se sastavljati zadaci na svim razinama Natjecanja iz kemije.

Pri oblikovanju ishoda za sastavljanje zadaća umetnuta su i očekivanja međupredmetnih tema zbog interdisciplinarnog pristupa te korelacije sa svim prirodnim nastavnim predmetima tijekom školovanja učenika te dobi. Navedeno podrazumijeva ishode petog i šestog razreda osnovne škole iz nastavnoga predmeta Priroda koje su učenici usvojili, a odnose se na ishode nastave Kemije od početka učenja Kemije odnosno sedmog razreda osnovne škole.

Svi ishodi poučavanja napisani su prema ishodima poučavanja kurikula nastavnog predmeta Kemija uzimajući u obzir različitu zastupljenost ishoda odnosno različite načine realizacije nastave Kemije tijekom 2024./2025. te činjenicu da natjecanje podrazumijeva dodatne kompetencije učenika i spremnost učitelja i nastavnika kemije na dodatni rad s učenicima.

Natjecanje iz kemije sadrži niz tema koje se u praksi mogu obrađivati u različito vrijeme, stoga će učitelji i nastavnici kemije koji pripremaju učenike za natjecanje na redovnoj, dodatnoj nastavi ili izvannastavnim aktivnostima, prilagoditi usvajanje odgojno-obrazovnih ishoda sukladno redoslijedu u Katalogu.

Svaka sljedeća razina i kategorija natjecanja, uključuje i ishode i sadržaje poučavanja navedene za prethodne (niže) razine. Primjerice, sadržaj zadaća na natjecanju učenika prvog razreda srednje škole uključuju znanja i vještine usvojene na razini osnovne škole.

Ishodi koncepta Prirodnoznanstveni pristup primjenjivi su za sve razine natjecanja i kategorije (od sedmog razreda osnovne do četvrtog razreda srednje škole). **Iz toga su razloga, izdvojeni i treba ih povezati s ishodima za svaku kategoriju i razinu natjecanja kako slijedi:**

- izvodi pokuse u okviru konceptata Tvari, Promjene i procesi, Energija (samo na državnoj razini)
- analizira rezultate pokusa provedenih u okviru konceptata Tvari, Promjene i procesi, Energija
- zaključuje na temelju rezultata pokusa
- povezuje rezultate mjerenja ili zaključke istraživanja s konceptualnim spoznajama
- prikazuje rezultate pokusa i različite prikupljene podatke tekstualno, tablično ili grafički (grafovima, dijagramima, crtežima, modelima, slikama)
- interpretira različite vrste brojčanih, tabličnih i grafičkih podataka te prenosi jednu vrstu podataka ili prikaza u drugu
- spoznaje zakonitosti uopćavanjem podataka prikazanih tekstem, crtežom, modelima, tablicama ili grafovima
- primjenjuje potrebna matematička znanja i vještine pri rješavanju zadataka različitih kognitivnih razina
- prikazuje čestičnim crtežom ili drugim modelima agregacijska stanja, vrstu, čestičnu i prostornu građu tvari.

Ishodi poučavanja iz kemije prema razinama natjecanja**7. razred**

Razina natjecanja i sadržaj	Odgojno-obrazovni ishodi prema konceptima		
	Tvari	Promjene i procesi	Energija
Školska Tvari Vrste tvari Fizikalna svojstva Kemijska svojstva Smjese tvari Sastav tvari i smjesa tvari	<ul style="list-style-type: none">• razlikuje tvari i objekte• navodi fizikalna i kemijska svojstva tvari te biološko djelovanje tvari• razvrstava tvari na čiste tvari i smjese• razvrstava smjese tvari na homogene i heterogene• razlikuje nezasićenu, zasićenu i prezasićenu otopinu• razvrstava čiste tvari na elementarne tvari i kemijske spojeve• prepoznaje tvari na temelju navedenih fizikalnih i kemijskih svojstva• razlikuje pojmove otopina, otapalo i otopljena tvar	<ul style="list-style-type: none">• razlikuje fizikalne i kemijske promjene• određuje svojstva tvari na temelju promjena boje kiselinsko-baznih indikatora• predlaže postupke razdvajanja smjesa tvari• izračunava maseni i volumni udio sastojka u smjesi• izračunava gustoću• izračunava topljivost tvari u otapalu na temelju zadanih podataka	<ul style="list-style-type: none">• razlikuje pojmove temperatura i toplina• razlikuje pojmove okolina i sustav
Županijska Brzina promjene Kemijsko nazivlje i simbolika PSE Građa atoma Valencija Građa molekula	<ul style="list-style-type: none">• primjenjuje kemijsko nazivlje i simboliku za opisivanje sastava tvari• identificira stehiometrijski koeficijent i indeks u kemijskom zapisu• opisuje strukturu periodnoga sustava elemenata• opisuje građu atoma• izračunava broj subatomske čestice (protoni, neutroni, elektroni)• uspoređuje (prepoznaje) izotope temeljem masenog i nukleonskog broja• navodi simbole kemijskih elemenata prvih četiriju perioda te zlata, srebra, žive, olovai joda	<ul style="list-style-type: none">• objašnjava razliku u brzinama različitih promjena	<ul style="list-style-type: none">• razvrstava fizikalne i kemijske promjene prema izmjeni energije između sustava i okoline (egzotermne i endotermne)• povezuje promjene energije unutar promatranoga sustava s makroskopskim promjenama• analizira izmjenu energije između sustava i okoline• procjenjuje učinkovitost i utjecaj različitih izvora energije na okoliš

	<ul style="list-style-type: none"> • razlikuje protonski od nukleonskog broja primjenjuje PSE u opisivanju svojstava • tvori i grade atoma • određuje valencije atoma na temelju položaja kemijskoga elementa u periodnome sustavu elemenata • određuje valencije atoma na temelju zadanih kemijskih formula prikazuje kemijskim formulama elementarne tvari i kemijske spojeve koristeći valencije atoma i indekse • kritički razmatra upotrebu tvari i njihov utjecaj na čovjekovo zdravlje i okoliš 		
Državna Kemijska reakcija – reaktanti i produkti Zakon o očuvanju mase Zakon o očuvanju naboja Jednadžba kemijske reakcije (uporaba simboličkog jezika za opis fizikalnih i kemijskih promjena)	<ul style="list-style-type: none"> • primjenjuje kemijsko nazivlje i simboliku u označavanju tvari iz životnog okruženja i opisivanju njihova sastava 	<ul style="list-style-type: none"> • razlikuje reaktante i produkte kemijske reakcije • razlikuje vrste kemijskih reakcija, primjenjuje zakon o očuvanju mase, primjenjuje zakon o očuvanju naboja • opisuje simboličkim jezikom fizikalne i kemijske promjene (sinteze i analize različitih spojeva) 	<ul style="list-style-type: none"> • navodi uzroke (na atomsko-molekularnoj razini) izmjene energije između sustava i okoline (za konkretan primjer)

8.razred

Razina natjecanja i sadržaj	Odgojno-obrazovni ishodi prema konceptima		
	Tvari	Promjene i procesi	Energija
Školska Građa tvari Kiseline, lužine i soli Relativna atomska masa Relativna molekulska masa Kemijsko nazivlje i simbolika Jednadžba kemijske reakcije Iskazivanje sastava tvari	<ul style="list-style-type: none"> • imenuje tvari na temelju kemijske formule (i obrnuto) • opisuje građu elementarnih tvari i kemijskih spojeva na atomsko-molekularnoj razini • povezuje fizikalna i kemijska svojstva tvari s njihovom građom na atomsko-molekularnoj razini • izračunava masu atoma • izračunava relativnu atomsku i molekularnu masu • izračunava maseni udio pojedinih vrsta atoma u spoju na temelju zadane kemijske formule • izračunava empirijsku formulu spoja na temelju poznatih masenih udjela • vrsta atoma u spoju 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje kemijske promjene jednadžbama kemijskih reakcija • navodi agregacijska stanja tvari u jednadžbama kemijskih reakcija • istražuje utjecaj različitih čimbenika na brzinu kemijske reakcije • uspoređuje brzine kemijskih promjena 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje promjene pri pretvorbi i izmjeni energije tijekom fizikalnih i kemijskih promjena
Županijska Ugljik Ugljikovodici Kvalitativni sastav tvari Kvantitativni sastav tvari	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje kruženje ugljika u prirodi opisuje građu ugljikovodika imenuje ugljikovodike prikazane • molekularnim, strukturnim ili sažetim strukturnim formulama • određuje kvalitativan sastav organskog spoja na temelju prikazane strukture spoja • prikazuje ugljikovodike empirijskim, molekularnim, strukturnim i sažetim strukturnim formulama • određuje kvantitativan sastav organskog spoja na temelju njegove strukturne formule 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje jednadžbama kemijskih reakcija kemijske promjene ugljikovodika 	

<p>Državna Alkoholi Karboksilne kiseline</p>	<ul style="list-style-type: none"> • imenuje alkohole i karboksilne kiseline prikazane različitim kemijskim formulama • prikazuje alkohole i karboksilne kiseline molekulskim, empirijskim, strukturnim i sažetim strukturnim formulama • uspoređuje empirijsku i molekulsku formulu spoja • povezuje makroskopska svojstva tvari s njezinom građom na atomsko-molekulskoj razini • povezuje čestičnu građu organskih spojeva s njihovim fizikalnim i kemijskim svojstvima 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje jednadžbama kemijskih reakcija kemijske promjene alkohola i karboksilnih kiselina 	
---	---	---	--

1. razred

Razina natjecanja i sadržaj	Odgojno-obrazovni ishodi prema konceptima		
	Tvari	Promjene i procesi	Energija
Školska Građa atoma i periodni sustav elemenata	<ul style="list-style-type: none"> • analizira svojstva, sastav i vrstu tvari uspoređuje svojstva agregacijskih stanja tvari • uspoređuje elementarne tvari na temelju periodičnosti njihovih svojstava • piše raspored elektrona po elektronskim ljuskama neutralnih i nabijenih atoma • uspoređuje polumjere atoma, relativni koeficijent elektronegativnosti, afinitet • prema elektronu, energije ionizacije atoma 	<ul style="list-style-type: none"> • objašnjava čestičnu građu i svojstva tvari 	<ul style="list-style-type: none"> • povezuje energiju ionizacije i afinitet prema elektronu s građom atoma
Županijska Kemijsko vezivanje i svojstva tvari Interakcije među kemijskim vrstama Lewisova simbolika VSEPR	<ul style="list-style-type: none"> • povezuje svojstva tvari s vrstom kemijske veze i interakcijama među kemijskim vrstama • navodi fizikalna i kemijska svojstva tvari ovisno o vrsti kemijskih veza i interakcijama među kemijskim vrstama • prikazuje atome, molekule i ione Lewisov-om simbolikom • opisuje prostornu građu molekula na temelju VSEPR modela • prepoznaje vrstu i prostornu građu tvari prikazanu modelima, prepoznaje polarne molekule 	<ul style="list-style-type: none"> • objašnjava vrste i svojstva kemijskih veza • razlikuje vrste kemijskih veza na temelju razlike u relativnome koeficijentu elektronegativnosti kemijskih elemenata • prepoznaje vrstu interakcija među kemijskim vrstama (atomima i molekulama) 	<ul style="list-style-type: none"> • povezuje potencijalnu energiju s kemijskim vezama između atoma unutar molekule te s interakcijama među kemijskim vrstama • objašnjava energijske promjene prilikom nastajanja i kidanja kemijskih veza i drugih interakcija među kemijskim vrstama • uspoređuje energije različitih kemijskih veza i interakcija među kemijskim vrstama

<p>Državna Međudjelovanje čestica i svojstva tvari Osnove kemijskoga računa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • povezuje čestičnu građu anorganskih i organskih tvari s njihovim fizikalnim i kemijskim svojstvima • objašnjava prostorni raspored čestica u elementarnim tvarima, kemijskim spojevima i kristalima • izračunava množinu naznačenih kemijskih vrsta • povezuje množinu kemijskih vrsta s ekstenzivnim i intenzivnim fizikalnim veličinama • izračunava empirijsku i molekulsku formulu spoja • izračunava brojne i množinske udjele tvari, • izražava topljivost tvari masenim udjelom i masom otopljene tvari u 100g otapala 	<ul style="list-style-type: none"> • predviđa promjene svojstva tvari tijekom fizikalnih i kemijskih promjena • objašnjava fizikalne i kemijske promjene anorganskih i organskih spojeva na atomsko-molekularnoj razini • izračunava promjene množine jedinki tvari na temelju jednadžbi kemijskih reakcija • izvodi zaključke na temelju rezultata pokusa 	<ul style="list-style-type: none"> • povezuje kinetičku energiju s brzinom gibanja atoma i molekula u sustavu te prosječnu kinetičku energiju s temperaturom sustava • uspoređuje energije različitih kemijskih veza i međučestičnih djelovanja
--	---	--	---

2. razred

Razina natjecanja i sadržaj	Odgojno-obrazovni ishodi prema konceptima		
	Tvari	Promjene i procesi	Energija
Školska Napredovanje kemijske reakcije Doseg reakcije i mjerodavni reaktant Kemijske promjene i procesi Periodičnost svojstava metala i nemetala Oksidi i hidridi metala i nemetala Kloridi i karbonati	<ul style="list-style-type: none"> • analizira svojstva, sastav i vrstu tvari uspoređuje svojstva metala i nemetala, oksida metala i nemetala, kiselina, baza, soli i hidrida • primjenjuje kemijsko nazivlje i simboliku za opisivanje sastava tvari prikazuje čestičnu građu elementarnih tvari, oksida, kiselina, baza, soli i hidrida • kritički razmatra upotrebu tvari i njihov utjecaj na okoliš 	<ul style="list-style-type: none"> • koristeći se matematičkim izrazima rješava zadatke • na temelju računa određuje doseg reakcije • povezuje doseg reakcije s množinom reakcijskih pretvorbi • određuje mjerodavni reaktant i reaktant u suvišku • uočava zakonitosti u prikazanim crtežima, tablicama i grafovima • prepoznaje modele tvari uključene u promjene i procese • analizira periodičnost fizikalnih i kemijskih svojstava elementarnih tvari i spojeva • piše jednadžbe karakterističnih kemijskih reakcija • prikazuje podatke prikupljene pokusima i/ili radom na tekstu, novim tekstom, tablicama i grafovima • uspoređuje reaktivnost anorganskih tvari na temelju rezultata pokusa 	<ul style="list-style-type: none"> • povezuje promjene energije s kidanjem i nastajanjem kemijskih veza ili promjenom interakcija između kemijskih vrsta
Županijska Kemijske promjene i procesi Ugljikovodici (alkani, cikloalkani, alkeni, alkini, halogenalkani); imenovanje, građa, izomerija, fizikalna i kemijska svojstva (supstitucijske, adicijske i eliminacijske reakcije, polikondenzacija)	<ul style="list-style-type: none"> • primjenjuje kemijsko nazivlje te prikazuje strukture ugljikovodika i halogenalkana • prikazuje čestičnu građu ugljikovodika i halogenalkana • objašnjava prostorni raspored atoma u molekulama ugljikovodika i halogenalkana (uključujući i izomeriju) uspoređuje svojstva ugljikovodika i halogenalkana 	<ul style="list-style-type: none"> • piše jednadžbe kemijskih reakcija supstitucije i adicije na ugljikovodicima te eliminacije na halogenoalkanima • prepoznaje vrstu međučestičnih interakcija između molekula ugljikovodika i halogenalkana • uspoređuje reaktivnost organskih tvari na temelju rezultata pokusa 	

<p>Kemijska termodinamika (prvi zakon termodinamike, unutarnja energija, entalpija)</p> <p>Energijske promjene tijekom fizikalnih i kemijskih promjena</p> <p>Entalpija i kalorimetrija (promjena entalpije, egzotermne i endotermne promjene, entalpijski dijagram, molarna entalpija, entalpije faznih prijelaza, entalpije veza, reakcijska entalpija, termokemijska jednadžba, entalpija stvaranja i sagorijevanja, reakcijska kalorimetrija)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • povezuje građu ugljikovodika i halogenalkana s njihovim svojstvima • kritički razmatra upotrebu ugljikovodika i halogenalkana te njihov utjecaj na okoliš 	<ul style="list-style-type: none"> • grafički prikazuje entalpijske dijagrame piše termokemijske jednadžbe • grafički prikazuje promjene agregacijskih stanja tvari ovisno o temperaturi i tlaku • objašnjava promjenu entalpije sustava tijekom kemijske reakcije ili fizikalne promjene • povezuje promjene i procese s izmjenama energije između sustava i okoline • izračunava standardne reakcijske entalpije na temelju standardnih entalpija nastajanja • izračunava reakcijske entalpije na temelju izmijenjene topline i dosega kemijske reakcije • izračunava reakcijske entalpije iz rezultata kalorimetrijskog pokusa 	<ul style="list-style-type: none"> • razlikuje egzotermne od endotermnih procesa na osnovi promjene temperature sustava i okoline tijekom kemijske reakcije • objašnjava promjenu entalpije sustava tijekom kemijske reakcije ili fizikalne promjene • povezuje izmjenu energije između sustava i okoline s tijekom kemijske reakcije
<p>Državna</p> <p>Otopine (interakcije tijekom otapanja, topljivost čvrstih i plinovitih tvari utekućem otapalu, krivulje topljivosti čvrstih tvari i plinova)</p> <p>Sastav otopina (masena i množinska koncentracija, molalnost, udjeli, priprema otopina, razrjeđivanje i miješanje otopina)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analizira svojstva, sastav i vrstu tvari uspoređuje otopine po sastavu i svojstvima • analizira proces topljivosti te interakcije tijekom otapanja čvrstih tvari i plinova 	<ul style="list-style-type: none"> • izračunava koncentraciju otopine, molalnost, maseni i množinski udio tvari, topljivost tvari • grafički prikazuje krivulje otapanja tvari i entalpijske dijagrame otapanja tvari • izračunava tlak para otapala iznad otopine, povišenje vrelišta, sniženje ledišta i osmotski tlak • izračunava entalpije kristalne strukture, hidratacije i otapanja soli 	<ul style="list-style-type: none"> • povezuje svojstva otopina i brzinu kemijske reakcije s promjenom temperature

<p>Koligativna svojstva (tlak para otapala, Raoultov zakon, povišenjevreljišta, sniženje ledišta, osmotski tlak)</p> <p>Kemijska kinetika (brzina kemijske reakcije, prosječna brzina kemijske reakcije, prosječna brzina trošenja reaktanata i prosječna brzina nastajanja produkata)</p> <p>Čimbenici koji utječu na brzinu promjene (površina reaktanata, agregacijsko stanje reaktanata, koncentracija reaktanata, temperatura)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analizira brzinu kemijske promjene i utjecaj različitih čimbenika na brzinu fizikalnih i kemijskih promjena 	<ul style="list-style-type: none"> • uspoređuje brzine različitih kemijskih reakcija s obzirom na utjecaj različitih čimbenika • izračunava prosječne brzine promjene reaktanata i produkata kao i prosječne brzine reakcija • izvodi zaključke na temelju rezultata pokusa • analizira opisane pokuse u okviru • koncepta Tvari, Promjene i procesi te Energija 	
---	---	---	--

3. razred

Razina natjecanja i sadržaji	Odgojno-obrazovni ishodi prema konceptima		
	Tvari	Promjene i procesi	Energija
Školska Katalizatori Ravnoteža kemijskih reakcija Konstante ravnoteže: K_c , K_p Le Chatelierovo načelo Položaj ravnoteže i čimbenici koji utječu na ravnotežno stanje: sastav ravnotežne smjese, temperatura i tlak	<ul style="list-style-type: none"> • uspoređuje brzine kemijskih promjena anorganskih i organskih tvari na temelju podataka o utjecaju katalizatora (inhibitora) • analizira sastav ravnotežne smjese 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje položaj i uvjete dinamičke • ravnoteže sustava te načine mijenjanja stanja ravnoteže u promatranome sustavu • izračunava konstante ravnoteža i sastav ravnotežne smjese • procjenjuje utjecaj čimbenika na sastav reakcijske smjese u ravnotežnome sustavu • analizira dijagram ovisnosti koncentracije sudionika reakcije o vremenu na temelju odgovarajuće jednadžbe kemijske reakcije • analizira podatke prikazane crtežima, grafikonima i tablicama • uspoređuje djelovanje čimbenika na ravnotežno stanje 	<ul style="list-style-type: none"> • analizira utjecaj temperature na sastav ravnotežne smjese
Županijska Kiseline, baze, soli Hidroliza soli, puferi, indikatori Jakost kiselina i baza pH-vrijednost vodenih otopina kiselina i baza Konstante ravnoteže Sastav i uloga pufera u ljudskome organizmu	<ul style="list-style-type: none"> • istražuje svojstva, sastav i vrstu tvari navodi definicije kiselina i baza po Arrheniusu, Brønsted-Lowryju i Lewisu • navodi definiciju i svojstva pufera • analizira kiseline, baze, soli i puferne po sastavu, vrsti i svojstvima 	<ul style="list-style-type: none"> • analizira kemijske promjene na primjerima reakcija kiselina, baza i soli • prikazuje reakcije kiselina, baza i soli jednadžbama kemijskih reakcija • određuje kiselost otopine na temelju pH-vrijednosti • procjenjuje pH-vrijednost vodene otopine na temelju promjene boje različitih indikatora • objašnjava disocijaciju, ionizaciju i neutralizaciju • objašnjava hidrolizu soli s pomoću 	

		<p>teorija o kiselinama i bazama.</p> <ul style="list-style-type: none"> • objašnjava djelovanje pufera • izračunava pH-vrijednost vodenih otopina kiselina i baza • opisuje kemijske promjene na primjerima reakcija anorganskih i organskih tvari te opisuje njihov utjecaj na okoliš 	
<p>Državna Oksidacijsko redukcijski procesi</p> <p>Standardna vodikova elektroda i standardni redukcijski elektrodni potencijal, elektrokemijski (Voltin) niz</p> <p>Galvanski članak, razlika potencijala galvanskoga članka, anoda, katoda, polučlanak, elektrolizni članak, Faradayev zakon</p> <p>Organski spojevi s kisikom – alkoholi, aldehidi, ketoni, karboksilne kiseline, esteri</p>	<ul style="list-style-type: none"> • istražuje svojstva, sastav i vrstu tvari • uspoređuje organske tvari po sastavu, vrsti i svojstvima • primjenjuje kemijsko nazivlje i simboliku za opisivanje sastava tvari 	<ul style="list-style-type: none"> • reakcije oksidacije i redukcije u vodenim otopinama, • elektrokemijski procesi (proces u galvanskim elektroliznim člancima) korozija i načini zaštite od korozije • analizira promjene u elektrokemijskim člancima • uspoređuje promjene u elektrokemijskim člancima na temelju opisa članka i elektrokemijskoga (Voltina) niza • povezuje shematski prikaz elektrokemijskoga članka s reakcijama u polučlancima • prikazuje promjene organskih tvari jednadžbama kemijskih reakcija • objašnjava reakcije organskih tvari na temelju izvedenih pokusa • uočava zakonitosti uopćavanjem podataka prikazanih crtežima, grafikonima i tablicama • analizira kemijske promjene na primjerima reakcija organskih tvari te opisuje njihov utjecaj na okoliš 	<ul style="list-style-type: none"> • objašnjava pretvorbu kemijske energije u električnu (u galvanskim člancima) i električne energije u kemijsku (u elektroliznim člancima) • povezuje množinu izlučene tvari na elektrodama s količinom naboja • objašnjava povezanost Faradayeve konstante s nabojem elektrona • izračunava razliku standardnih elektrodnih potencijala izračunava promjene množine tvari na elektrodama u jednome članku ili serijski spojenim člancima

4. razred

Razina natjecanja i sadržaji	Odgojno-obrazovni ishodi prema konceptima		
	Tvari	Promjene i procesi	Energija
<p>Školska</p> <p>Elektromagnetsko zračenje i tvari</p>	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje kvantnomehanički model atoma i raspored elektrona u elektronskome omotaču na temelju položaja kemijskoga elementa u periodnome sustavu elemenata • analizira radioaktivne raspade • povezuje građu atoma s energijom te fizikalnim i kemijskim svojstvima tvari • analizira međudjelovanje tvari s elektromagnetskim zračenjem (apsorpcija, emisija) povezujući promjene energijskih stanja elektrona u atomu s emisijskim i apsorpcijskim spektrima bojenjem plamena 	<ul style="list-style-type: none"> • analizira podatke spektroskopskih prikaza • piše jednadžbe radioaktivnih raspada čestica • razlikuje jednostruke i višestruke kemijske veze između ugljikovih atoma te između atoma ugljika i atoma kisika u molekulama organskih spojeva • objašnjava fizikalne i kemijske promjene anorganskih i organskih spojeva na submikroskopskoj razini • analizira prijelaze atoma iz osnovnog stanja u pobuđeno stanje i obrnuto 	<ul style="list-style-type: none"> • računa energiju elektromagnetskog zračenja • opisuje dvojnu prirodu svjetlosti te povezuje odnos energije, frekvencije i valne duljine kao i svojstva i primjenu elektromagnetskih valova • analizira promjene energije tijekom kemijskih promjena u kojima sudjeluju anorganski i organski spojevi • povezuje energiju elektromagnetskoga zračenja s molnom energijom ionizacije atoma
<p>Županijska</p> <p>Kemija odabranih biomolekula</p>	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje svojstva, sastav i vrstu odabranih biomolekula • objašnjava fizikalna i kemijska svojstva odabranih biomolekula • povezuje strukturu odabranih biomolekula s njihovom funkcijom u organizmu • objašnjava prostorni raspored atoma u molekulama organskih spojeva (uključujući i izomeriju) • razlikuje vrste stereoisomera 	<ul style="list-style-type: none"> • razlikuje i opisuje kemijske promjene odabranih biomolekula, • piše jednadžbe tipičnih kemijskih reakcija biomolekula • uspoređuje na temelju pokusa reaktivnost odabranih biomolekula 	
<p>Državna</p>	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje stereokemiju organskih molekula (kiralnost, optička aktivnost) • prikazuje apsolutne konformacije enantiomera 		

OBRAZAC - 1 Prijava na Županijsku razinu Natjecanja iz kemije učenika osnovnih i srednjih škola 2024./2025.

- Provedba županijskog natjecanja odvija se u skladu s etičkim načelima učiteljske profesije.
- Zadaća se piše 120 minuta.
- Dopušteno je upotrebljavati isključivo tablicu Periodnoga sustava elemenata koju je dostavilo Županijsko povjerenstvo.
- Zadaci se moraju rješavati na mjestu predviđenom za taj zadatak (nikako na dodatnome papiru). U nedostatku mjesta može se koristiti poledina prethodne stranice.
- Natjecatelji zadaću moraju ispunjavati kemijskom olovkom s plavom tintom koja se ne briše.
- Ispravljani odgovori se vrednuju samo ako je ispravak parafirao dežurni učitelj ili nastavnik tijekom rješavanja zadaće.
- Natjecatelji mogu koristiti džepno računalo tipa *Scientific*.

NEPOŠTIVANJE OVIH NAPOMENA REZULTIRAT ĆE DISKVALIFIKACIJOM NATJECATELJA

Prijavu ispuniti **VELIKIM TISKANIM** slovima!

Zaporka _____ **OSTVARENI BODOVI** _____
(pet brojeva i četiri **VELIKA TISKANA** slova)

Zaokružiti:

7. razred	8. razred	1. razred	2. razred	3. razred	4. razred	natjecanje u znanju	natjecanje u istraživačkim radovima
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	------------------------	--

Datum _____

OTKINUTI OVAJ DIO PRIJAVE TE GA STAVITI U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM
Prijavu ispuniti **VELIKIM TISKANIM** slovima!

Zaporka _____ **OSTVARENI BODOVI** _____
(pet brojeva i četiri **VELIKA TISKANA** slova)

Zaokružiti:

7. razred	8. razred	1. razred	2. razred	3. razred	4. razred	natjecanje u znanju	natjecanje u istraživačkim radovima
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	------------------------	--

Datum _____

Ime i prezime učenika _____

Godina rođenja _____ spol: M/Ž OIB _____

Škola _____
ime škole, mjesto u kojem je sjedište škole, adresa škole (ulica i broj)

Županija škole _____

Ime i prezime mentora/mentorice: _____

Naslov istraživačkog rada: _____

*napomena Županijskom povjerenstvu:
Ovaj dio **PRIJAVE** potrebno je spojiti s pisanom zadaćom svakog učenika
nakon bodovanja

OBRAZAC – 2 Izvješće Županijskoga povjerenstva o održanoj županijskoj razini Natjecanja iz kemije 2024./2025.

Županijsko povjerenstvo za natjecanje iz kemije _____

županija, ime škole, mjesto, adresa (ulica i broj)

Tablica 1. Članovi Županijskoga povjerenstva

	Ime	Prezime	Zvanje	Ustanova	Zaduženje
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					

Tablica 2. Izvješće o broju učenika koji su sudjelovali na županijskoj razini Natjecanja iz kemije 2024./2025.

	7. razred	8. razred	OŠ ukupno
Broj učenika po razredu na natjecanju u znanju			
Broj učenika po razredu na natjecanju za istraživačke radove			

	1. razred	2. razred	3. razred	4. razred	SŠ ukupno
Broj učenika po razredu na natjecanju u znanju					
Broj učenika po razredu na natjecanju za istraživačke radove					

Ukupni broj sudionika na županijskoj razini Natjecanja iz kemije 2024./2025.: u OŠ _____ i u SŠ _____

OBRAZAC – 3 Žalba mentora za natjecatelja nakon uvida u zadaće na državnoj razini Natjecanja iz kemije 2024./2025.

Žalbu ispuniti VELIKIM TISKANIM slovima!

Ime i prezime mentora _____ **e-mail adresa mentora u domeni @skole.hr** _____

Ime i prezime natjecatelja _____ **zaporka natjecatelja** _____

Zaokružiti razred natjecatelja: 7. razred 8. razred 1. razred 2. razred 3. razred 4. razred

Broj zadatka:

Obrazloženje žalbe:

(potpis mentora)



POSEBNA PRAVILA: DODATAK – ISTRAŽIVAČKI RADOVI

U kategoriji natjecanja u istraživačkim radovima na državnoj razini, mogu se natjecati učenici svih razreda srednjih škola. Svaki učenik može sudjelovati samo u jednoj kategoriji natjecanja na školskoj, županijskoj i državnoj razini, samo jedanput i to za razred koji pohađa.

Provedba natjecanja prema razinama

Sve razine Natjecanja iz kemije provode se sukladno vremeniku za 2024/2025. godine. Svi sudionici natjecanja dužni su pridržavati se *Općih pravila za provedbu natjecanja i smotri učenika osnovnih i srednjih škola Republike Hrvatske u 2024/25. godini*. Mentori učenika s posebnim potrebama koji se natječu u znanju i istraživačkim radovima dužni su izvijestiti o potrebi prilagodbe ispitnih materijala i načina izvođenja natjecanja za svaku razinu natjecanja na e-adrese: mmozic@azoo.hr i natjecanjaismotre@azoo.hr : **do 15. siječnja 2025. za školsku razinu natjecanja, do 20. veljače 2025. za županijsku razinu natjecanja i do 1. travnja 2025. za državnu razinu natjecanja.**

1) ŠKOLSKA RAZINA NATJECANJA

Učenici svih razreda srednje škole pišu zadaću odgovarajuće razine kako bi prema rezultatima ostvarili pravo sudjelovanja na županijskoj razini natjecanja.

2) ŽUPANIJSKA RAZINA NATJECANJA

Prije pristupanja županijskoj razini natjecanja, 10. ožujka 2025. do 12 sati, mentori prijavljuju imena i prezimena te OIB učenika u timu (samo onih koji su ostvarili pravo pristupa županijskom natjecanju) i temu istraživačkog rada predsjednici Državnog povjerenstva na e-mail mmozic@azoo.hr.

Svi članovi tima pišu zadatke na županijskoj razini 11. ožujka 2025. godine.

Mentori timova zaključno s 11. ožujka 2025. godine u 12 sati šalju:

- uvezani istraživački rad timova zemaljskom poštom na adresu Državnog povjerenstva,
- istraživački rad u PDF formatu na e-mail mmozic@azoo.hr.

Natjecanju u istraživačkim radovima na državnoj razini mogu pristupiti timovi u kojima je svaki član tima ostvario minimalno 20 bodova na županijskoj razini te minimalno 20 bodova u procjeni istraživačkog rada prema kriterijima navedenim u Tablici IR1. Elementi vrednovanja istraživačkog rada. Poredak timova na županijskoj razini natjecanja određuje se zbrajanjem bodova:

- srednje vrijednosti ostvarenih bodova svih članova tima na županijskoj razini natjecanja
- vrednovanjem poslanih istraživačkih radova prema kriterijima navedenim u Tablici IR1. Elementi vrednovanja istraživačkog rada.

Državno povjerenstvo će nakon utvrđivanja ostvarenih bodova na službenoj stranici AZOO-a objaviti popis timova koji su pozvani na državnu razinu natjecanja. Ukupan broj timova u kategoriji Istraživački rad koji će pristupiti državnoj razini natjecanja određuje Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih na prijedlog Agencije za odgoj i obrazovanje.

Istraživački radovi

U kategoriji natjecanja istraživačkih radova timova učenika, mogu se natjecati od dva do četiri natjecatelja iz 1., 2., 3. ili 4. razreda srednje škole koji izrađuje jedan istraživački rad. Na jednom istraživačkom radu mogu sudjelovati samo učenici jednakog razreda.

Pri odabiru teme istraživačkog rada treba naglasiti da izbor teme, a time i sadržaj rada treba biti usklađen s predznanjima i vještinama učenika koji prijavljuju rad.

Poželjno je rad izraditi u školi. Segment istraživačkog rada koji nije moguće izraditi u školi, učenici uz podršku mentora mogu obaviti na institutu, fakultetu ili u nekoj drugoj ustanovi koja za to ima uvjete.

3) DRŽAVNA RAZINA NATJECANJA

Mentori pozvanih timova do 16. travnja 2025. u 12 sati trebaju poslati poster u digitalnom formatu na adresu mmozic@azoo.hr.

Pozvani timovi učenika za natjecanje u istraživačkim radovima izložiti će svoje postere u holu Škole u kojoj se održava natjecanje. Redoslijed izlaganja te pitanja tijekom prosudbe istraživačkih radova priprema Državno povjerenstvo. Pri obrani istraživačkog rada, natjecatelji mogu pripremiti kratku prezentaciju. Izlaganje uz prezentaciju i izvođenje pokusa može trajati **do 15 minuta**. Tijekom usmenog izlaganja natjecatelji će sažeto izložiti o radnji i odgovoriti na pitanja koja postavljaju članovi Državnoga povjerenstva. Odgovaranje na pitanja može trajati **do 10 minuta**. Usmenom izlaganju prisustvuju samo učenici natjecatelji i članovi Državnog povjerenstva.

Upute za pisanje rada i obranu istraživačkoga rada i izradu postera

a) Opće upute za pisanje istraživačkog rada

Radnju Istraživačkoga rada valja tiskati na bijelom papiru formata A4. Bijeli rubovi na stranici su: lijevo 3 cm, desno 2 cm, a gore i dolje 2,5 cm. Tekst treba pisati u dvostrukome proredu i obostrano poravnati. Stranice moraju biti numerirane (osim prve). Radnju je dovoljno uvezati u plastični spiralni omot. Tekst radnje treba biti lektoriran.

Na prvoj stranici se ispisuje:

- na vrhu stranice: Istraživački rad na Natjecanju iz kemije 2024./2025. godine, ime i prezime autora rada, razred, naziv škole
- na sredini stranice: naslov
- na dnu stranice: mjesto i godina

Na drugoj se stranici ispisuje:

- na vrhu stranice: naziv i sjedište ustanove u kojoj je rad izrađen
- na dnu stranice: ime i prezime mentora, akademski stupanj

Na trećoj se stranici ispisuje:

Zahvala - ako postoje osobe ili institucije kojima želite napisati posvetu ili zahvalu

Na četvrtoj se stranici ispisuje:

Sadržaj:

1. Uvod	str.
2. Cilj rada, hipoteza i/ili istraživačko pitanje	str.
3. Materijali i metode	str.
4. Rezultati i rasprava	str.
5. Zaključak	str.
6. Literatura	str.

Radnju je potrebo pisati prema sljedećim uputama:

- *Naslov rada* – kratak i informativan.
- *Uvod* – sadrži kratak osvrt na problematiku rada i pregled poznatih činjenica povezanih s tematikom rada.
- *Cilj rada, hipoteza i/ili istraživačko pitanje* – precizno i jasno definirati cilj rada; jasno postavljena hipoteza i istraživačko pitanje.
- *Materijali i metode* – navesti popis kemikalija, pribora i uređaja uporabljenih pri izradi rada, opise izvedenih pokusa (napisane u pasivu trećega lica) i opise metoda kojima su prikupljeni podaci.
- *Rezultati i rasprava* – prikladno prikazati dobivene rezultate (tablice, dijagrami, crteži, slike).

- *Zaključak* – komentirati rezultate rada, usporediti ih s dosad poznatim činjenicama povezanima s tematikom te dati konačni zaključak.
- *Literatura* – navesti samo pročitane literature korištenu pri planiranju i izvedbi rada.
- *Kratice* - kratice (uobičajene ili po potrebi osmišljene) uporabljene u tekstu radnje treba objasniti na posebnoj stranici koja se nalazi na kraju radnje.

b) Primjeri citiranja literature

Navođenje izvora unutar teksta rada: na literaturne izvore poziva se brojevima u uglatim zagradama u tekstu, a brojevi se dodjeljuju prema redosljedu spominjanja u tekstu. Ukoliko se isti izvor citira više puta, ponavlja se broj kada je citiran prvi put. Ako se nalaze na kraju rečenice ili njezinog dijela, pišu se iza interpunkcijskog znaka (točka, zarez) bez razmaka.

Literaturni izvori u odjeljku literatura navode se redosljedom spominjanja u tekstu.

Knjiga: P. W. Atkins i J. Clugston, *Načela fizikalne kemije*, Zagreb, Školska knjiga, 1992.

Rad u časopisu: R. Good, *J. Chem. Educ.* **55** (1978) 688-690.

Poglavlje u knjizi: R. A. F. Grieve, M. J. Cintala i R. Tagle, R. *Planetary Impacts*, u:

L.-A. McFadden, P. R. Weissman i T. V. Johnson (ur.), *Encyclopedia of the Solar System*. Amsterdam; Boston; Heidelberg: Elsevier, 2007. str. 813–828.

Internetska stranica: D. Bradley, *Nit-pnicking – I say pnictogen, you say pnictogen, Molecule of the Month June 2003.*, dostupno na: <https://www.chm.bris.ac.uk/motm/pnictogen/pnictogenh.htm> [pristupljeno 9. studenog 2023.].

Web of Science, Journal Title Abbreviation, dostupno na: https://images.webofknowledge.com/images/help/WOS/A_abrvjt.html [pristupljeno 9. studenog 2023.]

c) PSE

Za pripremu učenika na natjecanju iz kemije, koristiti PSE (u Prilogu ovog dokumenta) u skladu s preporukama Hrvatskog kemijskog društva iz 2023. godine.

Opće upute za izradu postera

Poster se izrađuje po uzoru na znanstvene postere.

Istraživački rad treba biti izložen na samo jednom posteru formata: 80 cm širina × 100 cm visina. Poster je dokument koji prikazuje provedeno istraživanje i treba sadržavati sljedeće elemente: naslov, uvod, materijali i metode, rezultate i raspravu, zaključak literaturne navode te (ako želite) zahvalu osobama ili ustanovama koje su pomogle pri istraživanju. Poster u fizičkom i digitalnom obliku moraju biti istovjetni.

U ovoj kategoriji natjecanja vrednovat će se:

- a) znanje učenika (uspjehom na školskom i županijskom natjecanju u znanju),
- b) prirodoslovni pristup istraživačkom radu i „akademsko“ pisanje (vrednovanjem istraživačkog rada),
- c) vještina rada s kemikalijama, laboratorijskim priborom, posuđem i aparaturom – praktične vještine (vrednovanjem izvođenja pokusa),
- d) vještina izrade „znanstvenog“ postera (vrednovanjem postera) i
- e) dubinsko razumijevanje teme i verbalna komunikacija (usmenim izlaganjem).

Cilj je dobiti cjelokupnu sliku o kvaliteti istraživačkog rada te vještinama i znanjima učenika.

Važni datumi

13.2.2025. Školska razina natjecanja

10.3.2025. prijava imena i prezimena i OIB-a učenika u timu i tema istraživačkog rada do 12 sati na mmozic@azoo.hr

11. 3. 2025. poslati uvezani istraživački rad do 12 sati na mmozic@azoo.hr

11. 3. 2025. Županijska razina natjecanja

31. 3. 2025. objava popisa pozvanih timova

16. 4. 2025. poslati poster u digitalnom formatu do 12 sati na mmozic@azoo.hr

22.-25. 4. 2025. Državna razina natjecanja

Za kraj:

Željeli bismo ohrabriti što više učenika za sudjelovanje u ovoj kategoriji jer ova kategorija natjecanja potiče razvoj vještina, znanja i stavova. Sudjelovanje u istraživačkim radovima potiče učenike da postavljaju pitanja, istražuju uzroke i posljedice te promišljaju o rješenjima. Ti procesi jačaju njihove vještine kritičkog mišljenja i analize. Istraživački radovi omogućuju praktičnu primjenu znanja stečenih u školi, što im osnažuje razumijevanje koliko je znanje neophodno u stvarnom životu. Istraživački radovi zahtijevaju kreativnost u pronalaženju rješenja, osmišljavanju metoda istraživanja ili izradi prezentacija, a sve to potiče učenike na inovativno/kreativno razmišljanje. Mnogi istraživački radovi usmjereni su na društvene, ekološke ili znanstvene probleme, što omogućuje razvijanje svijesti o važnosti osobnog doprinosa zajednici. Želimo da učenici koji sudjeluju u ovoj kategoriji osvijeste i otkriju svoje interese i potencijale, a to im može olakšati budući izbor obrazovanja i profesionalne karijere.

S druge pak strane, učenici suradničkim radom na projektu podjelom pojedine dijelove odrađuju samostalno ili u timu s drugim učenicima i mentorima čime osnažuju i razvijaju osjećaj postignuća. Rad u paru ili timu pomaže učenicima da razumiju važnost suradnje i međusobne podrške. Uče kako kombinirati ideje, dijeliti odgovornosti i doprinositi zajedničkom cilju. Dvoje učenika često dolazi s različitim idejama i pristupima. Ova raznolikost omogućuje kreativnije i učinkovitije rješavanje problema. Radom na projektu uče kako jasno izraziti svoje ideje, slušati mišljenja druge osobe i zajedno donositi odluke što pomaže u jačanju verbalne i neverbalne komunikacije. Podjela odgovornosti priprema učenike za složene projekte u budućnosti, a ujedno pruža i emocionalnu podršku kad spoznaju da nisu sami u izazovima i da imaju suradnika na kojeg se mogu osloniti. Učenici vježbaju kako se nositi s različitim radnim stilovima, mišljenjima i tempom rada čime se potiče strpljenje, tolerancija i razumijevanje. Izlaganje svojih radova pred stručnjacima ili vršnjacima dodatno im pomaže u izgradnji samopouzdanja i razvijanju vještina javnog govora. Rad u paru/timu nije samo način dijeljenja posla već i prilika za učenike da razviju ključne socijalne i profesionalne vještine. Kroz suradnju uče kako zajedno postizati ciljeve, rješavati konflikte i cijeniti doprinos drugih, što ih priprema za uspjeh u svim aspektima života.

Tablica IR1. Elementi vrednovanja istraživačkog rada (27 bodova)

Elementi vrednovanja/ bodovi	0	1	2	3	4
NASLOV	Odabrani naslov nije jasan i informativan i/ili nije u skladu s prezentiranim sadržajem.	Odabrani naslov je djelomično kratak, jasan ili informativan te djelomično u skladu s prezentiranim sadržajem.	Odabrani naslov je kratak, jasan i informativan te u skladu s prezentiranim sadržajem.		
UVOD	Uvod ne sadrži kraći osvrt na problematiku rada i pregled poznatih činjenica povezanih s tematikom rada.	Uvod ili ne sadrži kraći osvrt na problematiku rada ili je dan nepotpun pregled poznatih činjenica povezanih s tematikom rada.	Uvod sadrži kraći osvrt na problematiku rada i pregled poznatih činjenica povezanih s tematikom rada.		
CILJ I HIPOTEZE	Cilj rada nije definiran, kao ni hipoteza i istraživačko pitanje.	Cilj rada djelomično i neprecizno definiran i/ili nije znanstveno utemeljen. Hipoteza ili istraživačko pitanje nisu u potpunosti navedeni ili nisu u potpuno jasnoj vezi.	Cilj rada je djelomično i/ili neprecizno definiran i/ili nije znanstveno utemeljen. Hipoteza i istraživačko pitanje su navedeni, no nisu u potpunosti jasno i logično oblikovani.	Precizno i jasno je definiran cilj rada koji je aktualan, zanimljiv i znanstveno utemeljen. Jasno je postavljena hipoteza i istraživačko pitanje koji su povezani s ciljem rada.	
MATERIJALI I METODE	Nisu navedeni svi materijali/metode istraživanja korišteni u radu i/ili nije jasna njihova uloga. Rad nije prikladan uzrastu učenika.	Materijali i metode rada nisu najbolje odabrani u odnosu na cilj rada, a primjena im je manjkava i/ili djelomično prikladni uzrastu učenika.	Materijali i metode rada su navedeni u potpunosti no uz površan opis i/ili nejasno primjenu istih. Rad je djelomično prikladan uzrastu učenika.	Navedeni su svi materijali i metode rada korišteni u istraživanju uz odgovarajući opis iz kojeg je razumljivo njihovo korištenje i/ili djelomično su prikladni uzrastu učenika.	Materijali i metode rada dobro su odabrani u odnosu na cilj rada, pravilno i točno opisani i primijenjeni te prikladni uzrastu učenika.

REZULTATI I RASPRAVA*	<p>Analiza podataka ne postoji i/ili je površna i netočno protumačena. Podatci su prikazani na nejasan i/ili nepregledan i/ili nečitljiv način. Podaci se ne temelje na upotrijebljenim metodama. Rasprava nije u potpunosti napisana i/ili nisu komentirani rezultati prikazani istraživanjem. Nije iskazana veza s ciljem, hipotezama i istraživačkim pitanjem.</p>	<p>Analiza podataka je provedena uz više pogrešaka ili su rezultati dobro obrađeni, no nisu jasno prikazani i/ili se ne temelje na upotrijebljenim metodama. Rasprava je napisana nejasno i/ili komentiran je samo manji dio dobivenih rezultata prikazanih istraživanjem. Nije vidljivo je li kroz istraživanje odgovoreno na istraživačko pitanje kao niti je li ostvaren cilj istraživanja i hipoteze. (Tek jedan element vrednovanja je zadovoljavajući.)</p>	<p>Analiza podataka je provedena uz manje pogreške i/ili su podaci djelomično jasno, smisleno i kreativno prikazani te se djelomično temelje na upotrijebljenim metodama. Rasprava je napisana i/ili komentiran je veći dio rezultata prikazanih istraživanjem. Nedostaje jasnoće u povezivanju s istraživačkim pitanjem, ciljem rada i hipotezom. (Dva elementa vrednovanja su zadovoljavajuća.)</p>	<p>Analiza podataka je provedena bez pogrešaka i/ili su podaci jasno, smisleno i kreativno prikazani te se temelje na upotrijebljenim metodama. Rasprava je napisana i/ili komentiran je veći dio rezultata prikazanih istraživanjem. U objašnjenju rasprava se povezuje s istraživačkim pitanjem, ciljem rada i hipotezom. (Postoje djelomično obrađena sva tri elementa vrednovanja.)</p>	<p>Analiza podataka je temeljita, jasna i logična. Podaci su jasno, smisleno i kreativno prikazani i temelje se na upotrijebljenim metodama. Rasprava je napisana jasno te su u njoj komentirani dobiveni rezultati prikazani u istraživanju. Vidljivo je li se kroz istraživanje došlo do odgovora na istraživačko pitanje. (Sva tri elementa su zadovoljavajuće obrađena.)</p>
ZAKLJUČAK	<p>Zaključka nema ili ne proizlazi iz dobivenih rezultata i/ili ih se krivo tumači. Izostaje osvrt na istraživanje (eventualne pogreške i/ili prijedloge poboljšanja).</p>	<p>Zaključak nije logičan i/ili nije u vezi s postavljenom hipotezom te ne sažima glavnu ideju rada. Izostaje osvrt na istraživanje.</p>	<p>Zaključak je izveden, no preopćenit je i/ili nije u jasno vezi s hipotezom. Minimalno sažima glavnu ideju rada uz nedovoljan osvrt na istraživanje.</p>	<p>Zaključak je izveden, ali nije dovoljno povezan s definiranom hipotezom. Djelomično sažima glavnu ideju rada. Sadrži djelomični osvrt na istraživanje.</p>	<p>Zaključak je logično i jasno izveden temeljem dobivenih rezultata nakon obrade podataka. Povezan je s hipotezom. Sažima glavnu ideju rada i sadrži osvrt na istraživanje.</p>
LITERATURA	<p>Nepravilno su citirani izvori znanja i/ili djelomično navedeni.</p>	<p>Dio izvori znanja je precizno i točno citiran, ali nisu navedeni svi izvori znanja.</p>	<p>Precizno i točno navedeni svi izvori znanja.</p>		

OSNOVNI JEZIČNI I TEHNIČKI ELEMENTI	Rad nije napisan u skladu s hrvatskim standardnim jezikom i obiluje gramatičkim pogreškama.	Rad je napisan u skladu s hrvatskim standardnim jezikom, no uz minimalne pravopisne, gramatičke i tipografske greške.	Rad je napisan u skladu s hrvatskim standardnim jezikom i bez ostalih pogrešaka		
	U radu je rijetko ili nije uopće primijenjeno kemijsko nazivlje i simbolika te stručna terminologija („jezik kemije“).	U radu se djelomično ispravno koristi jezik kemije (kemijsko nazivlje, simbolika, kemijski zapisi, stručna terminologija).	U radu se pravilno koristi jezik kemije (pravilno primijenjeno kemijsko nazivlje, simbolika, zapisi, stručna terminologija).		
	U radu nisu ili su u manjoj mjeri poštovana pravila oko tehničkog oblikovanja teksta i grafičkih prikaza.	U radu su djelomično poštovana pravila oko tehničkog oblikovanja teksta i grafičkih prikaza (1 do 2 pogrešna imenovanja slika/tablica/grafičkih prikaza, dio rada pogrešan prored i/ili poravnanje i/ili font).	U radu su u potpunosti poštovana pravila oko tehničkog oblikovanja teksta i grafičkih prikaza.		


* segmenti koji se procjenjuju su analiza podataka, prikaz podatka i rasprava

Tablica IR2. Elementi vrednovanja odabranog pokusa (8 bodova), usmenog odgovora (6 bodova), postera (10 bodova)

ELEMENTI (max. broj bodova)		0	1	2
ODABRANI POKUS (8)	Prikladnost školskim uvjetima	Prezentirani pokus nije prikladan izvedbi u školskim uvjetima.	Prezentirani pokus djelomično je prikladan izvedbi u školskim uvjetima.	Prezentirani pokus prikladan je izvedbi u školskim uvjetima.
	Prikladnost cilju istraživačkog rada	Prezentirani pokus nije prikladan i u djelomičnoj je vezi s ciljem rada.	Prezentirani pokus djelomično je prikladan i u skladu s ciljem istraživačkog rada.	Prezentirani pokus prikladan je i u skladu s ciljem istraživačkog rada.
	Laboratorijske vještine rada	Vještine rada s posuđem i aparaturama su neznatne/skromne. Natjecatelj nepravilno koristi većinu kemijskog pribora i kemikalija.	Vještina rada s posuđem i aparaturama je djelomična. Natjecatelj minimalno griješi prilikom upotrebe kemijskog pribora i kemikalija.	Vještina rada s posuđem i aparaturama je za pohvalu. Natjecatelj na pravilan način koristi sav kemijski pribor i kemikalije.
	Mjere opreza i zaštite	Prilikom izvedbe pokusa nisu poštivane mjere opreza i zaštite.	Mjere opreza i zaštite djelomično su poštovane (npr. nije zakopčana kuta i/ili nisu korištene zaštitne naočale...)	U potpunosti su poštovane mjere opreza i zaštite.
USMENI ODGOVORI (6)	Oblikovanje odgovora	Odgovori nisu oblikovani prema uzročno-posljedičnom slijedu.	Odgovori su djelomično oblikovani prema uzročno-posljedičnom slijedu.	Odgovori su u potpunosti oblikovani prema uzročno-posljedičnom slijedu.
	Jasnoća odgovora	Odgovori nisu jednoznačni, precizni i/ili jasni.	Odgovori su djelomično jednoznačni, precizni i/ili jasni.	Odgovori su jednoznačni, precizni i/ili jasni.
	Razumijevanje	Natjecatelj u svojim odgovorima ne iskazuje ili iskazuje slabije razumijevanje tematike istraživačkog rada. Širenje konteksta istraživanja i nastavnih sadržaja do razine razreda učenika moguće je u manjoj mjeri ili uopće nije moguće.	Natjecatelj u svojim odgovorima djelomično iskazuje razumijevanje tematike istraživačkog rada te djelomično širenje konteksta istraživanja i nastavnih sadržaja do razine razreda učenika.	Natjecatelj u svojim odgovorima u potpunosti iskazuje razumijevanje tematike istraživačkog rada i širenja konteksta istraživanja i nastavnih sadržaja do razine razreda učenika.

POSTER (10)

Vizualni dojam	Poster je vizualno nepregledan i nije estetski uređen. Tekst, boje i font nisu prilagođeni (nije moguće čitanje s 2 m udaljenosti)..	Poster je vizualno djelomično pregledan. Estetski nije uređen i neuredan je uz neiskazanu kreativnost. Tekst, boje i font djelomično su prilagođeni (otežano čitanje s 2 m udaljenosti).	Poster je uredno izrađen uz iskazanu kreativnost. Estetski je uređen. Tekst, boje i font su u službi sadržaja. Vizualno pregledan.
Tehnički dio (sažetost i preciznost)	Prikazan je manji broj elemenata i dijelova same radnje te nedostaju dijelovi koji su ključni za samo praćenje radnje (npr. površan uvod, nenavođenje metoda koje su kasnije korištene da bi se postigli prezentirani rezultati). U većoj mjeri odstupa se od upotrebe kemijskog nazivlja i fizikalnih veličina te gramatike i pravopisa hrvatskog jezika.	Nedostaju neki elementi i dijelovi elemenata same radnje što utječe i na samo praćenje sadržaja postera. Pravila označavanja slika, tablica i grafičkih prikaza djelomično su poštovani. Minimalno je odstupanje kod upotrebe kemijskog nazivlja i fizikalnih veličina te gramatike i pravopisa hrvatskog jezika.	Sadrži sve potrebne elemente radnje. Tehnički je dotjeran, zanimljiv i jasan. Poštovana su pravila označavanja teksta, slika, tablica i grafičkih prikaza. Poštovana je upotreba kemijskog nazivlja i fizikalnih veličina kao i gramatika i pravopis hrvatskog jezika.
Struktura i logički slijed elemenata postera	Poster nema logičan i lako prateći tijek. Najvažniji dijelovi nisu posebno naglašeni. Dijelovi postera nisu međusobno povezani ili ne prate glavnu temu.	Tek djelomično su zadovoljeni logičan tijek, naglašenost ključnih dijelova i/ili dijelovi postera nisu međusobno povezani.	Poster ima logičan i lako prateći tijek. Najvažniji dijelovi su naglašeni i lako prepoznatljivi. Svi dijelovi postera su međusobno povezani i prate glavnu temu.
Prezentacija podataka	Podaci nisu predstavljeni jasno i ne potiču pitanja i diskusiju. Ne omogućuju brzo i jednostavno razumijevanje složenih informacija.	Podaci su predstavljeni jasno, ali ne potiču pitanja i diskusiju i/ili je otežano brzo i jednostavno razumijevanje složenih informacija.	Podaci i rezultati su predstavljeni na način da potiču pitanja i diskusiju. Omogućuju brzo i jednostavno razumijevanje složenih informacija.
„Zainteresiraj me“	Učenik u 1 minuti ne uspijeva zainteresirati sugovornika o važnosti i posebnosti njihova istraživačkog rada.	Učenik u 1 minuti djelomično uspijeva zainteresirati sugovornika o važnosti i posebnosti njihova istraživačkog rada.	Učenik u 1 minuti uspijeva u potpunosti zainteresirati sugovornika o važnosti i posebnosti njihova istraživačkog rada.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18						
1	1 H vodik 1,008	PERIODNI SUSTAV KEMIJSKIH ELEMENATA																2 He helij 4,003						
2	3 Li litij 6,940	4 Be berilij 9,012	Periodni sustav kemijskih elemenata prema preporukama HDKI i HKD 2023.																					
3	11 Na natrij 22,99	12 Mg magnezij 24,31																	5 B bor 10,81	6 C ugljik 12,01	7 N dušik 14,01	8 O kisik 16,00	9 F fluor 19,00	10 Ne neon 20,18
			13 Al aluminij 26,98	14 Si silicij 28,09	15 P fosfor 30,97	16 S sumpor 32,06	17 Cl klor 35,45	18 Ar argon 39,95																
4	19 K kalij 39,10	20 Ca kalcij 40,08	21 Sc skandij 44,96	22 Ti titanij 47,87	23 V vanadij 50,94	24 Cr krom 52,00	25 Mn mangan 54,94	26 Fe željezo 55,85	27 Co kobalt 58,93	28 Ni nikal 58,69	29 Cu bakar 63,55	30 Zn cink 65,38	31 Ga galij 69,72	32 Ge germanij 72,63	33 As arsen 74,92	34 Se selenij 78,97	35 Br brom 79,90	36 Kr kripton 83,80						
5	37 Rb rubidij 85,47	38 Sr stroncij 87,62	39 Y itrij 88,91	40 Zr cirkonij 91,22	41 Nb niobij 92,91	42 Mo molibden 95,95	43 Tc tehnecij [97]	44 Ru rutanij 101,1	45 Rh rodij 102,9	46 Pd paladij 106,4	47 Ag srebro 107,9	48 Cd kadmij 112,4	49 In indij 114,8	50 Sn kositar 118,7	51 Sb antimon 121,8	52 Te telurij 127,6	53 I jod 126,9	54 Xe ksenon 131,3						
6	55 Cs cezij 132,9	56 Ba barij 137,3	57-71 lantanoidi	72 Hf hafnij 178,5	73 Ta tantal 181,0	74 W volfram 183,8	75 Re renij 186,2	76 Os osmij 190,2	77 Ir iridij 192,2	78 Pt platina 195,1	79 Au zlat 197,0	80 Hg živa 200,6	81 Tl talij 204,4	82 Pb olovo 207,2	83 Bi bizmut 209,0	84 Po polonij [209]	85 At astat [210]	86 Rn radon [222]						
7	87 Fr francij [223]	88 Ra radij [226]	89-103 aktinoidi	104 Rf raderfordij [267]	105 Db dubnij [268]	106 Sg siborgij [269]	107 Bh borij [270]	108 Hs hasij [269]	109 Mt majtnerij [277]	110 Ds darmštattij [281]	111 Rg rendgenij [282]	112 Cn kopernicij [285]	113 Nh nihonij [286]	114 Fl florovij [290]	115 Mc maskovij [290]	116 Lv livermorij [293]	117 Ts tenes [294]	118 Og oganeson [294]						

57 La lanthan 138,9	58 Ce cerij 140,1	59 Pr praseodimij 140,9	60 Nd neodimij 144,2	61 Pm prometij [145]	62 Sm samarij 150,4	63 Eu europij 152,0	64 Gd gadolinij 157,3	65 Tb terbij 158,9	66 Dy disprozij 162,5	67 Ho holmij 164,9	68 Er erbij 167,3	69 Tm tulij 168,9	70 Yb iterbij 173,1	71 Lu lutecij 175,0
89 Ac aktinij [227]	90 Th torij 232,0	91 Pa protaktinij 231,0	92 U urani 238,0	93 Np neptunij [237]	94 Pu plutonij [244]	95 Am americij [243]	96 Cm kuri [247]	97 Bk berkelij [247]	98 Cf kalifornij [251]	99 Es ejrštajnij [252]	100 Fm fermij [257]	101 Md mandeljevij [258]	102 No nobelij [259]	103 Lr lorancij [262]