

## **Organizatori**

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

## **Sjedište i adresa Državnoga povjerenstva**

Hrvatsko kemijsko društvo, Horvatovac 102a, 10 000 Zagreb  
Agencija za odgoj i obrazovanje, Donje Svetice 38, 10 000 Zagreb

## **Predsjednica Državnoga povjerenstva**

dr. sc. Olgica Martinis, viša savjetnica za kemiju,  
Agencija za odgoj i obrazovanje, Donje Svetice 38, 10 000 Zagreb

## **Ishodi natjecanja iz kemije**

- učenici će primijeniti usvojena znanja pri rješavanju zadataka zbog provjere usvojenosti složenih kemijskih koncepata
- učenici će primijeniti vještine praktičnoga rada zbog procjene usvojenosti prirodoznanstvenih kompetencija tijekom učenja Kemije
- učenici će tijekom izrade samostalnog rada uspoređivati i analizirati podatke i rezultate mjerenja te podatke iz literature, a vezano za davanje odgovarajućih rješenja
- učenici će se usavršavati u razvijanju matematičkih kompetencija te interdisciplinarnog pristupa pri rješavanju problema

## **Ciljevi natjecanja iz kemije**

- motivirati učenike za daljnje stjecanje znanja složenih kemijskih koncepata te razvijanje vještina eksperimentalnog rada
- razvijati vještine asertivne komunikacije kod natjecatelja i mentora pri provođenju natjecanja
- promicati znanstveni pristup u rješavanju problema u prirodnim znanostima
- usavršavati vještine primjene učinkovitih nastavnih strategija učitelja/nastavnika kemije za pripremu učenika za natjecanje iz kemije

## **Vremeni natjecanja**

Školsko: 23. siječnja 2024. (utorak), 13 – 15 sati.

Županijsko: 7. ožujka 2024. (četvrtak), 10 – 12 sati.

Državno: 8. – 10. svibnja 2024. (srijeda – petak) – osnovne i srednje škole

Natjecanje na državnoj razini održat će se prema programu natjecanja koji će biti objavljen na stranici AZOO-a, najkasnije tjedan dana prije početka natjecanja.

## **Kategorije i razine natjecanja**

Kategorije natjecanja iz kemije jesu natjecanje u znanju i natjecanje u samostalnim istraživačkim radovima.

Učenici se natječu na školskoj, županijskoj i državnoj razini.

Na školskoj i županijskoj razini, učenici osnovnih i srednjih škola natječu se u znanju, rješavanjem pisanih zadataka, a na državnoj razini rješavanjem:

### **1. Zadanog pokusa**

- sedmi razred osnovne škole
- osmi razred osnovne škole.

### **2. Zadaće i zadanog pokusa**

- prvi razred srednje škole
- drugi razred srednje škole

- treći razred srednje škole
- četvrti razred srednje škole.

U kategoriji natjecanja u samostalnim 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 2023/24. godine. Svi sudionici natjecanja dužni su pridržavati se *Općih pravila za provedbu natjecanja i smotri učenika osnovnih i srednjih škola Republike Hrvatske u 2023/24. godini*. Mentori učenika s posebnim potrebama koji se natječu u znanju i samostalnim istraživačkim radovima dužni su izvijestiti o potrebi prilagodbe ispitnih materijala i načina izvođenja natjecanja za svaku razinu natjecanja na e-adrese: [olgica.martinis@azoo.hr](mailto:olgica.martinis@azoo.hr) i [natjecanjaismotre@azoo.hr](mailto:natjecanjaismotre@azoo.hr) i to **do 9. siječnja 2024. za školsku razinu natjecanja, do 22. veljače 2024. za županijsku razinu natjecanja i do 24. travnja 2024. za državnu razinu natjecanja.**

### **A) školsko natjecanje**

Potrebni materijali i pisane zadaće bit će dostupne do **23. siječnja 2024. (utorak)** školskom povjereniku – odgovornoj osobi zaduženoj za unos podataka u aplikaciju za učenike osnovnih i srednjih škola na školskoj razini Natjecanja iz kemije 2023/24. Školskog povjerenika (odgovornu osobu) u školi imenuje ravnatelj Škole. Školski povjerenik preuzima materijale i upute te zadaće iz aplikacije, distribuira ih prema natjecateljima i mentorima u školi prema dogovoru sa Školskim povjerenstvom. Školski povjerenik može biti i član Školskog povjerenstva za provedbu natjecanja iz kemije.

Zadaća na školskoj razini natjecanja ima ukupno 50 bodova u svim razredima.

Rezultate školske razine natjecanja iz kemije, izvješća, ljestvice poretka svih učenika koji su sudjelovali na natjecanju te prijedlog učenika za županijsko natjecanje, unosi u aplikaciju školski povjerenik (odgovorna osoba). Način dostave pisanih zadaća učenika predloženih za županijsku razinu natjecanja odvija se prema dogovoru Školskog povjerenstva i školskog povjerenika te županijskog povjerenstva (zemaljskom poštom na adrese prema županijskim povjerenstvima).

Dežurni učitelj ili nastavnik koji nadzire provedbu školskog natjecanja **ne smije** biti mentor učenika.

Županijska povjerenstva dužna su provjeriti i kontrolirati rezultate ostvarene na školskim natjecanjima te odrediti prag za pozivanje učenika na županijsku razinu natjecanja. Nadalje će sastaviti konačni popis učenika pozvanih na županijsko natjecanje iz svih škola prema jedinstvenim kriterijima.

Odgovorne osobe koje imenuju županijski uredi za obrazovanje koordinirati će unos podataka u aplikaciju na način da kontroliraju jesu li učenici koji zadovoljavaju kriterije za županijsku razinu natjecanja uneseni u aplikaciju.

### **B) županijsko natjecanje**

Potrebni materijali i pisane zadaće bit će dostupne do **7. ožujka 2024. (četvrtak)** školskom povjereniku – odgovornoj osobi zaduženoj za unos podataka u aplikaciju za učenike osnovnih i srednjih škola pozvanih na županijsku razinu Natjecanja iz kemije 2023/24.

Predsjednik županijskoga povjerenstva odgovoran je za tajnost podataka i regularnost provedbe natjecanja.

Broj pitanja i zadataka u pisanoj zadaći nije određen. Pisana zadaća boduje se s 50 bodova.

Učenici pozvani na županijsku razinu natjecanja, u svim kategorijama rješavaju jednu pisanu zadaću u trajanju do 120 minuta. Zadaća mora biti ispunjavana kemijskom olovkom ili tintom plave boje. Natjecatelji mogu koristiti džepno računalo tipa *Scientific*.

Dežurni učitelj ili nastavnik koji nadzire provedbu županijskoga natjecanja **ne smije** biti mentor učenika.

Odmah nakon provedbe županijske razine natjecanja, županijsko povjerenstvo objavljuje zadaće i rješenja zadaća na internetskoj stranici škole i vidljivom mjestu u školi u kojoj se provodi županijska razina natjecanja kako bi natjecatelji i mentori imali uvid u ispravna rješenja zadataka.

### **ŽALBA ŽUPANIJSKOM POVJERENSTVU**

Ako učenik smatra da njegov rad nije korektno vrednovan, mentor učenika može u roku od 12 sati od objave privremenih ljestvica poretka, podnijeti žalbu županijskome povjerenstvu u pisanome obliku. Županijsko povjerenstvo dužno je odmah riješiti žalbu i u pisanome obliku je poslati e-poštom mentoru učenika.

U kategoriji natjecanja samostalnih istraživačkih radova učenika, može se natjecati jedan natjecatelj iz 1., 2., 3. ili 4. razreda srednje škole koji izrađuje jedan samostalni istraživački rad.

Mentor učenika prijavljenog za kategoriju Samostalni rad mora poslati:

- uvezani rad učenika poštom na adresu škole ili osobe zadužene za provedbu županijske razine natjecanja iz kemije koju je imenovalo županijsko povjerenstvo
- PDF-dokument samostalnoga istraživačkog rada učenika na e-adresu škole ili imenovane osobe za provedbu županijske razine natjecanja iz kemije.

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

Mentori upućuju natjecatelje na dosljedno držanje uputa, smjernica i rokova u svakoj etapi izrade rada (Tablica 1 – *Elementi vrednovanja samostalnog istraživačkog rada*). Budući da se vrednuje samostalni istraživački rad učenika na odabranu temu, poželjno je rad izraditi u školi sukladno raspoloživim uvjetima izvedbe. Ako jedan dio samostalnog istraživačkog rada učenika nije moguće izraditi u školi, mentor učenika može procijeniti o potrebi izvedbe dijela samostalnog istraživačkog rada učenika u institutu, fakultetu ili u nekoj drugoj ustanovi. Pri tome valja uzeti u obzir da je učenik u mogućnosti izvesti samostalno dio rada uz nadzor mentora i stručnih osoba u institutu, fakultetu ili drugoj odabranoj ustanovi.

**BODOVANJE NATJECATELJA U KATEGORIJI SAMOSTALNI ISTRAŽIVAČKI RAD-ŽUPANIJSKA RAZINA** Na županijskoj razini učenici ne brane svoj samostalni rad. Redoslijed uspješnosti (poredak učenika za kategoriju Samostalni rad) na županijskoj razini određuje se na temelju bodova postignutih u pisanoj zadaći. Minimalni broj bodova u pisanoj zadaći natjecatelja u kategoriji natjecanja u samostalnim istraživačkim radovima iznosi 25 bodova (Tablica 1 – *Elementi vrednovanja samostalnog istraživačkog rada*).

**Županijska povjerenstva trebaju obavezno poslati na adresu Hrvatskoga kemijskog društva, Horvatovac 102a, 10 000 Zagreb, Natjecanje iz kemije) najkasnije do 15. ožujka 2024. (petak):**

– zadaće učenika koji su postigli 33 i više bodova. U slučaju da niti jedan učenik ne postigne potreban broj bodova, Županijska povjerenstva dužna su poslati zadaće triju prvoplasiranih učenika. Pojedinačni podatci o svakome učeniku i njegovu mentoru, moraju biti čitko napisani na prijavi, koju treba poslati pričvršćenu uz pisanu zadaću. Pisana zadaća bez izvorne prijave neće biti razmatrana u daljnjem postupku (Obrazac – 1)

– Poredak učenika prema postignutim bodovima u pojedinoj kategoriji upisan u *Tablicu za unos u bazu podataka natjecanja i smotri AZOO-a u 2024*, te popis članova županijskoga povjerenstva (Obrazac – 2)

– uvezane samostalne radove učenika prijavljenih u kategoriji Samostalni rad koji su u pisanoj zadaći postigli 25 ili više bodova.

Unos podataka u aplikaciju sa županijske razine natjecanja obavljaju školski povjerenici (ako se županijska razina natjecanja odvija u matičnim školama) ili odgovorne osobe koje imenuje Županijsko povjerenstvo (ako se natjecanje odvija u školi sjedištu Županijskoga povjerenstva). Nakon unosa rezultata sa županijske razine natjecanja u aplikaciju, odgovorne osobe kontroliraju unesene rezultate u aplikaciji te koordiniraju slanje pisanih zadaća natjecatelja prema Državnome povjerenstvu kako slijedi:

**Županijska povjerenstva trebaju obavezno učitati skenirane zadaće učenika u PDF-u koji su postigli 33 i više bodova i skenirane zadaće i samostalne radove učenika prijavljenih u kategoriji**

**Samostalni rad koji su postigli 25 ili više bodova u PDF-u na poveznici <https://dpnk.hkd.hr/>**

Zadaće učenika za natjecanje u znanju, treba imenovati prema primjeru: **2024\_zup\_razred** (upisati razred arapskim brojem) **\_zaporka**.

Zadaće učenika za samostalne istraživačke radove, treba imenovati prema primjeru: **2024\_zup\_razred** (upisati razred arapskim brojem) **\_samostalni rad\_zaporka**.

Pri skeniranju zadaća, skenirati i poleđinu stranice zadaće ako je vidljivo da je učenik rješavao zadatak na poleđini stranice zadaće. Pojedinačni podatci o svakome učeniku i njegovome mentoru, moraju biti čitko napisani na prijavi, koju treba poslati pričvršćenu uz pisanu zadaću. Pisana zadaća bez izvorne prijave neće biti razmatrana u daljnjem postupku (Obrazac – 1).

Poredak učenika prema postignutim bodovima u pojedinoj kategoriji, upisan u *Tablicu za unos u bazu podataka natjecanja i smotri AZOO-a u 2024.*, te popis članova županijskoga povjerenstva (Obrazac – 2), treba poslati na e-adresu **olgica.martinis@azoo.hr**.

**Ljestvica poretka učenika na županijskoj razini u pojedinoj kategoriji privremena je sve do potvrde Državnoga povjerenstva.** Županijska povjerenstva moraju čuvati sve neposlane pisane zadaće do završetka školske 2023/24. godine.

### **C) državno natjecanje**

#### **1. Odabir učenika za državno natjecanje**

Na temelju prijave županijskih povjerenstava Državno povjerenstvo objedinit će popise uspješnosti natjecatelja iz svih županija prema kategorijama natjecanja. **Dostavljene pisane zadaće učenika prijavljenih za natjecanje u znanju i zadaće učenika prijavljenih za natjecanje u samostalnim istraživačkim radovima bit će ponovno pregledane od strane članova Državnoga povjerenstva, kako bi sve zadaće i radovi bili vrednovani prema istome kriteriju.** Utvrdi li Državno povjerenstvo da je pri bodovanju pisanih zadaća pojedinih učenika došlo do pogrešaka, zadaće će biti ponovo bodovane. Prema objedinjenim rezultatima postignutima u svim županijama, Državno povjerenstvo će odabrati učenike koji će sudjelovati na državnoj razini natjecanja. Popis pozvanih učenika konačan je i bit će objavljen na mrežnim stranicama Agencije za odgoj i obrazovanje najkasnije do **27. ožujka 2024. (srijeda)**. Unos podataka u aplikaciju učenika pozvanih na državnu razinu natjecanja obavlja predsjednik Državnoga povjerenstva. Ukupan broj učenika koji će biti pozvani na državno natjecanje određuje Ministarstvo znanosti i obrazovanja na prijedlog Agencije za odgoj i obrazovanje. Broj pozvanih učenika svakog razreda i kategorije državnoga natjecanja određuje Državno povjerenstvo. Broj bodova na temelju kojih će učenici biti pozvani na državnu razinu natjecanja može biti različit za svaki razred i kategoriju što ovisi o rezultatima ostvarenim na županijskoj razini natjecanja.

Učenici u kategoriji Samostalni rad bit će odabrani na temelju postignutih rezultata na županijskome natjecanju i na temelju vrednovanja samostalnoga rada. Vrednovanje samostalnoga rada, provest će se prema kriterijima vrednovanja (Elementi vrednovanja samostalnog istraživačkog rada i Elementima za procjenu postera). Pri vrednovanju samostalnog rada, uzima se u obzir originalnost rada te usklađenost razrade teme rada s obzirom na teme u predmetnome kurikulumu iz nastavnog predmeta Kemija.

#### **2. Provedba državnoga natjecanja**

Natjecatelji osnovnih škola izvode dva zadana pokusa, svaki u trajanju 120 minuta i uz njih odgovaraju na pisana pitanja u zadaći. Stanka između rješavanja zadanih pokusa iznosi najmanje 2 sata. Pokuse i pitanja u zadaći priprema Državno povjerenstvo.

Natjecatelji srednjih škola, u prvom dijelu natjecanja, u trajanju od 120 minuta, izvode jedan zadani pokus i uz njega odgovaraju na pisana pitanja u zadaći. Nakon stanke, u drugom dijelu natjecanja, rješavaju drugu pisanu zadaću u trajanju od 120 minuta.

Zadani pokus i pisane zadaće u kategoriji Natjecanje u znanju priprema Državno povjerenstvo.

Redoslijed izlaganja te pitanja tijekom prosudbe samostalnih istraživačkih radova priprema Državno povjerenstvo. Izlaganje uz prikaz odabranog pokusa može trajati najdulje do 15 minuta. Odgovori na pitanja članova državnoga prosudbenoga povjerenstva mogu trajati do 15 minuta.

Prikaz Samostalnog rada u obliku postera učenici izlažu skupno na samom početku natjecanja.

Učenicima i njihovim mentorima dopušten je uvid u njihove uratke u nazočnosti člana povjerenstva.  
**ŽALBENI POSTUPAK NA DRŽAVNOJ RAZINI NATJECANJA**

Ako učenik i mentor nakon uvida smatraju da uradak učenika nije korektno vrednovan, **mentor učenika podnosi žalbu u roku od 30 minuta nakon obavljenog uvida Državnom povjerenstvu u pisanome obliku (Prilog – OBRAZAC 3 primjer obrasca za žalbu)**. Državno povjerenstvo dužno je odmah riješiti žalbu u pisanome obliku i dostaviti mentoru učenika e-poštom.

#### *Napomena*

Svi učenici pozvani na državnu razinu natjecanja moraju znati svoj OIB, jer je potreban za unos u e-maticu, bazu natjecanja i smotri AZOO-a i vrednovanje osvojenih mjesta.

Učenici pozvani na državno natjecanje moraju donijeti pribor za pisanje i džepno računalo tipa *Scientific* određenih karakteristika te kutu, zaštitne naočale, zaštitne rukavice, pincetu, škare, šibice, nekoliko žličica za kemikalije i dvije krpe.

### **3. Bodovanje na državnom natjecanju iz kemije**

Ukupni zbroj bodova zadanih pokusa za učenike osnovnih škola iznosi 80 bodova (2 x 40 bodova).

Pisana zadaća učenika srednjih škola boduje se s 40 bodova, a zadani pokus s 40 bodova (ukupno 80 bodova).

Maksimalni broj bodova u svim kategorijama iznosi 80 bodova.

Sastavnice ocjenjivanja za Samostalni rad prikazane su u tablicama (Tablica 1 i Tablica 2).

Poredak sudionika po razredima i kategorijama sastavlja se prema broju postignutih bodova i objavljuje na oglasnoj ploči – privremena ljestvica poretka.

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.

**Tablica 1-Elementi vrednovanja samostalnog istraživačkog rada**

SASTAVNICE	BODOVI	KRITERIJI (maksimalni broj bodova)
SAMOSTALNI RAD – SADRŽAJ	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>– povezivanje usvojenih znanja i vještina učenika pri razradi teme samostalnog istraživačkog rada (3 BODA)</li> <li>– usklađenost odabranog naslova teme sa sadržajem, jasnoća izričaja naslova (1 BOD)</li> <li>– jasno definirani cilj, postavljena hipoteza i/ili istraživačko pitanje (2 BODA)</li> <li>– prikladnost odabira materijala i metoda za potrebe definiranja cilja odabir materijala i metoda (3 BODA)</li> <li>– prikaz rezultata rada (4 BODA)</li> <li>– kvaliteta rasprave o dobivenim rezultatima te usporedba dobivenih rezultata s rezultatima sličnih istraživanja (4 BODA)</li> <li>– povezanost rezultata rada s postavljenom hipotezom i/ili istraživačkim pitanjem i zaključcima rada (3 BODA)</li> <li>– navođenje literaturnih izvora sukladno danim uputama, dosljedno korištenje odabranog načina navođenja literaturnih izvora (1 BOD)</li> <li>– pravilna primjena kemijskog nazivlja i simbolike te jezika struke (3 BODA)</li> <li>– tehničko oblikovanje teksta i grafičkih prikaza (4 BODA)</li> <li>– kvaliteta jezičnog izričaja (uporaba hrvatskog književnog jezika u skladu s hrvatskim pravopisom i gramatikom, bez tipografskih pogrešaka) (2 BODA)</li> </ul>
PISANA ZADAĆA	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 25 – 30 bodova u pisanoj zadaći na županijskoj razini – (5 BODOVA)</li> <li>– 30, 5 – 35 bodova u pisanoj zadaći na županijskoj razini – (10 BODOVA)</li> <li>– ≤ 35, 5 bodova u pisanoj zadaći na županijskoj razini – (15 BODOVA)</li> </ul>
USMENO IZLAGANJE	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>– jezično oblikovanje izlaganja (2 BODA)</li> <li>– uspješnost u opisivanju i tumačenju istraživanja (6 BODOVA)</li> <li>– pravilna vremenska artikulacija izlaganja (1 BOD)</li> </ul>
USMENI ODGOVORI	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– oblikovanje odgovora prema uzročno-posljedičnom slijedu (4 BODA)</li> <li>– preciznost i jasnoća te jednoznačnog odgovaranja na postavljena pitanja (2 BODA)</li> </ul>
ODABRANI POKUS	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>– prikladnost izvedbe pokusa u školskim uvjetima – (3 BODA)</li> <li>– prikladnost odabira pokusa u odnosu na cilj samostalnog istraživačkog rada – (2 BODA)</li> <li>– vještine pri rukovanju priborom i materijalima – (3 BODA)</li> <li>– poštivanje mjera opreza i zaštite pri izvođenju pokusa – (2 BODA)</li> </ul>
POSTER	10	Prema elementima za procjenu postera (tablica)

**Tablica 2 – Sastavnice za procjenu postera**

ELEMENTI		KRITERIJI		
		BEZ BODOVA NEDOVOLJNO	OD 0,5 DO 3,5 BODA DJELOMIČNO	4 BODA U POTPUNOSTI
TEHNIČKI ELEMENTI (MAKSIMALNO 4 BODA)	Ukupni vizualni dojam (maksimalno 0,5 bodova)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– poster je neuredan</li> <li>– neprikladne boje i fontovi te veličina slova</li> <li>– neodgovarajući raspored teksta i slika i/ili su izostali grafički prikazi tj. slike</li> </ul>	/	<ul style="list-style-type: none"> <li>– uredan</li> <li>– boje su usklađene</li> <li>– slova odgovarajuće veličine, font prikladan</li> <li>– odgovarajući odnos slika i teksta</li> <li>– dizajn prikladan (jednostavan, bez dodatnih efekata koji ometaju čitljivost i odvlače pozornost od sadržaja rada; ako je dizajniran detaljima koji ne opterećuju opći dojam te ne zagušuju tekst i slike, procjenjuje se u potpunosti prikladnim)</li> </ul>
	Kvaliteta izvedbe (maksimalno 3,5 bodova)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– poster je nepregledan i nema istaknutih važnih sadržaja</li> <li>– nemoguće je pratiti tijek rada</li> <li>– slike ili grafikoni (tablice), nisu pravilno opisani i nisu povezani s tekstom – nedosljedna i/ili nepotpuna uporaba kemijskog nazivlja; pogrešno pisanje fizikalnih veličina; pravopisna i gramatička norma hrvatskog jezika nije zadovoljena</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– poster je pregledan, ali su važni sadržaji samo djelomično istaknuti (0,5 bodova)</li> <li>– grafički prikazi i tablice postoje, ali su nedovoljno povezani sa sadržajem, neuredni su i nerazumljivi; nepravilno opisani (1 bod)</li> <li>– djelomično dosljedna i/ili nepotpuna uporaba kemijskog nazivlja; (1 bod)</li> <li>– djelomično pogrešno pisanje fizikalnih veličina (0,5 bodova)</li> <li>– slikovni materijali su djelomično usklađeni s tekstom; (0,5 bodova)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– poster je pregledan i svi važni sadržaji su istaknuti (0,5 bodova)</li> <li>– grafički prilozi dobro prikazani i objašnjeni; slikovni materijal povezan s tekstom, tekst je kratak i jasan; pravilno označene slike i grafovi, dijagrami (1 bod)</li> <li>– pravilna uporaba kemijskog nazivlja, pisanja fizikalnih veličina (1 bod)</li> <li>– pravopis i gramatika udovoljavaju normi hrvatskog jezika (0,5 bodova)</li> </ul>
ELEMENTI		BEZ BODOVA NEDOVOLJNO	0.5 BODOVA DJELOMIČNO	1 BOD U POTPUNOSTI
SADRŽAJ	Naslov (0,5 bodova)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– nije istaknut</li> <li>– naslov na posteru nije isti kao naslov rada</li> </ul>	/	<ul style="list-style-type: none"> <li>– jasno vidljiv</li> <li>– odgovara cilju</li> </ul>
	Autori (0,5 bodova)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– nisu istaknuti</li> </ul>	/	<ul style="list-style-type: none"> <li>– napisani su, istaknuti i napisani na prikladnom mjestu</li> </ul>

ELEMENTI		BEZ BODOVA NEDOVOLJNO	0.5 BODOVA DJELOMIČNO	1 BOD U POTPUNOSTI
SADRŽAJ	Cilj i hipoteza i/ili istraživačko pitanje (1 bod)	– nije naveden, nije jasan – nije postavljena ili nije u svezi s problemom	– cilj je naveden, ali nedovoljno jasan – postavljena, nedovoljno jasno definirana ili djelomično odgovara problemu	– cilj je jasno definiran – jasno postavljena i u svezi s problemom
	Materijali i metode (1 bod)	– neprimjerene problemu (projektu) ili nepotpune, ne omogućavaju prikupljanje korisnih podataka	– dobro odabrane, ali nejasno opisane ili ne osiguravaju dovoljno korisnih podataka	– dobro odabrane i opisane – osiguravaju prikupljanje korisnih podataka
	Rezultati (1 bod)	– nisu navedeni ili nisu RAZUMLJIVO prikazani (ni tekstualno, ni grafički)	– djelomično navedeni i nisu dovoljno objašnjeni – grafički prikazi rezultata djelomično jasni	– rezultati jasno prikazani i objašnjeni tekstualno i grafički
	Rasprava (1 bod)	– nedostaje rasprava o dobivenim rezultatima	– rasprava o dobivenim rezultatima djelomično prikazana	– vidljiva potvrda ili negiranje hipoteze – rezultati dobiveni u radu potkrijepljeni su rezultatima drugih istraživanja na odabranu temu – rasprava o dobivenim rezultatima prikazana u potpunosti
	Zaključak (1 bod)	– zaključci nisu oblikovani – nisu odraz dobivenih rezultata; nisu prikazani na način da slijede uzročno-posljedičnu vezu između dobivenih rezultata	– zaključci su nepotpuni – zaključci nisu u potpunosti odraz rezultata rada – djelomično objašnjavaju ostvarenje cilja	– zaključci u potpunosti proizlaze iz rezultata rada – objašnjavaju ostvarenje cilja – odgovaraju na postavljenu hipotezu i/ili istraživačko pitanje



		– ne objašnjavaju ostvarenje cilja i ne proizlaze iz postavljene hipoteze i /ili istraživačkog pitanja	– djelomično odgovaraju hipotezi i/ili istraživačkom pitanju	
UKUPNO	do 10 bodova			

#### 4. Nagrade, diplome, pohvalnice i zahvalnice

Natjecatelji u svim kategorijama koji su osvojili prva tri mjesta dobivaju priznanja. Ostali natjecatelji dobivaju pohvalnice o sudjelovanju na natjecanju, a svi mentori, članovi Državnoga povjerenstva i organizatori dobivaju zahvalnice.

#### 5. Upute za pisanje radnje i obranu samostalnoga rada te izradu postera

##### Opće upute za pisanje samostalnog istraživačkog rada

Radnju Samostalnoga 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.

##### Na prvoj stranici se ispisuje:

na vrhu stranice: Samostalni istraživački rad na Natjecanju iz kemije 2023/24. godine

ime i prezime autora rada, razred, naziv škole

na sredini stranice: naslov rada

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:

Sadržaj:

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

Radnju valja pisati prema niže navedenim uputama:

*Naslov rada* – treba biti kratak, ali i informativan.

*Uvod* – dati 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.

*Materijal 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 povezanim s tematikom te dati konačni zaključak.

*Literatura* – navesti samo pročitane literature korištenu pri planiranju i izvedbi rada.

#### Primjeri citiranja literature

**Navođenje izvora unutar teksta rada:** Na literaturne izvore poziva se brojevima u uglatim zagradama u tekstu, a brojevi se dodjeljuju prema redoslijedu 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 redoslijedom 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](https://images.webofknowledge.com/images/help/WOS/A_abrvjt.html) [pristupljeno 9. studenog 2023.]

Ako se pišu zahvale i posvete, valja ih priložiti na kraju radnje.

Kratice (uobičajene ili po potrebi osmišljene) uporabljene u tekstu radnje treba objasniti na posebnoj stranici. Ta stranica neka bude na kraju radnje.

Tekst radnje treba biti lektoriran.

## **PSE**

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

## **Opće upute za izradu postera**

Veličina postera treba biti formata: **80 cm širina × 100 cm visina**. Poster treba sadržavati gotovo sve elemente sadržaja rada. Poster nije nužno tiskati i plastificirati. Svaki rad može biti izložen na samo jednom posteru.

## **Obrana samostalnog istraživačkog rada**

Pri obrani samostalnog istraživačkog rada, natjecatelj treba pripremiti kratku *PowerPoint* prezentaciju. Izlaganje uz prezentaciju i izvođenje pokusa može trajati **do 15 minuta**. Tijekom usmenog izlaganja treba sažeto izložiti o radnji i odgovoriti na pitanja koja postavljaju članovi Državnoga povjerenstva. Odgovaranje na pitanja može trajati **do 10 minuta**.

## **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 pri pisanju ishoda te korelacije sa svim prirodnim 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 2023/2024. te činjenicu da natjecanje podrazumijeva dodatne kompetencije učenika i spremnost učitelja/nastavnika kemije na dodatni rad s učenicima.

Kako Natjecanje iz kemije sadrži niz tema koje se u praksi mogu obrađivati u različito vrijeme, učitelji i nastavnici kemije koji pripremaju učenike za natjecanje na redovnoj, dodatnoj nastavi ili izvannastavnim aktivnostima, prilagodit će obradu tih tema sukladno redoslijedu ishoda 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 Prirodoznanstveni 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 koncepta Tvari, Promjene i procesi, Energija (samo na državnoj razini).

Analizira rezultate pokusa provedenih u okviru koncepta 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 tekstom, 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 teme	Odgojno-obrazovni ishodi prema konceptima		
	Tvari	Promjene i procesi	Energija
<b>Školska</b> Tvari Vrste tvari Fizikalna svojstva Kemijska svojstva Smjese tvari Sastav tvari i smjesa tvari	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	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	razlikuje pojmove temperatura i toplina razlikuje pojmove okolina i sustav
<b>Županijska</b> Brzina promjene  Kemijsko nazivlje i simbolika  PSE  Građa atoma	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)	objašnjava razliku u brzinama različitih promjena	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

Valencija	<p>uspoređuje (prepoznaje) izotope temeljem masenog i nukleonskog broja navodi simbole kemijskih elemenata prvih četiriju perioda te zlata, srebra, žive, olova i joda razlikuje protonski od nukleonskog broja primjenjuje PSE u opisivanju svojstava tvari i građe 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</p>		
Građa molekula			
<p><b>Državna</b> 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)</p>	<p>primjenjuje kemijsko nazivlje i simboliku u označavanju tvari iz životnog okruženja i opisivanju njihova sastava</p>	<p>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)</p>	<p>navodi uzroke (na atomsko-molekulskoj razini) izmjene energije između sustava i okoline (za konkretan primjer)</p>

### 8.razred

Razina natjecanja i teme	Odgojno-obrazovni ishodi prema konceptima		
	Tvari	Promjene i procesi	Energija

<p><b>Školska</b>  Građa tvari  Kiseline, lužine i soli  Relativna atomska masa  Relativna molekulska masa  Kemijsko nazivlje i simbolika  Jednadžba kemijske reakcije  Iskazivanje sastava tvari</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>opisuje promjene pri pretvorbi i izmjeni energije tijekom fizikalnih i kemijskih promjena</p>
<p><b>Županijska</b>  Ugljik  Ugljikovodici    Kvalitativni sastav tvari  Kvantitativni sastav tvari</p>	<p>opisuje kruženje ugljika u prirodi  opisuje građu ugljikovodika  imenuje ugljikovodike prikazane molekulskim, strukturnim ili sažetim strukturnim formulama  određuje kvalitativan sastav organskog spoja na temelju prikazane strukture spoja  prikazuje ugljikovodike empirijskim, molekulskim, strukturnim i sažetim strukturnim formulama  određuje kvantitativan sastav organskog spoja na temelju njegove strukturne formule</p>	<p>opisuje jednadžbama kemijskih reakcija kemijske promjene ugljikovodika</p>	
<p><b>Državna</b></p>			

Alkoholi Karboksilne kiseline	<p>imenuje alkohole i karboksilne kiseline prikazane različitim kemijskim formulama</p> <p>prikazuje alkohole i karboksilne kiseline molekulskim, empirijskim, strukturnim i sažetim strukturnim formulama</p> <p>uspoređuje empirijsku i molekulsku formulu spoja</p> <p>povezuje makroskopska svojstva tvari s njezinom građom na atomsko-molekulskoj razini</p> <p>povezuje čestičnu građu organskih spojeva s njihovim fizikalnim i kemijskim svojstvima</p>	<p>opisuje jednadžbama kemijskih reakcija kemijske promjene alkohola i karboksilnih kiselina</p>	
----------------------------------	--	--	--

### 1.razred

Razina natjecanja i teme	Odgojno-obrazovni ishodi prema konceptima		
	<b>Tvari</b>	<b>Promjene i procesi</b>	<b>Energija</b>
<b>Školska</b> Građa atoma i periodni sustav elemenata	<p>analizira svojstva, sastav i vrstu tvari</p> <p>uspoređuje svojstva agregacijskih stanja tvari</p> <p>uspoređuje elementarne tvari na temelju periodičnosti njihovih svojstava</p> <p>piše raspored elektrona po elektronskim ljuskama neutralnih i nabijenih atoma</p> <p>uspoređuje polumjere atoma, relativni koeficijent elektronegativnosti, afinitet prema elektronu, energije ionizacije atoma</p>	<p>objašnjava čestičnu građu i svojstva tvari</p>	<p>povezuje energiju ionizacije i afinitet prema elektronu s građom atoma</p>



<p><b>Županijska</b> Kemijsko vezivanje i svojstva tvari</p> <p>Interakcije među kemijskim vrstama</p> <p>Lewisova simbolika</p> <p>VSEPR</p>	<p>povezuje svojstva tvari s vrstom kemijske veze i interakcijama među kemijskim vrstama</p> <p>navodi fizikalna i kemijska svojstva tvari ovisno o vrsti kemijskih veza i interakcijama među kemijskim vrstama</p> <p>prikazuje atome, molekule i ione Lewisovom simbolikom</p> <p>opisuje prostornu građu molekula na temelju VSEPR modela</p> <p>prepoznaje vrstu i prostornu građu tvari prikazanu modelima</p> <p>prepoznaje polarne molekule</p>	<p>objašnjava vrste i svojstva kemijskih veza</p> <p>razlikuje vrste kemijskih veza na temelju razlike u relativnome koeficijentu elektronegativnosti kemijskih elemenata</p> <p>prepoznaje vrstu interakcija među kemijskim vrstama (atomima i molekulama)</p>	<p>povezuje potencijalnu energiju s kemijskim vezama između atoma unutar molekule te s interakcijama među kemijskim vrstama</p> <p>objašnjava energijske promjene prilikom nastajanja i kidanja kemijskih veza i drugih interakcija među kemijskim vrstama</p> <p>uspoređuje energije različitih kemijskih veza i interakcija među kemijskim vrstama</p>
<p><b>Državna</b> Međudjelovanje čestica i svojstva tvari</p> <p>Osnove kemijskoga računa</p>	<p>povezuje čestičnu građu anorganskih i organskih tvari s njihovim fizikalnim i kemijskim svojstvima</p> <p>objašnjava prostorni raspored čestica u elementarnim tvarima, kemijskim spojevima i kristalima</p> <p>izračunava množinu naznačenih kemijskih vrsta</p> <p>povezuje množinu kemijskih vrsta s ekstenzivnim i intenzivnim fizikalnim veličinama</p> <p>izračunava empirijsku i molekulsku formulu spoja</p> <p>izračunava brojevne i množinske udjele tvari,</p> <p>izražava topljivost tvari masenim udjelom i masom otopljene tvari u 100 g otapala</p>	<p>predviđa promjene svojstva tvari tijekom fizikalnih i kemijskih promjena</p> <p>objašnjava fizikalne i kemijske promjene anorganskih i organskih spojeva na atomsko-molekulskoj razini</p> <p>izračunava promjene množine jedinki tvari na temelju jednadžbi kemijskih reakcija</p> <p>izvodi zaključke na temelju rezultata pokusa</p>	<p>povezuje kinetičku energiju s brzinom gibanja atoma i molekula u sustavu te prosječnu kinetičku energiju s temperaturom sustava</p> <p>uspoređuje energije različitih kemijskih veza i međučestičnih djelovanja</p>

## 2. razred

Razina natjecanja i teme	Odgojno-obrazovni ishodi prema konceptima		
	Tvari	Promjene i procesi	Energija
<p><b>Školska</b> Napredovanje kemijske reakcije Doseg reakcije i mjerodavni reaktant</p> <p>Kemijske promjene i procesi Periodičnost svojstava metala i nemetala Oksidi i hidridi metala i nemetala Kloridi i karbonati</p>	<p>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</p>	<p>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</p> <p>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</p>	<p>povezuje promjene energije s kidanjem i nastajanjem kemijskih veza ili promjenom interakcija između kemijskih vrsta</p>
<p><b>Županijska</b> Kemijske promjene i procesi Ugljikovodici (alkani, cikloalkani, alkeni, alkini, halogenalkani) – imenovanje, građa, izomerija, fizikalna i kemijska svojstva (supstitucijske, adicijske i eliminacijske reakcije, polikondenzacija)</p>	<p>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</p>	<p>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>	

<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>	<p>ugljikovodika i halogenalkana povezuje građu ugljikovodika i halogenalkana s njihovim svojstvima kritički razmatra upotrebu ugljikovodika i halogenalkana te njihov utjecaj na okoliš</p>	<p>grafički prikazuje entalpijske dijagrame piše termokemijske jednadžbe grafički prikazuje promjene agregacijskih stanja tvari ovisno o temperaturi i tlaku</p> <p>objašnjava promjenu entalpije sustava tijekom kemijske reakcije ili fizikalne promjene</p> <p>povezuje promjene i procese s izmjenama energije između sustava i okoline</p> <p>izračunava standardne reakcijske entalpije na temelju standardnih entalpija nastajanja izračunava reakcijske entalpije na temelju izmijenjene topline i dosega kemijske reakcije</p> <p>izračunava reakcijske entalpije iz rezultata kalorimetrijskog pokusa</p>	<p>razlikuje egzotermne od endotermnih procesa na osnovi promjene temperature sustava i okoline tijekom kemijske reakcije</p> <p>objašnjava promjenu entalpije sustava tijekom kemijske reakcije ili fizikalne promjene</p> <p>povezuje izmjenu energije između sustava i okoline s tijekom kemijske reakcije</p>
<p><b>Državna</b> Otopine (interakcije tijekom otapanja, topljivost čvrstih i plinovitih tvari u tekućem otapalu, krivulje topljivosti čvrstih tvari i plinova)</p> <p>Sastav otopina (masena i množinska koncentracija, molalnost, udjeli, priprema otopina, razrjeđivanje i miješanje otopina)</p>	<p>analizira svojstva, sastav i vrstu tvari uspoređuje otopine po sastavu i svojstvima</p> <p>analizira proces topljivosti te interakcije tijekom otapanja čvrstih tvari i plinova</p>	<p>izračunava koncentraciju otopine, molalnost, maseni i množinski udio tvari, topljivost tvari</p> <p>grafički prikazuje krivulje otapanja tvari i entalpijske dijagrame otapanja tvari</p> <p>izračunava tlak para otapala iznad otopine, povišenje vrelišta, sniženje ledišta i osmotski tlak</p> <p>izračunava entalpije kristalne strukture, hidratacije i otapanja soli</p>	<p>povezuje svojstva otopina i brzinu kemijske reakcije s promjenom temperature</p>

<p>Koligativna svojstva (tlak para otapala, Raoultov zakon, povišenje vrelišta, 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>	<p>analizira brzinu kemijske promjene i utjecaj različitih čimbenika na brzinu fizikalnih i kemijskih promjena</p>	<p>uspoređuje brzine različitih kemijskih reakcija s obzirom na utjecaj različitih čimbenika</p> <p>izračunava prosječne brzine promjene reaktanata i produkata kao i prosječne brzine reakcija</p> <p>izvodi zaključke na temelju rezultata pokusa</p> <p>analizira opisane pokuse u okviru koncepata Tvari, Promjene i procesi te Energija</p>	
---	--	--	--

### 3. razred

Razina natjecanja i sadržaji	Odgojno-obrazovni ishodi prema konceptima		
	Tvari	Promjene i procesi	Energija
<p><b>Školska</b></p> <p>Katalizatori</p> <p>Ravnoteža kemijskih reakcija Konstante ravnoteže: <math>K_c</math>, <math>K_p</math> Le Chatelierovo načelo Položaj ravnoteže i čimbenici koji utječu na ravnotežno stanje: sastav ravnotežne smjese, temperatura i tlak</p>	<p>uspoređuje brzine kemijskih promjena anorganskih i organskih tvari na temelju podataka o utjecaju katalizatora (inhibitora)</p> <p>analizira sastav ravnotežne smjese</p>	<p>opisuje položaj i uvjete dinamičke ravnoteže sustava te načine mijenjanja stanja ravnoteže u promatranome sustavu</p> <p>izračunava konstante ravnoteža i sastav ravnotežne smjese</p> <p>procjenjuje utjecaj čimbenika na sastav reakcijske smjese u ravnotežnome sustavu</p> <p>analizira dijagram ovisnosti koncentracije sudionika reakcije o vremenu na temelju odgovarajuće jednadžbe kemijske reakcije</p>	<p>analizira utjecaj temperature na sastav ravnotežne smjese</p>

		<p>analizira podatake prikazane crtežima, grafikonima i tablicama</p> <p>uspoređuje djelovanje čimbenika na ravnotežno stanje</p>	
<p><b>Županijska</b></p> <p>Kiseline, baze, soli</p> <p>Kiseline, baze, soli, hidroliza soli, puferi, indikatori</p> <p>Jakost kiselina i baza pH-vrijednost vodenih otopina kiselina i baza Konstante ravnoteže Sastav i uloga pufera u ljudskome organizmu</p>	<p>istražuje svojstva, sastav i vrstu tvari navodi definicije kiselina i baza po Arrheniusu, Brønsted-Lowryju i Lewisu</p> <p>navodi definiciju i svojstva pufera</p> <p>analizira kiseline, baze, soli i pufere po sastavu, vrsti i svojstvima</p>	<p>analizira kemijske promjene na primjerima reakcija kiselina, baza i soli</p> <p>prikazuje reakcije kiselina, baza i soli jednadžbama kemijskih reakcija</p> <p>određuje jakost kiselina i baza</p> <p>određuje kiselost otopine na temelju pH-vrijednosti</p> <p>procjenjuje pH-vrijednost vodene otopine na temelju promjene boje različitih indikatora</p> <p>objašnjava disocijaciju, ionizaciju i neutralizaciju</p> <p>objašnjava hidrolizu soli s pomoću teorija o kiselinama i bazama.</p> <p>objašnjava djelovanje pufera</p> <p>izračunava pH-vrijednost vodenih otopina kiselina i baza</p> <p>opisuje kemijske promjene na primjerima reakcija anorganskih i organskih tvari te opisuje njihov utjecaj na okoliš</p>	
<p><b>Državna</b></p>	<p>istražuje svojstva, sastav i vrstu tvari</p>	<p>reakcije oksidacije i redukcije u vodenim otopinama, elektrokemijski procesi (procesu u galvanskim i</p>	

<p>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>	<p>uspoređuje organske tvari po sastavu, vrsti i svojstvima</p> <p>primjenjuje kemijsko nazivlje i simboliku za opisivanje sastava tvari</p>	<p>elektroliznim člancima) korozija i načini zaštite od korozije</p> <p>analizira promjene u elektrokemijskim člancima</p> <p>uspoređuje promjene u elektrokemijskim člancima na temelju opisa članka i elektrokemijskoga (Voltina) niza</p> <p>povezuje shematski prikaz elektrokemijskoga članka s reakcijama u polučlancima</p> <p>prikazuje promjene organskih tvari jednadžbama kemijskih reakcija</p> <p>objašnjava reakcije organskih tvari na temelju izvedenih pokusa</p> <p>uočava zakonitosti uopćavanjem podataka prikazanih crtežima, grafikonima i tablicama</p> <p>analizira kemijske promjene na primjerima reakcija organskih tvari, te opisuje njihov utjecaj na okoliš</p>	<p>objašnjava pretvorbu kemijske energije u električnu (u galvanskim člancima) i električne energije u kemijsku (u elektroliznim člancima)</p> <p>povezuje množinu izlučene tvari na elektrodama s količinom naboja</p> <p>objašnjava povezanost Faradayeve konstante s nabojem elektrona</p> <p>izračunava razliku standardnih elektrodnih potencijala</p> <p>izračunava promjene množine tvari na elektrodama u jednome članku ili serijski spojenim člancima</p>
---	--	---	---

#### 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>	<p>opisuje kvantnomehanički model atoma i raspored elektrona u elektronskome omotaču na temelju</p>	<p>analizira podatke spektroskopskih prikaza</p>	<p>računa energiju elektromagnetskog zračenja</p>

	<p>položaja kemijskoga elementa u periodnome sustavu elemenata</p> <p>analizira radioaktivne raspade</p> <p>povezuje građu atoma s energijom te fizikalnim i kemijskim svojstvima tvari</p> <p>analizira međudjelovanje tvari s elektromagnetskim zračenjem (apsorpcija, emisija) povezujući promjene energijskih stanja elektrona u atomu s emisijskim i apsorpcijskim spektrima bojenjem plamena</p>	<p>piše jednadžbe radioaktivnih raspada čestica</p> <p>razlikuje jednostruke i višestruke kemijske veze između ugljikovih atoma te između atoma ugljika i atoma kisika u molekulama organskih spojeva</p> <p>objašnjava fizikalne i kemijske promjene anorganskih i organskih spojeva na submikroskopskoj razini</p> <p>analizira prijelaze atoma iz osnovnog stanja u pobuđeno stanje i obrnuto</p>	<p>opisuje dvojni prirodu svjetlosti te povezuje odnos energije, frekvencije i valne duljine, te svojstva i primjenu elektromagnetskih valova</p> <p>analizira promjene energije tijekom kemijskih promjena u kojima sudjeluju anorganski i organski spojevi</p> <p>povezuje energiju elektromagnetskoga zračenja s molnom energijom ionizacije atoma</p>
<p><b>Županijska</b></p> <p>Kemija odabranih biomolekula</p>	<p>opisuje svojstva, sastav i vrstu odabranih biomolekula</p> <p>objašnjava fizikalna i kemijska svojstva odabranih biomolekula</p> <p>povezuje strukturu odabranih biomolekula s njihovom funkcijom u organizmu</p>	<p>razlikuje i opisuje kemijske promjene odabranih biomolekula,</p> <p>piše jednadžbe tipičnih kemijskih reakcija biomolekula</p> <p>uspoređuje na temelju pokusa reaktivnost odabranih biomolekula</p>	
<p><b>Državna</b></p>	<p>objašnjava prostorni raspored atoma u molekulama organskih spojeva (uključujući i izomeriju)</p> <p>razlikuje vrste stereoisomera</p>		

	opisuje stereokemiju organskih molekula (kiralnost, optička aktivnost) prikazuje apsolutne konformacije enantiomera		
--	--	--	--



**Prilozi**  
**OBRAZAC – 1**

Republika Hrvatska – Ministarstvo znanosti i obrazovanja – Agencija za odgoj i obrazovanje – Hrvatsko kemijsko društvo

**Županijsko natjecanje iz kemije učenika osnovnih i srednjih škola 2023/24.**

1. Napomene tijekom provedbe županijske razine natjecanja iz kemije

1. Zadaci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopusšteno je upotrebljavati samo onu tablicu periodnoga sustava elemenata koja je dobivena od županijskoga povjerenstva.
3. Zadaci se moraju rješavati na mjestu predviđenom za taj zadatak (ne na dodatnome papiru). Ako nema dovoljno mjesta, može se koristiti poledina prethodne stranice.
4. Zadaća mora biti pisana kemijskom olovkom ili tintom plave boje, jer se u protivnom neće uzimati u obzir pri bodovanju. Odgovori ne smiju sadržavati naknadne ispravke tintom ili korektorom. Ispravljani odgovori se ne vrednuju.
5. Dopusšteno je korištenje džepnog računala tipa *Scientific* određenih karakteristika.

2. Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

Prijava za:    **A. natjecanje**    **B. samostalni rad**            **(Zaokružiti A ili B)**

Zaporka |\_\_\_|\_\_\_|\_\_\_|\_\_\_|\_\_\_|\_\_\_\_\_ **POSTIGNUTI BODOVI** |\_\_\_\_\_|  
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

Vrsta škole:    **1. osnovna**                            **5. srednja**                            **(Zaokruži 1. ili 5.)**

Razred \_\_\_\_\_ (Napisati arapskim brojem)                            Datum \_\_\_\_\_

✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----  
OTKINUTI OVAJ DIO PRIJAVE TE GA STAVITI U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM (Prijavu ispuniti tiskanim slovima!)

Prijava za:    **A. natjecanje**    **B. samostalni rad**            **(Zaokružiti A ili B)**

Zaporka □\_\_\_□\_\_\_□\_\_\_□\_\_\_□\_\_\_□\_\_\_ **POSTIGNUTI BODOVI** □\_\_\_□\_\_\_□\_\_\_□\_\_\_  
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

Prezime i ime učenika \_\_\_\_\_

Godina rođenja \_\_\_\_\_ spol: **M/Ž**; **OIB** \_\_\_\_\_

Puni naziv škole učenika \_\_\_\_\_

Adresa škole (ulica i broj) \_\_\_\_\_ Grad u kojem je

Škola □\_\_\_□\_\_\_□\_\_\_□\_\_\_□\_\_\_□\_\_\_

županija: \_\_\_\_\_

Vrsta škole:    **1. osnovna**                            **5. srednja**                            **(Zaokruži 1. ili 5.)**

Razred \_\_\_\_\_ (napisati arapskim brojem)

Prezime i ime mentora koji je pripremao učenika \_\_\_\_\_

Naslov samostalnog istraživačkog rada:  
\_\_\_\_\_

\*Naputak županijskim povjerenstvima:

Ovaj dio **PRIJAVE** treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učenika nakon bodovanja. Podaci su važni za kompjutorsku obradu podataka o učeniku koji će biti pozvani na državno natjecanje.

**OBRAZAC – 2**

Izvješće županijskoga povjerenstva o održanom županijskom Natjecanju iz kemije 2023/24.

**ŽUPANIJA****ADRESA ŽUPANIJSKOGA POVJERENSTVA ZA KEMIJU**

---

Tablica 1. Članovi županijskoga povjerenstva i prosudbenih povjerenstava

R. B.	Ime	Prezime	Zvanje	Ustanova	Zaduženje

Tablica 2. Izvješće o broju učenika koji su sudjelovali na županijskom Natjecanju iz kemije 2023/2024.

Razred	7.	8.	Ukupno OŠ	1.	2.	3.	4.	Ukupno SŠ	Ukupno učenika/ca
Broj učenika po razredu na natjecanju									
Broj učenika po razredu u kategoriji samostalnog rada									

Ukupni broj sudionika na županijskoj razini Natjecanja iz kemije 2023/24. \_\_\_\_\_

### OBRAZAC – 3

Primjer teksta žalbe koju mentori upućuju članovima Državnoga povjerenstva **samo u slučaju da niti nakon uvida** u bodovane zadaće natjecatelja, nisu zadovoljni objašnjenjem članova Povjerenstva za procjenu odgovora učenika na državnog razini natjecanja:

*(upisati ime i prezime mentora i ime i prezime natjecatelja, naziv škole, mjesto i zaporku natjecatelja)*

Državno povjerenstva za natjecanje iz kemije 20\_/\_.  
Povjerenstvo za \_\_\_\_razred

**PREDMET: Žalba mentora za natjecatelja** (*ime i prezime, razred, kategorija natjecanja iz kemije*) nakon uvida u zadaće na državnoj razini natjecanja iz kemije 20\_/\_.

*- odgovor, traži se*

Poštovani,

*(sažeto i jasno, mentor učenika treba obrazložiti razlog obraćanja članovima Državnoga povjerenstva **ako niti nakon uvida u zadaće na državnoj razini, natjecatelju i/ili mentoru, nije jasno u čemu je pogriješio pri rješavanju zadatka; žalbe će se mogu razmatrati s obzirom na pojedini zadatak, a ne na zadaću u cjelini**).*

S poštovanjem

ime i prezime mentora

\_\_\_\_\_  
(potpis mentora)

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

57 <b>La</b> lantan 138,9	58 <b>Ce</b> cerij 140,1	59 <b>Pr</b> praseodimij 140,9	60 <b>Nd</b> neodimij 144,2	61 <b>Pm</b> prometij [145]	62 <b>Sm</b> samarij 150,4	63 <b>Eu</b> europij 152,0	64 <b>Gd</b> gadolinij 157,3	65 <b>Tb</b> terbij 159,0	66 <b>Dy</b> disprozij 162,5	67 <b>Ho</b> holmij 164,0	68 <b>Er</b> erbij 167,3	69 <b>Tm</b> tulij 168,9	70 <b>Yb</b> iterbij 173,1	71 <b>Lu</b> lutecij 175,0
89 <b>Ac</b> aktinij [227]	90 <b>Th</b> torij 232,0	91 <b>Pa</b> protaktinij 231,0	92 <b>U</b> uranij 238,0	93 <b>Np</b> neptunij [237]	94 <b>Pu</b> plutonij [244]	95 <b>Am</b> americij [243]	96 <b>Cm</b> kiri [247]	97 <b>Bk</b> berkalij [247]	98 <b>Cf</b> kalifornij [251]	99 <b>Es</b> ajnsštajnij [252]	100 <b>Fm</b> fermij [257]	101 <b>Md</b> mandalevij [258]	102 <b>No</b> nobelij [259]	103 <b>Lr</b> lorensij [262]