

## **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

## **Vremenik natjecanja**

Školsko: **3. veljače 2022. (četvrtak)**, 13 – 15 sati.

Županijsko: **4. ožujka 2022. (petak)**, 10 – 12 sati.

Državno: **5. – 8. travnja 2022. (utorak – četvrtak) – osnovne i srednje škole**

Natjecanje na državnoj razini će se održati 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 su 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 zadaća, 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 2021/22. godine. Svi sudionici natjecanja dužni su pridržavati se Općih pravila za provedbu natjecanja i smotri učenika osnovnih i srednjih škola Republike Hrvatske u 2021/22. godini. Mentori učenika s posebnim potrebama koji se natječu u znanju i samostalnim istraživačkim radovima su dužni 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 najkasnije tjedan dana prije početka svake razine natjecanja (školska, županijska, državna).

## **Korištenje online alata/platformi za vrijeme natjecanja/smotri**

Prilikom *online* provedbe natjecanja potrebno je koristiti platforme za čije prijavljivanje učenici koriste službene adrese ime.prezime@skole.hr – kao što su MoD, Mooc, Loomen te alate iz Office 365 za škole i Zoom koji za škole nema vremenskog ograničenja.

### **Učenici u samoizolaciji/izolaciji**

Svim učenicima kojima je na dan pojedinog natjecanja izrečena mjera samoizolacije/izolacije imaju pravo sudjelovati na natjecanju u online okruženju. U navedenom slučaju, učenicima se na službeni mail ime.prezime@skole.hr dostavlja zadaća. Učenici moraju biti nadgledani putem kamere od strane člana povjerenstva prema razini natjecanja. Nakon završetka pisanja, učenik skeniranu zadaću dostavlja povjerenstvu na službenu adresu s koje je učeniku poslana zadaća. Ukoliko se natjecanje provodi u nekoj od navedenih platformi, učenika se također mora nadgledati putem kamere od strane člana povjerenstva.

#### **A) školsko natjecanje**

Potrebni materijali i pisane zadaće će biti dostupne do **3. veljače 2022. (četvrtak)** školskom povjereniku – odgovornoj osobi zaduženoj za unos podataka u aplikaciju za učenike osnovnih i srednjih škola na školskoj razini Natjecanja iz kemije 2021/22. Školskog povjerenika (odgovornu osobu) u školi imenuje ravnatelj Škole. Školski povjerenik preuzima materijale i upute te zadaće iz aplikacije, distribuiraju ih prema natjecateljima i mentorima u školi prema dogovoru s Školskim povjerenstvom. Školski povjerenik može biti i član Školskog povjerenstva za provedbu natjecanja iz kemije.

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 se odvija 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 će koordinirati 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 će biti dostupne do **4. ožujka 2022. (petak)** školskom povjereniku – odgovornoj osobi zaduženoj za unos podataka u aplikaciju za učenike osnovnih i srednjih škola pozvanih na županijsku razinu Natjecanja iz kemije 2021/22.

Predsjednik županijskoga povjerenstva je odgovoran 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.

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.

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 10. ožujka 2022. (četvrtak):**

– 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 2022.*, 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 poslati članovima Državnoga povjerenstva na e-adrese primatelja: [judas@chem.pmf.hr](mailto:judas@chem.pmf.hr) i [olgica.martinis@azoo.hr](mailto:olgica.martinis@azoo.hr):**

– skenirane zadaće učenika u PDF-u koji su postigli 33 i više bodova. **E-poštu nasloviti prema**

**primjeru: 2022\_zup\_razred (upisati razred arapskim brojem)\_zaporka**

Pri skeniranju zadaća, skenirati i poledinu stranice zadaće ako je vidljivo da je učenik rješavao zadatak na poledini 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).

– skenirane zadaće i samostalne radove učenika prijavljenih u kategoriji Samostalni rad koji su postigli 25 ili više bodova u PDF-u. **E-poštu nasloviti prema primjeru:**

2022\_zup\_razred (*upisati razred arapskim brojem*)\_samostalni rad\_zaporka

– Poredak učenika prema postignutim bodovima u pojedinoj kategoriji upisan u *Tablicu za unos u bazu podataka natjecanja i smotri AZOO-a u 2022.*, te popis članova županijskoga povjerenstva (Obrazac – 2).

Ljestvica poretka učenika na županijskoj razini u pojedinoj kategoriji je privremena sve do potvrde Državnoga povjerenstva. Županijska povjerenstva moraju čuvati sve neposlane pisane zadaće do završetka školske 2021/22. godine.

## C) državno natjecanje

### 1. Odabir učenika za državno natjecanje

Na temelju prijava županijskih povjerenstava, Državno povjerenstvo objedinit će popise uspješnosti natjecatelja iz svih županija prema kategorijama natjecanja. **Dostavljene pisane zadaće i zadaće učenika prijavljenih za radnje samostalnih radova 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 je konačan i bit će objavljen na mrežnim stranicama Agencije za odgoj i obrazovanje najkasnije do **16. ožujka 2022. (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. 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. Državno povjerenstvo dužno je odmah riješiti žalbu u pisanome obliku i dostaviti mentoru učenika.

### *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 Samostalnog rada 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 (1 BOD)</li> <li>• usklađenost odabranog naslova teme sa sadržajem, jasnoća izričaja naslova (1 BOD)</li> <li>• jasno definiran cilj (3 BODA)</li> <li>• jasno postavljena hipoteza i/ili istraživačko pitanje (3 BODA)</li> <li>• odabir materijala i metoda (3 BODA)</li> <li>• prikaz rezultata rada (3 BODA)</li> <li>• kvaliteta rasprave o dobivenim rezultatima te usporedba dobivenih rezultata s rezultatima sličnih istraživanja (3 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 (3 BODA)</li> <li>• pravilna primjena kemijskog nazivlja i simbolike te jezika struke (3 BODA)</li> <li>• tehničko oblikovanje teksta i grafičkih prikaza (2 BODA)</li> <li>• kvaliteta jezičnog izričaja (uporaba hrvatskog književnog jezika u skladu s hrvatskim pravopisom i gramatikom, bez tiskarskih 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 – (3 BODA)</li> <li>• vještine pri rukovanju priborom i materijalima – (2 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	0,5 BODOVA DJELOMIČNO	1 BOD U POTPUNOSTI
TEHNIČKI ELEMENTI (MAKSIMALNO 2 BODA)	Ukupni vizualni dojam (1 bod)	<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>– djelomično uredan</li> <li>– boje su neusklađene</li> <li>– (ne)odgovarajuća veličina slova i odabrani font slova</li> <li>– nerazmjerni odnos teksta i slika</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 (1 bod)	<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) nemaju opisa i nisu povezani s tekstom – 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 – grafički prikazi i tablice postoje, ali su nedovoljno povezani sa sadržajem, neuredni su i nerazumljivi</li> <li>– slikovni materijal se djelomično slaže s tekstom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– poster je pregledan i svi važni sadržaji su istaknuti</li> <li>– grafički prilozi dobro objašnjeni</li> <li>– slikovni materijal povezan s tekstom, tekst je kratak i jasan</li> <li>– pravopis i gramatika udovoljavaju normi hrvatskog jezika</li> </ul>
ELEMENTI		BEZ BODOVA NEDOVOLJNO	0.5 BODOVA DJELOMIČNO	1 BOD U POTPUNOSTI
SADRŽAJ	Naslov (1 bod)	– nije istaknut, predug ili ne odgovara cilju	– nije jasno vidljiv ili je neprikladan	<ul style="list-style-type: none"> <li>– jasno vidljiv</li> <li>– pobuđuje interes i izaziva pažnju</li> <li>– odgovara cilju</li> </ul>
	Autori (1 bod)	– nisu istaknuti	– napisani su, ali nisu istaknuti ili su napisani na neodgovarajućem mjestu	– napisani su, istaknuti i napisani na prikladnom mjestu
	Literatura (1 bod)	– reference nisu pisane prema uputi u Posebnim pravilima za natjecanje iz kemije	– djelomično slijedi upute prema Posebnim pravilima za natjecanje iz kemije za pisanje referenci	– reference napisane sukladno uputama u Posebnim pravilima za natjecanje iz kemije
ELEMENTI		BEZ BODOVA NEDOVOLJNO	0.5 BODOVA DJELOMIČNO	1 BOD U POTPUNOSTI

SADRŽAJ	Cilj (1 bod)	– nema cilja	– cilj je naveden, ali nedovoljno jasan	– cilj je jasno definiran
	Hipoteza i/ili istraživačko pitanje (1 bod)	– nije postavljena ili nije u svezi s problemom	– postavljena, nedovoljno jasno definirana ili djelomično odgovara problemu	– 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 i rasprava (1 bod)	– nisu navedeni ili nisu prikazani (ni tekstualno, ni grafički) – nepovezani su i ne proizlaze iz odabranih metoda – ne odgovaraju cilju niti hipotezi i/ili istraživačkom pitanju – nedostaje rasprava o dobivenim rezultatima	– djelomično navedeni i nisu dovoljno objašnjeni – grafički prikazi rezultata djelomično jasni – djelomično proizlaze iz odabranih metoda – rasprava o dobivenim rezultatima djelomično prikazana	– rezultati jasno prikazani i objašnjeni tekstualno i grafički – proizlaze iz odabranih metoda – 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 – ne objašnjavaju ostvarenje cilja – zaključci ne proizlaze iz postavljene hipoteze i/ili istraživačkom pitanju	– zaključci su nepotpuni – zaključci nisu u potpunosti odraz rezultata rada – djelomično objašnjavaju ostvarenje cilja – djelomično odgovaraju hipotezi i/ili istraživačkom pitanju	– zaključci u potpunosti proizlaze iz rezultata rada – objašnjavaju ostvarenje cilja – odgovaraju na postavljenu hipotezu i/ili istraživačko pitanje
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 2021/22. 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  
Ime i prezime predmetnoga nastavnika, akademski stupanj

##### Na trećoj se stranici ispisuje:

Sadržaj:

1.	Uvod	str.
2.	Cilj rada	str.
3.	Hipoteza i/ili istraživačko pitanje	str.
4.	Materijal i metode	str.
5.	Rezultati i rasprava	str.
6.	Zaključak	str.
7.	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* – precizno i jasno definirati cilj rada.

*Hipoteza i/ili istraživačko pitanje* – 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:

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.

Zahvale i posvete 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.

### **Opće upute za izradu postera**

Veličina postera treba biti formata: A1 (80 × 100 cm). 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 može pripremiti kratku *PowerPoint* prezentaciju, a izlaganje uz prezentaciju, može trajati najdulje do 15 minuta s naznakom da tijekom usmenog izlaganja treba sažeto izložiti o radnji te se pripremiti za odgovaranje na pitanja koja postavljaju članovi Državnoga povjerenstva.

### **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 2021/2022. 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 redosljedu 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 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 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) uspoređuje (prepoznaje) izotope temeljem masenog i nukleonskog broja	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	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		
Građa molekula			
<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)	primjenjuje kemijsko nazivlje i simboliku u označavanju tvari iz životnog okruženja i opisivanju njihova sastava	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)	navodi uzroke (na atomsko-molekularnoj razini) izmjene energije između sustava i okoline (za konkretan primjer)

## 8.razred

Razina natjecanja i teme	Odgojno-obrazovni ishodi prema konceptima		
	Tvari	Promjene i procesi	Energija
<b>Školska</b> Građa tvari Kiseline, lužine i soli Relativna atomska masa	imenuje tvari na temelju kemijske formule (i obrnuto) opisuje građu elementarnih tvari i kemijskih spojeva na atomsko-molekularnoj razini	opisuje kemijske promjene jednadžbama kemijskih reakcija navodi agregacijska stanja tvari u jednadžbama kemijskih reakcija istražuje utjecaj različitih čimbenika na	opisuje promjene pri pretvorbi i izmjeni energije tijekom fizikalnih i kemijskih promjena

<p>Relativna molekulska masa Kemijsko nazivlje i simbolika Jednadžba kemijske reakcije</p> <p>Iskazivanje sastava tvari</p>	<p>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>brzinu kemijske reakcije uspoređuje brzine kemijskih promjena</p>	
<p><b>Županijska</b> Ugljik Ugljikovodici</p> <p>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> Alkoholi  Karboksilne kiseline</p>	<p>imenuje alkohole i karboksilne kiseline prikazane različitim kemijskim formulama prikazuje alkohole i karboksilne kiseline molekulskim, empirijskim,</p>	<p>opisuje jednadžbama kemijskih reakcija kemijske promjene alkohola i karboksilnih kiselina</p>	

	<p>strukturnim i sažetim strukturnim formulama          uspoređuje empirijsku i molekulsku formulu spoja          povezuje makroskopska svojstva tvari s njezinom građom na atomsko-molekularnoj razini          povezuje čestičnu građu organskih spojeva s njihovim fizikalnim i kemijskim svojstvima</p>		
--	---	--	--

### 1.razred

Razina natjecanja i teme	Odgojno-obrazovni ishodi prema konceptima		
	<b>Tvari</b>	<b>Promjene i procesi</b>	<b>Energija</b>
<p><b>Školska</b>            Građa atoma i periodni sustav elemenata</p>	<p>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</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             Interakcije među kemijskim vrstama</p>	<p>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</p>	<p>objašnjava vrste i svojstva kemijskih veza             razlikuje vrste kemijskih veza na temelju razlike u relativnome koeficijentu elektronegativnosti kemijskih elemenata</p>	<p>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</p>

Lewisova simbolika VSEPR	vrstama prikazuje atome, molekule i ione Lewisovom simbolikom opisuje prostornu građu molekula na temelju VSEPR modela prepoznaje vrstu i prostornu građu tvari prikazanu modelima prepoznaje polarne molekule	prepoznaje vrstu interakcija među kemijskim vrstama (atomima i molekulama)	interakcija među kemijskim vrstama uspoređuje energije različitih kemijskih veza i interakcija među kemijskim vrstama
<b>Državna</b> Međudjelovanje čestica i svojstva tvari  Osnove kemijskoga računa	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 brojevne i množinske udjele tvari, izražava topljivost tvari masenim udjelom i masom otopljene tvari u 100 g otapala	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	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 teme	Odgojno-obrazovni ishodi prema konceptima		
	<b>Tvari</b>	<b>Promjene i procesi</b>	<b>Energija</b>
<b>Školska</b> Napredovanje kemijske reakcije Doseg reakcije i mjerodavni reaktant	analizira svojstva, sastav i vrstu tvari uspoređuje svojstva metala i nemetala, oksida metala i nemetala, kiselina, baza,	koristeći se matematičkim izrazima rješava zadatke na temelju računa određuje doseg	

<p>Kemijske promjene i procesi Periodičnost svojstava metala i nemetala Oksidi i hidridi metala i nemetala Kloridi i karbonati</p>	<p>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>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</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)  Kemijska termodinamika (prvi zakon termodinamike, unutarnja energija, entalpija)  Energijske promjene tijekom fizikalnih i kemijskih promjena</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 ugljikovodika i halogenalkana povezuje građu ugljikovodika i halogenalkana s njihovim svojstvima kritički razmatra upotrebu ugljikovodika i halogenalkana te njihov utjecaj na okoliš</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  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</p>	<p>razlikuje egzotermne od endotermnih procesa na osnovi promjene temperature sustava i okoline tijekom kemijske</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>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</p> <p>izračunava reakcijske entalpije na temelju izmijenjene topline i dosega kemijske reakcije</p> <p>izračunava reakcijske entalpije iz rezultata kalorimetrijskog pokusa</p>	<p>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></p> <p>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>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>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>analizira brzinu kemijske promjene i utjecaj različitih čimbenika na brzinu fizikalnih i kemijskih promjena</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>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</p>	<p>povezuje svojstva otopina i brzinu kemijske reakcije s promjenom temperature</p>

Čimbenici koji utječu na brzinu promjene (površina reaktanata, agregacijsko stanje reaktanata, koncentracija reaktanata, temperatura)		<p>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 podatke prikazane crtežima, grafikovima i tablicama</p> <p>uspoređuje djelovanje čimbenika na ravnotežno stanje</p>	<p>analizira utjecaj temperature na sastav ravnotežne smjese</p>
<p><b>Županijska</b></p> <p>Kiseline, baze, soli</p>	<p>istražuje svojstva, sastav i vrstu tvari navodi definicije kiselina i baza po Arrheniusu, Brønsted-Lowryju i Lewisu</p>	<p>analizira kemijske promjene na primjerima reakcija kiselina, baza i soli</p> <p>prikazuje reakcije kiselina, baza i soli</p>	

<p>Kiseline, baze, soli, hidroliza soli, pufferi, 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>navodi definiciju i svojstva pufera</p> <p>analizira kiseline, baze, soli i pufere po sastavu, vrsti i svojstvima</p>	<p>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 objašnjava hidrolizu soli s pomoću teorija o kiselinama i bazama. 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>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>istražuje svojstva, sastav i vrstu tvari</p> <p>uspoređuje organske tvari po sastavu, vrsti i svojstvima</p> <p>primjenjuje kemijsko nazivlje i simboliku za opisivanje sastava tvari</p>	<p>reakcije oksidacije i redukcije u vodenim otopinama, elektrokemijski procesi (procesu u galvanskim i 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>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</p>

<p>Organski spojevi s kisikom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alkoholi, aldehidi, ketoni, karboksilne kiseline, esteri</li> </ul>		<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>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><b>Školska</b></p> <p>Elektromagnetsko zračenje i tvari</p>	<p>opisuje kvantnomehanički model atoma i raspored elektrona u elektronskome omotaču na temelju 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</p>	<p>analizira podatke spektroskopskih prikaza</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>računa energiju elektromagnetskog zračenja</p> <p>opisuje dvojnu 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><b>Županijska</b></p> <p>Kemija odabranih biomolekula</p>	<p>elektromagnetskim zračenjem (apsorpcija, emisija) povezujući promjene energijskih stanja elektrona u atomu s emisijskim i apsorpcijskim spektrima bojenjem plamena</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>objašnjava prostorni raspored atoma u molekulama organskih spojeva (uključujući i izomeriju)</p> <p>razlikuje vrste stereoizomera</p> <p>opisuje stereokemiju organskih molekula (kiralnost, optička aktivnost)</p> <p>prikazuje apsolutne konformacije enantiomera</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>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>povezuje energiju elektromagnetskoga zračenja s molnom energijom ionizacije atoma</p>
--	---	--	--

### **Odabir kandidata za 54. Međunarodnu kemijsku olimpijadu (54<sup>th</sup> International Chemistry Olympiad, 54th IChO)**

Pravo sudjelovanja na Međunarodnoj kemijskoj olimpijadi imaju učenici iz gimnazija koji zadovoljavaju dobnu granicu postavljenu od strane organizatora Olimpijade. Pripreme za Olimpijadu, odlazak učenika na Olimpijadu, kao i odabir učenika koji će sudjelovati na Olimpijadi na temelju završnog testa organizirat će Hrvatsko kemijsko društvo uz potporu Ministarstva znanosti i obrazovanja te Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Izbor učenika za pripreme prvenstveno se temelji na izuzetnim rezultatima postignutim na natjecanjima iz kemije. Detalji o Međunarodnoj kemijskoj olimpijadi nalaze se na mrežnoj stranici <http://www.icho-official.org/>.

### **Odabir kandidata za 56. Međunarodnu Mendeljejevljevu kemijsku olimpijadu (International Mendeleev Chemistry Olympiad, 56th IMChO)**

Pravo sudjelovanja imaju srednjoškolski učenici koji zadovoljavaju dobnu granicu postavljenu od strane organizatora Olimpijade. Pripreme za Olimpijadu, odlazak učenika na Olimpijadu, kao i odabir učenika koji će sudjelovati na Olimpijadi na temelju završnog testa organizirat će Hrvatsko kemijsko društvo uz potporu Ministarstva znanosti i obrazovanja te Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Izbor učenika za pripreme prvenstveno se temelji na izuzetnim rezultatima postignutim na natjecanjima iz kemije. Detalji o Međunarodnoj Mendeljejevljevoj kemijskoj olimpijadi nalaze se na internetskoj stranici <https://www.facebook.com/mendeleevolympiad/>.

### **Odabir kandidata za Međunarodnu prirodoslovnu olimpijadu mladih (IJSO)**

Na testiranje za odabir kandidata za Međunarodnu prirodoslovnu olimpijadu mladih poziva se po pet učenika s najboljim ostvarenim rezultatima na ljestvicama poretka državnog natjecanja iz Kemije, Fizike i Biologije (7. razred, 8. razred, 1. razred gimnazije) koji ne navršavaju 16 godina do kraja kalendarske godine u kojoj se održava natjecanje. Testira se znanje i rješavanje računskih zadataka iz fizike, kemije i biologije. Temeljem rezultata testiranja izabire se šest natjecatelja za IJSO. Izbor i pripreme te sudjelovanje učenika na samoj olimpijadi organizira Prirodoslovno-matematički fakultet uz financijsku potporu Ministarstva znanosti i obrazovanja.

### **Odabir kandidata za Europsku prirodoslovnu olimpijadu European Olympiad of Experimental Science (EOES)**

Na testiranje za odabir kandidata za Europsku prirodoslovnu olimpijadu poziva se po pet učenika s najboljim ostvarenim rezultatima na ljestvicama poretka državnog Natjecanja iz Kemije, Fizike i Biologije (7. razred, 8. razred, 1. razred gimnazije i 2. razred gimnazije) koji ne navršavaju 17 godina do kraja kalendarske godine u kojoj se održava natjecanje. Testira se znanje, rješavanje računskih zadataka i rad u laboratoriju iz fizike, kemije i biologije. Temeljem dva kruga testiranja izabire se šest natjecatelja za EOES. Izbor i pripreme te sudjelovanje učenika na samoj olimpijadi organizira Prirodoslovno-matematički fakultet uz financijsku potporu Ministarstva znanosti i obrazovanja.

#### **Napomene:**

- Državno povjerenstvo za Natjecanje iz kemije 2021/22. zadržava pravo izmjene načina provedbe Natjecanja iz kemije s obzirom na okolnosti i epidemiološku situaciju te preporuke Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo u šk. god. 2021/22.
- Upućuju se mentori natjecatelja na redovito praćenje stranica Agencije za odgoj i obrazovanje vezano za upute o načinu provedbe natjecanja u slučaju potrebe izmjene načina izvođenja natjecanja s obzirom na epidemiološku situaciju.

## ČLANOVI DRŽAVNOGA POVJERENSTVA ZA NATJECANJA IZ KEMIJE 2021/22.

1. dr. sc. Olgica Martinis, Agencija za odgoj i obrazovanje, Zagreb – predsjednica Državnog povjerenstva
2. mr. sc. Melita Barić-Tominac, Gimnazija Matije Antuna Reljkovića, Vinkovci
3. mr. sc. Marijana Bastić, OŠ Rudeš, Zagreb
4. Ines Bosak Čupić, mag. educ. bio. et chem., Gimnazija Sesvete, Zagreb
5. Maja Dubovicki, prof., Gimnazija Matije Antuna Reljkovića, Vinkovci
6. Meri Farac Jemrić, prof., OŠ Rudeš, Zagreb
7. Damjan Gjukić, prof., Gimnazija Lucijana Vranjanina, Zagreb
8. izv. prof. dr. sc. Nenad Judaš, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Kemijski odsjek, Zavod za opću i anorgansku kemiju, Zagreb
9. Silvija Krnić, prof., III. gimnazija Osijek, Osijek
10. Mirta Malčić, prof., OŠ Đuro Pilar, Slavonski Brod
11. Nina Mihoci, prof., Prirodoslovna škola Vladimira Preloga, Zagreb
12. Kristina Mlinarić, mag. educ. bio. et chem., IV. gimnazija, Zagreb ,
13. prof. dr. sc. Vladimir Mrša, Sveučilište u Zagrebu, Zavod za kemiju i biokemiju, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb
14. dr. sc. Danijel Namjesnik, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Kemijski odsjek, Zavod za fizikalnu kemiju, Zagreb
15. dr. sc. Ivan Nemet, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Kemijski odsjek, Zavod za analitičku kemiju, Zagreb
16. Jasmina Novak, prof., Gimnazija Lucijana Vranjanina, Zagreb
17. Frances Novosel, prof., X. gimnazija „Ivan Supek“, Zagreb
18. izv. prof. dr. sc. Vesna Petrović Peroković, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Kemijski odsjek, Zavod za organsku kemiju, Zagreb
19. Gordana Pintarić-Kovač, prof., Gimnazija Ivana Zakmardija Dijankovečkoga, Križevci
20. Katica Supina, prof., Gimnazija Tituša Brezovačkog, Zagreb
21. dr. sc. Sanda Šimičić, Osnovna škola Split 3, Split
22. Romina Tomas Grđan, prof., II. gimnazija Osijek, Osijek
23. Edi Topić, mag. chem., Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Kemijski odsjek, Zavod za opću i anorgansku kemiju, Zagreb
24. dr. sc. Branka Zorc, prof. emerita, Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb

### **Napomena**

**Uporaba imenica (učenik, učitelj, nastavnik, voditelj) u tekstu podrazumijeva i osobe ženskog i muškog spola, dakle: učenice/ učenike, učiteljice/ učitelje, nastavnice/ nastavnike, voditeljice/ voditelje.**

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 2022.

1. Napomene tijekom provedbe županijske razine natjecanja iz kemije

**1. Zadaci se rješavaju 120 minuta.**

**2. Dopušteno 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. Dopušteno 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.**



**Ukupni broj sudionika na županijskoj razini Natjecanja iz kemije 2021/22. \_\_\_\_\_**