

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE  
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2021.

PISANA ZADAĆA, 4. veljače 2021.

---

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopušteno je koristiti samo dobivenu tablicu periodnog sustava elemenata.
3. Zadatci se moraju rješavati na mjestu predviđenom za taj zadatak (**ne** koristiti dodatne papire). Ako nema dovoljno mjesta za rješavanje zadatka, može se koristiti poledina prethodne stranice.
4. Odgovori na postavljena pitanja ili račun (kompletan) **moraju** biti pisani kemijskom olovkom ili tintom plave boje, jer se u protivnom neće uzimati u obzir pri bodovanju. Ispravljani odgovori se ne vrjednuju.
5. Dopušteno je korištenje džepnog računala tipa Scientific određenih karakteristika.

Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

---

Zaporka:  
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI :

---

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

---

Razred (napisati arapskim brojem):

Nadnevak:

---

OTKINUTI OVAJ DIO PRIJAVE I STAVITI GA U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM  
PRIJAVU ISPUNITI TISKANIM SLOVIMA

Zaporka:  
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI :

---

Ime i prezime učeni(ka)ce:

OIB:

---

Puni naziv škole:

---

Adresa škole:

---

Grad u kojem je škola:

Županija:

---

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

Razred (napisati arapskim brojem):

---

Ime i prezime mentor(a)ice:

---

**Naputak školskom povjerenstvu:**

Ovaj dio prijave treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učeni(ka)ce nakon bodovanja. Podatci su važni radi računalne obrade podataka o učeni(ku)ci koji će biti pozvani na županijsko natjecanje.

## Periodni sustav elemenata IUPAC 2013.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1 <b>H</b> 1,008																	2 <b>He</b> 4,003		
3 <b>Li</b> 6,941																	4 <b>Be</b> 9,012		
11 <b>Na</b> 22,99	12 <b>Mg</b> 24,31																	17 <b>Cl</b> 35,45	18 <b>Ar</b> 39,95
19 <b>K</b> 39,10	20 <b>Ca</b> 40,08	21 <b>Sc</b> 44,96	22 <b>Ti</b> 47,87	23 <b>V</b> 50,94	24 <b>Cr</b> 52,00	25 <b>Mn</b> 54,94	26 <b>Fe</b> 55,85	27 <b>Co</b> 58,93	28 <b>Ni</b> 58,69	29 <b>Cu</b> 63,55	30 <b>Zn</b> 65,38	31 <b>Ga</b> 69,72	32 <b>Ge</b> 72,63	33 <b>As</b> 74,92	34 <b>Se</b> 78,98	35 <b>Br</b> 79,90	36 <b>Kr</b> 83,80		
37 <b>Rb</b> 85,47	38 <b>Sr</b> 87,62	39 <b>Y</b> 88,91	40 <b>Zr</b> 91,22	41 <b>Nb</b> 92,91	42 <b>Mo</b> 95,95	43 <b>Tc</b> [98]	44 <b>Ru</b> 101,1	45 <b>Rh</b> 102,9	46 <b>Pd</b> 106,4	47 <b>Ag</b> 107,9	48 <b>Cd</b> 112,4	49 <b>In</b> 114,8	50 <b>Sn</b> 118,7	51 <b>Sb</b> 121,8	52 <b>Te</b> 127,6	53 <b>I</b> 126,9	54 <b>Xe</b> 131,3		
55 <b>Cs</b> 132,9	56 <b>Ba</b> 137,3	57-71 lanthanoidi	72 <b>Hf</b> 178,5	73 <b>Ta</b> 180,9	74 <b>W</b> 183,8	75 <b>Re</b> 186,2	76 <b>Os</b> 190,2	77 <b>Ir</b> 192,2	78 <b>Pt</b> 195,1	79 <b>Au</b> 197,0	80 <b>Hg</b> 200,6	81 <b>Tl</b> 204,4	82 <b>Pb</b> 207,2	83 <b>Bi</b> 209,0	84 <b>Po</b> [209]	85 <b>At</b> [210]	86 <b>Rn</b> [222]		
87 <b>Fr</b> [223]	88 <b>Ra</b> [226]	89-103 aktinoidi	104 <b>Rf</b> [267]	105 <b>Db</b> [268]	106 <b>Sg</b> [271]	107 <b>Bh</b> [270]	108 <b>Hs</b> [277]	109 <b>Mt</b> [276]	110 <b>Ds</b> [281]	111 <b>Rg</b> [282]	112 <b>Cn</b> [285]	113 <b>Uut</b> [285]	114 <b>Ff</b> [289]	115 <b>Uup</b> [289]	116 <b>Lv</b> [293]	117 <b>Uus</b> [294]	118 <b>Uuo</b> [294]		
57 <b>La</b> 138,9	58 <b>Ce</b> 140,1	59 <b>Pr</b> 140,9	60 <b>Nd</b> 144,2	61 <b>Pm</b> [145]	62 <b>Sm</b> 150,4	63 <b>Eu</b> 152,0	64 <b>Gd</b> 157,3	65 <b>Tb</b> 158,9	66 <b>Dy</b> 162,5	67 <b>Ho</b> 164,9	68 <b>Er</b> 167,3	69 <b>Tm</b> 168,9	70 <b>Yb</b> 173,1	71 <b>Lu</b> 175,0					
89 <b>Ac</b> [227]	90 <b>Th</b> 232,0	91 <b>Pa</b> 231,0	92 <b>U</b> 238,0	93 <b>Np</b> [237]	94 <b>Pu</b> [244]	95 <b>Am</b> [243]	96 <b>Cm</b> [247]	97 <b>Bk</b> [247]	98 <b>Cf</b> [251]	99 <b>Es</b> [252]	100 <b>Fm</b> [257]	101 <b>Md</b> [258]	102 <b>No</b> [259]	103 <b>Lr</b> [262]					

ostv. maks.

1. Pravilno poredaj etape istraživačkog rada tako da pored odgovarajuće etape upišeš redni broj.

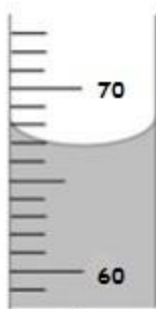
	pretpostavka
	rezultat i opažanja
	eksperiment
	problem ili pojava
	spoznaja i zaključak
	pretpostavka je potvrđena / pretpostavka je opovrgnuta

3

2. 2.a) Prema ulozi menzura i pipeta spadaju u \_\_\_\_\_ posuđe.

2.b) Uz menzuru i pipetu navedi još jednu vrstu kemijskog posuđa s istom ulogom. \_\_\_\_\_

2.c) Očitaj razinu tekućine u menzuri, A (100 mL) i pipeti, B(10,0 mL).



A



B

2

3. Za što se od navedenog koristi stakleni štapić? (dva su točna odgovora)

- A) miješanje smjese krede i vode
- B) ulijevanje kiseline u vodu
- C) usitnjavanje mramora
- D) zagrijavanje modre galice

0,5

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

5,5

**4.** Slova ispred navedenih smjesa upiši kod odgovarajuće vrste smjese.

A) zubna pasta

B) vodovodna voda

C) krv

D) mramor

E) alkoholni ocat

F) smog

G) suhi zrak

H) magla

I) fiziološka otopina

J) gazirani sok

heterogene smjese: \_\_\_\_\_

homogene smjese: \_\_\_\_\_

5

**5.** **5.a)** Navedene promjene razvrstaj na fizikalne i kemijske pridružujući slovo ispred odgovarajuće promjene.

A) pumpanje gume

B) taljenje sumpora

C) sublimacija joda iz kuhinjske soli

D) gorenje etanola

E) truljenje jabuke

F) spajanje magnezija s kisikom

G) otapanje modre galice u vodi

H) kiseljenje kupusa

I) korozija bakra

J) zagrijavanje modre galice iznad 260 °C

Fizikalne promjene su: \_\_\_\_\_

Kemijske promjene su: \_\_\_\_\_

**5.b)** Iz zadatka 5.a izdvoji elementarne tvari i kemijske spojeve i upiši ih pored odgovarajućeg naziva vrste tvari.

metali: \_\_\_\_\_

nemetali: \_\_\_\_\_

kemijski spojevi: organske tvari: \_\_\_\_\_

anorganske tvari: \_\_\_\_\_

8,5

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

13,5

6. Koja od navedenih tvari **NE** nastaje pri gorenju svijeće?

- A) ugljikov(IV) oksid
- B) čađa
- C) kisik
- D) voda

0,5

7. Lana je u plastičnoj čaši izvagala 100 grama vode i stavila je u zamrzivač. Nakon što se sva voda iz plastične čaše pretvorila u led Lana je izvadila plastičnu čašu s ledom iz zamrzivača i ostavila je pri sobnoj temperaturi sve dok se led nije rastalio, Lana je zatim ponovno izvagala vodu u plastičnoj čaši.

Je li se masa vode u čaši promijenila? Objasni svoj odgovor.

---



---

1

8. Marta zimi ne voli ići u školu jer joj se ulaskom u prostorije škole naočale zamagle s vanjske strane. Ove godine situacija je još teža jer je nošenje zaštitnih maski obavezno. Zbog zaštitnih maski Marta ima nove poteškoće s naočalama, a to je da joj se naočale magle i s unutarnje strane.

8.a) Što i odakle dolazi ono što uzrokuje magljenje naočala s vanjske strane?

---

8.b) Što i odakle dolazi ono što uzrokuje magljenje naočala s unutarnje strane?

---

8.c) Imenuj proces koji uzrokuje magljenje naočala s vanjske strane?

---

8.d) Imenuj proces koji uzrokuje magljenje naočala s unutarnje strane?

---

2

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

3,5

- 9.** Galij je mekani metal srebrnoplavkastog sjaja. Pri sobnoj temperaturi je u čvrstom agregacijskom stanju. Duljim držanjem u ruci uzorak galija mijenja svoj oblik, ali ne mijenja masu. Objasni zašto.

---

---

1

- 10.** Petar je glavicu crvenog kupusa narezao na tanke trakice. Usitnjeni crveni kupus je prebacio u veću posudu u koju je dodao 500 mL destilirane vode, nakon pola sata odvojio je trakice crvenog kupusa, dio dobivene tekućine ulio je u bistru i prozirnu tekućinu intenzivna mirisa po octu, dio tekućine u vodu, a dio u vodenu otopinu sode bikarbone. U čaši s octom tekućina je postala crvena, u vodi je boja tekućine ostala ista, a u čaši sa sodom bikarbonom tekućina je poprimila zeleno obojenje.

**10.a)**Što zaključuješ o ulozi tekućine crvenog kupusa na temelju teksta? Svoj odgovor napiši u jednoj riječi.

---

**10.b)**Imenuj postupke pripremanja tekućine crvenog kupusa:

---

**10.c)**Izdvoji iz teksta fizikalne promjene:

---

**10.d)**Izdvoji iz teksta dvije kemijske promjene:

---

4

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

5

- 11.** Na nastavi kemije Martin i njegova skupina dobili su šest praznih epruveta i četiri bočice za dokapavanje od kojih svaka sadrži drugu kemikaliju (bočice su označene brojevima 1 – 4). Korištene kemikalije bile su ocat, vodena otopina sode bikarbone, fenolftalein i voda. Zadatak je bio odrediti u kojoj bočici se nalazi određena kemikalija. Neopreznošću pojedinaca iz skupine dvije epruvete su se razbile. Učiteljica je odbila dati im dvije nove epruvete, jer je procijenila da su Martin i njegova skupina prikupili dovoljno opažanja kako bi odredili što se nalazi u kojoj od bočica.

Opažanja:

- miješanjem kemikalije 1 i kemikalije 2 dolazi do pojave mjehurića
- miješanjem kemikalije 1 i kemikalije 3 nema vidljive promjene
- miješanjem kemikalije 1 i kemikalije 4 dolazi do purpurnog obojenja
- miješanjem kemikalije 2 i kemikalije 3 nema vidljive promjene

Na temelju prikupljenih opažanja imenuj kemikalije korištene u pokusu.

kemikalija 1 \_\_\_\_\_

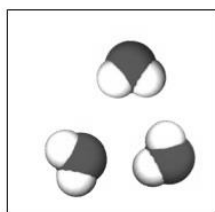
kemikalija 2 \_\_\_\_\_

kemikalija 3 \_\_\_\_\_

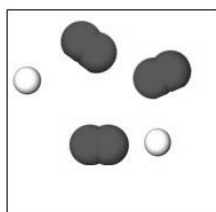
kemikalija 4 \_\_\_\_\_

	2
--	---

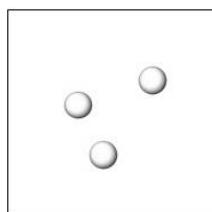
- 12.** Slika prikazuje čestični sastav uzoraka različitih tvari. Slova kojima su označeni uzorci tvari upiši pored vrste tvari koju prikazuje.



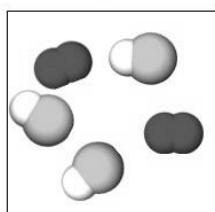
A



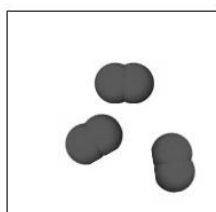
B



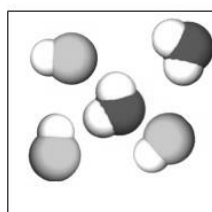
C



D



E



F

Elementarna tvar \_\_\_\_\_

Smjesa elementarnih tvari \_\_\_\_\_

Kemijski spoj \_\_\_\_\_

Smjesa kemijskih spojeva \_\_\_\_\_

Smjesa elementarne tvari i kemijskog spoja \_\_\_\_\_

	3
--	---

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

	5
--	---

- 13.** Arhimedovom metodom može se odrediti gustoća neke tvari. Masa kuglice metala **X** koji dobro vodi toplinu i električnu struju je 38,5 g. Početni volumen vode u menzuri bio je 20 mL, a nakon uranjanja metala **X** razina vode u menzuri povisila se na 25 mL.

**13.a)** Izračunaj gustoću metala **X**.

Račun:

$\rho(\text{metal X}) =$  \_\_\_\_\_

**13.b)** Usporedi dobiveni rezultat iz 13.a zadatka s podacima iz tablice i imenuj metal **X**.

\_\_\_\_\_

Metal	Gustoća $\rho$ (kg/m <sup>3</sup> pri 20 °C)
Aluminij	2700
Cink	7140
Željezo	7800
Bakar	8900
Živa	13600
Platina	21450

**13.c)** Metal **Y** pri sobnoj temperaturi i tlaku od 101 325 Pa nalazi se u tekućem agregacijskom stanju. Imenuj metal **Y**.

Metal **Y** je \_\_\_\_\_ .

**13.d)** Hoće li metal **X** plutati ili potonuti ako se u laboratorijskoj čaši pomiješa ista masa metala **X** i metala **Y**? Prouči tablicu iz zadatka 13.b i objasni svoj odgovor.

\_\_\_\_\_

3

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

3



**14.** Dezinfekcijska sredstva često kao glavni sastojak sadrže alkohol etanol. Primjenom dezinfekcijskog sredstva uočeno je da ima karakteristični miris i da se ruke i površine na kojima se primjenjuje brzo osuše.

**14.a)** Koji proces omogućuje brzo sušenje površina? \_\_\_\_\_

**14.b)** Koji proces omogućuje prepoznavanje karakterističnog mirisa? \_\_\_\_\_

**14.c)** Navedi naziv najčešćeg piktograma prisutnog na ambalaži dezinficijensa i čistog alkohola etanola.

\_\_\_\_\_

**14.d)** Neko dezinfekcijsko sredstvo volumena 50,0 mL sadrži etanol i 0,1% drugih aktivnih tvari, a volumni udio ostalih sastojaka (poput vode i parfema) u dezinfekcijskom sredstvu je 24,9%. Izračunaj volumen etanola u dezinfekcijskom sredstvu.

Račun:

$V(\text{etanola}) =$  \_\_\_\_\_

	2,5
--	-----

**15.** Odredi točnost tvrdnji o kiselinama. Kod točne tvrdnje zaokruži slovo **T**, a u suprotnom zaokruži slovo **N**.

Sve kiseline imaju istu pH-vrijednost.

**T N**

Sve su kiseline pri sobnoj temperaturi tekućine.

**T N**

Limunska i octena kiselina su organske kiseline.

**T N**

Klorovodična kiselina snižava pH-vrijednost želučanog soka.

**T N**

Duljim stajanjem na zraku destilirana voda postaje blago kisela.

**T N**

Metiloranž i plavi lakmusov papir određuju pH-vrijednost kiselina.

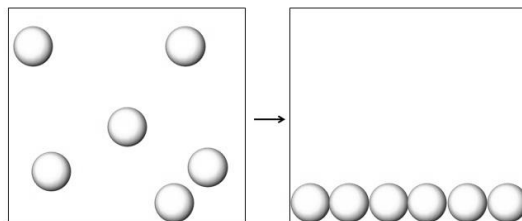
**T N**

	3
--	---

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

	5,5
--	-----

- 16.** Čestični crtež prikazuje promjenu koja se događa uslijed promjene temperature. Je li prikazana promjena fizikalna ili kemijska? Objasni svoj odgovor i opiši promjenu prikazanu čestičnim crtežom.




---



---



---

1,5

- 17.** Topljivost sode bikarbone, natrijeva klorida i limunske kiseline u 100 g vode pri 20 °C je redom 9,6 g, 36 g i 59 g.

Karlo je u epruvetu ulio 5 g vode te je dodao jedan gram sode bikarbone, jedan gram natrijeva klorida i tri grama limunske kiseline.

**17.a)** Koja tvar se potpuno otopila? \_\_\_\_\_

**17.b)** Koje dvije tvari čine talog?

---

**17.c)** Kolika je ukupna masa taloga? \_\_\_\_\_

**17.d)** Navedi dva postupka kojima Karlo može odvojiti talog od otopine.

---

**17.e)** Je li otopina koju je Karlo priredio u epruveti homogena ili heterogena smjesa?

---

3,5

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI :

5

**18.** 18.a) Epruveta je do polovice napunjena bijelom kristaličnom limunskom kiselinom. U istu epruvetu dodano je 5 kapi vode. Sadržaj epruvete je potresan te se više od polovice sadržaja epruvete otopilo pri čemu je epruveta postala hladna na dodir. Nakon toga, sadržaj epruvete zagrijavan je sve dok nije postao bistra i bezbojna tekućina. Tijekom hlađenja toplog sadržaja epruvete do sobne temperature nije bilo vidljivih promjena. Na kraju su u epruvetu dodana tri kristalića limunske kiseline, sadržaj epruvete je lagano protresen te je u njoj počela kristalizacija, a epruveta je na dodir postala topla.

Odredi točnost tvrdnji o opisanim promjenama. Kod točne tvrdnje zaokruži slovo **T**, a u suprotnom zaokruži slovo **N**.

Dodavanje vode uzrokuje kemijsku promjenu. T N

Prije zagrijavanja otopina je bila prezasićena. T N

Hlađenjem zagrijanog sadržaja nastaje zasićena otopina. T N

Dodirivanjem epruvete izvana osjeti se promjena temperature. T N

Limunska kiselina sadrži vodu zato je otopljeno više od pola sadržaja u epruveti. T N

**18.b)** Objasni ulogu dodanih kristalića limunske kiseline.

\_\_\_\_\_

3

**19.** Nekad često korištena mjera čistoće zlata bila je karat. Čisto zlato je 24-karatno. U 18-karatnom zlatu ima 18 dijelova zlata i 6 dijelova srebra ili nekog drugog metala. Kolika je masa zlata u 11-karatnom prstenu mase 1,58 grama?

Masa zlata u prstenu je \_\_\_\_\_.

1

1. stranica    2. stranica    3. stranica    4. stranica    5. stranica

+  +  +  +

6. stranica    7. stranica    8. stranica    9. stranica    **Ukupni bodovi**

+  +  +  +   **50**

UKUPNO BODOVA NA 9. STRANICI :

4