

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

**DRŽAVNO NATJECANJE IZ KEMIJE**

učenika osnovnih i srednjih škola 2020./21.

22. travnja 2021. (četvrtak)

**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.

Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

**Prijava za II. dio natjecanja: zadaća o pokusu**

Razred:

Zaporka:

POSTIGNUTI BODOVI :

(pet brojeva i do sedam velikih slova)

(potpisi članova povjerenstva):

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

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

**Prijava za II. dio natjecanja: zadaća o pokusu**

Razred:

Zaporka: (pet brojeva i do sedam velikih slova)

Ime i prezime učeni(ka)ce: \_\_\_\_\_ OIB: \_\_\_\_\_

Datum rođenja:

Mjesto rođenja:

Spol: 1. muški 2. ženski (zaokružiti!)

Telefon/mobitel: \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_

Puni naziv škole:

Šifra škole:

Adresa škole (ulica i broj):

Grad u kojem je škola:

Županija:

Ime i prezime mentor(a)ice:

# Periodni sustav elemenata IUPAC 2013.

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

## I tone i pliva

**Cilj:** Na temelju proučavanja opažanja pokusa doći do rješenja.

**Pribor:** Epruvete, bočica za dokapavanje s destiliranom vodom, staklena čaša

**Kemikalije:** uzorak tvari **T**, uzorak tvari **P**, destilirana voda, univerzalni indikatorski papir

### KORAK 1.

U epruveti **E1** nalazila se tvar **T**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

**Tvar T je krutina, izgleda kao komadić izgužvane tanke lisnate krutine, srebrnog sjaja, u jednom komadu.**

### KORAK 2.

U epruvetu **E1** dodano je 2 mililitra vode. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

**Tvar T se ne otapa u vodi i s ne reagira s njom. Ostaje na dnu epruvete.**

### KORAK 3.

Sadržaju epruvete **E1** univerzalnim indikatorskim papirom ispitana je pH-vrijednost nakon kontakta s tvari **T**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

**Univerzalni indikatorski papir ne pokazuje promjenu boje nakon kontakta s tvari T u epruveti E1.**

### KORAK 4.

U epruveti **E2** nalazila se tvar **P**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

**Tvar P je bijela praškasta tvar.**

### KORAK 5.

U epruvetu **E2** do oznake je ulivena destilirana voda. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

**Tvar P se u kontaktu s vodom u potpunosti otapa te nastaje plava otopina.**

### KORAK 6.

Sadržaju epruvete **E2** univerzalnim indikatorskim papirom ispitana je pH-vrijednost. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

**Otopina je bila blago kisela.**

### KORAK 7.

Iz epruvete **E1** dekantirana je voda koliko je bilo moguće, bez dodatnog sušenja tvari **T**. Sadržaj epruvete **E2** još je malo promućkan te je u nju dodana tvar iz epruvete **E1**. Promatran je sadržaj epruvete **2** tijekom nekoliko minuta. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

**Dodatkom tvari T u sadržaj epruvete E2, na površini tvari T počeo se taložiti smeđecrveni talog. Na nekim mjestima bilo ga je više, a na nekima manje. Na nekim dijelovima površine tvar T izledala je isto kao i na početku pokusa.**

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

	0
--	---

**PITANJE 1**

U KORACIMA 1. i 2. korištena je tvar **T** koja s kisikom reagira tek pri temperaturama iznad 1300 °C. Je li tvar **T** metal ili nemetal? Objasni svoj odgovor.

---

---

**PITANJE 2.**

Na temelju opažanja u KORAKU 2 pretpostavi je li relativna gustoća tvari **T** veća ili manja od 1 u odnosu na vodu.

Gustoća tvari **T** je \_\_\_\_\_.

**PITANJE 3.**

Na temelju opažanja u KORAKU 5. i KORAKU 6. pretpostavi je li tvar **P** ionskog ili kovalentnog karaktera.

Tvar **P** je \_\_\_\_\_.

**PITANJE 4.**

Tijekom promjene, koja se tijekom KORAKA 5. dogodila u epruveti **E2**, smanjila se pH-vrijednost otopine. Je li došlo do promjene kiselosti otopine? Množinska koncentracija kojih iona se povećala?

**PITANJE 5.**

Na temelju opažanja u epruveti **E2** tijekom KORAKA 5. i uz pomoć KORAKA 6., koje jedinice su sigurno produkti reakcije koja se dogodila?

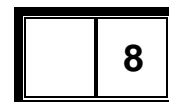
---

**PITANJE 6.**

Na temelju opažanja u epruveti **E2** tijekom KORAKA 5. i uz pomoć KORAKA 6., koje jedinice su sigurno reaktanti reakcije koja se dogodila?

---

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :



**PITANJE 7.**

Na temelju opažanja tijekom KORAKA 7., je li došlo do kemijske ili fizikalne promjene?

\_\_\_\_\_

**PITANJE 8.**

Na temelju opažanja tijekom KORAKA 7., hoće li doći do smanjenja ili pojačanja intenziteta boje otopine tijekom vremena? Objasni svoj odgovor.

\_\_\_\_\_

**PITANJE 9.**

Tvar **T** prisutna je u konzervama za čuvanje hrane, a može se istezati u oblik tankih listića i folija pa se koristi i kao ambalaža za slatkiše. O kojem se kemijskom elementu radi, ako se u periodnom sustavu nalazi pored antimona.

\_\_\_\_\_

**MALO SE ODMORI OD TEŠKIH PITANJA PA RJEŠAVAJ ZADATKE****ZADATAK 1.**

Gustoća jedne vrste bronce je 8,70 g/mL, a maseni udio tvari **T** u bronci je 0,120. Koja se masa tvari **T**, izraženo u gramima, nalazi u predmetu volumena 100 mL načinjenom od bronce?

Račun:

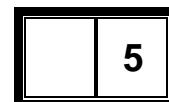
$$m(\text{tvari T}) = \text{_____ g}$$

**ZADATAK 2.**

Tvari **P** izgrađuju i ioni metala koji imaju fungicidna svojstva, a na kraju završe i u najskupljim vinima na svijetu, jer se koriste za zaštitu vinove loze. Napiši ime i kemijsku oznaku kationa iz tvari **P**.

\_\_\_\_\_

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :



**ZADATAK 3.**

Ako ne znaš pouzdano o kojim se ionima radi u ZADATKU 3., korisno je znati da daju boju bordoškoj juhi i da je metal od kojeg potječu važan električarima.

Napiši kemijsku formulu sastojka bordoške juhe koji joj daje boju.

---

**ZADATAK 4.**

Kiselina iz koje potječu anioni prisutni u tvari **P** jako navlači vodu i može pretvoriti u crni ugljik čak i bijeli šećer u prahu. Napiši kemijski naziv i kemijsku formulu te kiseline.

---

**ZADATAK 5.**

Na naljepnici koja se nalazi na boci sumporne kiseline navedene su i oznake opasnosti. Od ponuđenih piktograma, zaokruži onaj koji će se sigurno nalaziti na toj naljepnici, ali i navedi značenje obiju oznaka.



---

---

**ZADATAK 6.**

Kao što povremeno treba odmoriti oči od ekrana, tako i sada valja odmoriti mozak pa se samo usputno prisjeti da se u dezinficijensima često koristi alkohol etanol. On isušuje kožu pa ju nakon pretjerane upotrebe treba njegovati kremom s ovlažujućim sastojcima. Prije nego kreneš dalje na rješavanje zadataka, napiši naziv oznake opasnosti koja sigurno mora biti na ambalaži koja sadrži koncentrirani etanol.

---

**ZADATAK 7.**

Kada se sumporna kiselina miješa s vodom, kiselina se **uvijek** dodaje u vodu! Kao alkohol i ona se s vodom miješa u različitim omjerima, ovisno o potrebi. Koliko grama vode je potrebno da se početni maseni postotak kiseline smanji na samo 1 %, ako za razrjeđivanje na raspolaganju imaš 100 g koncentrirane kiseline masenog udjela 0,98?

**Račun:**

**ZADATAK 8.**

Potrebno je pripremiti 100 g otopine koja sadrži 1,40 % bezvodnog bijelog praha bakrovog(II) sulfata, a ostatak čini voda. Izračunaj masu vode koju je potrebno dodati za pripremu te otopine, ako ćeš za njezinu pripremu koristiti modru galicu.

**Račun:**

$$m(\text{vode}) = \underline{\hspace{2cm}}$$

**ZADATAK 9.**

Kemijski element bakar u prirodi se pojavljuje s dva stabilna izotopa. Poznate su relativne atomske mase izotopa koje redom za  $^{63}\text{Cu}$  i  $^{65}\text{Cu}$  iznose 62,93 odnosno 64,93. Za prosječnu relativnu atomsku masu bakra uzmi vrijednost 63,54.

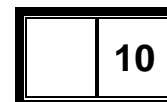
**9.a)** Izračunaj brojevni omjer izotopa bakra tako da u brojnik staviš zastupljeniji izotop.

**Račun:**

**9.b)** Koliko pojedinih subatomske čestice ima manje zastupljeni neutralni izotop bakra?

\_\_\_\_\_

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :



9.c) Napiši raspored elektrona po ljuskama u atomu bakra.

\_\_\_\_\_

9.d) Kolika je masa jednog atoma bakra u izražena u gramima?

**ZADATAK 10.**

Kao što važni bakar ima svoj pentahidrat, ima ga i kositar. Radi se o kositrovom(IV) kloridu, a poznat je i pod nazivom kositrov maslac. Napiši kemijsku formulu spoja.

**ZADATAK 11.**

Voda prisutna u modroj galici može se ukloniti različitim postupcima. Na koji način jednostavno možeš ukloniti vodu iz modre galice?

\_\_\_\_\_

**ZADATAK 12.**

Navedi tri ekstenzivne veličine i tri intenzivne veličine, ali samo one koje su spomenute u ovoj zadaći ili se pojavljuju u izračunima.

Ekstenzivne veličine: \_\_\_\_\_.

Intenzivne veličine \_\_\_\_\_.

1. stranica

2. stranica

3. stranica

+

+

4. stranica

5. stranica

6. stranica

**Ukupni bodovi**

+

+

=

**40**

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

	10
--	----