

DRŽAVNO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2023./24.

POKUS 2, 8. – 10. svibnja 2024.

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. Ispravljeni odgovori se ne vrjednuju.

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 članovima povjerenstva:

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 državno natjecanje.

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

PERIODNI SUSTAV KEMIJSKIH ELEMENATA

Periodni sustav kemijskih elemenata prema preporukama HDKI i HKD 2022.



Priredio i uredio:
 izv. prof. dr. sc.
 Tomislav Portada

 Grafičko-likovno
 oblikovanje:
 Zdenko Blažeković, dipl. ing.

 Korektura i kontrola
 podataka:
 Studentska sekcija HKD-a

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

POKUS 2

Cilj: Izvesti pokuse te na temelju opažanja, zaključaka i ponuđenih informacija identificirati pojedine tvari.

Pribor: stalak za epruvete, 10 epruveta, satno staklo, predmetno stakalce, drvena hvataljka, stalak, kolut klema, stakleni lijevak, laboratorijske čaše, plamenik, lučice, šibice, treščica, menzura, vaga, kapalica, stakleni štapić, filter papir, gumeni čep, pinceta

Kemikalije: otopina W, destilirana voda, metal X, piljevina, tvar M, univerzalni indikator papir

KORAK 1. U **epruveti 1** nalaze se dvije glavice šibice. Na satnome staklu nalazi se univerzalni indikatorski papir. Kapalicom nakapaj dvije kapi destilirane vode na jedan kraj univerzalnoga indikatorskog papira. **Zabilježi opažanja.**

KORAK 2. U otvor **epruvete 1** uvuci navlaženi kraj univerzalnoga indikatorskog papira, a suhi kraj presavini preko ruba epruvete. Začepi epruvetu gumenim čepom i obriši je papirnatim ubrusom. Sve zajedno izvaži, zabilježi masu.

$m(\text{epruveta} + \text{uzorak} + \text{indikatorski papir}) =$ _____

KORAK 3. Uhvati **epruvetu 1** drvenom hvataljkom i kratko zagrij na plamenu lučice do početka uočljive promjene. Odmah odmakni epruvetu od plamena i odloži je na stalak. **Zabilježi opažanja.**

Pitanje 1. Koja vrsta promjene se dogodila u epruveti?

Pitanje 2. U glavici šibice nalaze se sumpor, kalijev klorat i amonijev fosfat. Navedene tvari razvrstaj na elementarne tvari i kemijske spojeve.

Elementarne tvari: _____

Kemijski spojevi: _____

Pitanje 3. Od ponuđenih kemijskih naziva soli odaberi onu sol čija formulska jedinka sadržava najviše atoma. **Zaokruži slovo ispred točnoga odgovora.**

a) magnezijev nitrid b) kalijev fosfat c) natrijev karbonat d) amonijev sulfid

Pitanje 4. Napiši jednadžbu kemijske reakcije gorenja sumpora, obavezno navedi agregacijska stanja.

Pitanje 5. Napiši jednadžbu kemijske reakcije oksidacije sumporova(IV) oksida, pri čemu nastaje produkt u kojemu je valencija sumpora VI. Obavezno naznači agregacijska stanja.

Pitanje 6. Što je prouzročilo promjenu navlaženoga papira u epruveti? Objasni odgovor.

Pitanje 7. Napiši jednadžbu kemijske reakcije sumporova(IV) oksida i vode, u kojoj nastaje produkt koji se sastoji od vodika, sumpora i kisika u omjeru 2:1:3, obavezno navedi agregacijska stanja.

Pitanje 8. Očitaj dobivenu pH vrijednost.

pH = _____

Pitanje 9. Navedi kemijska imena i kemijske formule triju plinova koji izazivaju kisele kiše.

Kemijska imena	Kemijske formule

KORAK 4. Nakon što se epruveta s uzorkom ohladila, obriši je papirnatim ubrusom i izvaži zajedno s čepom.

Masa epruvete s uzorkom je _____.

Pitanje 10. Usporedi rezultate mjerenja mase u **KORAKU 3.** i **KORAKU 4.**

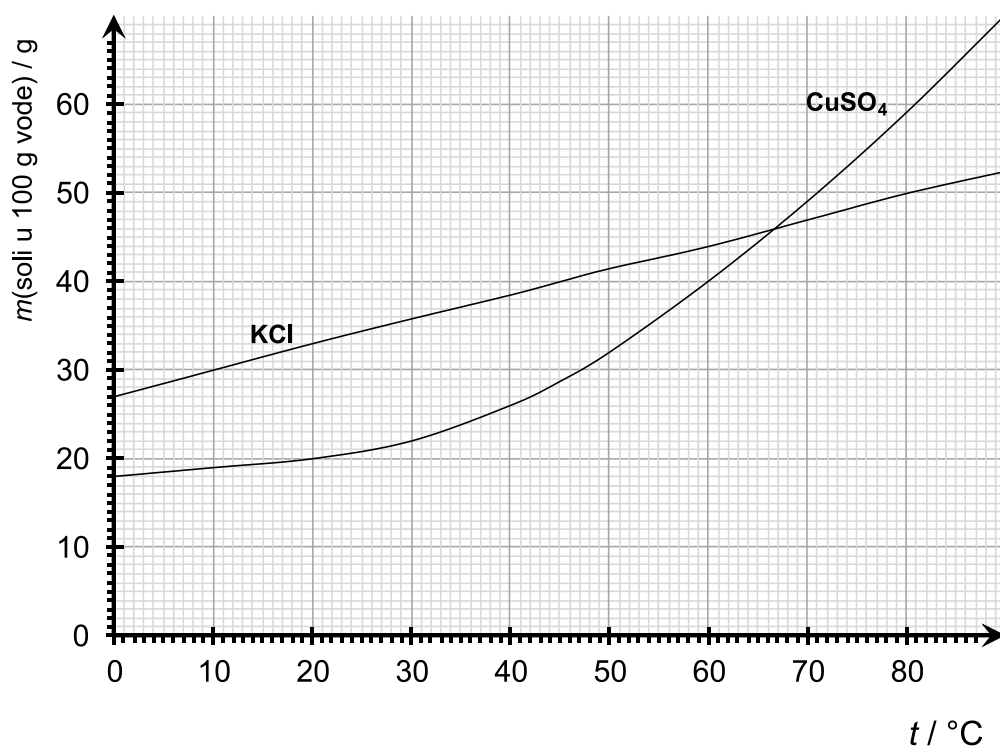
Izmjerena masa na početku i kraju je _____.

Pitanje 11. Sumpor kao kemijski element u prirodi ima tri izotopa, od kojih su dva stabilna, a jedan je radioaktivan. Ako znaš da prvi izotop ima isti broj protona i neutrona, a svaki naredni ima jedan neutron više, napiši kemijske oznake svih u prirodi prisutnih izotopa sumpora.

Pitanje 12. Ispuni sljedeću tablicu podacima koji nedostaju:

Kemijska oznaka elementa s navedenim nukleonskim brojem	$N(p)$	$N(n)$	Ime (naziv) spoja koji nastaje povezivanjem zadanoga elementa s aluminijem	Formula spoja
	8	6		
	17			$AlCl_3$
^{15}N	7			

Pitanje 13. Dijagram prikazuje krivulje topljivosti soli.



Pitanje 14. Koliko je kalijeva klorida potrebno otopiti da se priredi 250 grama zasićene vodene otopine pri 45 °C.

KORAK 5. U epruveti 3 nalazi se piljevina, u epruveti 4 nalazi se metal, a u epruveti 5 nalazi se tvar M.
Zabilježi opažanja.

Opažanja u epruveti 3: _____

Opažanja u epruveti 4: _____

Opažanja u epruveti 5: _____

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2023./2024.

pokus 2 za 7. razred osnovne škole

Zaporka: _____

Pitanje 15. U epruveti 4 nalazi se prijelazni uzorak metala protonskoga broja 30. Napiši kemijski simbol i ime navedenoga elementa.

Pitanje 16. U epruveti 5 nalazi se tvar **M** koja se sastoji od magnezija i klora. Napiši točno kemijsko ime i kemijsku formulu soli **M**.

KORAK 6. Stavi sastojke iz epruveta 3, 4 i 5 u čašu od 100 mL. S pomoću menzure odmjeri i dodaj 50 mL vode. Promiješaj sadržaj čaše.

Pitanje 17. Koja je vrsta smjese nastala tijekom miješanja sastojaka?

Nastala je _____.

Pitanje 18. Nabroji svojstva na temelju kojih su se razdvojili sastojci u **KORAKU 6**. Zabilježi opažanja.

KORAK 7: Sastavi aparaturu za filtraciju. Filtriraj dobivenu otopinu.

KORAK 8. Uzmi tri komadića metala koji se nalaze u talogu. Pincetom ih stavi na papirnati ubrus i dobro osuši. Nakon toga, svaki komadić metala, od najmanjega do najvećega, stavi u epruvete 6, 7 i 8. U svaku epruvetu dokapaj 25 kapi tekućine **W**. Zabilježi opažanja.

KORAK 10. Prinesi zapaljenu treščicu otvoru svake epruvete. Zabilježi opažanja.

Pitanje 19. Napiši omjer vodika i kisika u eksplozivnoj smjesi.

Pitanje 20. U kojoj je epruveti najveća brzina razvijanja mjehurića? Objasni svoj odgovor.

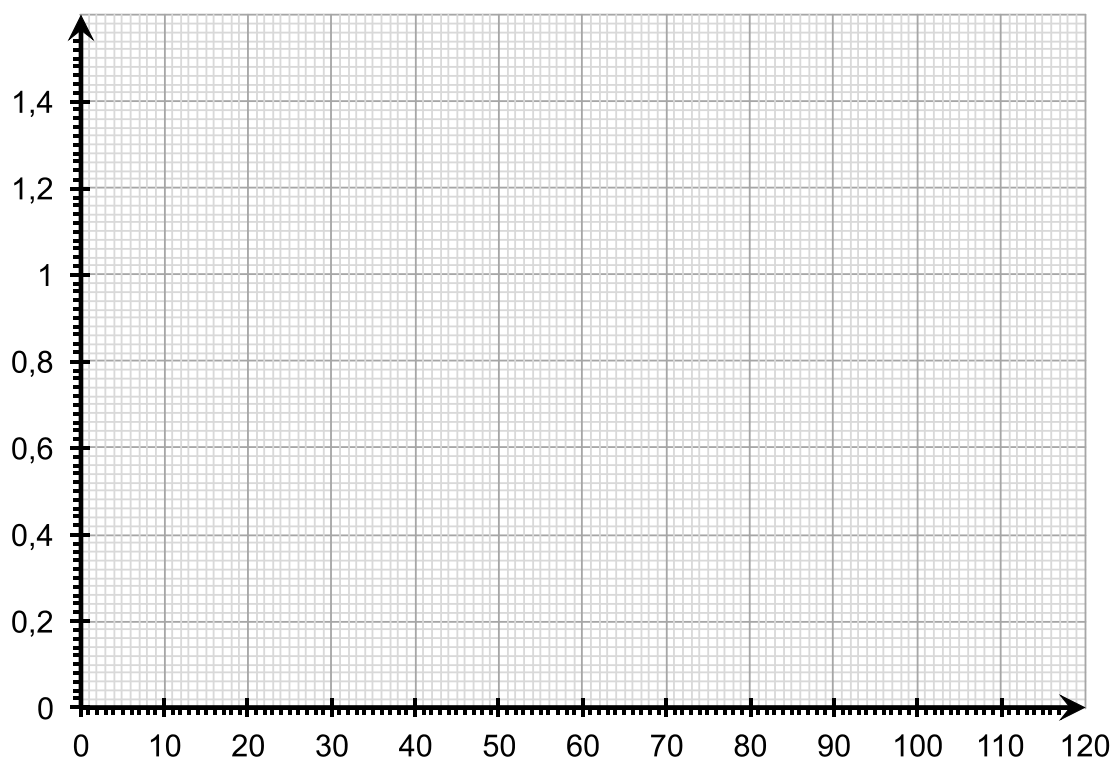
Pitanje 21. Koristeći se navedenim opažanjima u **KORAKU 8**, napiši jednadžbu kemijske reakcije navedenoga metala i kiseline, obavezno navedi agregacijska stanja.

Nekoliko zadataka za kraj

Zadatak 1. Podatci za gustoću različitih vodenih otopina vodikova peroksida pri 20 °C prikazani su tablično i grafički.

Tablica 1.

$w(\text{H}_2\text{O}_2)$	0,03	0,27	0,35	0,50	0,70	0,75	0,96	0,98	1,00
$\rho(\text{vodikovog peroksida}) \text{ g / cm}^3$	1,01	1,10	1,13	1,20	1,29	1,33	1,42	1,43	1,45



- Na odgovarajućim mjestima uz apscisu (x os) i ordinatu (y os), koristeći se samo simbolima zadanih veličina i odgovarajućim mjernim oznakama ili jedinicama, napiši oznaku veličine prikazane na apscisi i oznaku veličine prikazane na ordinati.
- Imenuj navedeni grafički prikaz.

- Označi točke na grafičkome prikazu prema podacima u Tablici 1.
- Kako se mijenja gustoća vodene otopine vodikova peroksida ako se pri istoj temperaturi (pri 20 °C) povećava maseni udio vodikova peroksida u otopini?

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2023./2024.

pokus 2 za 7. razred osnovne škole

Zaporka: _____

Zadatak 2.: Izračunaj koliki je volumen vode potreban za pripremu 3,36 kilograma vodene otopine u kojoj je maseni udio vodikova peroksida 0,33. Gustoća je vode 1 g / mL. Rezultat izrazi u litrama.

Račun:

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

+

5. stranica

+

6. stranica

=

Ukupni bodovi

40

ukupno bodova na stranici 6:

ostv.	maks.
	1,5