



PERIODNI SUSTAV ELEMENATA

17 18

1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1.00797	2 He 4.0026	3 Li 6.939	4 Be 9.0122	5 B 10.811	6 C 12.0112	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.9984	10 Ne 20.183	11 Na 22.9898	12 Mg 24.312	13 Al 26.9815	14 Si 28.086	15 P 30.9738	16 S 32.064	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948
19 K 39.102	20 Ca 40.08	21 Sc 44.956	22 Ti 47.90	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.9380	26 Fe 55.847	27 Co 58.9332	28 Ni 58.71	29 Cu 63.54	30 Zn 65.37	31 Ga 69.72	32 Ge 72.59	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.909	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.905	40 Zr 91.22	41 Nb 92.906	42 Mo 95.94	43 Tc (99)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.905	46 Pd 106.4	47 Ag 107.870	48 Cd 112.40	49 In 114.82	50 Sn 118.69	51 Sb 121.75	52 Te 127.60	53 I 126.904	54 Xe 131.30
55 Cs 132.905	56 Ba 137.34	*57 La 138.91	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.85	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.09	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.37	82 Pb 207.19	83 Bi 208.980	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	†89 Ac (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 ? (271)	111 ? (272)	112 ? (277)	113 ? (278)	114 ? (279)	115 ? (280)	116 ? (281)	117 ? (282)	118 ? (283)

Lantanidi

58 Ce 140.12	59 Pr 140.907	60 Nd 144.24	61 Pm (147)	62 Sm 150.35	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.924	66 Dy 162.50	67 Ho 164.930	68 Er 167.26	69 Tm 168.934	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97
--------------------	---------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	--------------------	---------------------	--------------------	---------------------	--------------------	--------------------

Aktinidi

90 Th 232.038	91 Pa (231)	92 U 238.03	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (249)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (256)	103 Lr (257)
---------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

	ostv	max
<p><b>1.</b> Učenici su na satu kemije dobili praktični zadatak. Dok je većina pažljivo čitala upute, Luka je već počeo eksperimentirati, a Stipe je žvakao sendvič, koji nije stigao pojesti za vrijeme velikog odmora. Konačno su učenici ozbiljno prionuli radu. U Ivanovoj su grupi podijelili posao: Filip je kapalicom stavio u epruvetu kemikaliju, a višak je vratio natrag u bočicu. Znao je da kemikalije treba štedjeti. Ana je odmah dlanom obrisala kapljicu kemikalije, koja je Filipu slučajno pala na stol. Svi su promatrali promjene. Igor je vodio raspravu, a Petra je sve precizno zapisivala. Darko je glasno zijevnuo i pokušao papirnatom kuglicom pogoditi Stipu za susjednim stolom. Na kraju je Marta uredila radno mjesto.</p> <p>Neki učenici spomenuti u tekstu prekršili su pravila rada i ponašanja u kabinetu. Navedi kojih su se pravila ovi učenici morali pridržavati.</p> <p><b>Luka: Prije eksperimentiranja učenik je dužan pročitati kompletnu uputu za rad.</b> ____</p> <p><b>Stipe: U kemijskom kabinetu nije dozvoljeno jesti niti piti.</b> ____</p> <p><b>Filip: Višak kemikalija ne vraćamo u bočice.</b> ____</p> <p><b>Ana: Radno mjesto treba obrisati krpom.</b> ____</p> <p><b>Darko: U kemijskom kabinetu trebaju vladati red i radna disciplina.</b> ____</p> <p style="text-align: right;"><i>Napomena: priznati i svako drugo smisleno rješenje.</i></p>	/5x1	5
<p><b>2.</b> U tekstu zadatka navedeno je nekoliko promjena. Na crticu iza fizikalne promjene upiši slovo <b>F</b>, a na crticu iza kemijske promjene upiši slovo <b>K</b>.</p> <p><b>A</b> U tarioniku je usitnjeno dvije žličice šećera i jedna žličica kuhinjske soli. <b>F</b> ____</p> <p><b>B</b> Žličica smjese tvari iz zadatka <b>A</b> stavljena je u epruvetu, dodano 3 mL vode i promućkano. <b>F</b> ____</p> <p><b>C</b> Epruveta s otopinom tvari iz zadatka <b>B</b> je zagrijavana sve dok u epruveti nije nastala smeđa tvar. <b>K</b> ____</p>	/3x1	3
<p><b>3.</b> Koji od navedenih zapisa opisuje kemijsku promjenu? <b>Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.</b></p> <p><b>A</b> vodik + kisik → praskavac</p> <p><b>B</b> voda → vodik + kisik</p> <p><b>C</b> zrak → kisik + dušik + argon</p> <p><b>D</b> zrak + voda → magla</p>	/1	1

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 1:

9

4. Ivica je u epruveti zagrijavao jednu tvar. Nakon nekog vremena u epruveti su se pojavile ljubičaste pare. Koju od navedenih tvari je Ivica zagrijavao? **Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.**

- A sumpor  
 B kalijev permanganat  
 C kalcijev karbonat  
 D jod

/1

1

5. Maseni udio kuhinjske soli u vodenoj otopini je 10 %. Gustoća te otopine je 1,1 g/mL.

- a) Izračunaj kolika je masa 20 mililitara takve otopine.  
 b) Koliki volumen otopine kuhinjske soli iz zadatka 5.a treba uzeti da bi se u reakcijsku smjesu dodalo 11 grama kuhinjske soli?

Izračun:

$$a) \omega(\text{kuhinjska sol, otopina}) = 10 \% = 0,1$$

$$\rho(\text{otopina}) = 1,1 \text{ g/mL}$$

$$V(\text{otopina}) = 20 \text{ mL}$$

$$m(\text{otopina}) = ?$$

$$m(\text{otopina}) = \rho(\text{otopina}) \cdot V(\text{otopina})$$

$$m(\text{otopina}) = 1,1 \text{ g/mL} \cdot 20 \text{ mL}$$

$$m(\text{otopina}) = 22 \text{ g}$$

$$b) m(\text{kuhinjska sol}) = 11 \text{ g}$$

$$\omega(\text{kuhinjska sol, otopina}) = 10 \% = 0,1$$

$$V(\text{otopina}) = ?$$

$$m(\text{kuhinjska sol})$$

$$V(\text{otopina kuhinjska sol}) = \frac{m(\text{kuhinjska sol})}{\rho(\text{otopina}) \cdot \omega(\text{kuhinjska sol, otopina})}$$

$$\rho(\text{otopina}) \cdot \omega(\text{kuhinjska sol, otopina})$$

$$V(\text{otopina kuhinjska sol}) = \frac{11 \text{ g}}{1,1 \text{ g/mL} \cdot 0,1} = \frac{11 \text{ g}}{0,11 \text{ g/mL}} = 100 \text{ mL}$$

/1

2

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 2:

3

**6.** U 4 epruvete tijekom reakcije nastaju plinovi; vodik, dušik, kisik i ugljikov dioksid. Zadatak je ispitati koji plin nastaje u pojedinoj epruveti.

a) Zapaljena triješčica, unesena u epruvetu **A**, se ugasila. U epruveti **A** je ili **dušik** ili **ugljikov dioksid**. (moraju biti navedena oba plina!)

b) U epruvetu **B** unesena je tinjajuća triješčica koja je planula i gorila blještavim plamenom. U epruveti **B** je **kisik**.

c) Otvoru epruvete **C** prinesena je zapaljena triješčica. Došlo je do slabog praska. U epruveti **C** je **vodik**.

d) U epruvetu **D** uliveno je nekoliko mililitara vapnene vode. Vapnena voda se zamutila. U epruveti **D** je **ugljikov dioksid**.

e) U epruveti **A** je ipak plin **dušik**.

/5x1

5

**7.** U tablici su navedeni neki podatci za različite vrste neutralnih atoma kemijskih elemenata. Prouči podatke i popuni prazna mjesta u tablici traženim podatcima.

Kemijski simbol	<b>P</b>	K	<b>Fe</b>
Broj protona	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>26</b>
Broj neutrona	<b>16</b>	20	30
Broj elektrona	15	<b>19</b>	26
Broj nukleona	31	<b>39</b>	<b>56</b>

Za svaki ispravno ispunjen stupac 1 bod.

/3x1

3

**8.** Od navedenih tvari: brašno, plastika, fosfor, bronca, jod, vosak, olovo, živa, ocat, gips, amonijak, izdvoji ukupno četiri elementarne tvari kao metale i nemetale.

Metali: **olovo, živa**

Nemetali: **fosfor, jod**

Svejedno je koristi li učenik kemijske simbole ili nazive.

/2x  
0,5

/2x  
0,5

2

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 3:

10

9. Mjerenjem temperature vode potoka Glogovnice u srpnju i studenom 2000. godine na četiri postaje poredane od izvora do ušća (P1 - P4), izmjerene su sljedeće temperature:

Datum mjerenja	POSTAJA			
	P1 (izvor)	P2	P3	P4 (ušće)
16. srpnja 2000.	11,4 °C	14,0 °C	17,2 °C	19,1 °C
18. studenoga 2000.	11,0 °C	10,1 °C	10,0 °C	9,5 °C

- a) Objasni promjene temperature vode potoka Glogovnice udaljavanjem od izvora u srpnju i studenom 2000.

**U srpnju temperatura vode raste od izvora prema ušću jer se voda zagrijava u dodiru s toplim tlom i zrakom.** \_\_\_\_\_

/1

Napomena: priznati i svako drugo smisleno rješenje.

**U studenom je temperatura okoline niža od temperature izvorske vode koja dolazi iz zemlje i koja se hladi prema temperaturi okoline što je dulje izložena dodiru s tom okolinom.** \_\_\_\_\_

/1

Napomena: priznati i svako drugo smisleno rješenje.

- b) Topljivost zraka u vodi ovisi o temperaturi vode i o atmosferskom tlaku. Uz pretpostavku stalnosti atmosferskog tlaka i jednakog zagađenja vode u cijelom toku potoka, na kojoj je postaji u srpnju 2000. godine u 1 L vode bila otopljena najmanja količina kisika? Objasni svoj odgovor.

**Na postaji P4 (0,5 boda), jer se topljivost plinova smanjuje s porastom temperature vode. (0,5 boda)** \_\_\_\_\_

/2x  
0,5

Napomena: priznati i svako drugo smisleno rješenje.

- c) U mjesecu studenom je na postaji P3, mjestu gdje potok teče vrlo sporo, uočena manja mrlja nafte. Gustoća nafte je  $760 \text{ kg/m}^3$ . Predloži kako bi se moglo sakupiti uočenu naftu i spriječiti daljnje zagađenje?

**S obzirom da je nafta manje gustoće od vode moglo ju se sakupiti s površine vode u neku posudu.** \_\_\_\_\_

/1

Napomena: priznati i svako drugo smisleno rješenje.

4

10. Svojstva kemijskih elemenata poredanih po broju protona u jezgri se periodično ponavljaju. Natrij je pri sobnoj temperaturi srebrnastobijeli metal koji burno reagira s nekim nemetalima i vodom. Koji od navedenih kemijskih elemenata ima slična kemijska svojstva kao i natrij? **Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.**

- A aluminij  
B cink  
**C kalij**  
D magnezij

/1

1

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 4:

5

11. U tikvici je vodena otopina natrijeva hidrogenkarbonata. Kakve će boje biti crveni lakmusov papir u toj otopini?

- A crvene
- B plave
- D zelene
- D žute

/1

1

12. Gustoća kisika je  $1,43 \text{ kg/m}^3$ . Koliki je maseni udio kisika u 500 kg suhog zraka, ako je volumni udio kisika u tom zraku 20,9 %? Gustoća zraka je  $1,29 \text{ kg/m}^3$ .

$$m(\text{zrak}) = 500 \text{ kg}$$

$$\rho(\text{kisik}) = 1,43 \text{ kg/m}^3$$

$$\varphi(\text{kisik, zrak}) = 20,9 \% = 0,209$$

$$\rho(\text{zrak}) = 1,29 \text{ kg/m}^3$$

-----

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$V(\text{zrak}) = m(\text{zrak}) / \rho(\text{zrak}) = 500 \text{ kg} / 1,29 \text{ kg/m}^3 = 388 \text{ m}^3$$

$$\varphi(\text{kisik, zrak}) = V(\text{kisik}) / V(\text{zrak}) \quad V(\text{kisik}) = \varphi(\text{kisik, zrak}) \cdot V(\text{zrak})$$

$$V(\text{kisik}) = 0,209 \cdot 388 \text{ m}^3$$

$$V(\text{kisik}) = 81,00 \text{ m}^3 \text{ (81,09 m}^3)$$

$$m(\text{kisik}) = \rho(\text{kisik}) \cdot V(\text{kisik}) \quad m(\text{kisik}) = 1,43 \text{ kg/m}^3 \cdot 81,00 \text{ m}^3$$

$$= 115,8 \text{ kg (116 kg)}$$

$$w(\text{kisik, zrak}) = m(\text{kisik}) / m(\text{zrak}) \quad w(\text{kisik, zrak}) = 115,8 \text{ kg} / 500 \text{ kg}$$

$$w(\text{kisik}) = 0,231 = 23,1 \% \text{ (23,2 \%)}$$

ili

$$\varphi(\text{kisik, zrak}) = V(\text{kisik}) / V(\text{zrak})$$

$$m(\text{kisik}) \cdot \rho(\text{zrak})$$

$$= \frac{m(\text{kisik}) \cdot \rho(\text{zrak})}{m(\text{zrak}) \cdot \rho(\text{kisik})}, \quad m(\text{kisik}) / m(\text{zrak}) = w(\text{kisik, zrak})$$

$$m(\text{zrak}) \cdot \rho(\text{kisik})$$

$$w(\text{kisik, zrak}) \cdot \rho(\text{zrak})$$

$$= \frac{m(\text{kisik}) \cdot \rho(\text{zrak})}{m(\text{zrak}) \cdot \rho(\text{kisik})} \quad \text{i iz toga } w(\text{kisik, zrak}) = 23,1 \% \text{ (23,2 \%)}$$

Ukupno za ispravan odgovor 4 boda.

/1

/1

/1

/1

4

- 13.** Let balonom je skup i izazovan hobi i sport. Da bi se balon digao u vis, balone punimo toplim zrakom. Kada se zrak u balonu ohladi, balon se spušta. Putnici u jednom balonu dobili su mogućnost odabira plina koji će gorenjem zagrijavati zrak. Na raspolaganju su imali plinove: helij, metan, kisik, ugljikov monoksid, ugljikov dioksid, dušik i vodik.

a) Napiši simbole kemijskih elemenata koji se spominju u tekstu.

\_\_\_\_\_ **He, O, N, H** \_\_\_\_\_

b) Napiši nazive plinova koje putnici **nisu mogli** koristiti za zagrijavanje balona?

\_\_\_\_\_ **helij, kisik, ugljikov dioksid i dušik** \_\_\_\_\_

/4x  
0,5

/4x  
0,5

4

- 14.** Navedene tvari razvrstaj na: elementarne tvari, heterogene smjese, homogene smjese i kemijske spojeve. **Križićem označi kojoj vrsti tvari pripada pojedina tvar.**

Tvar	Elementarna tvar	Heterogena smjesa	Homogena smjesa	Kemijski spoj
Grafit	+			
Granit		+		
Kišnica			+	
Mineralna negazirana voda			+	
Vodena otopina joda			+	
Vodikov peroksid				+

/6x  
0,5

3

- 15.** Dvije kocke leda kristalizirane iz vodovodne vode izvađene su iz zamrzivača i stavljene u praznu posudu. Jedna je kocka leda posuta kavenom žličicom kuhinjske soli. Koja se kocka leda prije pretvorila u tekućinu? **Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.**

**A** Kocka leda koja nije posipana s kuhinjskom solju.

**B** Kocka leda posipana s kuhinjskom solju.

**C** Nije bilo nikakve razlike u vremenu.

/1

1

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 6:

8



**16.** Opiši postupak kojim se može izmjeriti prosječni volumen jedne kapi vode iz štrcaljke? Od pribora na raspolaganju imaš injekcijsku štrcaljku od 5 mL.

\_\_\_\_ U injekcijsku štrcaljku uvuče se voda do oznake 5 mL, zatim se okrene otvorom prema dolje, pa lagano pritišće klip štrcaljke i broje kapi. Na kraju, kada kad se sva voda ispusti iz štrcaljke, ukupni volumen podijeli se s brojem kapi i dobije se prosječni volumen jedne kapi vode. \_\_\_\_

Napomena: priznati i svako drugo smisljeno rješenje.

/1

1

**17.** Za točnu tvrdnju zaokruži slovo T, za netočnu slovo N.

A Atomsku jezgru tvore subatomske čestice protoni, neutroni i elektroni. T  N

B Tvari manje gustoće nego okolno sredstvo putuju prema gore zbog djelovanja uzgona.  T N

C Crveni lakmusov papir u vodovodnoj vodi ne mijenja boju.  T N

D Destilat nastaje tako da tekućinu prvo očvrstimo, a onda isparimo. T  N

E Kemijski elementi su u periodnom sustavu razvrstani u 7 skupina i 18 perioda. T  N

/5x1

5

**18.** U posudu s vodovodnom vodom stavljen je svježi neoguljeni limun i on će plivati na vodi. Ako limunu ogulimo koru i stavimo ga ponovo u posudu s vodom, on će potonuti. **Zaokruži slovo ispred točnog objašnjenja.**

A Kora limuna sadrži šupljine ispunjene zrakom pa neoguljeni limun ima manju gustoću od vode.

B Limun u vodi pliva jer se kroz koru u vodu izlučuju sokovi pa mu se smanjuje masa.

C Tvrdnja u zadatku nije točna, ni neoguljeni limun ne pliva na vodi.

/1

1

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 7:

7

**19.** U Erlenmeyerovu tikvicu stavljeno je nekoliko zrna cinka i oko 20 mL razrijeđene klorovodične kiseline. Tikvica je zatvorena probušenim čepom kojem je kroz rupu provučena staklena cjevčica sužena pri vrhu. Nedugo nakon početka reakcije u tikvici, otvoru cjevčice je primaknuta zapaljena šibica, a nakon toga iznad cjevčice stavljeno je suho zrcalo. Na suženom dijelu cjevčice zapalio se plin koji gori, a zrcalo se zamaglilo.

a) Od čega se zamaglilo zrcalo? \_\_\_\_\_ **od vode** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/0,5

b) Kako bi dokazali što je ta maglica? \_\_\_\_\_ **bakrovim(II) sulfatom koji bi poplavio** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/1

	1,5
--	-----

**20.** Atomi A, B, C, D, E i F sastoje se od ovih subatomske čestice:

**A:** 12 p, 12 n, 12 e      **B:** 16 p, 18 n, 16 e      **C:** 14 p, 16 n, 14 e

**D:** 10 p, 12 n, 10 e      **E:** 12 p, 14 n, 12 e      **F:** 18 p, 18 n, 18 e

a) Koji od tih atoma pripadaju istomu kemijskom elementu? Napiši slova koja se nalaze ispred njihovog broja subatomske čestice.

\_\_\_\_\_ **A i E** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/1

b) Kako se nazivaju različiti atomi tog elementa?

\_\_\_\_\_ **izotopi** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/0,5

	1,5
--	-----

1. stranica

2. stranica

3. stranica

4. stranica

--

+

--

+

--

+

--

+

5. stranica

6. stranica

7. stranica

8. stranica

ukupni bodovi

--

+

--

+

--

+

--

=

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 8:

	3
--	---