



PERIODNI SUSTAV ELEMENATA

17 18

1

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

Lantanidi

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

Aktinidi

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

1. a) U razvoju kemije od prvih iskustvenih spoznaja do danas protekao je dugi vremenski period. Povijest kemije puna je znamenitih ličnosti koje su u spoznavanju prirode omogućile razvoj kemije u suvremenu znanost, a za dobrobit svih nas. Odredi razdoblje u kojemu su stvarala tri znanstvenika i jedan alkemičar. Upiši njihova imena u vremensku lentu u razdoblje njihova **najintenzivnijeg stvaranja. (Prije odgovora usporedi fotografije i pročitaj tekst.)**



**A. L. Lavoisier**  
otkrio je zakon o očuvanju mase i postavio je temelje suvremene kemije



**Vladimir Prelog**  
dobitnik je Nobelove nagrade za istraživanja u području organske kemije



**D. I. Mendeljejev**  
najpoznatiji je po objavljivanju tablice periodnog sustava elemenata



**Hennig Brand**  
bio je alkemičar, a otkrio je fosfor.

17. st.	18. st.	19. st.	20. st.	21. st.
Hennig Brand	A. L. Lavoisier	D. I. Mendeljejev	Vladimir Prelog	_____

- b) Već spomenuti, veliki francuski kemičar Antoine Laurent Lavoisier zaslužan je i za primjenu vage u kemiji. Kemičarima je ona postala jedan od nezamjenjivih mjernih instrumenata. Vagom se tvarima određuje:  
**(Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.)**

- A. težina
- B. gustoća
- C. težinski udio
- D. masa
- E. volumen

ostv max

/4x1

/1

5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 1:

5

- 2.** Tijekom ispitivanja svojstava tvari **Y** Aleksandra je načinila zabilješke:  
Tvar **Y** bijele je boje. U čvrstom je agregacijskom stanju i nema mirisa.  
Tijekom zagrijavanja tvari u epruveti se pojavila tekućina, a nešto kasnije epruveta se orosila, stvarale su se sitne kapljice koje su klizile prema tekućini. Tekućina je proklučala, a njezinim hlađenjem je nastala ista bijela kruta tvar jer se zagrijavanjem nije dogodila kemijska promjena.

**A)** Nabroji sve promjene tvari **Y** koje su se dogodile tijekom pokusa.

Taljenje, isparavanje, kondenzacija i skrućivanje

/4x1

**B)** Pri kojoj je temperaturi prekinuto zagrijavanje tvar **Y**?

Temperaturi vrenja (vrelištu)

/1

5

- 3.** a) Razvrstaj tvari u tablicu: **A)** limunska kiselina, **B)** 14 karatno zlato, **C)** ušećereni med, **D)** željezo, **E)** crveni fosfor, **F)** destilirana voda, **G)** bijelo vino, **H)** magla i **I)** grafit. (Slovo ispred tvari upiši u odgovarajući stupac.)

nemetali	metali	spojevi	homogene smjese	heterogene smjese
<b>E) crveni fosfor</b> <b>I) grafit</b>	<b>D) željezo</b>	<b>A) limunska kiselina</b> <b>F) dest. voda</b>	<b>B) 14 k. zlato</b> <b>G) bijelo vino</b>	<b>C) ušećereni med</b> <b>H) magla</b>

Svaki stupac 1 bod

/5x1

- b)** Miješanjem što većeg broja tvari iz tablice pripremi novu homogenu smjesu. Sastav homogene smjese je:

Limunska kiselina, bijelo vino, destilirana voda i ušećereni

med

**3 x 1 bod (Dva sastojka smjese 1 bod za svaku novu tvar dodati 1 bod.)**

/3x1

- c)** Kako bi izdvojio/la željezo iz heterogene smjese elementarnih tvari?

Uporabom magneta

/1

9

4. Pogled na vesele i zadovoljne roditelje Ines je uvijek ispunjavao srećom. Danas je bio takav dan. „Naš će se automobil od danas pokretati na plin. Time se i naša obitelj uključila u rješavanje globalnog energetskog i ekološkog problema,“ objasnio je otac.

Još pomalo zbunjena Ines upita: „Može li se to učiniti tako da jedno fosilno gorivo zamijenimo drugim? Zamislite koliko je fosilnih goriva uštedio moj već jako, jako stari bicikl.“

„Da, u pravu si,“ nastavi otac, „ali za početak ipak ćemo učiniti nešto korisno. Manje ćemo zagađivati zrak, produžiti ćemo trajnost motoru našeg automobila i ostvariti novčanu uštedu, a to će nam omogućiti da kupimo nove i kvalitetne bicikle i da automobil koristimo jedino kada je to neophodno.“

Uskoro su se zatekli na punionici auto-plina. Dok se rezervoar punio Ines se raspitala i saznala da se plin u tekućem stanju i pri povišenom tlaku pomoću pumpe prebacuje iz velikog spremnika (cisterne) u rezervoar automobila. Kako bi se rezervoar napunio, punjač plina (pištolj) mora hermetički zatvarati rezervoar automobila. Vidjela je da se nakon punjenja pri odvajanju pištolja redovito pojavljuje bijeli dim, a mjesto punjenja ostaje hladno, zamagljeno i s malo tekućine koja brzo isparava.

- a) Što je uzrokovalo prijelaz plina u tekućinu?

\_\_\_ **Visoki tlak** \_\_\_\_\_

\_\_\_ /1

- b) Što je uzrokovalo hlađenje cijevi za punjenje rezervoara automobila?

\_\_\_ **Isparavanje tekućeg plina** \_\_\_\_\_

\_\_\_ /1

- c) Što je bijeli dim?

\_\_\_ **Smjesa zraka i kristalića auto-plina (auto-plin u čvrstom stanju)**\_\_\_

\_\_\_ /1

- d) Na plinskoj stanici istaknuti su sljedeći znakovi:



U koju skupinu svrstavamo ove znakove? (Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.)

- A. znakovi plinske stanice
- B. prometni znakovi
- C. znakovi upozorenja
- D.** znakovi zabrane

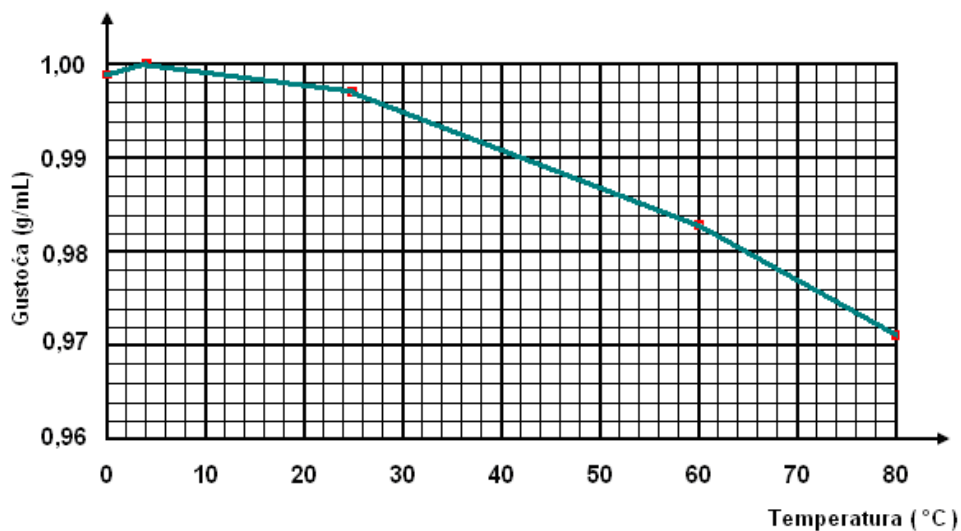
\_\_\_ /1

	4
--	---

5. U tablici su navedeni podatci gustoće vode pri različitim temperaturama i stalnom tlaku od 101,3 kPa.

temperatura (°C)	0	4	25	40	60	70	80
gustoća (g/mL)	0,999	1,000	0,997	0,992	0,983	0,977	0,971

- a) Unesi podatke iz tablice u koordinatni sustav i nacrtaj dijagram.



- b) Pri kojoj će temperaturi tekuća voda imati najmanju gustoću?  
(Pomoć potraži u navedenim podacima i dijagramu.)

Pri temperaturi od 100 °C.

- c) Za koliko će se promijeniti volumen vode zagrijemo li 1 L vode s 4 °C na 25 °C?

Račun:

Volumen se 1 L vode smanjio (povećao) za 3 mL  
(Zaokruži odgovarajuću riječ.)

12

12

2,5

6,5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 4:

6,5

- 6.** Odmarajući se od redovite i naporne tjelovježbe Marin je uživao ispijajući svoj omiljeni napitak. Sok crvenih i sočnih plodova višanja brzo mu je vraćao izgubljenu energiju.  
Marin je napitak pripremljao razrjeđujući koncentrirani sok vodom u omjeru 1: 6. Koliki je volumni udio vode u čaši napitka, ako koncentrirani sok sadrži 35% vode?

**Račun:**

Volumni dio vode iznosi 90,71 %

/2

2

- 7.** Topljivost kalijeva nitrata raste s porastom temperature. Iz zasićene otopine kalijeva nitrata pripremljene pri 80 °C prezasićenu češ otopinu dobiti: **(Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.)**

- A. zagrijavanjem otopine
- B. zagrijavanjem uz dodatak manje količine kalijeva nitrata
- C. hlađenjem otopine
- D. snažnim protresanjem
- E. filtriranjem otopine

/1

1

- 8.** Navedene promjene razvrstaj na fizikalne i kemijske:

- A. destilacija morske vode
- B. vrenje mošta
- C. ribanje mrkve
- D. taloženje pijeska
- E. pečenje kruha
- F. otapanje šumeće tablete
- G. otapanje šećera u kipućoj vodi
- H. kristalizacija soli iz prezasićene otopine

Fizikalne promjene:  A, C, D, G, H

Kemijske promjene:  B, E, F

*Dvostruko upisani pojmovi se ne boduju.*

/8x  
0,5

4

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 5:

7

9. Reakciju vodika i kisika možemo prikazati izrazom:  
 $\text{vodik(g)} + \text{kisik(g)} \rightarrow \text{voda(g)}$

Koji pojmovi opisuju navedenu promjenu?  
 (Zakruži slova ispred točnih odgovora.)

- A. oksidacija
- B. kondenzacija
- C. gorenje
- D. spajanje elementarnih tvari u kemijski spoj (kemijska sinteza)
- E. elektroliza
- F. redukcija

/3x  
0,5

1.5

10. Rješavajući domaću zadaću Darija je pogrešno odgovorila na dva od tri postavljena pitanja. Uoči i ispravi pogrešne tvrdnje tako da napišeš **cjelovit i točan** odgovor.

a) Možemo li istiskivanjem vode ispuniti epruvetu ugljikovim dioksidom i kisikom?

*Ugljikovim dioksidom i kisikom možemo ispuniti epruvetu istiskivanjem vode.*

***Ugljikovim dioksidom ne možemo, a kisikom možemo ispuniti epruvetu istiskivanjem vode.***

/1

b) Pri kojim temperaturama isparava voda?

*Voda isparava pri svim temperaturama.*

***Za ispravljeni točan odgovor oduzmite pola boda. (- 0,5 bod)***  
 c) Zašto je atom vodika neutralan?

*Atom vodika je neutralan zbog jednakog broja subatomske čestice .*

***Atom vodika neutralan je zbog jednakog broja protona i elektrona.***

/1

***Priznati drugačije formulirane točne odgovore.***

2

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 6:

3,5



11. U jezgri atoma X nalazi se 8 neutrona.  $Z(X) = 8$ . Koliko je puta masa nepoznatog atoma X veća od jednog daltona? (Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.)

- A. 8
- B. 16
- C. 18
- D. 24

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

	1
--	---

12. Za vrućih ljetnih dana oživi naše ribarsko selo Helij. Zvuk brodske sirene najavio je dolazak novih posjetitelja željnih odmora, zabave i druženja. I ja sam se uputila uz miris smilja praćena šumom mora, prema osunčanoj plaži. Na pješćanom žalu boje sumpora u blizini visokog bora već me čekao Aluminij i njegov poput ugljena crni psić Ugljik. U igri i veselju proveli smo cijeli dan, a u predvečerje već umorni promatrali smo zalazak sunca i poput bakra zažareno nebo. Ljuluškajući se na brodici osluškivali smo tihu pjesmu dalmatinske klape i nježne zvukove mandoline. „Aaa ... budilica.“... „Marijeta, Marijeta!“ „Mama, ne ljuljaj !...Budna sam...“ „Ah, tako lijep san. Sretna sam jer takva je i zbilja, nema boljih ljudi i ljepšeg mora od našeg Jadranskog mora.“

a) Napiši kemijske simbole svih elemenata čija imena su navedena u tekstu.

\_\_\_\_\_**He, S, B, Al, C i Cu**\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/6x  
0,5

b) Atomi jednog elementa čine elementarnu tvar koju označavamo kemijskom formulom. Napiši formulu te tvari. \_\_\_\_\_**S<sub>8</sub>**\_\_\_\_\_

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

c) Među elementima najinertniji je \_\_\_\_\_**helij**\_\_\_\_\_, a sa srodnim elementima čini skupinu periodnog sustava koju nazivamo \_\_\_\_\_**plemeniti plinovi**\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_/2x1

d) Najveći broj navedenih elemenata je iz skupine: (Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.)

- A. metala
- B. polumetala
- C. nemetala
- D. plinova

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

	7
--	---

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 7:

	8
--	---

**13.** Poznata su tri izotopa vodika. Što je različito atomima izotopa vodika?  
(Zaokruži slova ispred točnih odgovora.)

- A.
- B.
- C.
- D.
- E.

/2x1

2

1. stranica

2. stranica

3. stranica

4. stranica

	+		+		+		+
--	---	--	---	--	---	--	---

5. stranica

6. stranica

7. stranica

8. stranica

ukupni bodovi

	+		+		+		=		50
--	---	--	---	--	---	--	---	--	----

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 8:

2