

PERIODNI SUSTAV ELEMENATA

17 18

1

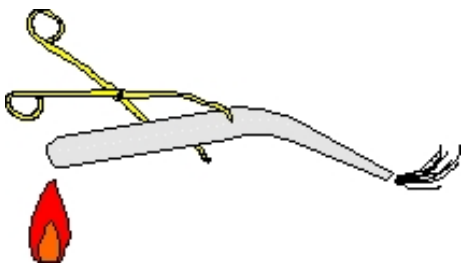
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1.00797	2 He 4.0026																
3 Li 6.939	4 Be 9.0122											5 B 10.811	6 C 12.0112	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.9984	10 Ne 20.183
11 Na 22.9898	12 Mg 24.312											13 Al 26.9815	14 Si 28.086	15 P 30.9738	16 S 32.064	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948
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)						

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>1. Kuhanjem malo kose ili bjelanjka jajeta u razrijeđenoj otopini kalijeva hidroksida osjeća se karakterističan miris __ amonijaka __. Približimo li otvoru epruvete navlaženi __ crveni __ lakmus papir, boja se mijenja u __ plavu __. (upiši boju lakmus papira).</p> <p>a) Nacrtaj aparaturu za izvođenje ovog pokusa.</p> <p style="text-align: center;"><i>priznati svaki smisleni crtež (bilo u epruveti ili u Erlenmeyerovoj tikvici)</i></p> <p>b) Jednadžbom kemijske reakcije prikaži kemijsku reakciju koja dovodi do promjena boje lakmus papira. U reakciji naznači agregacijska stanja.</p> <p style="text-align: center;">$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ ili $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq})$</p> <p style="text-align: center;"><i>ako u jednadžbi nisu naznačena agregacijska stanja, priznati 0,5 boda</i></p> <p>c) Koji kemijski element, sastojak organskog spoja smo dokazali? __ dušik __</p>		/1,5		
			/1	
			/1	
			/0,5	4
<p>2. U aluminijsku foliju umotano je 8 drvenih čačkalica. Pomoću olovke formirana je cijev za odvod plinova. Grijanjem ove „retorte“ na plamenu plamenika, na otvoru cijevi pojavljuje se dim koji možemo zapaliti.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>A) Kako se naziva opisani postupak? __ suha destilacija __</p> <p>B) Rastvaranjem folije osim crnih štapića __ ugljika ili ugljena __ možemo uočiti i gusti, polutekući sadržaj neugodnog mirisa, crnosmeđe boje __ katran __.</p> <p>C) Dim je smjesa različitih tvari. Jedan od plinova prisutnih u dimu je ugljikovodik sastavljen od pet atoma dvaju različitih kemijskih elemenata.</p> <p>To je __ CH₄ (metan) __.</p>		/0,5		
		/2x		
		0,5		
			/0,5	2

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 1:

6

3. Luka je Sanji i Jeleni pripremio kemijsku zagonetku. Priredio je tri bezbojne vodene otopine. Dvije otopine dobio je otapanjem bijelih čvrstih tvari u vodi od kojih jedna kemijski reagira s vodom. Treću otopinu dobio je otapanjem bezbojnih kristala osjetljivih na svjetlost.

Tvar br. 1 je bijele boje. To je lako topljiva sol koja u svom sastavu ima kation metala s 11 protona i jednovalentni anion s 18 elektrona u elektronskom omotaču.

Tvar br. 2 je bijele boje. To je **oksid** metala koji ima dvadeset protona u jezgri. Kemijski reagira s vodom.

Tvar br. 3 je sol u obliku bezbojnih kristala, lako topljiva u vodi. U svom sastavu ima jednovalentni ion metala s 46 elektrona u elektronskom omotaču i nitratni anion.

Luka je uzeo tri epruvete, označio ih slovima A, B, C i u svaku do polovice ulio po jednu od otopina (ne redom kojim ih je pripremao). Sanja i Jelena trebale su:

- Otkriti tvari koje je Luka upotrijebio za pripremu otopina uz pomoć opisa tvari br. 1, br. 2 i br. 3
- Otkriti koju je otopinu Luka ulio u epruvetu A, koju u epruvetu B, a koju u epruvetu C.

Pažljivo su čitale upute, bilježile opažanja i uspješno riješile zadatak.

- Tvari koje je Luka upotrijebio za pripremu otopina

kemijska formula tvari 1 je NaCl

kemijska formula tvari 2 je CaO

kemijska formula tvari 3 je AgNO₃

/3x

0,5

- Otopine u epruvetama A, B i C

Djevojke su otopinama u epruvetama A, B, i C prvo dodale otopinu fenolftaleina. Uočile su da u epruveti A i B nema promjene. U epruveti C se pojavilo crvenoljubičasto obojenje. Saznale su što je u epruveti C!

Dodatkom otopine srebrova nitrata u epruveti A nema promjene, a u epruveti B nastaje bijeli sirasti talog.

Zaključile su:

U epruveti A je otopina srebrova nitrata ili AgNO₃

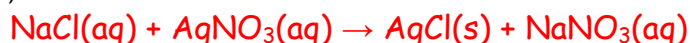
U epruveti B je otopina natrijeva klorida ili NaCl

U epruveti C je otopina kalcijeva hidroksida, kalcijeva lužina, vapnena voda, Ca(OH)₂(aq) (priznati jedan od ponuđenih odgovora)

/3x

0,5

- Napiši jednadžbu kemijske reakcije u epruveti B (naznači agregacijska stanja)



jednadžba bez agregacijskih stanja – priznati 0,5 boda

/1

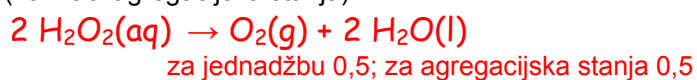
4

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 2:

4

4. Učenici su na satu biologije učili o značaju enzima. Izveli su pokus raspada vodikovog peroksida pod utjecajem enzima iz jetre, krumpira i kvasca. Martina i Kristina, kao prave kemičarke, odmah su napisale jednadžbu raspada vodikovog peroksida. Prisjetile su se, da su na satu kemije u sedmom razredu radile ovaj pokus s anorganskim katalizatorom. Reakcija je bila vrlo burna, a sadržaj u epruveti se zagrijao. Katalizator je oksid metala čiji atom u jezgri ima 25 protona. Atom metala je u ovom oksidu četverovalentan.

- a) Koji su anorganski katalizator učenice koristile na satu kemije? MnO₂
 b) Napiši jednadžbu reakcije raspada vodikovog peroksida s anorganskim katalizatorom. (naznači agregacijska stanja)



- c) Što su Martina i Kristina mjerenjem temperature uočile i zaključile? Zaokruži slova ispred točnih odgovora.

- A živa u termometru se diže
 B živa u termometru se spušta
 C reakcija je endotermna
 D reakcija je egzotermna

/1

2x
0,5

/2x
0,5

3

5. U međunarodnom ljetnom kampu mladih kemičara Mađarske, Austrije, Italije, Slovenije i Hrvatske postavljen je zadatak učenicima svakom na njegovom jeziku. Tekst zadatka hrvatskog učenika Ivana glasio je:

„ Napiši jednadžbu kemijske reakcije dobivanja metil-propanoata. Na strjelici naznači odgovarajući katalizator reakcije.“

Ivanov mađarski prijatelj točno je odgovorio.
 Napiši odgovor koji je napisao mađarski učenik Ištvan.



1 bod za jednadžbu kemijske reakcije, 1 bod za sumpornu kiselinu, bilo da je navedena posebno, bilo na strjelici.

/2x1

2

6. Ispuni tablicu upisujući boju indikatora u otopinama navedenih spojeva.

Spoj	Sok kupusa	Fenolftalein	Metilorange
NaHCO ₃	zelena	crvenoljubičasta	žuta
NaCl	plavoljubičasta (ljubičasta)	bezbojna	narančasta

/6x
0,5

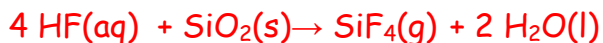
3

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 3:

8

7. Za ispisivanje natpisa na staklu upotrebljava se fluorovodična kiselina (fluor je jednovalentan). Pri tome nastaje voda i plinoviti silicijev(IV) fluorid.

Napiši jednadžbu kemijske reakcije jednog od čvrstih sastojaka stakla, silicijeva(IV) oksida, s fluorovodičnom kiselinom. Naznači agregacijska stanja tvari.

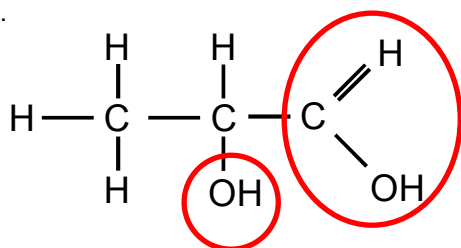


1 bod za jednadžbu kemijske reakcije i 1 bod za agregacijska stanja

/2

2

8. pH-vrijednost svježeg mlijeka je oko 6. U kiselom mlijeku prisutna je mliječna kiselina.



- a) zaokruži funkcionalne (funkcijske) skupine mliječne kiseline i imenuj ih.

hidroksilna skupina i karboksilna skupina

/4x
0,5

- b) Kiseljenjem mlijeka njegova pH-vrijednost se (zaokruži točan odgovor):

- A smanjuje
 B povećava
 C ostaje isti

/1

3

9. Sofija i Martin zagrijavali su 400 mL destilirane vode na plamenu plinskog plamenika do vrenja. Očitali su temperaturu vode 100 °C. Nakon 4 minuta vrenja, temperatura vode bila je:

- A 100 °C
 B 102 °C
 C 104 °C
 D 107 °C

/1

1

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 4:

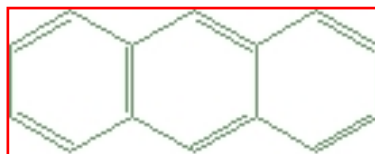
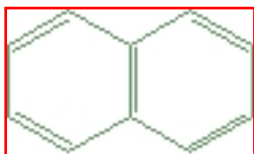
6

10. a) Kako se naziva skupina organskih spojeva koja sadrži benzenovu jezgru?

___ **areni ili aromatski ugljikovodici** (priznati jedan od naziva) _____

b) Naftalen ima dvije, a antracen tri kondenzirane (sljubljene) benzenove jezgre.

Nacrtaj strukturne formule naftalena i antracena.



c) Izračunaj masu molekule antracena, molekulska formula antracena je $C_{14}H_{10}$, i izrazi je u daltonima.

$$m_f(C_{14}H_{10}) = 178,2 \text{ Da}$$

___ /1

___ /2x1

___ /1

4

11. Benzin je organsko otapalo i poznato pogonsko gorivo. Smjesa je zasićenih ugljikovodika. Uobičajeni sastojak benzina je oktan. Gustoća benzina je 700 kg/m^3 .

a) Je li gustoća benzina manja ili veća od gustoće vode? ___ **manja** _____

___ /0,5

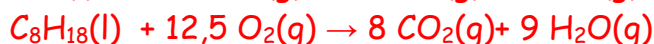
b) Je li benzin polarno ili nepolarno otapalo ___ **nepolarno** _____

___ /0,5

c) Benzin se dobiva iz nafte postupkom ___ **frakcijske destilacije** _____

___ /0,5

d) Napiši jednadžbu gorenja oktana. (naznači agregacijska stanja)



bez agregacijskih stanja 0,5 boda

___ /1

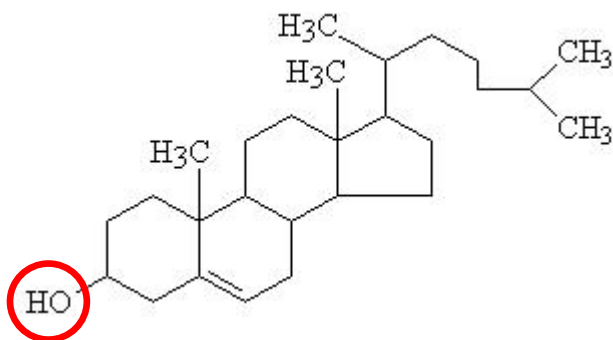
2,5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 5:

6,5

- 12.** Kolesterol je glavni sastojak žučnih kamenaca. Vjeruje se da povećana koncentracija kolesterola u krvi pridonosi bolestima srca.

Navedena je strukturna formula kolesterola.



a) zaokruži onu karakterističnu funkcionalnu (funkcijsku skupinu) koja određuje vrstu organskih spojeva u koju spada kolesterol i navedi kojoj skupini organskih spojeva pripada kolesterol _ **alkoholi** _ (priznati bod i ako učenik zaokruži i C=C)

_____/1

b) odredi molekulska formulu kolesterola _ **C₂₇H₄₆O** _

_____/1

c) odredi maseni udio funkcionalne (funkcijske) skupine u kolesterolu i izrazi ga postotkom.

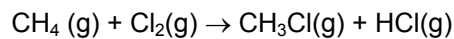
$$w(\text{OH}, \text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}) = 17 / 386,64 = 0,044 = 4,4 \%$$

_____/1

3

- 13.** Jedan od prvih anestetika bio je kloroform. Danas je uporaba kloroforma kao anestetika zabranjena jer štetno djeluje na organizam.

Kloroform se može dobiti nizom kemijskih reakcija iz metana. Jedna od polaznih reakcija je:



a) Napiši kemijsku formulu kloroforma ako znaš da je maseni udio klora

89 %, a vodika 0,84 % _ **CHCl₃** _

_____/1

b) Kako se naziva taj tip kemijske reakcije? _ **supstitucija** _

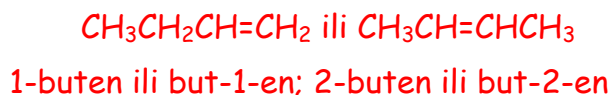
_____/1

2

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 6:

5

- 14.** Relativna molekulska masa jednog lančastog nezasićenog ugljikovodika je 56,1. Napiši moguće sažete strukturne formule nerazgranatih molekula toga ugljikovodika i njihove nazive.



/4x
0,5

2

- 15.** Otopina A je vodena otopina natrijevog sulfata mase 1,5 kg. Maseni udio natrijevog sulfata u ovoj otopini je 47 %. Otopina B je jednake mase, a maseni udio natrijevog sulfata je 27 %. Miješanjem otopina A i B dobije se otopina C.

a) Napiši kemijsku formulu natrijevog sulfata Na_2SO_4

/0,5

b) Koliki je maseni udio natrijevog sulfata u otopini C? _____

$m_1(Na_2SO_4) = 0,705 \text{ kg}$ 0,5 boda

$m_2(Na_2SO_4) = 0,405 \text{ kg}$ 0,5 boda

$m_1 + m_2 = 1,11 \text{ kg}$ 0,5 boda

$m(\text{otopine}) = 3 \text{ kg}$

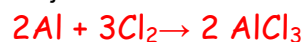
$w(Na_2SO_4) = 0,37 = 37 \%$ 0,5 boda

/2

2,5

- 16.** Prilikom proizvodnje 38,38 grama aluminijevog klorida utrošeno je 31,3 grama klora. Na početku reakcije bilo je 10 grama aluminija.

a) Napiši jednadžbu reakcije



/1

b) Koji reaktant je u suvišku? aluminij

/1

c) Izračunaj masu reaktanta koji nije potrošen tijekom reakcije.

troši se 7,08 grama aluminija

masa preostalog aluminija = $10 \text{ g} - 7,08 = 2,92$

ako je učenik izračunao samo masu aluminija koja se troši = 0,5 boda

/1

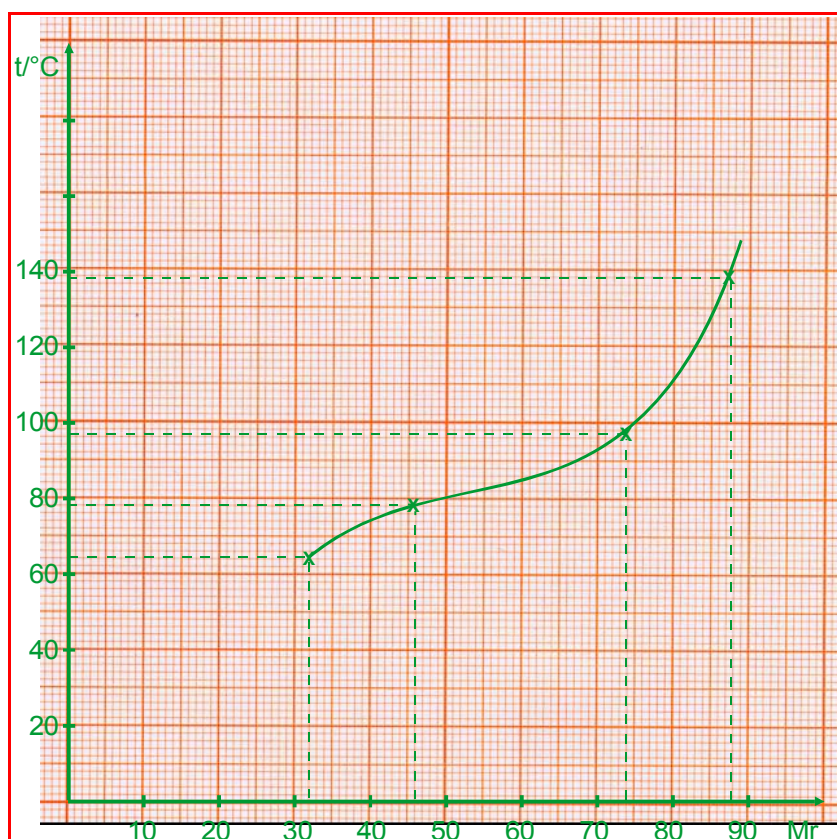
3

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 7:

7,5

17. U tablici su navedena vrelišta pet alkohola. Grafički prikaži ovisnost vrelišta o relativnoj molekularnoj masi. Na apscisu nanesi relativnu molekularnu masu, a na ordinatu temperaturu. Objasni.

Alkohol	Vrelište/°C
metanol	65
etanol	78
propan-1-ol	97
butan-1-ol	117
pentan-1-ol	138



$M_r(\text{CH}_3\text{OH}) = 32,05$; $M_r(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 46,09$;

$M_r(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}) = 60,13$; $M_r(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}) = 74,17$;

$M_r(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}) = 88,21$

Objašnjenje_ **vrelište raste s porastom relativne molekulske mase** _

/1

/1

/1

3

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 8:

3

18. Na policama u trgovini može se pronaći 95 %-tni alkohol etanol. Apsolutni alkohol (100 %-tni) dobiva se dodatkom kalcijevog oksida. Pri tome nastaje bijeli talog a reakcijska smjesa se zagrije.

a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije koja se zbiva pri dobivanju apsolutnog alkohola i naznači agregacijska stanja



b) Što je talog po kemijskom sastavu? _ **kalcijev hidroksid** _ (naziv spoja)

(za samo prepisanu formulu 0,5 boda)

c) Kojim postupkom možemo odijeliti talog od otopine? _ **filtracijom, destilacijom** _

bod za jedan od odgovora

(za odgovor dekantiranjem 0,5 boda)

d) Od ponuđenih odaberi odgovarajuće riječi i umetni ih u rečenicu;

oslobađa, prima, endotermna, egzotermna

Ako se reakcijska smjesa tijekom reakcije zagrije sama od sebe, znači da se toplina tijekom reakcije _ **oslobađa** _, a reakcija je _ **egzotermna** _.

/1		
/1		
/1		
/2x 0,5		
		4

1. stranica	2. stranica	3. stranica	4. stranica	5. stranica	
<input style="width: 100px; height: 30px;" type="text"/>	+	<input style="width: 100px; height: 30px;" type="text"/>	+	<input style="width: 100px; height: 30px;" type="text"/>	+
<input style="width: 100px; height: 30px;" type="text"/>	+	<input style="width: 100px; height: 30px;" type="text"/>	+	<input style="width: 100px; height: 30px;" type="text"/>	+
6. stranica	7. stranica	8. stranica	9. stranica	=	<input style="width: 100px; height: 30px;" type="text"/>
<input style="width: 100px; height: 30px;" type="text"/>	+	<input style="width: 100px; height: 30px;" type="text"/>	+	<input style="width: 100px; height: 30px;" type="text"/>	<input style="width: 100px; height: 30px;" type="text"/>
					50

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 9:	4
------------------------------	----------