

PERIODNI SUSTAV ELEMENATA

17 18

1

1	2											17	18																							
1	H	2											1	He																						
1.00797		4											9	Ne																						
3	Li	Be											7	N	8	O	10																			
6.939	9.0122											6	C	14	Si	15	P	16	S	18	Ar															
11	Na	Mg											13	B	14	Al	15	P	16	S	18	Ar														
22.9898	24.312											26.9815	10.811	12.0112	28.086	30.9738	32.064	35.453	39.948																	
19	K	Ca											31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36	Kr												
39.102	40.08	44.956	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
85.47	87.62	88.905	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
132.905	137.34	178.49	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	85.47	87.62	88.905	91.22	92.906	95.94	101.07	102.905	106.4	107.870	112.40	114.82	118.69	121.75	127.60	126.904	131.30	
55	Ba	La	*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	178.49	178.49	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	132.905	137.34	178.49	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	Fr	Ra	†89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	?	?	?	?	?	?	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	?	?	?	?	?	?	?	?	?
(223)	(226)	(226)	(227)	(261)	(262)	(266)	(262)	(265)	(266)	(271)	(272)	(277)	(277)	(277)	(272)	(271)	(271)	(271)	(223)	(226)	(227)	(261)	(262)	(266)	(262)	(265)	(266)	(271)	(272)	(277)	(277)	(277)	(277)	(277)	(277)	(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. Ako želimo izračunati molalnost otopine iz poznate masene koncentracije otopine, koji nam je podatak potreban:

- a) temperatura otopine,
- b) tlak iznad tekućine,
- c)** relativna molekulska masa otopljene tvari,
- d) molarna masa otapala,
- e) volumen otopine?

_____/1

	1
--	---

2. Koji je oksidacijski broj kroma u spoju $[\text{CrCl}_2(\text{NH}_3)_4]\text{NO}_3$?

- a) II
- b)** III
- c) IV
- d) VI

_____/1

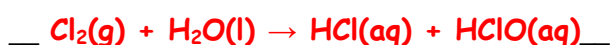
	1
--	---

3. Napišite jednadžbe kemijskih reakcija, uz obavezno označavanje agregacijskih stanja, do kojih dolazi kod:

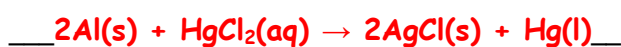
a) zagrijavanja smjese kalcijevog oksida i amonijevog sulfata



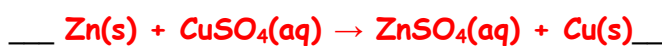
b) uvođenja klora u hladnu vodu



c) dodatka aluminija u otopinu živinog(II) klorida



d) dodatka cinka u vodenu otopinu modre galice



e) zagrijavanja amonijevog klorida



f) uvođenja fluora u hladnu natrijevu lužinu



_____/6x1

	6
--	---

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 1:

	8
--	---

4. Koje su tvrdnje točne za otopinu natrijevog klorida:

- a) otopina je heterogena smjesa;
- b)** dodatkom otopine AgNO_3 nastaje bijeli talog;
- c)** koristi se u medicini;
- d) elektrolizom nastaje klor na katodi;
- e) ima više talište i vrelište od čiste vode.

 /2

	2
--	---

5. Navedeni metali imaju različitu kemijsku reaktivnost:
željezo, natrij, bakar, magnezij, srebro.

a) Poredajte metale po padajućoj reaktivnosti.

Na, Mg, Fe, Cu, Ag

 /1

b) Samo dva metala se mogu dobiti isključivo elektrolizom talina obično kloridnih soli. Koja su to dva metala?

Na Mg

 /0,5

Napišite kemijske jednadžbe disocijacije i elektrolize samo jedne od tih talina.

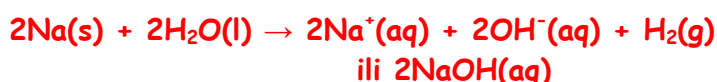


ILI



 /1

c) Koji metal reagira izuzetno brzo s vodom? Napišite jednadžbu kemijske reakcije uz obavezno označavanje agregacijskih stanja.



 /1

d) Željezo se nalazi uz još jedan od navedenih metala u jednoj sulfidnoj rudi. Koja je to ruda? Napišite njezino ime i kemijski sastav (formulu).

Halkopirit CuFeS_2 ili $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Fe}_2\text{S}_3$

 /0,5

e) Dva od navedenih metala ne reagiraju s klorovodičnom kiselinom, ali reagiraju s dušičnom. Koji su to metali i zašto ne reagiraju?

Cu Ag

Jer HCl ne djeluje kao oksidans.

 /0,5

 /0,5

	5
--	---

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 2:

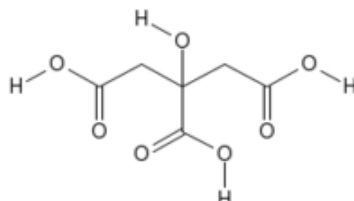
	7
--	---

6. Za nabrojene tvrdnje odgovori jesu li **točne ili netočne (T / N)**:
- a) taljenje leda je moguće postići povećanjem tlaka, zato je i klizanje po ledu moguće; **T / N**
- b) ako je proces otapanja soli endoterman, onda je $\Delta H_{\text{kristalne rešetke}} > \Delta H_{\text{hidratacije iona}}$; **T / N**
- c) vodeni plin je smjesa vodika i ugljikovog(IV) oksida; **T / N**
- d) oksidacijski broj vodika u svim hidridima je -1; **T / N**
- e) ekstrakcija je metoda razdvajanja smjesa na temelju različite pokretljivosti čestica; **T / N**
- f) Vrijednost ΔH za promjenu $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ je negativna. **T / N**

/6x
0,5

3

7. Mnoga osvježajuća pića sadrže male količine limunske kiseline. Na slici je prikazana njena strukturna formula.



a) Odredite njenu molekulsku formulu? $\text{H}_8\text{C}_6\text{O}_7$

/1

b) Odredite njenu empirijsku formulu? $\text{H}_8\text{C}_6\text{O}_7$

/1

c) Da bi se u potpunosti neutralizirala limunska kiselina s natrijevom lužinom koncentracije $0,01 \text{ mol dm}^{-3}$, potrebno je 33,51 mL lužine. Izračunajte koliko je to grama kiseline neutralizirano u piću?

$$n(\text{NaOH}) = 3,351 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n(\text{lim. kis}) = 1/3 n(\text{NaOH}) = 1,117 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$M(\text{lim.kis}) = 192,14 \text{ g mol}^{-1}$$

$$m(\text{lim.kis}) = 0,02146 \text{ g}$$

/0,5

/0,5

/0,5

/0,5

4

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 3:

7

8. Antifriz u automobilskom hladnjaku je po kemijskom sastavu etan-1,2-diol $C_2H_4(OH)_2$. Karakteristična otopina u sustavu za hlađenje se sastoji od 1850 g etandiola i 5,50 kg vode. Izračunajte temperaturu leđišta i temperaturu vrelišta takve otopine?
 $K_f(H_2O) = 1,86 \text{ K kg mol}^{-1}$, $K_b(H_2O) = 0,52 \text{ K kg mol}^{-1}$

$$b = 5,42 \text{ kg mol}^{-1} \quad M(\text{etandiol}) = 62,08 \text{ g mol}^{-1}$$

$$\Delta t = K_f \cdot b = -10,08 \text{ K}$$

$$\Delta t = K_b \cdot b = 2,82 \text{ K}$$

$$t_{\text{leđišta}} = -10,08 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t_{\text{vrelišta}} = 102,78 \text{ }^\circ\text{C}$$

/1

/0,5

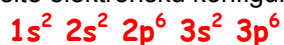
/0,5

/0,5

/0,5

3

9. a) Napišite elektronsku konfiguraciju iona kalcija?



/0,5

- b) Napišite još najmanje četiri (4) čestice koje imaju istu tu elektronsku konfiguraciju (prikaži ih kemijskim simbolima)



/1

- c) Kako se zovu čestice koje imaju istu elektronsku konfiguraciju, a pripadaju različitim kemijskim elementima?

Izoelektronske čestice

/0,5

- d) Koja od navedenih čestica ima najmanji ionski radijus?



/0,5

- e) Atomi kojeg od navedenih elemenata imaju najmanji atomski radijus?

K

/0,5

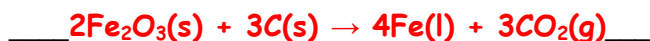
3

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 4:

6

10. Industrijski se željezo može dobiti u reakciji oksidne rude željeza – hematit s koksom u visokim pećima.

a) Prikažite kemijskom jednadžbom tu promjenu uz obvezno označavanje agregacijskih stanja.



b) Koliko se kilograma sirovog željeza može dobiti iz 1 tone rude i 150 kg koksa? Koji je reaktant mjerodavan?

$$n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 6261,74 \text{ g mol}$$

$$n(\text{C}) = 12489,59 \text{ mol}$$

$$n(\text{Fe}) = 6261,74 \text{ mol}$$

$$m(\text{Fe}) = 697,544 \text{ kg}$$

mjerodavni reaktant je Fe_2O_3

/1

/0,5

/0,5

/0,5

/0,5

/1

4

11. Izračunajte elektrodni potencijal vodikove elektrode u otopini klorovodične kiseline koncentracije $0.0015 \text{ mol dm}^{-3}$? Koliki je pH takve otopine?

$$E = E^\ominus + 0,059/1 \log 0,0015$$

$$E = - 0,1666 \text{ V}$$

$$\text{pH} = -\log [0,0015]$$

$$= 2,82$$

/1

/1

2

12. Riješi redoks reakciju:
 $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{HNO}_3(\text{aq})$



/0,5

/0,5

/1

2

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 5:

8

13. Kippov aparat se u laboratoriju upotrebljava za razvijanje plinova. Predložite i napišite jednažbe kemijskih reakcija, uz obavezno označavanje agregacijskih stanja, za dobivanje:

a) vodika



b) ugljik(IV) oksida



_____/1

_____/1

2

14. Halogeni elementi mogu međusobno reagirati i stvarati spojeve.

a) Izračunajte entalpiju reakcije $\text{Cl}_2\text{(g)} + 3\text{F}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{ClF}_3\text{(g)}$ ako su entalpije veza:

$$\Delta H_{\text{v}}(\text{Cl-Cl}) = 243 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{v}}(\text{F-F}) = 159 \text{ kJ mol}^{-1}$$

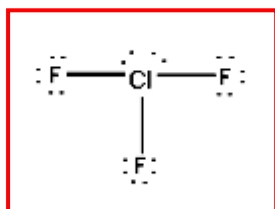
$$\Delta H_{\text{v}}(\text{Cl-F}) = 255 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$3 \times (\text{Cl-F}) = 3 \times 255 \text{ kJ mol}^{-1} = 765 \times 2 \text{ mola} = 1530 \text{ kJ}$$

$$(\text{Cl}_2) + 3(\text{F}_2) = 243 + (3 \cdot 159) = 243 + 477 = 720 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_r = 1530 - 720 = 810 \text{ kJ}$$

b) Prikažite Lewisovom simbolikom strukturu molekule ClF_3 .



_____/2

_____/1

c) Oblik molekule ClF_3 je ___ **trigonalna bipiramida** ___.

_____/0,5

a u molekuli je ___ **proširen** ___ oktet.

_____/0,5

4

15. Odredite nazive formulskih jedin的角度:

a) CuSCN ___ **bakrov(I) tiocianat (ili rodanid)** ___

b) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ ___ **heksacianoferat(II) ion** ___

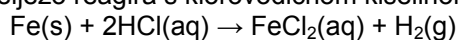
c) AsO_3^{3-} ___ **arsenitni ion** ___

d) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ___ **tiosulfatni ion** ___

/4x
0,5

2

16. Željezo reagira s klorovodičnom kiselinom prema reakciji:



a) Koji je reaktant u suvišku ako se 0,6 g željeza doda u 100 mL klorovodične kiseline koncentracije $0,025 \text{ mol L}^{-1}$?

$$n(\text{HCl}) = c \cdot V = 0,025 \text{ mol L}^{-1} \cdot 0,1 \text{ L} = 0,0025 \text{ mol}$$

$$n(\text{HCl}) : n(\text{Fe}) = 2 : 1$$

$$n(\text{Fe}) = 0,0107 \text{ mol}$$

Fe je u suvišku

/0,5

/0,5

/1

b) Koliki volumen plina se oslobađa pri 0°C i 1013 hPa ?

$$V = n \cdot V_m = 0,028 \text{ L}$$

/0,5

c) Kako bi dokazali da je oslobođeni plin vodik?

Plin koji zapaljen gori, nema mirisa, ni boje

/0,5

d) Kako bi dokazali da je produkt dvovalentno a ne trovalentno željezo?

jedan od ponuđenih odgovora:

Dodatkom natrijeve lužine

Fe^{2+} se taloži kao $\text{Fe}(\text{OH})_2$ - bijeli talog

Fe^{3+} $\text{Fe}(\text{OH})_3$ - crveno-smeđi talog

Dodatkom sumporne kiseline Fe^{2+} se oksidira u Fe^{3+}



FeCl_3 + Berlinsko modrilo \rightarrow smeđi talog $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$



/1

4

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 7:

6

17. Za reakciju $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g})$ $\Delta H_r < 0$.
Navedite kako će se mijenjati položaj ravnoteže (\leftarrow , 0, \rightarrow) ako se:

a) dobiveni produkt odvodi iz reakcijske smjese \rightarrow

b) doda katalizator **0**

c) povisi temperatura reakcijske smjese \rightarrow

d) poveća volumen reakcijske posude \leftarrow

/4x
0,5

2

1. stranica

2. stranica

3. stranica

4. stranica

+

+

+

+

5. stranica

6. stranica

7. stranica

8. stranica

ukupno bodova

+

=

+

=

50

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 8:

2