

Ovaj dio PRIJAVE treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učenika nakon bodovanja. Podatci su važni za kompiutorsku obradu podataka o učeniku koji će biti pozvani na državno natjecanje.

Periodni sustav elemenata IUPAC 2013.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,008	2 He 4,003																
3 Li 6,941	4 Be 9,012															9 F 19,00	10 Ne 20,18
11 Na 22,99	12 Mg 24,31															17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,98	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	43 Tc [98]	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 lanthanoidi	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89-103 aktinoidi	104 Rf [267]	105 Db [268]	106 Sg [271]	107 Bh [270]	108 Hs [277]	109 Mt [276]	110 Ds [281]	111 Rg [282]	112 Cn [285]	113 Uut [285]	114 Ff [289]	115 Uup [289]	116 Lv [293]	117 Uus [294]	118 Uuo [294]
57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm [145]	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,1	71 Lu 175,0			
89 Ac [227]	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]			

Temeljne prirodne konstante

Brzina svjetlosti u vakuumu	c_0	$2,998 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Planckova konstanta	h	$6,626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Elementarni naboj	e	$1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$
Masa mirovanja elektrona	m_e	$9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Masa mirovanja protona	m_p	$1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Masa mirovanja neutrona	m_n	$1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Atomska masena konstanta, unificirana atomska jedinica mase, dalton	$m_u, u, \text{ Da}$	$1,661 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Avogadrova konstanta	L, N_A	$6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Boltzmannova konstanta	k, k_B	$1,381 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
Molarna plinska konstanta	R	$8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Faradayeva konstanta	F	$9,649 \times 10^4 \text{ C mol}^{-1}$
Molarni volumen idealnog plina ($p = 101,325 \text{ kPa}, t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$)	V_m	$22,41 \text{ L mol}^{-1}$

- 10.** Uzorak organskog spoja destilirani je vodenom parom pri 96 °C. Dobiveni kondenzat sastojao se od 42,1 g vode i 69,7 g spoja. Pri 96 °C tlak je para organskog spoja 15,93 kPa, a vode 85,45 kPa. Kolika je molarna masa spoja?

4

1. stranica

2. stranica

<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+
----------------------	---	----------------------	---

3. stranica

4. stranica

5. stranica

Ukupni bodovi

<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>	<input type="text" value="50"/>
----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---	----------------------	---------------------------------

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

4

7. U otopinu klorovodične kiseline množinske koncentracije 2 mol/dm^3 pri sobnoj je temperaturi dodano 6 grama cinka u granulama. Odredite hoće li se brzina nastajanja vodika koji nastaje reakcijom povećavati, smanjivati ili ostati nepromijenjena ako se naprave **sljedeće promjene**:

- a) Ako zamijenimo 6 g cinka u granulama sa 6 g cinka u prahu. _____
 b) Ako zamijenimo 6 g cinka u granulama s 4 g cinka u granulama. _____
 c) Ako zamijenimo klorovodičnu kiselinu octenom kiselinom istog volumena i koncentracije. _____
 d) Ako se temperatura povisi za 10°C . _____

4

8. Cezijev jodid kristalizira po tipu kristalne strukture cezijevog klorida.

- a) Koliki je brid jedinične ćelije ako je najmanja udaljenost između središta iona cezija i joda $3,95 \times 10^{-10} \text{ m}$?
 b) Kolika je gustoća cezijevog jodida?
 c) Koliki je koordinacijski broj cezijevog iona u kristalu?

3

9. Prvi je stupanj ionizacije sumporne kiseline koncentracije $0,150 \text{ mol/dm}^3$ potpun, tj. kiselina je 100 % ionizirana, dok je drugi stupanj ionizacije određen ravnotežom:



Kolike su ravnotežne koncentracije iona H^+ , HSO_4^- i SO_4^{2-} u otopini?

6

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

13

- 5.** Maseni udio solne kiseline u želučanom soku je oko 0,5 %. Stari način suzbijanja viška kiseline moguć je dodatkom natrijevog hidrogenkarbonata.
- Napišite jednadžbu kemijske reakcije solne kiseline i natrijevog hidrogenkarbonata.
 - Izračunajte volumen plina nastalog nakon uzimanja 0,350 g natrijevog hidrogenkarbonata ako je u želucu tlak 1 bar i temperatura 37 °C. ($R = 8,314 \text{ Pa m}^3 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)
 - Navedenom reakcijom nastaje poznata sol. U kojem omjeru treba uzeti tu sol i usitnjeni led da bi se dobila smjesa kojoj je ledište pri $-20,5 \text{ °C}$ ako je krioskopska konstanta vode $K_f(\text{H}_2\text{O}) = 1,86 \text{ K kg mol}^{-1}$?

5

- 6.** U 183,4 g vode otopljeno je 16,6 g organske tvari X koja pripada skupini kemijskih spojeva naziva neelektroliti.
Pri 18 °C gustoća otopine iznosi 1,09 g/mL, a osmotski tlak 1990 kPa.
($R = 8,314 \text{ Pa m}^3 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)
- Izračunaj relativnu molekulsku masu spoja X.
 - Koja empirijska i molekulska formula odgovara spoju X ako su maseni udjeli elemenata 65,46 % ugljika, 5,45 % vodika i 29,09 % kisika?

5

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

10

- 3.** U dvjema čašama nalaze se bezbojne vodene otopine jednake množinske koncentracije. U jednoj je vodena otopina natrijevog klorida, a u drugoj saharoze.
- Kojom biste metodom (postupkom) odredili u kojoj se čaši nalazi vodena otopina natrijevog klorida s obzirom na fizikalna svojstva otopine? Nabrojite bar tri postupka i obrazložite izbor.
 - Predložite kemijski test kojim bismo mogli razlikovati navedene otopine i napišite pripadnu jednadžbu kemijske reakcije.

4

- 4.** Ureu $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ možemo sintetizirati iz amonijaka i ugljikovog(IV) oksida. Drugi produkt reakcije je voda.
- Kolika je masa uree koja se može dobiti u reakciji 637,2 g amonijaka i 1142 g CO_2 ?
 - Imenujte limitirajući ili mjerodavni reaktant.
 - Izračunajte množinu neizreagiranog reaktanta.

6

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

10

ostv. maks.

1. A. Oznakom (x) označite tvrdnju koja vrijedi pri usporedbi veličina navedenih u tablici.

	veće	jednako	manje	
Grafit je stabilnija modifikacija ugljika. Usporedite: $\Delta_f H^\circ$ (dijamant)				od $\Delta_f H^\circ$ (grafit)
vrelište vodene otopine NaCl $c = 0,6 \text{ mol/dm}^3$				od vrelišta vodene otopine K_2SO_4 $c = 0,4 \text{ mol/dm}^3$
tlak para vode				od tlaka para etanola
valentni kut u molekuli vode				od valentnog kuta u oksonijevom ionu
topljivost AgBr u vodi				od topljivosti NaBr
tlak para vodene otopine $b(\text{FeCl}_3) = 0,01 \text{ mol/kg}$				od tlaka para vodene otopine $w(\text{FeCl}_3) = 0,2$

- B. Prikažite Lewisovom strukturnom formulom molekulu vode i oksonijev ion.

8

2. Napišite naziv kemijske veze ili sile među jedinkama koje su nadvladane prilikom:

isparavanja tekućeg amonijaka _____

taljenja kalcijevog klorida _____

vrenja tetraklormetana _____

atomizacije molekule fluora _____

sublimacije joda _____

5

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

13