

**ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE**  
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2021./22.

**PISANA ZADACA, 3. veljače 2022.**

---

**NAPOMENA:**

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopušteno je koristiti samo dobivenu tablicu periodnog sustava elemenata.
3. Zadatci se moraju rješavati na mjestu predviđenom za taj zadatak (**ne** koristiti dodatne papire). Ako nema dovoljno mjesta za rješavanje zadatka, može se koristiti poledina prethodne stranice.
4. Odgovori na postavljena pitanja ili račun (kompletan) **moraju** biti pisani kemijskom olovkom ili tintom plave boje, jer se u protivnom neće uzimati u obzir pri bodovanju. Ispravljani odgovori se ne vrjednuju.

Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

---

Zaporka:  
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI :

---

Vrsta škole:      1. osnovna      5. srednja      (Zaokruži 1. ili 5.)

---

Razred (napisati arapskim brojem):

Nadnevak:

---

**OTKINUTI OVAJ DIO PRIJAVE I STAVITI GA U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM  
PRIJAVU ISPUNITI TISKANIM SLOVIMA**

Zaporka:  
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI :

---

Ime i prezime učeni(ka)ce:

OIB:

---

Puni naziv škole:

---

Adresa škole:

---

Grad u kojem je škola:

Županija:

---

Vrsta škole:      1. osnovna      5. srednja  
(Zaokruži 1. ili 5.)

Razred (napisati arapskim brojem):

---

Ime i prezime mentor(a)ice:

---

**Naputak školskom povjerenstvu:**

Ovaj dio prijave treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učeni(ka)ce nakon bodovanja. Podatci su važni radi računalne obrade podataka o učeni(ku)ci koji će biti pozvani na županijsko natjecanje.

# Tavola periodica degli elementi

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

ostv. maks.

1. Promotri slike boca za kemikalije pa odgovori na pitanja.



A



B

1.a) U kojemu agregacijskom stanju trebaju biti kemikalije koje se čuvaju u boci A, a u kojemu kemikalije koje se čuvaju u boci B?

\_\_\_\_\_

1.b) Kojim ćeš laboratorijskim priborom uzeti tvar iz boce A?

\_\_\_\_\_

1.c) Ako bi se u bocama nalazile kemikalije, što bi na njima trebalo biti?

\_\_\_\_\_

2

2. Zaokruži slovo ispred jednoga točnog odgovora.





Što je od navedenog točno o tvari koja se pri sobnim uvjetima nalazi u tekućem stanju?

- A) Ima stalan oblik, ali promjenjiv volumen.
- B) Ima promjenjiv oblik, ali stalan volumen.
- C) Ima promjenjiv oblik i promjenjiv volumen.
- D) Ima stalan oblik i stalan volumen.

0,5

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI:

2,5

		ostv.	maks.
3.	<p>Klorovodična ili solna kiselina u kućanstvu se koristi za čišćenje sanitarnih površina na kojima se nakupio kamenac.</p> <p>3.a) Zaokruži slova ispod piktograma opasnosti koji se moraju nalaziti na boci solne kiseline.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  A                 </div> <div style="text-align: center;">  B                 </div> <div style="text-align: center;">  C                 </div> <div style="text-align: center;">  D                 </div> </div> <p>3.b) Kojom se zaštitnom opremom moramo koristiti pri radu sa solnom kiselinom u kućanstvu?</p> <p>_____</p>		1,5
4.	<p>Razvrstaj navedene promjene na fizikalne i kemijske promjene.</p> <p>A) kiseljenje kupusa      B) miješenje tijesta      C) zagrijavanje šećera do vrenja                      D) otapanje šećera u vodi      E) pečenje tijesta      F) sublimacija leda                      G) hrđanje željeza      H) mljevenje mesa</p> <p>Fizikalne promjene: _____</p> <p>Kemijske promjene: _____</p>		4
5.	<p>Mia je kod oca u radionici pronašla sljedeće stvari: staklenu cijev, aluminijske naplatke za automobil, grafitnu olovku, bakrenu žicu za struju, gumu za bicikl i zlatni prsten, koji je otac odložio na stol dok je obavljao poslove.</p> <p>Navedi četiri fizikalna svojstva prema kojima se razlikuju tvari navedene u tekstu.</p> <p>_____</p>		2

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI:

	7,5
--	-----

ostv. maks.

**6.** Imenuj promjenu agregacijskoga stanja koja se dogodi:

**6.a)** kad se zamagli zrcalo u kupaonici nakon tuširanja

\_\_\_\_\_

**6.b)** kad se na sudoperu u kuhinji pojave bijele mrlje od vode, jer nije obrisano nakon pranja posuđa

\_\_\_\_\_

**6.c)** kad kuglica kamfora nestane u ormaru s odjećom

\_\_\_\_\_

**6.d)** kad komad leda na dlanu postane tekućina

\_\_\_\_\_

**6.e)** kad se iz šećernoga sirupa dobiva šećer

\_\_\_\_\_

2,5

**7.** Ana je u menzuru ulila 12,30 mL vodovodne vode i u nju, jedan za drugim, ubacila tri komadića metala **X** mase 0,847 g, 0,960 g i 1,058 g. Volumen smjese nakon ubacivanja svih triju komadića metala **X** u menzuru bio je 12,70 mL.

**7.a)** Izračunaj gustoću metala **X**.

**7.b)** Komadić metala **X** ubačen je u posudu s etanolom. Hoće li komadić metala **X** plutati, lebdjeti ili potonuti u etanolu, ako je gustoća etanola  $789 \text{ kg/m}^3$ ? Objasni svoj odgovor.

\_\_\_\_\_

3,5

**UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI:**

6
---

ostv. maks.

**8.** Pozorno pročitaj tekst pa odgovori na pitanja.

Učiteljica kemije zadala je Marku i Stjepanu da izvedu pokus.

Pripremila im je upute za rad, potrebno posuđe, pribor i kemikalije te ih ostavila da izvedu pokus. Marko i Stjepan pozorno su pročitali upute i započeli li s radom. Na poslužavniku s kemikalijama nalazili su se: boca s kristalima šećera, boca s kristalima modre galice, boca štrcaljka s destiliranom vodom, jedna žlica, stalak s dvije epruvete i dva staklena štapića.

Dječaci su ulili destiliranu vodu u obje epruvete. Marko je žlicom uzeo nekoliko kristalića šećera i stavio ih u epruvetu. Promiješao je sadržaj epruvete staklenim štapićem da bi se kristali otopili u vodi. Budući da je na poslužavniku bila jedna žlica, Stjepan je iz boce prstima uzeo kristale modre galice i stavio ih u epruvetu. Modra galica sporo se otapala u vodi pa je Stjepan palcem začepio epruvetu i protresao sadržaj u njoj. Dječaci su skicirali izvedeni pokus, zapisali svoja opažanja, potom napisali zaključak. Počistili su svoje radno mjesto i izašli iz učionice.

**8.a)** Izdvoji nepravilne postupke koje su dječaci činili tijekom izvođenja pokusa.

---

---

---

**8.b)** Izdvoji pravilne postupke koje su dječaci činili tijekom izvođenja pokusa.

---

---

---

**8.c)** Što je Stjepan još mogao učiniti, osim miješanja (mućkanja, protresanja) njezina sadržaja ili dodatka vode, da bi ubrzao otapanje modre galice?

---

**8.d)** Stjepanu je nedostajao pribor za postupak kojim bi ubrzao otapanje modre galice. Koji je pribor učiteljica zaboravila pripremiti?

---

**6,5****UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:****6,5**

ostv. maks.

**9.** Pozorno pročitaj tekst pa odgovori na pitanja.

Na satu Kemije učiteljica je izvela pokus koristeći se složenijom staklenom aparaturom. Na jednoj strani te aparature zagrijavala je bistru obojenu vodenu otopinu, a na drugoj je sakupljala izdvojeni tekući sastojak.

**9.a)** Koji je pokus učiteljica izvela na satu Kemije?

\_\_\_\_\_

**9.b)** Navedi tri staklene posude kojima se učiteljica koristila da bi sastavila svoju aparaturu.

\_\_\_\_\_

**9.c)** Koje je boje bio izdvojeni tekući sastojak?

\_\_\_\_\_

**2,5****10.** Fotosinteza je proces u kojemu se energija Sunčeve svjetlosti pohranjuje kao kemijska energija u organskim molekulama. Sve zelene biljke i alge obavljaju proces fotosinteze.**10.a)** Dopuni shematski prikaz fotosinteze:\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_  $\xrightarrow{\text{klorofil, sunčeva svjetlost}}$  \_\_\_\_\_ + glukoza**10.b)** Razvrstaj tvari koje sudjeluju u procesu fotosinteze:

na elementarne tvari:

\_\_\_\_\_

na kemijske spojeve:

\_\_\_\_\_

**3,5****UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI:****6**

ostv. maks.

- 11.** Hrvatski Apoksiomen brončani je kip pronađen u podmorju otoka Lošinja. Kip prikazuje mladog atletu koji briše svoje tijelo od ulja, znoja i prašine. Kip je šupalj, ali pri pronalasku nije bio prazan. Između ostaloga, u unutrašnjosti lijeve ruke kipa pronađeno je gnijezdo poljskoga miša načinjeno od trava, grančica i lišća.

Iz teksta izdvoji:

četiri tijela: \_\_\_\_\_

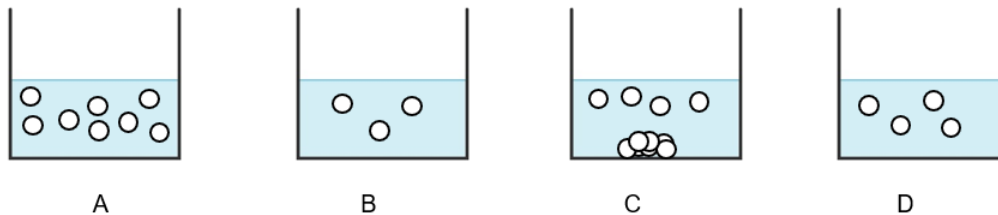
pet prirodnih tvari: \_\_\_\_\_

dvije homogene smjese: \_\_\_\_\_

jednu heterogenu smjesu: \_\_\_\_\_

6

- 12.** Prouči shematski prikaz otopina u kojima je otopljen različit broj čestica iste tvari u 100 g otapala pri sobnoj temperaturi. Prema broju čestica, otopina u čaši **D** je zasićena otopina.



**12.a)** U kojoj se još čaši nalazi zasićena otopina? \_\_\_\_\_

**12.b)** Kakva je otopina u čaši **B** prema zasićenosti? \_\_\_\_\_

**12.c)** Kakva će biti otopina u čaši **A** prema zasićenosti ako dodamo još 100 g otapala?

\_\_\_\_\_

1,5

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI:

7,5



ostv. maks.

- 13.** Jodna tinktura antiseptik je koji se koristi za dezinfekciju kože i manjih rana. Jodna tinktura sadrži 7 % joda i 3 % kalijeva jodida koji su otopljeni u 70 %-tnom alkoholu.

Izračunaj masu joda i masu kalijeva jodida koje treba otopiti u 70 %-tnom alkoholu da bi se dobilo 150 g otopine.

1

- 14.** Zamijećeno je da se ribe tijekom ljetnih mjeseci okupljaju oko brzaka ili odlaze u dubinu, a nerijetko se dogodi i pomor riba u ribnjacima i jezerima.

**14.a)** Čime je uzrokovano ovo nepovoljno stanje?

---

**14.b)** Hoće li se topljivost plinova u vodi povećati, smanjiti ili će ostati nepromijenjena tijekom ljetnih mjeseci?

---

1

**UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI:**

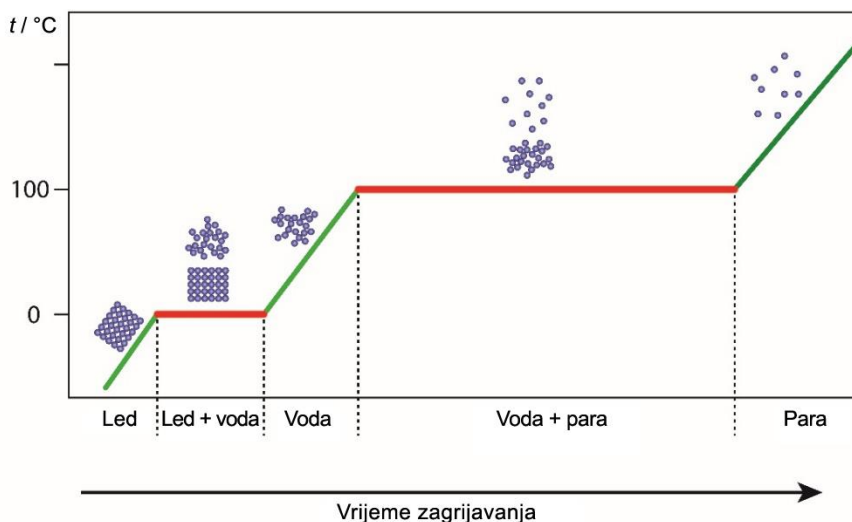
2

ostv. maks.

- 15.** Koliko se litara kisika nalazi u prostoriji visine 2,6 m, dužine 600 cm i širine 40 dm ako je volumni udio kisika u zraku 0,21?

1,5

- 16.** Dijagram prikazuje ovisnost promjena agregacijskih stanja vode o temperaturi.



Ako je navedena tvrdnja točna, zaokruži slovo **T**. Ako je navedena tvrdnja netočna, zaokruži slovo **N**.

- 16.a)** Tijekom promjena agregacijskih stanja dolazi do izmjene energije između sustava i okoline. **T N**
- 16.b)** Temperatura smjese povećavat će se dok tvar iz čvrstoga agregacijskog stanja potpuno ne prijeđe u tekuće. **T N**
- 16.c)** Daljnjim zagrijavanjem tekućine temperatura će rasti dok tvar ne dosegne vrelište. **T N**
- 16.d)** Tijekom promjene agregacijskih stanja energija gibanja čestica vode se povećava. **T N**
- 16.e)** Taljenjem se energija oslobađa iz sustava u okolinu. **T N**

2,5

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI:

4

ostv. maks.

**17.** Pozorno pročitaj tekst pa odgovori na pitanja.

Barbara je Luciji postavila sljedeću zagonetku:

Stavila je na stol tri čaše u kojima su bile tri bezbojne i prozirne tekućine. Lucijin zadatak bio je odgonetnuti kakva se tekućina nalazi u pojedinoj čaši. Na raspolaganju je imala samo prirodni ljubičasti indikator koji je sama priredila. Lucija je dodala indikator u svaku čašu.

Dodatkom indikatora, tekućina u prvoj čaši (**Č1**) promijenila je boju u crvenu, u drugoj je čaši (**Č2**) poplavila, a tekućina u trećoj čaši (**Č3**) nije promijenila boju indikatora.

**17.a)** Koji je prirodni indikator Lucija priredila?

\_\_\_\_\_

**17.b)** Kakvog je okusa tekućina u čaši **Č1**?

\_\_\_\_\_

**17.c)** Kolika je pH-vrijednost tekućine u čaši **Č2**?

\_\_\_\_\_

**17.d)** Imenuj tekućinu koja se nalazi u čaši **Č3**.

\_\_\_\_\_

**17.e)** Kojim bi reagensom, koji je pri sobnoj temperaturi u čvrstome agregacijskom stanju, Lucija u kemijskom laboratoriju mogla dokazati kemijsku narav tekućine u čaši **Č3**? Objasni svoj odgovor.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**17.f)** Pomiješamo li polovicu tekućine iz čaše **Č3** sa smjesom tekućine i indikatora iz čaše **Č1**, boja smjese će posvijetliti. Isto tako, pomiješamo li ostatak tekućine iz čaše **Č3** sa smjesom tekućine i indikatora iz čaše **Č2**, boja smjese također će posvijetliti.

Hoće li se pH-vrijednost smjese u čaši **Č1** povećati, smanjiti ili će ostati nepromijenjena nakon dodatka tekućine iz čaše **Č3**?

\_\_\_\_\_

Hoće li se pH-vrijednost smjese u čaši **Č2** povećati, smanjiti ili će ostati nepromijenjena nakon dodatka tekućine iz čaše **Č3**?

\_\_\_\_\_

4

**UKUPNO BODOVA NA 9. STRANICI:**

4

ostv. maks.

- 18.** U tablici je navedena topljivost kalijeva klorida i litijeva sulfata u 100 g vode pri različitim temperaturama.

$t / ^\circ\text{C}$	0	10	20	30	40	50	60	70	80
$m(\text{kalijev klorid}) / \text{g}$	27,8	30,7	33,7	36,4	39,8	42,5	45,7	48,6	51,5
$m(\text{litijev sulfat}) / \text{g}$	35,3	35,0	32,0	30,0	29,0	28,0	27,0	27,0	26,0

- 18.a)** Hoće li se porastom temperature topljivost kalijeva klorida povećati, smanjiti ili će ostati nepromijenjena?

\_\_\_\_\_

- 18.b)** Hoće li se porastom temperature topljivost litijeva sulfata povećati, smanjiti ili će ostati nepromijenjena?

\_\_\_\_\_

- 18.c)** Izračunaj maseni udio kalijeva klorida u otopini pri 30 °C.

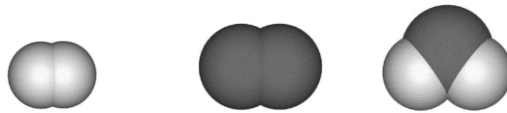
2

UKUPNO BODOVA NA 10. STRANICI:

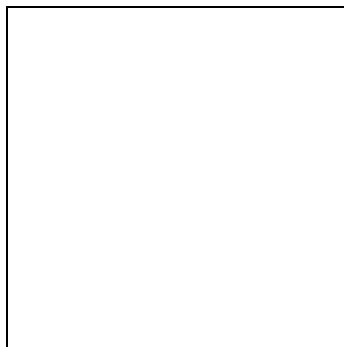
2

ostv. maks.

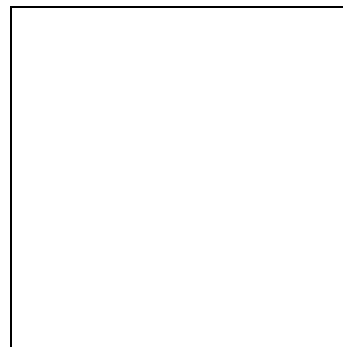
19. Čestičnim crtežom u predviđenim kvadratima prikaži sastav zadanih tvari. Nacrtaaj sastav tvari koristeći se sljedećim znakovima:



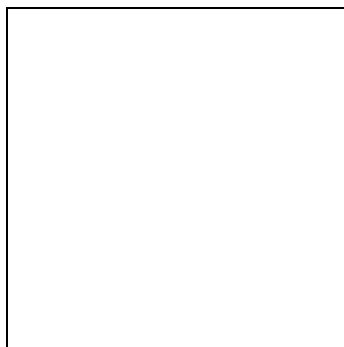
Nacrtaaj četiri znaka u svaki kvadrat.



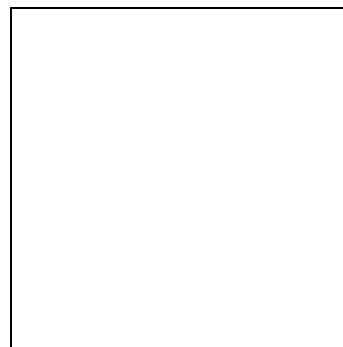
elementarna tvar



kemijski spoj



smjesa elementarnih tvari



smjesa elementarnih tvari  
i kemijskih spojeva

2

1. stranica + 2. stranica + 3. stranica + 4. stranica + 5. stranica + 6. stranica +

7. stranica + 8. stranica + 9. stranica + 10. stranica + 11. stranica = Ukupni bodovi

50

UKUPNO BODOVA NA 11. STRANICI:

2