

## OBRAZAC - 1 Prijava na županijsko Natjecanje iz kemije učenika osnovnih i srednjih škola 2024./2025.

- Provedba županijskog natjecanja odvija se u skladu s etičkim načelima učiteljske profesije.
- Zadaća se piše 120 minuta.
- Dopušteno je upotrebljavati isključivo tablicu Periodnoga sustava elemenata koju je dostavilo Državno povjerenstvo.
- Zadaci se moraju rješavati na mjestu predviđenom za taj zadatak (nikako na dodatnome papiru). U nedostatku mjesta može se koristiti poledina prethodne stranice.
- Natjecatelji zadaću moraju ispunjavati kemijskom olovkom s plavom tintom koja se ne briše.
- Ispravljani odgovori se vrednuju samo ako je ispravak parafirao dežurni učitelj ili nastavnik tijekom rješavanja zadaće.
- Natjecatelji mogu koristiti džepno računalo tipa *Scientific*.

**NEPOŠTIVANJE OVIH NAPOMENA REZULTIRAT ĆE DISKVALIFIKACIJOM NATJECATELJA**

Prijavu ispuniti **VELIKIM TISKANIM** slovima!

Zaporka \_\_\_\_\_ OSTVARENI BODOVI \_\_\_\_\_  
(pet brojeva i četiri **VELIKA TISKANA** slova)

Zaokružiti:

7. razred	8. razred	1. razred	2. razred	3. razred	4. razred	natjecanje u znanju	natjecanje u istraživačkim radovima
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	---------------------	-------------------------------------

Datum \_\_\_\_\_

OTKINUTI OVAJ DIO PRIJAVE TE GA STAVITI U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM  
Prijavu ispuniti **VELIKIM TISKANIM** slovima!

Zaporka \_\_\_\_\_ OSTVARENI BODOVI \_\_\_\_\_  
(pet brojeva i četiri **VELIKA TISKANA** slova)

Zaokružiti:

7. razred	8. razred	1. razred	2. razred	3. razred	4. razred	natjecanje u znanju	natjecanje u istraživačkim radovima
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	---------------------	-------------------------------------

Datum \_\_\_\_\_

Ime i prezime učenika \_\_\_\_\_

Godina rođenja \_\_\_\_\_ spol: M/Ž OIB \_\_\_\_\_



Škola \_\_\_\_\_  
ime škole, mjesto u kojem je sjedište škole, adresa škole (ulica i broj)

Županija škole \_\_\_\_\_

Ime i prezime mentora/mentorice: \_\_\_\_\_

Naslov istraživačkog rada: \_\_\_\_\_

\*napomena Županijskom povjerenstvu:  
Ovaj dio **PRIJAVE** potrebno je spojiti s pisanom zadaćom svakog učenika  
nakon bodovanja

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	<p style="text-align: center;"><b>PERIODNI SUSTAV KEMIJSKIH ELEMENATA</b></p> <p style="text-align: center;">Periodni sustav kemijskih elemenata prema preporukama HDKI i HKD 2022.</p> <div style="text-align: center;">   </div>																18
<sup>1</sup> <b>H</b> 1,008																	<sup>2</sup> <b>He</b> 4,003
<sup>3</sup> <b>Li</b> 6,940	<sup>4</sup> <b>Be</b> 9,012															<sup>9</sup> <b>F</b> 19,00	<sup>10</sup> <b>Ne</b> 20,18
<sup>11</sup> <b>Na</b> 22,99	<sup>12</sup> <b>Mg</b> 24,31															<sup>17</sup> <b>Cl</b> 35,45	<sup>18</sup> <b>Ar</b> 39,95
<sup>19</sup> <b>K</b> 39,10	<sup>20</sup> <b>Ca</b> 40,08	<sup>21</sup> <b>Sc</b> 44,96	<sup>22</sup> <b>Ti</b> 47,87	<sup>23</sup> <b>V</b> 50,94	<sup>24</sup> <b>Cr</b> 52,00	<sup>25</sup> <b>Mn</b> 54,94	<sup>26</sup> <b>Fe</b> 55,85	<sup>27</sup> <b>Co</b> 58,93	<sup>28</sup> <b>Ni</b> 58,69	<sup>29</sup> <b>Cu</b> 63,55	<sup>30</sup> <b>Zn</b> 65,38	<sup>31</sup> <b>Ga</b> 69,72	<sup>32</sup> <b>Ge</b> 72,63	<sup>33</sup> <b>As</b> 74,92	<sup>34</sup> <b>Se</b> 78,97	<sup>35</sup> <b>Br</b> 79,90	<sup>36</sup> <b>Kr</b> 83,80
<sup>37</sup> <b>Rb</b> 85,47	<sup>38</sup> <b>Sr</b> 87,62	<sup>39</sup> <b>Y</b> 88,91	<sup>40</sup> <b>Zr</b> 91,22	<sup>41</sup> <b>Nb</b> 92,91	<sup>42</sup> <b>Mo</b> 95,95	<sup>43</sup> <b>Tc</b> [97]	<sup>44</sup> <b>Ru</b> 101,1	<sup>45</sup> <b>Rh</b> 102,9	<sup>46</sup> <b>Pd</b> 106,4	<sup>47</sup> <b>Ag</b> 107,9	<sup>48</sup> <b>Cd</b> 112,4	<sup>49</sup> <b>In</b> 114,8	<sup>50</sup> <b>Sn</b> 118,7	<sup>51</sup> <b>Sb</b> 121,8	<sup>52</sup> <b>Te</b> 127,6	<sup>53</sup> <b>I</b> 126,9	<sup>54</sup> <b>Xe</b> 131,3
<sup>55</sup> <b>Cs</b> 132,9	<sup>56</sup> <b>Ba</b> 137,3	57-71 lantanoidi		<sup>73</sup> <b>Ta</b> 181,0	<sup>74</sup> <b>W</b> 183,8	<sup>75</sup> <b>Re</b> 186,2	<sup>76</sup> <b>Os</b> 190,2	<sup>77</sup> <b>Ir</b> 192,2	<sup>78</sup> <b>Pt</b> 195,1	<sup>79</sup> <b>Au</b> 197,0	<sup>80</sup> <b>Hg</b> 200,6	<sup>81</sup> <b>Tl</b> 204,4	<sup>82</sup> <b>Pb</b> 207,2	<sup>83</sup> <b>Bi</b> 209,0	<sup>84</sup> <b>Po</b> [209]	<sup>85</sup> <b>At</b> [210]	<sup>86</sup> <b>Rn</b> [222]
<sup>87</sup> <b>Fr</b> [223]	<sup>88</sup> <b>Ra</b> [226]	89-103 aktinoidi		<sup>105</sup> <b>Db</b> [268]	<sup>106</sup> <b>Sg</b> [269]	<sup>107</sup> <b>Bh</b> [270]	<sup>108</sup> <b>Hs</b> [269]	<sup>109</sup> <b>Mt</b> [277]	<sup>110</sup> <b>Ds</b> [281]	<sup>111</sup> <b>Rg</b> [282]	<sup>112</sup> <b>Cn</b> [285]	<sup>113</sup> <b>Nh</b> [286]	<sup>114</sup> <b>Fl</b> [290]	<sup>115</sup> <b>Mc</b> [290]	<sup>116</sup> <b>Lv</b> [293]	<sup>117</sup> <b>Ts</b> [294]	<sup>118</sup> <b>Og</b> [294]
<sup>57</sup> <b>La</b> 138,9	<sup>58</sup> <b>Ce</b> 140,1	<sup>59</sup> <b>Pr</b> 140,9	<sup>60</sup> <b>Nd</b> 144,2	<sup>61</sup> <b>Pm</b> [145]	<sup>62</sup> <b>Sm</b> 150,4	<sup>63</sup> <b>Eu</b> 152,0	<sup>64</sup> <b>Gd</b> 157,3	<sup>65</sup> <b>Tb</b> 159,0	<sup>66</sup> <b>Dy</b> 162,5	<sup>67</sup> <b>Ho</b> 164,9	<sup>68</sup> <b>Er</b> 167,3	<sup>69</sup> <b>Tm</b> 168,9	<sup>70</sup> <b>Yb</b> 173,1	<sup>71</sup> <b>Lu</b> 175,0			
<sup>89</sup> <b>Ac</b> [227]	<sup>90</sup> <b>Th</b> 232,0	<sup>91</sup> <b>Pa</b> 231,0	<sup>92</sup> <b>U</b> 238,0	<sup>93</sup> <b>Np</b> [237]	<sup>94</sup> <b>Pu</b> [244]	<sup>95</sup> <b>Am</b> [243]	<sup>96</sup> <b>Cm</b> [247]	<sup>97</sup> <b>Bk</b> [247]	<sup>98</sup> <b>Cf</b> [251]	<sup>99</sup> <b>Es</b> [252]	<sup>100</sup> <b>Fm</b> [257]	<sup>101</sup> <b>Md</b> [258]	<sup>102</sup> <b>No</b> [259]	<sup>103</sup> <b>Lr</b> [262]			

**1.** U navedenim zadacima zaokruži jedan točan odgovor.

**1.a)** U kojemu od kemijskih spojeva prikazanih kemijskim formulama nema dvostruke kovalentne veze?

- A. CH<sub>3</sub>CHO
- B. CH<sub>3</sub>Br
- C. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>Br<sub>2</sub>
- D. CO<sub>2</sub>

**1.b)** U kojemu nizu kod svih kemijskih spojeva prikazanih kemijskim formulama središnji atomi odstupaju od pravila okteta?

- A. CH<sub>4</sub>, SO<sub>2</sub>, AsH<sub>3</sub>
- B. NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S
- C. SF<sub>6</sub>, BF<sub>3</sub>, SnCl<sub>2</sub>
- D. P<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, PH<sub>3</sub>

**1.c)** Kojemu alkalijskom elementu naboj elektronskog omotača neutralnog atoma iznosi  $1,7622 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ ?

- A. litiju
- B. natriju
- C. kaliju
- D. rubidiju

**1.d)** Koji niz kemijskih formula prikazuje spojeve s kovalentnim vezama?

- A. PH<sub>3</sub>, CCl<sub>4</sub>, HCOOH, H<sub>2</sub>S
- B. MgO, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
- C. CO, NO<sub>2</sub>, CS<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- D. HF, Na<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S

ostv.	maks.
	<b>2</b>

**2.** U tablici su dani neki podatci za izotope elemenata označenih slovima A, B, C, D i E. Popuni tablicu podatcima koji nedostaju.

Izotop	Simbol	Subatomske čestice			Protonski broj, Z	Nukleonski broj, A
		N(p <sup>+</sup> )	N(n)	N(e <sup>-</sup> )		
A				47		109
B	<sup>14</sup> N	7		7		
C			10		8	
D			30	26		
E					53	127

ostv.	maks.
	<b>5</b>

- 3.** Odgovori na pitanja koristeći se podacima o vrijednostima relativnih koeficijenata elektronegativnosti atoma kemijskih elemenata navedenih u tablici.

Simbol kemijskog elementa	H	Li	C	F	Cl	K	Br
Relativni koeficijent elektronegativnosti	2,1	1,0	2,5	4,0	3,2	0,8	3,0

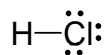
- 3.a)** Koji od navedenih atoma kemijskih elemenata ima najmanju prvu energiju ionizacije?

\_\_\_\_\_

- 3.b)** Kojom se vezom povezuju atomi ugljika i broma? \_\_\_\_\_

- 3.c)** Kojom se vezom povezuju atomi vodika i kalija? \_\_\_\_\_

- 3.d)** Oznakama  $\delta^+$  i  $\delta^-$  iznad kemijskih simbola elemenata označi raspodjelu elektronske gustoće u kemijskoj vezi između atoma vodika i klora.



- 3.e)** Među kemijskim formulama koje predočuju kemijske spojeve odaberi formule kovalentnih spojeva i poredaj ih prema rastućoj polarnosti kovalentne veze.

CH<sub>4</sub>, HCl, LiCl, HBr, KF, HF, KH

\_\_\_\_\_

ostv.	maks.
	<b>3</b>

- 4.** Bakar je metal postojan na zraku jer na njegovoj površini nastaje zaštitini sloj crvenkastoga bakrova(I) oksida.

- 4.a)** Napiši raspored elektrona po ljuskama za atom bakra.

\_\_\_\_\_

- 4.b)** Među navedenim oznakama atoma i iona odaberi izoelektronske s oksidnim ionom.

Li<sup>+</sup>, F<sup>-</sup>, He, N<sup>3-</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>, Al<sup>3+</sup>, Ar

\_\_\_\_\_

ostv.	maks.
	<b>1,5</b>

**5.** Kemijskim vrstama navedenima u tablici napiši kemijsku formulu, nacrtaj Lewisovu strukturnu formulu i odredi prostornu građu molekule prema VSEPR teoriji.

Kemijska vrsta	Kemijska formula vrste	Lewisova strukturna formula	Prostorna građa
oksonijev ion			
ksenonov(IV) klorid			
klorov(V) fluorid			

ostv.	maks.
	<b>4,5</b>

**6.** Napiši kemijske formule navedenih spojeva zemnoalkalijskih metala:

- 6.a)** barijev peroksid \_\_\_\_\_
- 6.b)** berilijev nitrid \_\_\_\_\_
- 6.c)** magnezijev dihidrogenfosfat \_\_\_\_\_
- 6.d)** stroncijev hidrid \_\_\_\_\_

ostv.	maks.
	<b>2</b>

**7.** Jednadžbom kemijske reakcije prikaži navedene kemijske promjene. Reaktantima i produktima označi odgovarajuća agregacijska stanja.

**7.a)** Gorenje etina u suvišku kisika.

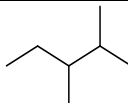
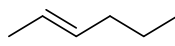
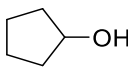
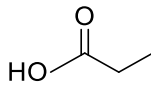
**7.b)** Termička razgradnja natrijeva hidrogenkarbonata.

**7.c)** Potpuna neutralizacija sumporne kiseline kalcijevom lužinom.

**7.d)** Dobivanje kisika žarenjem kalijeva permanganata.

ostv.	maks.
	<b>6</b>

**8.** U tablici su prikazane strukturne formule molekula nekih organskih spojeva. Napiši njihova sustavna imena.

Strukturna formula	Ime spoja
	
	
	
	

ostv.	maks.
	<b>2</b>

**9.** Gold Kangaroo najveći je zlatnik na svijetu duljine polumjera 4,00 dm i duljine visine /debljine 12,0 cm. Iskovan je 2011. godine u kovnici zlata Perth Mint u Australiji. Budući da je gustoća zlata  $19,3 \text{ g cm}^{-3}$ , opisani zlatnik najteži je i najvrjedniji na svijetu. Izračunaj broj atoma zlata u tom zlatniku.

ostv.	maks.
	<b>3</b>

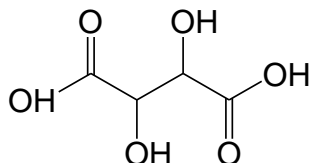
**10.** Koliku je masu natrijeva klorida potrebno dodati u 100 grama njegove 15,0 %-tne vodene otopine kako bi se priredila otopina u kojoj će maseni udio soli biti 20,0 %?

ostv.	maks.
	<b>2</b>

**11.**

Vinska kiselina nastaje u grožđu i drugom voću dajući mu prirodnu kiselost. Strukturna formula molekule vinske kiseline prikazana je na slici.

11.a) Na strukturnoj formuli zaokruži funkcijske skupine.



11.b) Napiši molekulsku formulu vinske kiseline. \_\_\_\_\_

11.c) Napiši imena funkcijskih skupina prisutnih u molekuli vinske kiseline.

\_\_\_\_\_

11.d) Soli vinske kiseline nazivaju se tartarati. Napiši kemijsku formulu kalijeva tartarata.

\_\_\_\_\_

11.e) Izračunaj masu vodika u 10,0 mg vinske kiseline i izrazi je u mikrogramima.

ostv.	maks.
	5,5



12.

Kemijska formula ispitivanog plinovitog halogenalkana jest  $\text{CF}_2\text{X}_2$ . Odredi koji je element X ako je pri normalnim uvjetima gustoća tog plina 3,778 puta veća od gustoće kisika. Gustoća kisika pri danim uvjetima iznosi  $1,429 \text{ g dm}^{-3}$ .

ostv.	maks.
	2

13.

Napiši koje su dominantne vrste međudjelovanja između jedinki različitih tvari u pojedinim smjesama pri normalnim uvjetima. Pri upisivanju naziva vrste međudjelovanja nemoj se služiti izrazom "van der Waalsove sile".

vrste jedinki	vrsta međudjelovanja
$\text{Na}^+$ i $\text{CH}_3\text{OH}$	
$\text{CH}_3\text{COOH}$ i $\text{H}_2\text{O}$	
$\text{CH}_3\text{CH}_3$ i $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	
$\text{Mg}^{2+}$ i $\text{H}_2\text{O}$	
$\text{Cl}^-$ i $\text{H}_2$	
$\text{H}_2\text{S}$ i $\text{H}_2\text{O}$	

ostv.	maks.
	3

**14.** **14.a)** Sumpor je smjesa triju izotopa,  $^{32}\text{S}$ ,  $^{33}\text{S}$  i  $^{34}\text{S}$ . Brojevni udio od 95,00 % čini najlakši izotop, čija je relativna atomska masa 31,97. Brojevni udio od 0,8000 % čini  $^{33}\text{S}$ , čija je relativna atomska masa 32,97. Izračunaj relativnu atomsku masu trećeg izotopa.

**14.b)** Koji polimorfni oblik sumpora  $\text{S}_8$  iskristalizira iz parafinske otopine čija je temperatura iznad 95 °C?

\_\_\_\_\_

**14.c)** Kako se nazivaju binarni spojevi metala sa sumporom?

\_\_\_\_\_

**14.d)** Što će se dogoditi s volumenom koncentrirane sumporne kiseline u čaši koja je nekoliko dana ostala otvorena/nepokrivena na stolu u kabinetu kemije?

\_\_\_\_\_

**14.e)** U laboratoriju se otopina sumporne kiseline pripravlja razrjeđivanjem koncentrirane kiseline. O kojoj je vrsti promjene riječ s obzirom na izmjenu energije s okolinom?

\_\_\_\_\_

**14.f)** Tiosulfati su soli nepostojane tiosumporne kiseline. Predmetak *tio*- u nazivu znači da je u odnosu na sulfatni ion jedan atom kisika zamijenjen atomom sumpora. Odredi broj protona i elektrona u tiosulfatnom ionu.

\_\_\_\_\_

ostv.

maks.

5

**Županijska razina Natjecanja iz kemije u šk. god. 2024./2025.**

Zadatci za 1. razred srednje škole

Zaporka: \_\_\_\_\_

**15.** Sljedeće tvrdnje označi kao točne (zaokruži slovo **T**) ili netočne (zaokruži slovo **N**).

Vodik s elementima 16. skupine tvori stabilne halogenovodike	<b>T</b>	<b>N</b>
Sumpor ima veću prvu energiju ionizacije od fosfora.	<b>T</b>	<b>N</b>
Vodik je mononuklidni element.	<b>T</b>	<b>N</b>
Valentni kut u molekuli vode manji je od tetraedarskog kuta.	<b>T</b>	<b>N</b>
Nastajanje kemijske veze egzotermni je proces.	<b>T</b>	<b>N</b>
Dvostruka kovalentna veza između atoma istog para elemenata kraća je od jednostruke kovalentne veze.	<b>T</b>	<b>N</b>
Dipolni moment jest udaljenost između težišta suprotnih naboja u molekuli.	<b>T</b>	<b>N</b>

ostv.	maks.
	<b>3,5</b>

Ukupno bodova na stranici 9:

ostv.	maks.
	<b>3,5</b>

**Županijska razina Natjecanja iz kemije u šk. god. 2024./2025.**

Zadatci za 1. razred srednje škole

Zaporka: \_\_\_\_\_

---

1. stranica	+	2. stranica	+	3. stranica	+	4. stranica	+	5. stranica	
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
6. stranica	+	7. stranica	+	8. stranica	+	9. stranica	=	<b>Ukupni bodovi</b>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	<b>50</b>

---