

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 1 H 1,008																	² He 4,003
2 3 Li 6,940	4 Be 9,012														8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
3 11 Na 22,99	12 Mg 24,31														16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
4 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 78,97	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
5 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 [97]	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
6 55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 lantanoidi	72 Hf 178,5	73 Ta 181,0	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]
7 87 Fr [223]	88 Ra [226]	89-103 aktinoidi	104 Rf [267]	105 Db [268]	106 Sg [269]	107 Bh [270]	108 Hs [269]	109 Mt [277]	110 Ds [281]	111 Rg [282]	112 Cn [285]	113 Nh [286]	114 Fl [290]	115 Mc [290]	116 Lv [293]	117 Ts [294]	118 Og [294]

PERIODNI SUSSTAV KEMIJSKIH ELEMENATA

Periodni sustav kemijskih elemenata prema preporukama HDKI i HKD 2022.



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 159,0	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]

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

Vitamin D topljiv je u ulju.	T	N
Masne kiseline sadržavaju najviše deset ugljikovih atoma u lancu.	T	N
Amini su organski derivati amonijaka.	T	N
Glukoza pripada skupini aldoza.	T	N
Anilin je sekundarni amin.	T	N
Vitamin K pripada skupini tokoferola.	T	N

	ostv.	maks.
		3

2. Napiši kemijsku formulu zadanih iona i odredi broj traženih subatomske čestice u njima.

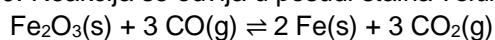
Ime iona	Kemijska formula iona	N
hidroksidni ion		$N(p^+) =$
karbidni ion		$N(p^+) =$
arsenitni ion		$N(e^-) =$

	ostv.	maks.
		3

3. Neptunijeva serija radioaktivnog raspada ($Np-237$) završava stabilnom jezgrom talija-205. Kroz niz α -raspada i β^- raspada do jezgre francija-221 između ostalih jezgara nastaje i $U-233$ te $Ac-225$. Napiši jednačbe nuklearnih raspada, korak po korak, u kojima se jezgra $Np-237$ raspada do $Fr-221$.

	ostv.	maks.
		3

4. Na 1000 K konstanta ravnoteže za reakciju redukcije željezova(III) oksida s ugljikovim monoksidom iznosi $K_p = 19,90$. Reakcija se odvija u posudi stalna volumena od 4000 mL i glasi:



4.a) Odredi broj jediničnih reakcijskih pretvorbi definiranih navedenom jednačbom kemijske reakcije koje se dogode od početka reakcije do trenutka kada parcijalni tlak ugljikova monoksida iznosi 0,800 atm, ako se u početku reakcije u spremniku nalazio ugljikov monoksid pod tlakom od 1,600 atm i željezov(III) oksid u suvišku.

4.b) Izračunaj ravnotežne parcijalne tlakove ugljikova dioksida i ugljikova monoksida ako je na početku reakcije parcijalni tlak ugljikova monoksida 0,978 atm. Rezultat izrazi u kPa.

ostv.

maks.

4,5

5. 5.a) Na temelju podataka zadanih u tablici izračunaj entalpije stvaranja svih spojeva iz jednadžbi kemijskih reakcija R1 – R5.

reakcija	Jednadžba kemijske reakcije	$\Delta_r H^\circ / \text{kJ/mol}$
R1	$4 \text{ C(s)} + 4 \text{ H}_2\text{(g)} + 2 \text{ O}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{ CH}_3\text{CO}_2\text{H(l)}$	- 969,0
R2	$2 \text{ H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{(g)} + \text{ O}_2\text{(g)}$	+ 571,6
R3	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH(l)} + \text{ O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{CO}_2\text{H(l)} + \text{ H}_2\text{O(l)}$	- 492,6
R4	$\text{C}_2\text{H}_2\text{(g)} + \text{ H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO(l)}$	- 137,3
R5	$\text{CH}_3\text{CHO(l)} + \text{ H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH(l)}$	- 81,3

5.b) U tablici se nalaze upisane kemijske formule odabranih organskih spojeva. U prazna polja upiši navedene podatke o vrelištu pri atmosferskome tlaku zadanih spojeva.

Vrelište / °C	-84,7	20,8	78,2	117,9
---------------	-------	------	------	-------

Spoj	Vrelište / °C
$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$	
CH_3CHO	
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	
C_2H_2	

5.c) Strukturnim formulama prikaži dimer octene kiseline.

ostv.	maks.
	5,5

ostv.	maks.
	5,5

6. D-aloza je aldoheksosa kojoj su sve hidroksilne skupine na istoj strani molekulske okosnice u Fischerovoj projekcijskoj formuli.

6.a) Fischerovom projekcijskom formulom prikaži molekulu D-aloze.

6.b) Izračunaj molalnost vodene otopine aloze čiji tlak pare na 40 °C iznosi 7,246 kPa.
Tlak para čiste vode pri 40 °C iznosi 7,384 kPa.

ostv.

maks.

4,5

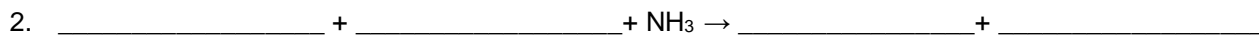
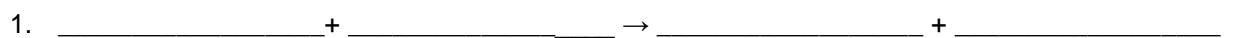
Ukupno bodova na stranici 4:

ostv.

maks.

4,5

7. 7.a) Nizom od četiri jednadžbe kemijskih reakcija prikaži dobivanje tetrametilamonijeva bromida reakcijom brommetana i amonijaka u suvišku.



7.b) Lewisovom strukturnom formulom prikaži formulsku jedinku tetrametilamonijeva bromida.

ostv.	maks.
	5

8. Zadani su standardni elektrodni potencijali olova, magnezija i bizmuta: $E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13\text{V}$, $E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37\text{V}$ i $E^\circ(\text{Bi}^{3+}/\text{Bi}) = 0,32\text{V}$.

8.a) Galvanski članak sastoji se od olovne elektrode uronjene u otopinu olovova(II) nitrata množinske koncentracije 1,0 mol/dm⁻³ i elektrode magnezija uronjene u otopinu magnezijeva nitrata množinske koncentracije 1,0 mol/dm⁻³. Prikaži jednadžbama kemijskih reakcija procese na elektrodama.

8.b) Napiši shematski prikaz galvanskog članka opisanog u zadatku 8a.

8.c) Mogu li dvovalentni ioni olova oksidirati atome bizmuta? Obrazloži svoj odgovor.

8.d) U dva serijski spojena elektrolizera provodi se elektroliza. U prvom elektrolizeru elektrolizira se talina magnezijeva klorida, a u drugom talina bizmutova(III) oksida. Nakon elektrolize masa izlučenog magnezija iznosi 20 grama. Izračunaj masu izlučenog bizmuta.

ostv.	maks.
	5,5

9. Nacrtao oblik (prostorni raspored atoma u ionu) koji imaju zadani ioni. Navedi imena oblika prostorne građe navedenih iona prema VSEPR modelu.

Ioni	Oblik čestice (prostorni raspored)	Naziv oblika prostorne građe iona prema VSEPR modelu.
$[\text{SbCl}_6]^-$		
Br_3^+		
$[\text{IF}_4]^+$		
$[\text{S}_2\text{O}_3]^{2-}$		

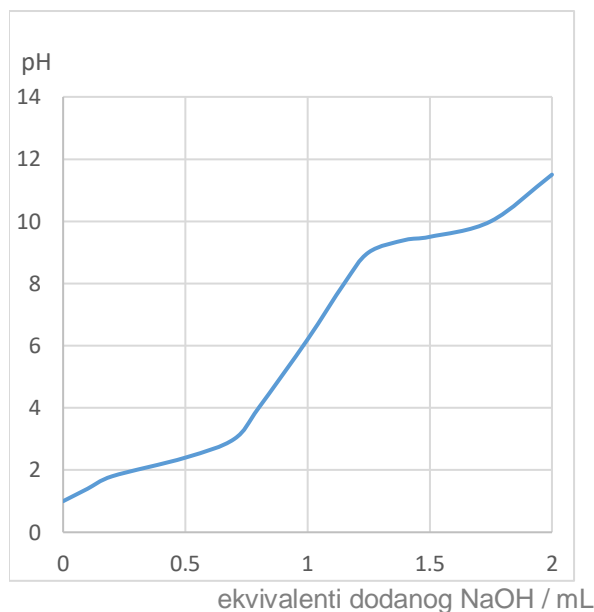
ostv.	maks.
	6

10. Dopuni jednačbe kemijskih reakcija sažetim strukturnim formulama reaktanata:

- $$\xrightarrow{\text{H}_2\text{O/etanol}} \triangle + \text{ZnCl}_2$$
- $$\xrightarrow{\text{kiseli uvjeti}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})(\text{OCH}_3)$$
- $$\xrightleftharpoons{\text{H}_3\text{O}^+} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$$

ostv.	maks.
	3

- 11.** Titracijska krivulja prikazuje promjenu pH-vrijednosti vodene otopine alanina titriranog natrijevom lužinom odgovarajuće množinske koncentracije. Vrijednosti konstanti disocijacija funkcijskih skupina alanina su $K_{a1} = 5,011 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ i $K_{a2} = 1,99 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$.



11.a.) Izračunaj vrijednosti pK_{a1} i pK_{a2} .

11.b) Označi točke na krivulji koje odgovaraju vrijednostima pK_{a1} i pK_{a2} .

11. c) Izračunaj vrijednost izoelektrične točke.

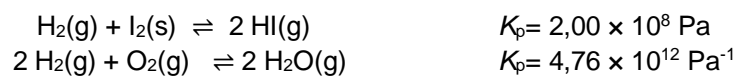
11.d) Prikaži strukturne formule *zwitteriona*, kationskog i anionskog oblika molekule 2-aminopropanske kiseline (alanin).

kationski oblik	<i>zwitterion</i>	anionski oblik

11.e) Napiši jednadžbu kemijske reakcije klorovodične kiseline s alaninom, kojega prikaži u molekulskom nenabijenom obliku.

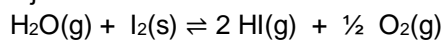
ostv.	maks.
	5,5

12. Na nekoj određenoj temperaturi konstante ravnoteže za reakcije iznose:



12.a) Napiši izraz za tlačnu konstantu kemijske ravnoteže reakcije nastajanja jodovodika.

12.b) Izračunaj tlačnu konstantu ravnoteže za reakciju:



ostv.	maks.
	1,5

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