

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 poleđina 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		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		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		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]		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. Octena kiselina (CH_3COOH) slaba je kiselina koja je u vodenoj otopini djelomično disocirana pri čemu, uz oksonijeve, nastaju i acetatni anioni. Konstanta disocijacije octene kiseline u vodi pri $25\text{ }^\circ\text{C}$ iznosi $1,8 \cdot 10^{-5}\text{ mol dm}^{-3}$.

1.a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije disocijacije octene kiseline u vodenoj otopini.

1.b) Kako će se mijenjati pojedini parametri u vodenoj otopini octene kiseline koncentracije $0,100\text{ mol dm}^{-3}$ pri zadanim promjenama uvjeta reakcije? Zaokruži 'poveća', 'smanji' ili 'ne mijenja' tako da sljedeće tvrdnje budu istinite.

A) Dodatkom čiste octene kiseline koncentracija oksonijevih iona se

poveća **smanji** **ne mijenja**

B) Dodatkom čiste octene kiseline koncentracija nedisocirane octene kiseline se

poveća **smanji** **ne mijenja**

C) Dodatkom čiste octene kiseline koncentracija acetatnih iona se

poveća **smanji** **ne mijenja**

D) Dodatkom klorovodične kiseline vrijednost pH otopine se

poveća **smanji** **ne mijenja**

E) Dodatkom vode koncentracija acetatnih iona se

poveća **smanji** **ne mijenja**

F) Dodatkom natrijeva acetata konstanta disocijacije octene kiseline se

poveća **smanji** **ne mijenja**

G) Dodatkom klorovodične kiseline koncentracija nedisocirane octene kiseline se

poveća **smanji** **ne mijenja**

H) Dodatkom natrijeva hidroksida koncentracija acetatnih iona se

poveća **smanji** **ne mijenja**

ostv.	maks.
	6,5

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

Zadatci za 3. razred srednje škole

Zaporka: _____

2. Za svaki od navedenih procesa napiši očekuješ li da je egzoterman ili endoterman.

- 2.a)** taljenje sumpora _____
2.b) ukapljivanje amonijaka _____
2.c) otapanje natrijeva hidroksida u vodi _____
2.d) gorenje parafina _____
2.e) kristalizacija joda iz pare (desublimacija) _____
2.f) vrenje žive _____

ostv.	maks.
	3

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

A) Ravnotežna konstanta povećava se dodatkom katalizatora.	T	N
B) Lewisove kiseline su donori elektronskog para.	T	N
C) Konstanta ravnoteže ovisi o temperaturi.	T	N
D) Vrijednost pH vodene otopine natrijeva hidroksida koncentracije $1,0 \cdot 10^{-8} \text{ mol dm}^{-3}$ pri $25 \text{ }^\circ\text{C}$ manja je od 7.	T	N
E) Vrijednost pH vodene otopine klorovodične kiseline koncentracije $1,0 \cdot 10^{-8} \text{ mol dm}^{-3}$ pri $25 \text{ }^\circ\text{C}$ manja je od 7.	T	N

ostv.	maks.
	2,5

4. Nacrtaj strukturne formule i navedi sustavna imena četiri izomera molekulske formule $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$.

ostv.	maks.
	4

5. Hemoglobin, spoj koji je uzrok crvene boje krvi, sadržava željezo. Maseni je udio željeza u hemoglobinu 0,346 %, a molekula hemoglobina sadržava četiri atoma željeza. Izračunaj molarnu masu hemoglobina.

ostv.	maks.
	2

Ukupno bodova na stranici 2:

ostv.	maks.
	11.5

- 6.** U petrologiji se naziv dolomitski vapnenac rabi za stijene koje su po sastavu smjesa kalcijeva i magnezijeva karbonata. Uzorak dolomitskog vapnenca mase 1,421 g otopljen je u suvišku sumporne kiseline, pri čemu je nastalo 383 cm³ plina mjereno pri tlaku od 1,00 bar i temperaturi od 22,5 °C. Izračunaj maseni udio magnezijeva karbonata u analiziranom uzorku dolomitskog vapnenca.

ostv.	maks.
	5,5

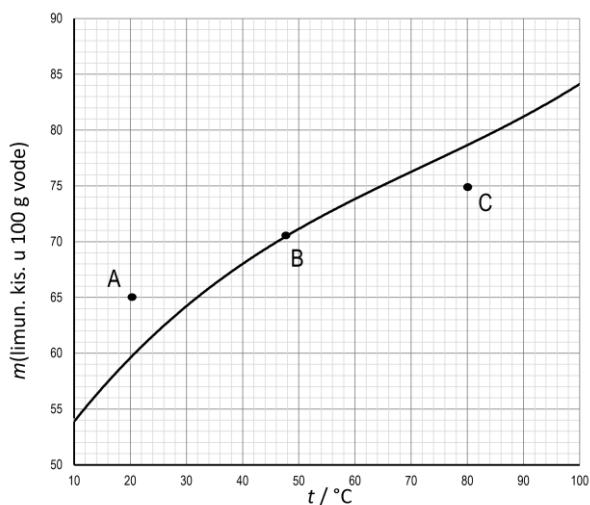
ostv.	maks.
	5,5

7. Neki plinoviti ugljikovodik kod potpunog izgaranja reagira s kisikom u omjeru volumenâ 1:3 (mjereno pri istim uvjetima tlaka i temperature). U jednom je pokusu taj ugljikovodik pomiješan s kisikom u omjeru volumenâ 1:3 pri temperaturi od 135 °C i atmosferskom tlaku od 1009 mbar u posudi promjenjiva volumena (cilindar s pomičnim klipom). Smjesa je zapaljena, a nakon što je reakcija okončala, produkti su ohlađeni tako da se ponovno uspostave isti uvjeti tlaka i temperature kao prije reakcije, te je izmjeren volumen plinova konačne plinske smjese. Ustanovljeno je da je volumen produkata bio jednak volumenu reaktanata. Odredi molekulsku formulu plinovitog ugljikovodika!

ostv.	maks.
	5

ostv.	maks.
	5

- 8.** Limunska kiselina slaba je organska kiselina koja se nalazi u sastavu plodova citrusa. Dobro se otapa u vodi, a temperaturna ovisnost njezine topljivosti (iskazana kao masa limunske kiseline koja se otapa u 100 g vode) prikazana je krivuljom na sljedećem grafu. Prouči graf topljivosti pa riješi sljedeće zadatke:



- 8.a)** Napiši očekuješ li da će otapanje limunske kiseline u vodi biti egzotermno ili endotermno.

- 8.b)** Na grafu su istaknute tri točke označene slovima A – C. Napiši koja od točaka odgovara nezasićenoj, koja zasićenoj, a koja prezasićenoj otopini.

- 8.c)** Izračunaj maseni udio limunske kiseline u otopini koja je zasićena pri 65 °C?

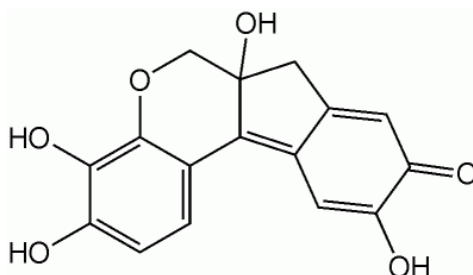
- 8.d)** Pripravljena je otopina limunske kiseline otapanjem 50 g limunske kiseline u 200 g vode pri 20 °C. Izračunaj koliko se dodatno limunske kiseline može otopiti u toj otopini ako se ona zagrije na 80 °C.

- 8.e)** Napiši hoće li se topljivost limunske kiseline povećati, smanjiti ili ostati nepromijenjena ako se otopina zakiseli sumpornom kiselinom. Obrazloži svoj odgovor.

ostv.	maks.
	6

ostv.	maks.
	6

9. Hematein je organski spoj koji se rabi za bojenje mikroskopskih preparata te kao indikator za razne katione metalâ s kojima radi karakteristično obojene spojeve. Strukturna formula hemateina prikazana je na slici:



9.a) Napiši molekulsku formulu hemateina.

9.b) Napiši empirijsku formulu hemateina.

9.c) Izračunaj koliki će pri 27,0 °C biti osmotski tlak otopine koja u 100 mL vode sadržava 1,20 g hemateina.

ostv.	maks.
	3

10. **10.a)** Napiši jednadžbe kemijskih reakcija do kojih dolazi u sljedećim procesima (označi agregacijska stanja svih sudionikâ).

A) Otapanje kalcijeva karbida u vodi

B) Otapanje fosforova(v) oksida u vodi

C) Reakcija elementarnog natrija s vodom

D) Reakcija klormetana s vodom

10.b) Navedi u kojima je od reakcija **A – D** jedan od produkata zapaljivi plin.

10.c) Navedi u kojima od reakcija **A – D** nastaje kisela vodena otopina.

ostv.	maks.
	8

11. Izračunaj konstantu disocijacije mravlje kiseline u vodenoj otopini pri 25 °C ako je poznato da pri toj temperaturi vrijednost pH vodene otopine mravlje kiseline koncentracije 1,00 mol dm⁻³ iznosi 1,80.

ostv.	maks.
	4,5

Ukupno bodova na stranici 8:

ostv.	maks.
	4,5

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
