

Republika Hrvatska – Ministarstvo znanosti i obrazovanja – Agencija za odgoj i obrazovanje – Hrvatsko kemijsko društvo
ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE učenika osnovnih i srednjih škola 2019.

PISANA ZADAĆA

NAPOMENA: 1. Zadaci se rješavaju 120 minuta.

2. Dopušteno je upotrebljavati samo priloženu tablicu periodnoga sustava elemenata.

3. Zadaci se moraju rješavati na mjestu predviđenom za taj zadatak (ne na dodatnome papiru). Ako nema dovoljno mjesta, može se koristiti poledina prethodne stranice.

4. Zadaća mora biti pisana **kemijskom olovkom ili tintom plave boje**, jer se u protivnom neće uzimati u obzir pri bodovanju. Odgovori ne smiju sadržavati naknadne ispravke tintom ili korektorom. Ispravljani odgovori se ne vrednuju.

Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

Zaporka|____|____|____|____|____|_____ POSTIGNUTI BODOVI |_____|
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

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

Razred _____ (Napisati arapskim brojem) Nadnevak _____

✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----✂-----

OTKINUTI OVAJ DIO PRIJAVE TE GA STAVITI U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM (Prijavu ispuniti tiskanim slovima!)

Zaporka|____|____|____|____|____|_____ POSTIGNUTI BODOVI |_____|
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

Prezime i ime učenika _____

Godina rođenja _____ spol: M/Ž;

OIB _____

Puni naziv škole učenika _____

Adresa škole (ulica i broj) _____

Grad u kojem je škola|____|____|____|____|____|_____

Županija: _____

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

Razred _____ (napisati arapskim brojem)

Prezime i ime mentora koji je pripremao učenika _____

Naputak županijskim povjerenstvima:

Ovaj dio PRIJAVE treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učenika/ce nakon bodovanja. Podaci su važni za kompjutorsku obradu podataka o učeniku/ci koji će biti pozvani na županijsko 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 Fl [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]			

Zadatke od 1. do 6. riješi tako što ćeš zaokružiti slovo ispred točnog odgovora ili točne tvrdnje.

	ostv.	maks.
<p>1. Dušik i kisik su kemijski elementi druge periode periodnog sustava elemenata. Što je zajedničko atomu dušika i kisika, s obzirom na smještaj u periodnom sustavu elemenata?</p> <p>A) u jezgri imaju dva protona B) u elektronskom omotaču imaju dva elektrona C) imaju elektrone raspoređene u dvije ljuske D) pripadaju istoj skupini kemijskih elemenata</p>		0,5
<p>2. Destiliranu vodu možemo dobiti iz morske vode. Koje se fizikalne promjene događaju tijekom destilacije?</p> <p>A) isparavanje i kondenzacija B) kristalizacija i sublimacija C) sublimacija i kondenzacija D) taljenje i kondenzacija</p>		0,5
<p>3. Učenici su na satu određivali pH-vrijednost mlijeka, sirutke i jogurta. Odredili su da je pH-vrijednost mlijeka 6. Kolika je bila pH-vrijednost jogurta?</p> <p>A) jednaka 6 B) manja od 6 C) nije moguće predvidjeti D) veća od 6</p>		0,5
<p>4. Zamotamo li u aluminijsku foliju komadiće drvenih štapića pa smotuljak zagrijavamo, dobit ćemo drveni ugljen. Navedeni postupak naziva se:</p> <p>A) ekstrakcija B) frakcijska destilacija C) suha destilacija D) vakumska destilacija</p>		0,5

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

	2
--	---

5. Ugljikov dioksid, argon, metan i ugljikov monoksid prirodni su sastojci zraka. Koji je od njih najbrojniji sastojak zraka?

- A) argon
- B) metan
- C) ugljikov dioksid
- D) ugljikov monoksid

0,5

6. Empirijska formula benzena je:

- A) $C_{12}H_6$
- B) C_6H_6
- C) CH_3
- D) CH

0,5

7. Koja je tvar, po svom masenom udjelu, najzastupljeniji sastojak mlijeka? _____

0,5

8. Navedene promjene razvrstaj na kemijske i fizikalne promjene. Na prazne crte upiši slovo odgovarajuće promjene. (Svako slovo možeš upisati samo jednom).

- A. elektroliza vodene otopine kalijevog klorida
- B. gašenje živog vapna
- C. gorenje kalija
- D. miješanje soli i šećera
- E. otapanje šećera u vodi
- F. sublimacija naftalena
- G. taljenje bakra
- H. zagrijavanje sode bikarbone

Kemijske promjene: _____

Fizikalne promjene: _____

4

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

5,5

- 12.** Brojevni udio neutrona u atomu masenog broja 56 iznosi 0,5357. Navedi simbol i ime kemijskog elementa masenog broja 56.

Ime kemijskog elementa je _____ .

Simbol tog kemijskog elementa je _____ .

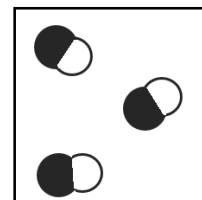
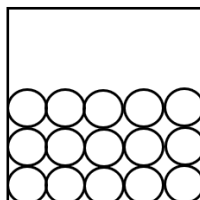
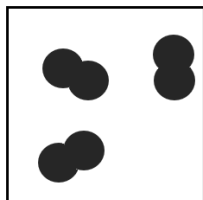
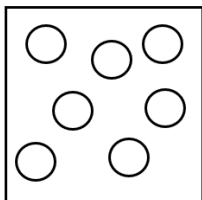
1

- 13.** Popuni tablicu podacima koji nedostaju.

Atom/čestica	$N(p^+)$	$N(e^-)$
Cu^{2+}		
N^{3-}		
H^-		

3

- 14.** Crteži prikazuju sljedeće tvari: Na, Ne, N_2 i CO. Ispod svake slike napiši kemijsko ime tvari koju crtež predstavlja.



2

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

6

- 15.** Amonijev klorid (NH_4Cl) je sol amonijaka, gorko-slana okusa. U prirodi se pojavljuje kao mineral salmijak. Upotrebljava se u galvanizaciji, kao elektrolit u suhim baterijama, u pripravi praška za pranje te u medicini kao sredstvo za iskašljavanje.

15.a) Koliko je atoma u jednoj formulskoj jedinki NH_4Cl ?

Odgovor: _____

15.b) Na koliko iona disocira navedena sol u vodenoj otopini? _____

15.c) Uronimo li univerzalni indikator papir on promijeni boju u crveno. Otopina soli je _____.

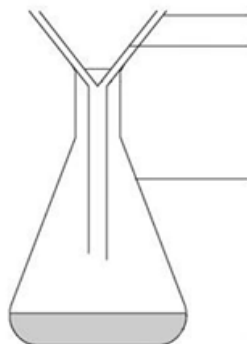
1,5

- 16.** Pomiješamo li jednake volumene koncentriranih otopina natrijevog karbonata i magnezijevog sulfata dolazi do taloženja magnezijevog karbonata.

16.a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije i navedi agregacijska stanja tvari.

_____ + _____ → _____ + _____

16.b) Slika prikazuje postupak kojim možemo odvojiti magnezijev karbonat. Imenuj dijelove aparature označene na slici i imenuj postupak odvajanja.



Postupak razdvajanja naziva se: _____

3

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

4,5

- 17.** Slika prikazuje epruvete s različitim otopinama. Otopine su: natrijeva lužina, metiloranž, vodena otopina natrijevog hidrogenkarbonata i klorovodična kiselina. Epruvete su obilježene oznakama **E1**, **E2**, **E3** i **E4**. U svakoj epruveti nalazi se jedna otopina. Slijedom niže navedenih rezultata pokusa odredi što se nalazi u pojedinoj epruveti.

Dodavanjem par kapi otopine iz **E3** u **E1**, boja otopine u **E1** promijeni se u žutu.
 Dodavanjem par kapi otopine iz **E3** u **E2**, boja otopine u **E2** promijeni se u crvenu
 Dodavanjem par kapi otopine iz **E3** u **E4**, boja otopine u **E3** promijeni se u žutu.
 Dodamo li u **E4** par kapi otopine iz **E2** dolazi do kemijske reakcije i nastaje plin.

E1 _____

E2 _____

E3 _____

E4 _____

2

- 18.** Bijela galica je kristalna sol koja nastaje otapanjem metala **X** ili njegova oksida u sumpornoj kiselini. Atom metala **X** ima 30 protona, a njegov kation u bijeloj galici ima 28 elektrona. Sulfat metala **X** kristalizira sa sedam molekula vode. Odredi o kojem je metalu riječ i navedi kemijske oznake kationa i aniona i napiši kemijsku formulu navedene hidratne soli.

Metal **X** _____

Kation _____

Anion spoja _____

Formula hidratne soli _____

2

- 19.** Kalijev karbonat, poznat i pod nazivom potaša, svrstava se u prve čiste kemikalije dobivene iz prirode. Nekad se dobivao ispiranjem drvenog pepela vodom i uparavanjem dobivene otopine do suha. Danas se dobiva uvođenjem ugljikova dioksida u kalijevu lužinu.

19.a) Izdvoji fizikalne i kemijske postupke navedene u tekstu zadatka 21.

Fizikalne promjene: _____

Kemijske promjene: _____

19.b) Napiši kemijske formule spojeva navedenih u tekstu zadatka 16.

Kalijev karbonat _____

Kalijev klorid _____

Kalijeva lužina _____

Ugljikov dioksid _____

3,5

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

7,5

20. Boraks se upotrebljava u industriji deterdženata i industriji kozmetike. Općenito se prikazuje kao $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ (natrijev tetraborat dekahidrat). Lako se prevodi u bornu kiselinu djelovanjem klorovodične kiseline.

20.a) Reakcijom boraksa i klorovodične kiseline nastaju tri produkta od kojih je jedan borna kiselina. Dovrši jednadžbu kemijske reakcije boraksa i klorovodične kiseline.



20.b) Napiši kemijsku formulu natrijevog tetraborata i natrijevog tetraborata pentahidrata.

Natrijev tetraborat _____

Natrijev tetraborat pentahidrat _____

2,5

21. Učenici su za pokus dokazivanja vode u alkoholu trebali bezvodni, bijeli bakrov(II) sulfat. Zagrijavali su 30 grama bakrovog(II) sulfata pentahidrata. Koliku su masu bezvodnog bakrovog(II) sulfata dobili uz pretpostavku 100 %-tnog iskorištenja reakcije.

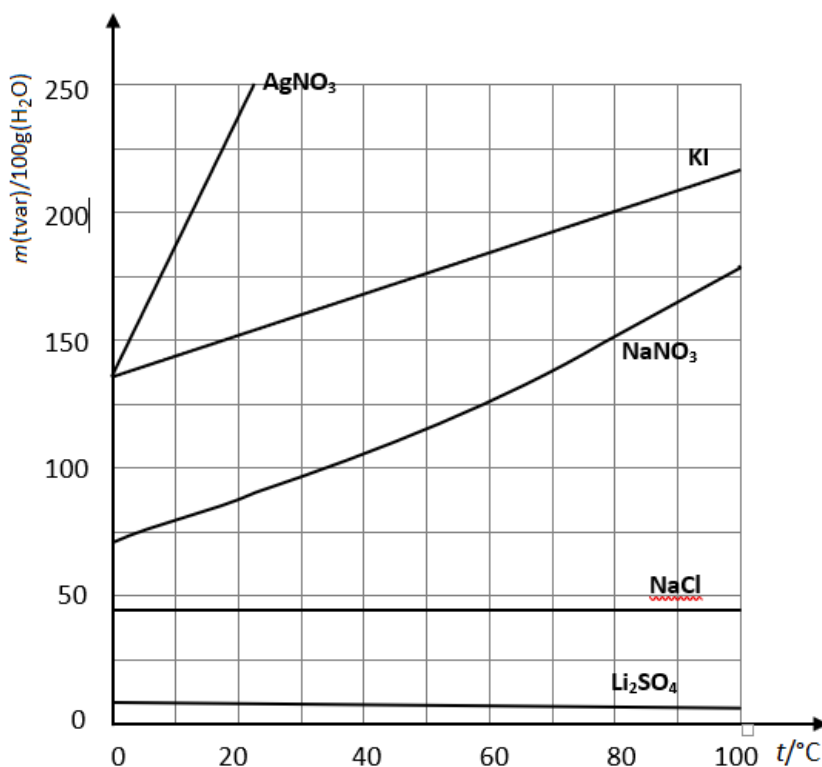
Masa bezvodnog bakrovog(II) sulfata _____ (g)

1

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

3,5

22. Prouči grafički prikaz topljivosti odabranih soli i odgovori na pitanja.



22.a) Koliko se grama natrijevog nitrata otapa u 100 grama vode pri 60 °C? _____

22.b) Za koliko se grama razlikuje topljivost natrijevog nitrata pri 60 °C i 80 °C? _____

22.c) Kako bi snižavanje temperature utjecalo na topljivost natrijeva nitrata?

22.d) Uzevši u obzir da je otapanje natrijeva nitrata endotermna promjena, dodamo li vodu uzorku natrijevog nitrata u epruveti, kakva će epruveta biti na dodir? _____

2

23. U kućanstvima i na logorovanju propan i butan se rabe kao ukapljeni naftni plin. Oba spoja su plinovi pri normalnim temperaturama, no butan prelazi u tekućinu pri 0 °C. Propan pri normalnom tlaku prelazi u tekućinu pri -42 °C. Pri potpunom sagorijevanju oba spoja kao konačni produkt daju ugljikov dioksid i vodu.

24.a) Simboličkim jezikom opiši prijelaz (napiši jednadžbu) butana iz plinovitog u tekuće stanje.

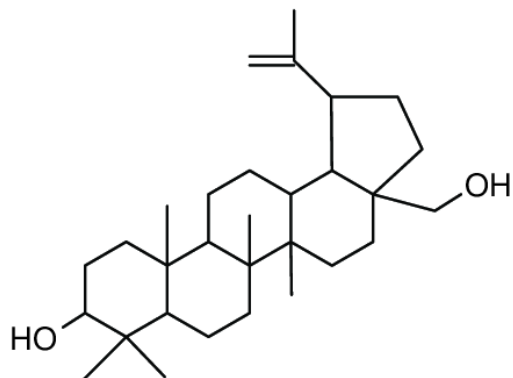
24.b) Napiši jednadžbu kemijske reakcije za potpuno sagorijevanje propana.

2,5

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI :

4,5

- 24.** Prikazana je strukturna formula betulina, spoja dobivenog iz kore breze. Betulin je prvi put dobiven još 1788. godine. Betulin je zaslužan za bijelu boju kore breze, prirodni je antiseptik, a njegovi derivati imaju antiviralno i antibakterijsko djelovanje.



23.a) Napiši molekulsku formulu betulina. _____

23.b) Kolika je, izraženo u Daltonima, masa jedne molekule betulina? _____

2,5

- 25.** Kinin je gorka, bijela tvar koja se dobiva iz kore tropske biljke kininovca. Spada u tvari najveće gorčine. Njegov gorak okus najpoznatiji je u napitcima poput tonika i bittera. Tonik je izvorno nastao kao medicinsko sredstvo, naime, kinin je lijek protiv malarije. Maseni udio ugljika u kininu je 74,04 %, vodika 7,46 %, kisika 9,86 % a ostatak je dušik. Izračunaj molekulsku formulu kinina. Relativna molekulska masa spoja je 324,41.

$w(\text{N, spoj}) =$ _____

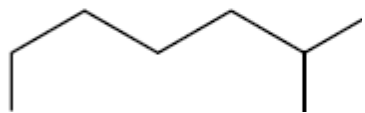
Molekulska formula spoja _____

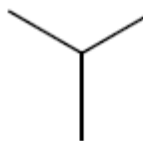
3

UKUPNO BODOVA NA 9. STRANICI :

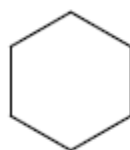
5,5

26. Imenuj navedene ugljikovodike.









	2
--	---

1. stranica

2. stranica

3. stranica

4. stranica

5. stranica

6. stranica

7. stranica

8. stranica

9. stranica

10.
stranica

Ukupni bodovi

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA 10. STRANICI :

	2
--	---