

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2022./2023.

zadatci za 7. razred osnovne škole

Zaporka: _____

1. Ante je digitalnim pH-metrom ispitao kiselost nepoznate bezbojne i prozirne otopine. Na digitalnome pH-metru očitao je vrijednost 11,07. Potom je prelio 10 mL otopine u epruvetu i dodao 4 kapi soka crvenoga kupusa. Koju je boju otopine Ante uočio?

- A) žutu
- B) plavu
- C) crvenu
- D) ljubičastu

0,5 bodova

ostv.	maks.
	0,5

2. Ana je u jednu prozirnu staklenku za zimnicu ulila 300 mL gazirane vode, a u drugu istu takvu staklenku ulila je 300 mL vodovodne vode. Potom je u svaku stavila po 100 g suhih brusnica i promatrala promjene. Odredi točnost tvrdnja o Aninim zapažanjima. Ako je tvrdnja točna, zaokruži T, a ako je netočna, zaokruži N.

Sve brusnice u vodovodnoj vodi prvo su potonule na dno, a onda se digle na površinu.	T	<input checked="" type="radio"/> N
Sutradan su u obje čaše sve brusnice bile smežurane i nalazile su se na dnu staklenki.	T	<input checked="" type="radio"/> N
Brusnice su u gaziranoj vodi na sebe navukle mjehuriće koji su ih nosili prema površini.	<input checked="" type="radio"/> T	N
Mjehurići plina iz gazirane vode brusnicama smanjuju topljivost, pa one putuju prema površini.	T	<input checked="" type="radio"/> N
Zbog procesa difuzije brusnice u vodovodnoj vodi više su nabubrile od brusnica u gaziranoj vodi.	T	<input checked="" type="radio"/> N
Zagrijavanjem gazirane vode putovanje brusnica gore-dolje bilo bi brže.	<input checked="" type="radio"/> T	N

Za svaki točan odgovor 0,5 bodova.

6 × 0,5 = 3 boda

ostv.	maks.
	3

ukupno bodova na stranici 1:

ostv.	maks.
	3,5

3. Na temelju opisa svojstava navedenih tvari odredi jesu li im to fizikalna ili kemijska svojstva tako da u odgovarajući stupac upišeš znak +.

Opis promjene tvari	Fizikalno svojstvo	Kemijsko svojstvo
Dijamant je najtvrdža prirodna tvar.	+	
Bakrena žica može se iskovati u tanku pločicu.	+	
Prerez jabuke posmeđi ako se ostavi na zraku.		+
Kiselina iz umaka od rajčice može nagristi aluminijsku foliju.		+
Olovna šipka se lakše savija nego aluminijska šipka iste veličine.	+	
Ugljen tijekom gorenja svijetli crveno, a kad sagori ostaje sivi prah.		+
Srebrni nakit potamni kad dođe u dodir sa sumporovodikom u zraku.		+
Kobalt, nikal i željezo iz metalnoga otpada izdvajaju se s pomoću magneta.	+	
Natrij se čuva u petroleju kako ne bi došao u dodir s vlagom iz zraka.		+
Tijekom dugotrajnoga kuhanja hrane drvena kuhača sporije se zagrije od metalne žlice.	+	

Za svaki točan odgovor 0,5 bodova.

10 × 0,5 = 5 boda

ostv.	maks.
	5

4. U laboratorijsku čašu s 50,0 g destilirane vode dodano je 23,0 g soli čiji su kristalici bijele boje. Sadržaj čaše miješan je staklenim štapićem te je nakon nekoga vremena zamijećeno da su na dnu zaostali neotopljeni kristalici soli.

- 4.a) Kakva je nastala vodena otopina soli s obzirom na zasićenost?

zasićena

0,5 bodova

- 4.b) Koja je vrsta smjese nastala?

heterogena smjesa

0,5 bodova

- 4.c) Topljivost opisane soli u 100 g vode pri 25 °C je 37,6 g. Izračunaj masu neotopljene soli u smjesi dobivenoj pokusom.

$$m(\text{soli otopljene u 50 g vode}) = (37,6 \text{ g} / 100 \text{ g}) \times 50,0 \text{ g} = 18,8 \text{ g}$$

$$m(\text{neotopljene soli}) = 23,0 \text{ g} - 18,8 \text{ g} = 4,2 \text{ g}$$

2 × 0,5 = 1 bod

- 4.d) Na temelju podataka o topljivosti opisane soli iskaži masenim udjelom sastav njezine vodene otopine.

$$w(\text{soli, otopina}) = m(\text{soli}) / m(\text{otopina}) = 37,6 \text{ g} / (m(\text{soli}) + m(\text{voda})) = 37,6 \text{ g} / 137,6 \text{ g} = 0,2732 = 27,3 \% \\ \text{ILI}$$

$$w(\text{soli, otopina}) = 18,8 \text{ g} / (50 \text{ g} + 18,8 \text{ g}) = 0,2732 = 27,3 \%$$

Za postavljeni zadatak 0,5 boda

Za izračun 0,5 boda

Za rezultat iskazan u % 0,5 boda

Napomena: Ako učenik izračuna maseni %-tni udio, isto priznati.

3 × 0,5 = 1,5 bodova

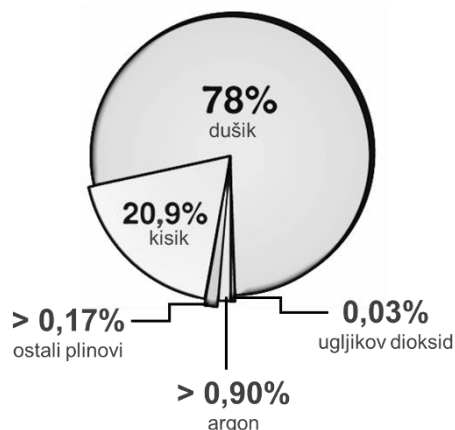
ostv.	maks.
	3,5

ukupno bodova na stranici 2:

ostv.	maks.
	8,5

5. Na temelju tablice s podacima o vrelištima triju plinova u sastavu zraka i dijagrama s volumnim udjelima sastojaka u zraku riješi sljedeće zadatke.

plin	$t_v / ^\circ\text{C}$
argon	-186
dušik	-196
kisik	-183



- 5.a) Koji plin će se najmanje prikupiti frakcijskom destilacijom tekućeg zraka?
argon
- 5.b) Koji će od navedenih plinova prvi početi destilirati? dušik
- 5.c) Za koliko Celzijevih stupnjeva treba sniziti temperaturu počevši od sobne temperature (22 °C) do temperature vrelišta kisika?
za 205 °C
- 5.d) U kojemu će se agregacijskom stanju nalaziti plinovi navedeni u tablici kad ih ohladimo do -100 °C?
u plinovitome / (s)
- 5.e) Koje će tvari i dalje biti u plinovitome agregacijskom stanju ako smjesu argona, dušika i kisika ohladimo do -185 °C?
argon i dušik
- 5.f) Na temelju podataka iz dijagrama izračunaj volumen kisika koji je moguće dobiti destilacijom 350 dm³ zraka?

$$\begin{aligned} \varphi(\text{kisik, zrak}) &= V(\text{kisik}) / V(\text{zrak}) \times 100 \% \\ V(\text{kisik}) &= \varphi(\text{kisik, zrak}) \times V(\text{zrak}) / 100 \% \\ &= 20,9 \% \times 350 \text{ dm}^3 / 100 \% \\ &= 73,15 \text{ dm}^3 \end{aligned}$$

Za postupak dodijeliti 0,5 bodova.
 Za rezultat dodijeliti 0,5 bodova.

5 × 0,5 = 2,5 bodova

2 × 0,5 = 1 bod

ostv.	maks.
	3,5

6. Valencija atoma kemijskoga elementa X je promjenjiva i može biti I, II, III, IV i V. Napiši kemijske formule svih mogućih kemijskih spojeva toga kemijskog elementa s atomima kemijskoga elementa Y čija je valencija ista kao i valencija atoma kalcija.



5 × 0,5 = 2,5 bodova

ostv.	maks.
	2,5

7. 7.a) Na temelju slikovnog prikaza kemijske reakcije kalotnim modelima popuni tablicu traženim podacima.



Reaktant 1 čine atomi protonskih brojeva 1 i 6.
Reaktant 2 čine atomi protonskoga broja 8.

Produkt 1 čine atomi protonskih brojeva 6 i 8.
Produkt 2 čine atomi protonskih brojeva 1 i 8.

	Broj i kemijska formula čiste tvari	Kvantitativno značenje	Broj pojedine vrste atoma prikazan kemijskim simbolima
reaktant 1	CH ₄	jedna molekula metana	1 C, 4 H
reaktant 2	2 O ₂	dvije molekule kisika	4 O
produkt 1	CO ₂	jedna molekula ugljikova dioksida / ugljikova(IV) oksida	1 C, 2 O
produkt 2	2 H ₂ O	dvije molekule vode	4 H, 2 O

12 × 0,5 = 6 bodova

7.b) Koliko bi nastalo molekula vode da su s dovoljno molekula kisika potpuno reagirale dvije molekule metana?

četiri molekule vode / 4 H₂O

0,5 bodova

7.c) Navedi reagense za dokazivanje produkta 1 i produkta 2 te očekivane promjene boja nakon njihova dokazivanja.

Reagens je za produkt 1 vapnena voda, a očekivana je promjena bijelo zamućenje otopine

Reagens je za produkt 2 bakrov(II) sulfat, a očekivana je promjena plava boja

4 × 0,5 = 2 boda

7.d) Hoće li prikazana kemijska reakcija biti egzotermna ili endotermna? Objasni svoj odgovor.

Egzotermna (0,5 boda) jer se gorenjem reaktanta 1 / metana / plina oslobađa energija / svjetlost i toplina (0,5 boda).

Napomena: – priznati i druge slične odgovore

2 × 0,5 = 1 bod

ostv.	maks.
	9,5

8. Po čemu se razlikuju izotopi ugljika-12 i ugljika-13? **Zaokruži slova ispred dviju točnih tvrdnja.**

- A) Broj neutrona u oba ugljikova izotopa ovisi o broju protona.
- B) Nukleonski su brojevi atoma ugljika-12 i ugljika-13 identični.
- C) Prosječna relativna atomska masa ugljika bliža je masi izotopa ugljika-13.
- D) Prosječna relativna atomska masa ugljika bliža je masi izotopa ugljika-12.**
- E) Jezgra izotopa ugljika-13 ima jedan neutron više od jezgre izotopa ugljika-12.**

Točni odgovori: D i E

2 × 0,5 = 1 bod

ostv.	maks.
	1

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2022./2023.

zadatci za 7. razred osnovne škole

Zaporka: _____

9. U čašu mase 185 g uliveno je 150 mL nepoznate bezbojne i prozirne tekućine. Čaša s nepoznatom tekućinom ponovno je izvagana te joj je masa iznosila 315 g. Kakva je gustoća nepoznate tekućine u odnosu na gustoću vode pri 4 °C? Svoj odgovor potkrijepi odgovarajućim izračunom.

$$m(\text{nepoznate tekućine}) = m(\text{čaša s nepoznatom tekućinom}) - m(\text{čaša}) = 315 \text{ g} - 185 \text{ g} = 130 \text{ g}$$

$$\rho(\text{nepoznate tekućine}) = m(\text{nepoznate tekućine}) / V(\text{nepoznate tekućine}) = 130 \text{ g} / 150 \text{ mL} = 0,867 \text{ g/mL}$$

$$\rho(\text{nepoznate tekućine}) < \rho(\text{vode})$$

Za postupak dodijeliti 0,5 bodova.

Za rezultat dodijeliti 0,5 bodova.

Za odgovor da je gustoća nepoznate tekućine manja od gustoće vode dodijeliti 0,5 bodova.

3 × 0,5 = 1,5 bodova

ostv.	maks.
	1,5

U zadacima 10. – 12. zaokruži slovo ispred jedne točne tvrdnje.

10. Što je od navedenoga Mendeljejevu bio razlog za otvaranje novoga retka pri oblikovanju periodnoga sustava elemenata?

A) Udvostručenje relativne atomske mase atoma prethodnoga kemijskog elementa.

B) Nakon što je u jednoj periodi bilo svrstano deset elemenata.

C) Ponavljanje kemijskih svojstva kemijskih elemenata.

D) Kad je sljedeći kemijski element bio nemetal.

Točan odgovor: C

0,5 bodova

ostv.	maks.
	0,5

11. Što je od navedenoga točno o plemenitim plinovima?

A) U prirodi ih je teško identificirati.

B) Tvore kemijske spojeve svijetlih boja.

C) Iznimno su reaktivni s metalima i nemetalima.

D) U elementarnome stanju postoje kao pojedinačni atomi.

Točan odgovor: D

0,5 bodova

ostv.	maks.
	0,5

12. Koja je od navedenih elementarnih tvari pri sobnim uvjetima tlaka i temperature sjajna čvrsta siva tvar koja provodi električnu struju i udubljuje se pri udarcu čekićem?

A) jod

B) zlato

C) grafit

D) aluminij

Točan odgovor: D

0,5 bodova

ostv.	maks.
	0,5

ukupno bodova na stranici 5:

ostv.	maks.
	3

13. 13.a) Na temelju opisa tvari i pojednostavnjenih prikaza triju postupaka dobivanja kisika, imenuj tvari **M, N, Z, Q, W, F, K** i **L** te popuni tablicu traženim podacima. Sivo obojeno polje ne treba popunjavati.

postupak 1: tvar **M(l)** → tvar **N(g)** + tvar **Z(g)**

postupak 2: tvar **Q(l)** → tvar **W(g)** + tvar **Z(g)** + tvar **F(g)**

postupak 3: tvar **K(s)** → tvar **L(s)** + tvar **Z(g)**

U *postupku 1* reaktant je najrasprostranjenija tvar na Zemlji, a za njegovo razlaganje potrebno je osigurati električnu struju.

Postupak 2 temelji se na odvajanju sastojaka iz bezvodne plinovite smjese koja se prvo ukaplji. Potom se sastojci s najvećim udjelom odvajaju temeljem razlike u vrelištima. Produkt **F** čine atomi čiji je $Z = 18$.

Postupak 3 piroliza je čiste tvari. Jedan od produkata pirolize metal je koji se nekad nalazio u laboratorijskim termometrima.

Tvar	Naziv tvari	Kemijska oznaka tvari	Vrsta tvari
M	voda	H ₂ O	kemijski spoj / čista tvar
N	vodik	H ₂	elementarna tvar / nemetal
Z	kisik	O ₂	elementarna tvar / nemetal
Q	zrak	X	smjesa tvari
W	dušik	N ₂	elementarna tvar / nemetal
F	argon	Ar	elementarna tvar / plemeniti plin / nemetal
K	živin oksid / živin(II) oksid	HgO	kemijski spoj
L	živa	Hg	elementarna tvar / metal

Napomene:

Samo potpuno točno popunjen redak donosi 1 bod.

Ako su u retku točno popunjene dva od triju polja, dodijeliti 0,5 boda.

Za točno popunjeno jedno od triju polja dodijeliti 0 bodova.

U stupcu Vrsta tvari dovoljno je da učenik točno napiše jedan od navedenih pojmova.

8 × 1 = 8 bodova

13.b) Tijekom kojih se od navedenih postupaka odvijaju endotermne kemijske promjene?

postupka 1 i postupka 3

0,5 bodova

13.c) Navedi naziv laboratorijske aparature kojom je moguće provesti *postupak 1*?

Hoffmannov aparat

Napomena: Ako učenik napiše Lavoisierova aparatura, također priznati odgovor.

0,5 bodova

ostv.	maks.
	9

14. Pročitaj priloženi tekst i riješi zadatke.

Tina je od prijateljice dobila smeđu želatinoznu tvorevinu karakterističnoga mirisa naziva kombucha gljiva u 2 dL smeđe otopine i recept za pripremu napitka koji pomaže zdravlju crijeva.

U receptu je pisalo: fermentacija traje 8 – 12 dana, viša temperatura znači brže vrenje (fermentacija), idealna temperatura: 23 – 29 °C. Dobiveni napitak čuvati isključivo u staklenoj ambalaži, nikako u plastičnoj ili metalnoj. Dvije žlice napitka popiti prije svakoga obroka.

Tina je pripremila staklenku od 2 L, 1 šalicu običnoga bijelog šećera, 2 vrećice organskoga zelenog čaja, papirnati ručnik, gumicu za zatvaranje staklenki od zimnice i plastično cjedilo. Prema pisanim uputama napravila je sljedeće:

Ulila je u staklenku 1 litru kipuće vode i stavila na 15 minuta vrećice čaja, a potom ih izvadila iz nastale otopine. Dodala je 1 šalicu šećera miješajući dok se sav šećer nije otopio. Ostavila je da se otopina ohladi do sobne temperature. Potom je dodala gljivu i otopinu u kojoj se gljiva nalazila. Staklenku je pokrila papirnatim ručnikom i učvrstila ga gumicom za staklenke. Tako pripremljenu otopinu ostavila je 10 dana pri sobnoj temperaturi.

Deseti dan, čistim rukama i s pomoću cjedila, izvadila je iz staklenke gljivu i isprala je mlakom vodom. Prenijela je gljivu u novu čistu staklenku i dolila 1 šalicu nastale otopine da je ima za buduću pripremu napitka. Ostatak zamućenoga smeđeg napitka prelila je u staklenu bocu da bi ga mogla čuvati u hladnjaku.

Tina je kušala pripremljeni napitak i zaključila da je blago kiselog okusa i pomalo gaziran.

14.a) Što bi se dogodilo da je Tina u otvoru staklenke nakon 10 dana približila upaljenu šibicu? Objasni svoj odgovor.

Šibica bi se ugasila zbog nastalog ugljikova dioksida koji ne podržava gorenje.

Za odgovor: gašenje šibice 0,5 boda

Za opis svojstva ugljikova dioksida da ne podržava gorenje 0,5 boda

2 × 0,5 = 1 bod

14.b) Imenuj dva procesa koji su se zbivali tijekom 15 minuta stajanja vrećica čaja u kipućoj vodi?

otapanje; difuzija

Za odgovor: otapanje listića čaja / ekstrakcija 0,5 boda

Ako je naveden odgovor difuzija, dodati još 0,5 boda

2 × 0,5 = 1 bod

14.c) Zašto je upotrijebljena kipuća voda?

Da bi se pospješilo otapanje sastojaka iz listića čaja / da bi što više sastojaka iz listića čaja prešlo u otopinu.

Napomena: priznati i druge suvisle odgovore koji se odnose na bolju ekstrakciju.

0,5 bodova

14.d) Koliko je puta tijekom pripreme napitka Tina napravila filtriranje? dvaput / 2

0,5 bodova

14.e) U kojemu je trenutku pri pripremi napitka Tina pripremila homogenu smjesu?

Kad je miješanjem otopila šećer koji je dodala u čaj.

Napomena: ne priznati „kad je šećer dodala u čaj“.

0,5 bodova

14.f) Kojoj vrsti smjese pripada napitak koji je na kraju procesa Tina spremila u hladnjak?

heterogenoj smjesi

0,5 bodova

ostv.	maks.
	4

15. 15.a) Kombucha glijivu čini simbioza bakterija i kvasaca. U Kini je na opisani način uzgajaju radi pripreme fermentiranoga čaja. Tijekom procesa fermentacije koji traje 8 do 12 dana, bakterije i kvasci razgrađuju šećer u anaerobnim uvjetima da bi dobili energiju za svoje životne procese. Koje su tvari produkti anaerobne razgradnje šećera u opisanome procesu?

kiselina / alkohol i ugljikov dioksid

Za odgovor alkohol ili kiselina dodijeliti 0,5 bodova

Za odgovor ugljikov dioksid dodijeliti 0,5 bodova.

2 × 0,5 = 1 bod

15.b) Navedi jedan prirodni indikator kojim je moguće dokazati kiselost napitka.

sok crvenoga kupusa

Priznati i druge točne odgovore.

0,5 bodova

15.c) Kako bi temperatura niža od preporučenih 23 °C utjecala na brzinu i trajanje fermentacije napitka? Objasni svoj odgovor.

Temperatura niža od preporučene usporila bi proces (0,5 boda) te bi on vjerojatno trajao dulje od 12 dana (0,5 boda).

Napomena: priznati i druge smislene odgovore iz kojih je vidljiva povezanost usporavanja procesa i produljenja vremena fermentacije.

2 × 0,5 = 1 bod

ostv.	maks.
	2,5

16. Popuni tablicu za tri biogena elementa koristeći se podacima iz periodnoga sustava elemenata.

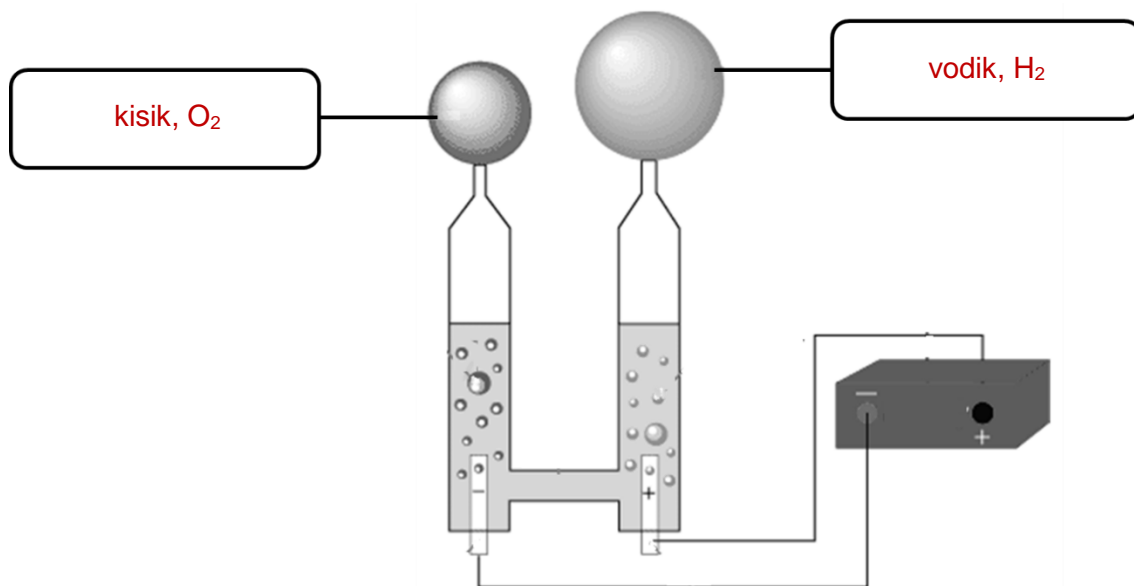
Naziv kemijskoga elementa	kalij	jod	kisik	kalcij
Simbol kemijskoga elementa	K	I	O	Ca
Z	19	53	8	20
N(p ⁺)	19	53	8	20
N(e ⁻)	19	53	8	20
N(n ⁰)	20	74	9	21
A	39	127	17	41
Naziv skupine periodnoga sustava elemenata	alkalijski metali	halogeni elementi	halkogeni elementi	zemnoalkalijski metali

Svaki točno popunjeni stupac donosi 0,5 bodova.

4 × 0,5 = 2 boda

ostv.	maks.
	2

17. Na slici je shematski prikazana aparatura za elektrolizu vode. U odgovarajuće pravokutnike upiši nazive i pripadne kemijske oznake tvari koje nastaju u tome procesu.



Napomena: Priznati samo ako je točno povezan naziv tvari i oznaka elementarne tvari.

2 × 0,5 = 1 bod

ostv.	maks.
	1

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