

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2023./2024.

pokus 1 za 7. razred osnovne škole

Zaporka: _____

POKUS 1

Cilj: Izvesti pokuse te na temelju opažanja, zaključaka i ponuđenih informacija identificirati tekućine **Y**, **G** i **W** te tvari **X**, **M** i **N**.

Pribor: stalak za epruvete, 3 plastične bočice sa kapalicom označene slovima **Y**, **G** i **W**, šibice, treščica, predmetno staklo, drvena hvataljka, plamenik, 6 epruveta, satno staklo, stakleni štapić, kapalice, gumeni čep, termometar, žlica

Kemikalije: tekućina **Y**, tekućina **G**, tekućina **W**, tvar **X**, tvar **M** i tvar **N**

Dio prvi

KORAK 1. U epruveti E4 nalazi se tvar X. Zabilježi opažanja.

Tvar X bijele je boje.

čvrsto agregacijsko stanje

tvar X bijele je boje

0,5 bodova

čvrsto agregacijsko stanje

0,5 bodova

KORAK 2. U epruvetu E1 dodaj do oznake tekućinu **Y**. Zabilježi opažanja.

Tekućina Y prozirna je i bezbojna.

za opažanje prozirna

0,5 bodova

za opažanje bezbojna

0,5 bodova

KORAK 3. Izmjeri temperaturu tekućine **Y** i zabilježi je.

$t(Y) = 23\text{ }^{\circ}\text{C}$

za izmjerenu vrijednost temperature i mjernu jedinicu

0,5 bodova

KORAK 4. U epruvetu E1 dodaj tvari **X** koja se nalazi u epruveti E4. Zabilježi opažanja.

Tvar X otapa se u vodi.

0,5 bodova

pojavljuje se zamućenje

0,5 bodova

epruveta se zagrijala

0,5 bodova

KORAK 5. Izmjeri temperaturu otopine dobivene u epruveti E1 i zabilježi je. Nakon izvedenoga mjerenja isperi termometar i obriši ga suhom krpom.

$t_2(\text{otopine}) = 27\text{ }^{\circ}\text{C}$

za izmjerenu vrijednost temperature i mjernu jedinicu

0,5 bodova

KORAK 6. U epruvetu E1 dokapaj kapalicom 10 kapi tekućinu **G**. Zabilježi opažanja.

Tekućina G prozirna je i ljubičasta.

Otopina se obojila i postala je žuta.

tekućina G prozirna je

0,5 bodova

tekućina G ljubičasta je

0,5 bodova

otopina se obojila i postala žuta

0,5 bodova

— RJEŠENJA —

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2023./2024.

pokus 1 za 7. razred osnovne škole

Zaporka: _____

Dio drugi

KORAK 7. U epruvetu **E2** dodaj do oznake tekućinu **W**. Zabilježi opažanja.

Tekućina **W** prozirna je i bezbojna.

za svako navedeno opažanje 0,5 bodova

2 × 0,5 = 1 bod

KORAK 8. S pomoću staklenoga štapića stavi kap tekućine **W** na univerzalni indikator-papir na satnome staklu. Zabilježi opažanja.

Promijenila se boja univerzalnoga indikator-papira iz narančaste (žute ili žutonarančaste) u crvenu.

za navedeno opažanje

0,5 bodova

KORAK 9. Izmjeri temperaturu otopine u epruveti **E2** i zabilježi je. Nakon izvedenoga mjerenja isperi termometar i obriši ga suhom krpom.

$t(\text{tekućine W}) = 23\text{ }^{\circ}\text{C}$

za izmjerenu vrijednost temperature i mjernu jedinicu

0,5 bodova

KORAK 10. U epruvetu **E2** dodaj tvar **M** iz epruvete **E5** i uroni termometar u otopinu. Zabilježi opažanja i izmjerenu temperaturu.

Događa se burna promjena, oslobađa se plin, bezbojan je.

temperatura otopine se smanjuje

$t(\text{otopine}) = 21\text{ }^{\circ}\text{C}$

događa se burna promjena

0,5 bodova

oslobađa se plin

0,5 bodova

bezbojan je

0,5 bodova

temperatura se otopine smanjuje

0,5 bodova

za izmjerenu vrijednost temperature i mjernu jedinicu

0,5 bodova

KORAK 11. Zapali treščicu i prinesi je otvoru epruvete **E2**. Zabilježi opažanja.

Zapaljena se treščica ugasila.

0,5 bodova

KORAK 12. Na temelju gore navedenoga opažanja što zaključuješ o svojstvima dobivenoga plina?

Dobiveni plin ne gori (0,5 bodova) i ne podržava gorenje.

dobiveni plin ne gori

0,5 bodova

dobiveni plin ne podržava gorenje

0,5 bodova

KORAK 13. Kad je reakcija u epruveti **E2** prestala, s pomoću kapalice uzmi iz nje 3 kapi otopine i kapni ih na predmetno stakalce. Primi predmetno stakalce s pomoću drvene hvataljke i oprezno ga zagrij. Zabilježi opažanja.

Zagrijavanjem otopine na predmetnome stakalcu pojavila se bijela mrlja.

za navedeno opažanje

0,5 bodova

Dio treći

KORAK 14. U epruvetu **E3** stavi dvije žličice tvari **M** iz epruvete **E5** i dvije žlice tvari **N** iz epruvete **E6**. Epruvetu zatvori gumenim čepom. Zabilježi opažanja.

Tvari **M** i **N** nalaze se u čvrstome agregacijskom stanju, bijele su, a kad se pomiješaju, nastaje

heterogena smjesa.

tvari **M** i **N** nalaze se u čvrstome agregacijskom stanju

0,5 bodova

tvari **M** i **N** bijele su

0,5 bodova

kad se pomiješaju nastaje heterogena smjesa

0,5 bodova

KORAK 15. Opresno zagrij smjesu u epruveti **E3**? Zabilježi opažanja.

Na stijenjkama epruvete **E3** pojavljuje se bijelo zamagljenje.

0,5 bodova

ukupno bodova na stranici 2:

ostv.	maks.
	8,5

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2023./2024.

pokus 1 za 7. razred osnovne škole

Zaporka: _____

Pitanja za dio prvi

Pitanje 1. Jedna od tvari koristi se kao sastojak za čišćenje masnoća u pećnicama, a sastavljena je od triju različitih vrsta atoma. Ukupan je broj protona u formulskoj jedinki te tvari 20. Ta tvar sastoji se od atoma metala koji se nalazi u trećoj periodi i prvoj skupini te hidroksidne skupine. Otopinu **G** dobijemo kad naribani crveni kupus ostavimo stajati u otopini **Y**.

Tvar **X** je natrijev hidroksid.

0,5 bodova

Kemijska formula tvari **X** je NaOH.

0,5 bodova

Tekućina **Y** je voda ili H₂O.

0,5 bodova

Otopina **G** je ekstrakt crvenoga kupusa. (sok crvenoga kupusa).

0,5 bodova

Pitanje 2. Koje je svojstvo tvari **X** dokazano u **KORAKU 6.**? Navedi još dva indikatora kojima bismo se mogli koristiti umjesto otopine **G**.

U KORAKU 6. dokazano je da je tvar X baza jer je njezina otopina lužnata.

0,5 bodova

Umjesto otopine G mogli bismo se koristiti fenolftaleninom, sokom od crvene cikle, sokom od bobičastoga voća, univerzalnim indikator-papirom, crvenim lakmus-papirom.

0,5 bodova

Pitanje 3. Tijekom **KORAKA 5** došlo je do promjene temperature. Izračunaj promjenu temperature koja se dogodila.

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

za izračun

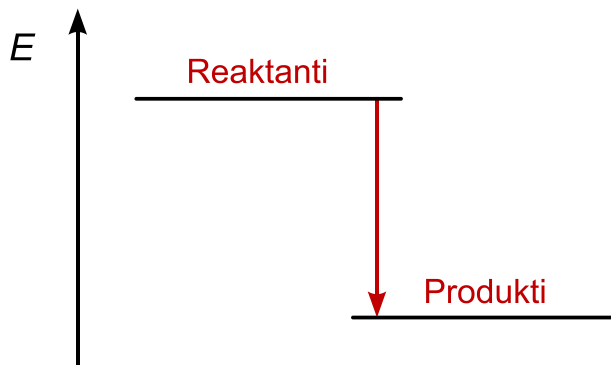
0,5 bodova

Pitanje 4. Na temelju izvedenih mjerenja i rezultata u **KORAKU 5**, zaključi o kojim je promjenama riječ s obzirom na promjenu energije.

Egzotermne promjene.

0,5 bodova

Pitanje 5. Na prazne crte upiši reaktante i produkte s obzirom na promjenu energije u **KORAKU 5**. S pomoću strelice označi smjer promjene energije.



Točno upisani reaktanti i produkti

0,5 bodova

Strelicom točno označen smjer promjene energije

0,5 bodova

ukupno bodova na stranici 3:

ostv.	maks.
	5

— RJEŠENJA —

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2023./2024.

pokus 1 za 7. razred osnovne škole

Zaporka: _____

Pitanje 6. Imenuj navedene piktograme.



A

zapaljivo



B

oksidirajuće



C

nagrizajuće za kožu i metal



D

opasno (nadražujuće)

Za točno imenovanje piktograma

4 × 0,5 = 2 boda

Pitanje 7. Od ponuđenih, zaokruži one piktograme koji se obvezatno nalaze na ambalaži lužnatih kemikalija.

za točno zaokruženi odgovor C i D

2 × 0,5 = 1 bod

Pitanje 8. Kad se radi s jakim lužinama u laboratoriju, koje mjere sigurnosti treba primijeniti?

Potrebno je koristiti se **zaštitnim rukavicama i zaštitnim naočalama**.

2 × 0,5 = 1 bod

Pitanje 9. Kako postupiti kad pri izvođenju pokusa na ruci ostane nekoliko kapi jake lužine.

Potrebno je tu lužinu **upiti s pomoću krpe i isprati s mnogo hladne vode**.

2 × 0,5 = 1 bod

Pitanje 10. Napiši simbolički prikaz fizikalne promjene koja se dogodila u **KORAKU 4**. Obvezatno označi agregacijska stanja.



za točno navedene formule 0,5 bodova, za točno navedena agregacijska stanja 0,5 bodova

2 × 0,5 = 1 bod

Pitanja za dio drugi

Pitanje 11. U KORACIMA 6 i 7 korišteni su tekućina **W** i tvar **M**. Tekućinu **W** dobiva se otapanjem jednoga plina u vodi. Molekule toga plina čine dva atoma čega, a njegov je protonski broj 1. Drugi atom pripada u skupnu halogenih elemenata i ima 17 elektrona.

Tekućina **W** je klorovodična kiselina.

0,5 bodova

Kemijska je formula tekućine **W** HCl.

0,5 bodova

Pitanje 12. Tvar **M** često se koristi u kućanstvima, a neki se ljudi koriste njome i za smanjivanje kiseline u želudcu. Njezinu građu mogli bismo opisati kao REPL_3 , pri čemu atomi **P** i **L** izgrađuju ugljikov(IV)oksid, atomi **E** imaju protonski broj 1, a atome metala **R** možemo pronaći u tvari **X** koja je korištena u prethodnim koracima.

Tvar **M** je natrijev hidrogenkarbonat ili soda bikarbona.

0,5 bodova

Kemijska je formula tvari **M** NaHCO_3 .

0,5 bodova

ukupno bodova na stranici 4:

ostv.	maks.
	8

— RJEŠENJA —

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2023./2024.

pokus 1 za 7. razred osnovne škole

Zaporka: _____

Pitanje 13. Koje je svojstvo tvari **W** dokazano u **KORAKU 8**. Navedi još dvije tekućine koje bismo mogli koristiti umjesto univerzalnoga indikator papira.

U KORAKU 8 dokazano je da je tvar **W** kisela.

0,5 bodova

Umjesto otopine **G** može se koristiti metiloranž i ekstrakt crvenoga kupusa.

Napomena: Priznati i sok cikle, sok bobičastoga voća, čaj.

2 × 0,5 = 1 bod

Pitanje 14. Tijekom **KORAKA 10 i 12** nastaju plin i tekućina **Y**. Nastali plin potreban je u procesu fotosinteze i nalazi se u sastavu zraka. Njegove molekule izgrađuju dvije vrste atoma u omjeru 1 : 2. On nije otrovan, ali u većim koncentracijama izaziva nesvjesticu. O kojemu je plinu riječ i koja je njegova kemijska oznaka.

Plin koji se razvija je ugljikov(IV) oksid ili ugljikov dioksid.

0,5 bodova

Kemijska je formula CO₂.

0,5 bodova

Pitanje 15. Tijekom **KORAKA 13** nastaje vidljiv bijeli trag na predmetnome stakalcu. Nastali bijeli talog sol je koja je glavni sastojak soli kojom se koristimo u svakodnevnome životu i možemo je dobiti u našim solanama, a sastoji se od dviju vrsta atoma. Napiši kemijski točan naziv soli i kemijsku oznaku za nju.

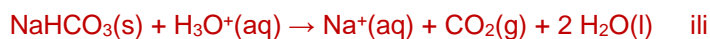
Riječ je o soli natrijevu kloridu.

0,5 bodova

Kemijska je oznaka NaCl.

0,5 bodova

Pitanje 16. Jednadžbom kemijske reakcije prikaži promjenu koja se dogodila u **KORAKU 10 i 11**. Obvezatno označi agregacijska stanja.



za točno napisane reaktante i produkte

0,5 bodova

za točno napisana agregacijska stanja

0,5 bodova

za točno izjednačenu jednadžbu kemijske reakcije

0,5 bodova

Pitanja za dio treći

Pitanje 17. U epruvetu **E3** dodane su tvari **M** i **N**. Tvar **N** izgrađena je od tri vrste atoma, njezinu opće formulu bismo mogli opisati kao AB₄V. Jedan od sastojaka tvari **N** najzastupljeniji je plin u sastavu zraka, drugi vrsta atoma pripada kemijskomu elementu koji je poznat po svojim izotopima (prociju, deuteriju i triciju), a treća vrsta atoma pripada plinu koji je u elementarnome stanju žutozelen. Na temelju navedenoga napiši ime i kemijsku oznaku za tvar **N**.

Kemijsko je ime tvari **N** amonijev klorid.

0,5 bodova

Kemijska je oznaka tvari **N** NH₄Cl.

0,5 bodova

Pitanje 18. Koja se fizikalna promjena dogodila u **KORAKU 14**.

Dogodila se sublimacija.

0,5 bodova

Pitanje 19. Koja od tvari pokazuje to fizikalno svojstvo?

Amonijev klorid ili NH₄Cl.

0,5 bodova

ukupno bodova na stranici 5:

ostv.	maks.
	7

— RJEŠENJA —

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2023./2024.

pokus 1 za 7. razred osnovne škole

Zaporka: _____

Zadatak 1. U boci su pomiješani plinovi **X**, **Y** i **Z** u volumnim omjerima $V_x : V_y : V_z = 2,000 : 7,000 : 5,000$. Ukupni je volumen plinova **Y** i **Z** $45,00 \text{ dm}^3$.

Izračunaj pojedinačne volumene plinova u boci i rezultat izrazi u cm^3 .

$$V_x + V_y + V_z = 2,000 + 7,000 + 5,000 = 14,000$$

za točno napisan izraz

0,5 bodova

$$V_y + V_z = 45,00 \text{ dm}^3$$

za točno napisan izraz

0,5 bodova

$$V_{\text{ukp}} = 45,00 \text{ dm}^3 \times 14,00 / 12,00 = 52,50 \text{ dm}^3$$

za točno izračunano

0,5 bodova

$$V_x = 52,50 \text{ dm}^3 \times 2,000 / 14,000 = 7,50 \text{ dm}^3 = 7500 \text{ cm}^3$$

za točno izračunano

0,5 bodova

$$V_y = 52,50 \text{ dm}^3 \times 7,000 / 14,000 = 26,25 \text{ dm}^3 = 26\,250 \text{ cm}^3$$

za točno izračunano

0,5 bodova

$$V_z = 52,50 \text{ dm}^3 \times 5,000 / 14,000 = 18,75 \text{ dm}^3 = 18\,750 \text{ cm}^3$$

za točno izračunano

0,5 bodova

Zadatak 2. U velikoj prostoriji dimenzija $25,00 \text{ m}$, $82,00 \text{ dm}$ i $380,00 \text{ cm}$ nalazi se zrak. U navedenom zraku najzastupljeniji je plin dušik volumnoga udjela 78% . Drugi je od plinova koji se tamo nalazi i ugljikov dioksid, čiji je volumni udio 4% , a ostatak do 100% plin je koji nastaje u procesu fotosinteze. Izračunaj volumene plinova izražene u dm^3 .

$$a = 25,00 \text{ m} = 250,00 \text{ dm}$$

$$b = 82,00 \text{ dm}$$

$$c = 380,0 \text{ cm} = 38,0 \text{ dm}$$

$$V_{\text{prostorije}} = V_{\text{zraka}}$$

$$V_{\text{zrak}} = a \times b \times c = 250 \text{ dm} \times 82 \text{ dm} \times 38,0 \text{ dm} = 779\,000 \text{ dm}^3$$

za točno izračunan volumen zraka

0,5 bodova

$$V(\text{dušik}) = 0,78 \times 779\,000 \text{ dm}^3 = 607\,620 \text{ dm}^3$$

za točno izračunan volumen dušika

0,5 bodova

$$V(\text{kisik}) = 100 \% - (78 \% + 4 \%) \times 77\,900 \text{ dm}^3 = 140\,220 \text{ dm}^3$$

za točno izračunan volumen kisika

0,5 bodova

za točno izračunan volumni udio kisika

0,5 bodova

$$V(\text{ugljikov dioksid}) = 0,04 \times 779\,000 \text{ dm}^3 = 31\,160 \text{ dm}^3$$

za točno izračunan volumen ugljikova dioksida

0,5 bodova

1. stranica

2. stranica

3. stranica

+

+

+

4. stranica

5. stranica

6. stranica

+

+

Ukupni bodovi

<input type="text"/>	40
----------------------	-----------

ukupno bodova na stranici 6:

ostv.	maks.
	5,5