

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2024./2025.

pokus 2 za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

POKUS 2 U osam i u osam i u 9...

Pribor: 6 epruveta, 7 plastičnih bočica za dokapavanje, šibice, injekcijska štrcaljka, igla, predmetno stakalce, svijeća, dvije plastične čaše za ispiranje (jedna s destiliranom vodom), milimetarski papir

Kemikalije: **KLARA** (klorovodična kiselina 0,1 mol L⁻¹), **LUCE** (natrijeva lužina 0,1 mol L⁻¹), **IVAN** (bromtimol plavo), tekućina **Z** (HNO₃ 6M /3), tekućina **X** (natrijeva lužina 2 M), tekućina **P** (n-pentan), tvar **S** (uzorak sapuna), univerzalni indikator, destilirana voda, koncentrirana klorovodična kiselina

CILJ: Provesti pokus i odgonetnuti o čemu je riječ.

ZADATAK 1 Imenuj navedene piktograme.



nositi zaštitne rukavice

za svaki točno imenovan piktogram 0,5 bodova

nagrizajuće

otrovno

4 × 0,5 bodova

nositi zaštitne naočale

Z1a Z1b Z1c Z1d

KORAK 1 U epruvetu **E1** ulij do oznake tekućinu **KLARA** i dodaj jednu kap **IVANA**. Zabilježi opažanja.

Objе tekućine su bistre. **KLARA** je bezbojna, a **IVAN** je narančast (crven). Kad se **IVANA** doda u epruvetu **E1**, boja sadržaja epruvete postane žutija (, narančasta, crvenkasta, smeđežuta...).

Da su obje tekućine bistre.

0,5 bodova

K1a

Da je tekućina **KLARA** bezbojna.

0,5 bodova

K1b

Da je tekućina **IVAN** narančast (crven...).

0,5 bodova

K1c

Da se nakon dodatka **IVANA** sadržaj epruvete oboji žuto (smeđežuto).

0,5 bodova

K1d

KORAK 2 U epruvetu **E2** ulij do oznake tekućinu **LUCE** i dodaj jednu kap **IVANA**. Zabilježi opažanja.

LUCE je bezbojna i bistra tekućina. Kad joj se doda **IVAN** sadržaj epruvete **E2** poplavi.

Da je **LUCE** bezbojna i bistra.

0,5 bodova

K2a

Da se nakon dodatka **IVANA** sadržaj epruvete oboji plavo.

0,5 bodova

K2b

KORAK 3 Prelj sadržaj epruvete **E2** u epruvetu **E1**. Protresi sadržaj epruvete **E1**, a epruvetu **E2** isperi s nekoliko mililitara destilirane vode. Zabilježi opažanja.

Miješanjem, sadržaj epruvete **E1** postane zelenkast.

Da sadržaj epruvete **E1** postane zelenkast.

0,5 bodova

K3a

KORAK 4 Ulj u epruvetu **E3** tekućinu **X** do oznake. Isto tako, ulj u epruvetu **E4** tekućinu **Z** do oznake. Stavi u epruvetu **E3** termometar te odčitaj i zabilježi temperaturu. Izvadi termometar iz epruvete **E3**, prelij u nju sadržaj epruvete **E4** i brzo vrati termometar. Protresi sadržaj epruvete **E3** te odčitaj najvišu temperaturu. Izvadi termometar iz epruvete, isperi ga s malo vode, obriši i pospremi.

$t_1 = \text{ } ^\circ\text{C}$

$t_2 = \text{ } ^\circ\text{C}$

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2024./2025.

pokus 2 za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

22,0

29,5

Zapisane obje temperature.
Odčitane s desetinkom °C.

0,5 bodova K4a
0,5 bodova K4b

KORAK 5 Prelj sadržaj epruvete **E3** u staklenu bočicu. Stavi iglu na injekcijsku štrcaljku, skini zaštitnu plastiku s igle i usiši malo tekućine iz bočice i prebaci je na predmetno stakalce. Zapali svijeću i pusti da se razgori. Zagrijavaj predmetno stakalce s tekućinom tako da bude 1 do 2 cm iznad plamena svijeće. Gledaj kroz tekućinu u plamen.

Zabilježi sva opažanja.

Kad završiš s ovim KORAKOM isperi dobro staklenu bočicu destiliranom vodom i štrcaljku s iglom. Vрати plastičnu zaštitu na iglu.

Plamen svijeće je u gornjem dijelu žut, a pri dnu plavičast. Kroz sjajni (žuti) dio plamena se na vidi, a kroz tamni (plavi) se vidi. Tekućina tijekom zagrijavanja djeluje kao leća (povećava plamen i fitilj). Volumen tekućine se smanjuje, a nakon nekog vremena vide se i mjehurići. Na kraju tekućina ispari, a na stakalcu zaostane bijela mrlja.

Da je plamen u gornjem dijelu žut.
Da je plamen u donjem dijelu plav.
Da se kroz žuti dio plamena ne vidi.
Da se kroz plavi (ili tamni) dio plamena vidi.
Da tekućina djeluje kao leća.
Da se pojave mjehurići i tekućina isparava.
Da na stakalcu zaostane bijela mrlja.

0,5 bodova K5a
0,5 bodova K5b
0,5 bodova K5c
0,5 bodova K5d
0,5 bodova K5e
0,5 bodova K5f
0,5 bodova K5g

KORAK 6 U epruvetu **E5** dokapaj 20 kapi tekućine **X** i kap univerzalnog indikatora (dodat će ti nastavnik). Nakon toga u epruvetu **E5** dokapaj šest nizova od po pet kapi tekućine **Z**. **Zabilježi opažanja.**

Univerzalni indikator je crven. Kad ga se doda tekućini **X**, sadržaj epruvete **E5** postane ljubičast. Tijekom dokapavanja tekućine **Z** uglavnom ne dolazi do značajne promjene dok se ne dodaje posljednja dva niza. Tada se boja sadržaja epruvete **E5** promijeni u crvenu (svjetlocrvenu, narančastu).

Za boju univerzalnog indikatora.
Za ljubičastu boju sadržaja epruvete **E5** nakon dodatka univerzalnog indikatora.
Za promjenu boje sadržaja epruvete **E5** u posljednjim nizovima kapi tekućine **X**.
Za konačnu crvenu boju sadržaja epruvete **E5**.

0,5 bodova K6a
0,5 bodova K6b
0,5 bodova K6c
0,5 bodova K6d

KORAK 7 U epruveti **E6** je uzorak tvari **S**. Dokapaj na njega 20 kapi destilirane vode i protresi sadržaj. Zatim u epruvetu **E6** dokapaj 4 kapi koncentrirane klorovodične kiseline (dodat će ti je nastavnik) i ponovo dobro protresi sadržaj epruvete. Nakon toga, dolij u epruvetu **E6** do oznake tekućinu **P**, protresi sadržaj i vrati epruvetu u stalak.

Zabilježi opažanja.

Uzorak tvari **S** su bijele sitne mrvice. Kad se doda voda i protrese, uzorak se počne otapati, a smjesa pjeniti. Kad se doda koncentriranu klorovodičnu kiselinu, nastaju bijele grudice. Kad se doda tekućinu **P** nastaju dva sloja, donji je mutan, gornji bistar. Većina bijelih grudica nestane.

Za opis uzorka tvari **S**.
Da se uzorak **S** u vodi otapa.
Da se sadržaj pjeni.
Da se nakon dodatka koncentrirane klorovodične kiseline pojave bijele grudice.
Da se odijele dva sloja.
Da je donji mutan, a gornji bistar.
Da se količina bijelih grudica smanjuje nakon dodatka tekućine **P**.

0,5 bodova K7a
0,5 bodova K7b
0,5 bodova K7c
0,5 bodova K7d
0,5 bodova K7e
0,5 bodova K7f
0,5 bodova K7g

KORAK 8 Prelj sadržaj epruve **E6** u ispranu staklenu posudicu. Skini zaštitnu plastiku s igle i usiši u štrcaljku malo gornjeg dijela tekućine iz staklene bočice. Ispusti iglom na predmetno stakalce malo tekućine iz štrcaljke. Promatraj tekućinu na stakalcu i lagano puši u nju. **Zabilježi opažanja.**

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2024./2025.

pokus 2 za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

Isperi iglu i štrcaljku destiliranom vodom i vrati na iglu plastičnu zaštitu.

Tekućina je bistra i brzo hlapi, a na stakalcu zaostaju bijele mrlje (ili bezbojne kapljice ili oboje).

Za opis uzorka.	0,5 bodova	K8a
Da tekućina brzo hlapi.	0,5 bodova	K8b
Da na stakalcu zaostaju bijele mrlje (ili kapljice).	0,5 bodova	K8c

ZADATAK 2 Pročitaj stihove i odgovori na sljedeća pitanja.

PITANJE 1 Prema vrsti tvari napiši **KLARIN** kemijski naziv.

Klara je klorovodična kiselina.

Da je klorovodična kiselina.	0,5 bodova	P1a
------------------------------	------------	-----

PITANJE 2 Kojoj vrsti tvari pripada **LUCE**? Napiši kemijske nazive ionskih kemijskih vrsta koje sadrži.

Luce je lužina, a izgrađuju je hidroksidni ioni i kationi.

Da je LUCE lužina.	0,5 bodova	P2a
Da sadrži hidroksidne ione.	0,5 bodova	P2b
Da sadrži neke katione.	0,5 bodova	P2c

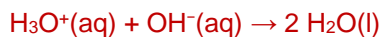
PITANJE 3 Što je u kemijskom smislu **IVAN**? Objasni svoj odgovor i promjene boje.

Ivan je kiselinsko-bazni indikator, jer mijenja boju ovisno o prisutnosti kiseline (Klara) ili lužine (Luce) i zelenkast je blizu neutralne pH-vrijednosti.

Da je Ivan kiselinsko-bazni indikator.	0,5 bodova	P3a
Jer mijenja boju u žutu u kiselom.	0,5 bodova	P3b
Jer mijenja boju u plavu u lužnatom.	0,5 bodova	P3c
Da je zelenkast u neutralnom.	0,5 bodova	P3d

PITANJE 4 Koja vrsta kemijske promjene se događa u epruveti **E1** tijekom KORAKA 3? Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš opisati tu kemijsku promjenu. Obvezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

Događa se neutralizacija.



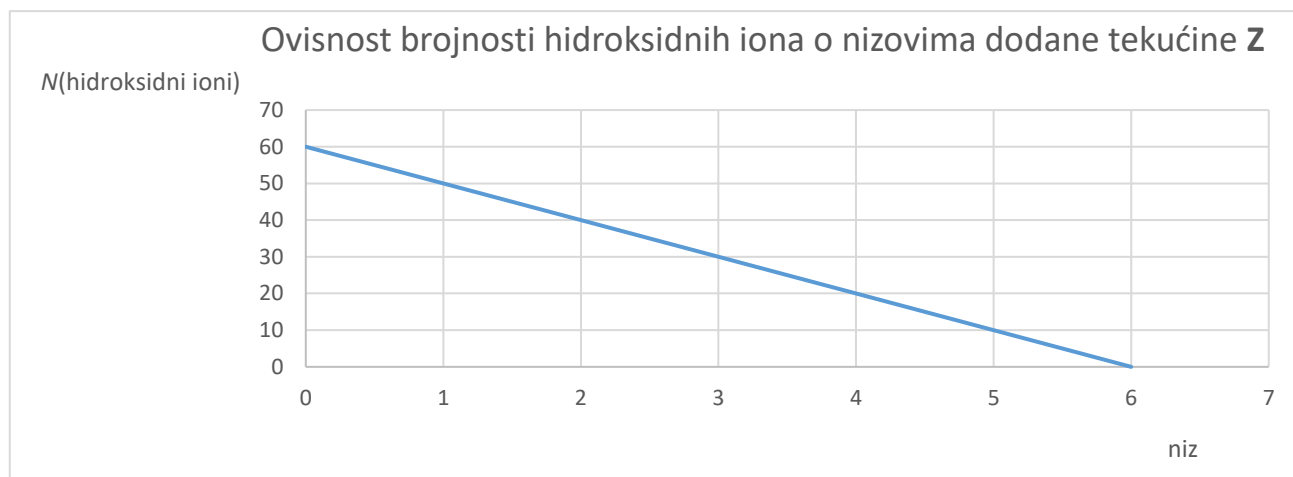
Da je u pitanju neutralizacija.	0,5 bodova	P4a
da su točno navedeni svi reaktanti i produkti	0,5 bodova	P4b
da je zapis izjednačen po masi i naboju	0,5 bodova	P4c
da su točno navedena agregacijska stanja svih reaktanata i produkata	0,5 bodova	P4d

ZADATAK 3 Pretpostavi da je u deset kapi tekućine **X** bilo prisutno 60 hidroksidnih iona, $N_{\text{početni}}(\text{OH}^-)$. Nacrtaj na milimetarskom papiru dijagram kojim ćeš prikazati promjenu broja hidroksidnih iona u epruveti **E5** tijekom dodavanja šest nizova tekućine **Z** (tijekom KORAKA 6).

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2024./2025.

pokus 2 za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____



za ispravno odabrane osi

za ispravno označene osi

da je na apscisi navedeno šest nizova

da se vrijednost na ordinati jednoliko mijenja od niza do niza

da vrijednost na ordinati dosegne nulu u nizu koji je u skladu s opažanjima

0,5 bodova

Z3a

0,5 bodova

Z3b

0,5 bodova

Z3c

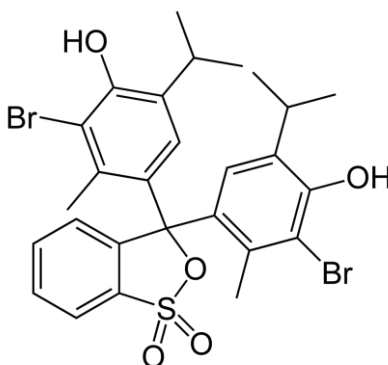
0,5 bodova

Z3d

0,5 bodova

Z3e

ZADATAK 4.a) Kemijski naziv **IVANA** je bromtimol plavo. Niže je prikazana njegova strukturna formula. Napiši **IVANOVU** kemijsku formulu.



Kemijska formula **IVANA** je _____

C₂₇H₂₈Br₂O₅S

za točan broj ugljikovih atoma

za točan broj vodikovih atoma

za točan broj bromovih atoma

za točan broj sumporovih atoma

za točan broj kisikovih atoma

0,5 bodova

Z4a1

0,5 bodova

Z4a2

0,5 bodova

Z4a3

0,5 bodova

Z4a4

0,5 bodova

Z4a5

ZADATAK 4.b) Izračunaj **IVANOVU** relativnu molekulsku masu.

$$M_r(I) = 27 A_r(C) + 28 A_r(H) + 2 A_r(Br) + 5 A_r(O) + A_r(S)$$

$$= 27 \times 12,01 + 28 \times 1,008 + 2 \times 79,90 + 5 \times 16 + 32,06$$

$$M_r(I) = 624,354$$

za točnu relativnu molekulsku masu tvari I

0,5 bodova

Z4b1

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2024./2025.

pokus 2 za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

PITANJE 5 Koja se još vrsta kemijske promjene spominje u pjesmici?

Dobivanje sapuna.

Da je u pitanju dobivanje sapuna.

0,5 bodova

P5a

ZADATAK 5 Tijekom KORAKA 7 uzorak tvari **S** se razgradi i iz njega izdvoji tvar **M** koja se sastoji od atoma ugljika, vodika i kisika. Maseni udio ugljika u tvari **M** je 0,7201, vodika 0,1200, a kisika 0,1599. Relativna molekulska masa tvari **M** je 200,14. Odredi kemijsku formulu kisele tvari **M**.

$$N(C) = [w(C \text{ u } M) \times M_r(M)] / A_r(C) = [0,7201 \times 200,14] / 12,01 = 12$$

$$N(H) = [w(H \text{ u } M) \times M_r(M)] / A_r(H) = [0,1200 \times 200,14] / 1,008 = 24$$

$$N(O) = [w(O \text{ u } M) \times M_r(M)] / A_r(O) = [0,1599 \times 200,14] / 16,00 = 2$$

Kemijska formula tvari **M** je _____.



za točno određen broj atoma ugljika

0,5 bodova

Z5a1

za točno određen broj atoma vodika

0,5 bodova

Z5a2

za točno određen broj atoma kisika

0,5 bodova

Z5a3

PITANJE 6 Kojoj vrsti tvari pripada tvar **M**?

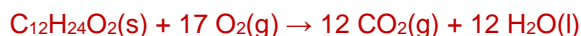
Tvar **M** je kiselina (masna kiselina, organska kiselina, karboksilna kiselina)

Da je kiselina.

0,5 bodova

Z6

ZADATAK 6.a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije potpunog sagorijevanja tvari **M** uz uvjet da je konačna temperatura pokusa bila 25 °C. Obvezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.



da su točno navedeni svi reaktanti i produkti

0,5 bodova

Z6a1

da je zapis izjednačen po masi i naboju

0,5 bodova

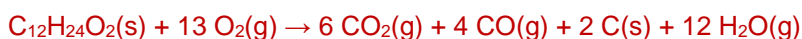
Z6a2

da su točno navedena agregacijska stanja svih reaktanata i produkata

0,5 bodova

Z6a3

ZADATAK 6.b) Napiši jednadžbu kemijske reakcije nepotpunog sagorijevanja tvari **M** uz uvjet da je konačna temperatura pokusa bila 130 °C, a da po formulskoj jedinki tvari **M** nastaju 4 molekule ugljikovog(II) oksida i 2 atoma ugljika. Obvezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.



da su točno navedeni svi reaktanti i produkti

0,5 bodova

Z6b1

da je zapis izjednačen po masi i naboju

0,5 bodova

Z6b2

da su točno navedena agregacijska stanja svih reaktanata i produkata

0,5 bodova

Z6b3

ZADATAK 7 Tvar **S** nastaje reakcijom vodene otopine tvari **M** i **LUCE** koja inače boji plamen žuto. Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš opisati nastajanje tvari **S** i obvezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.



da su točno navedeni svi reaktanti i produkti

0,5 bodova

Z7a1

da je zapis izjednačen po masi i naboju

0,5 bodova

Z7a2

da su točno navedena agregacijska stanja svih reaktanata i produkata

0,5 bodova

Z7a3

ZADATAK 8 Korijen za naziv tvari **M** je laurin. S obzirom na kemijska svojstva tvari **M** napiši njezin kemijski naziv i kemijski naziv njezinih aniona.

— RJEŠENJA —

Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2024./2025.

pokus 2 za 8. razred osnovne škole

Zaporka: _____

Laurinska kiselina i laurinoatni ioni (laurinoati, laurinati).

da je točan kemijski naziv tvari M (primjena pravila imenovanja)

0,5 bodova

Z8a

da je točan kemijski naziv aniona tvari M (primjena pravila imenovanja)

0,5 bodova

Z8b

PITANJE 7 Ako **LUCE** boji plamen žuto, koja tvar zaostaje na predmetnom stakalcu na kraju KORAKA 5? Napiši njezin kemijski naziv?

Natrijev klorid.

Za točan kemijski naziv

0,5 bodova

P7a

ZADATAK 9 S obzirom na opažanja tijekom KORAKA 8, što zaključuješ o tekućini **P**.

Da otapa tvar M i da ima nisko vrelište (da lako isparava, hlapi).

da otapa tvar M

0,5 bodova

Z9a

da ima nisko vrelište

0,5 bodova

Z9b

PITANJE 8 S obzirom na opažanja tijekom KORAKA 7, i ako promatraš sustav u detalje, je li tekući sadržaj u epruveti **E6** homogen ili heterogen? Objasni svoj odgovor.

Ukupno sustav je heterogen, jer se jasno vide dva sloja tekućine. No, gledano detaljno, donji sloj je heterogen, jer je mutan, a gornji je homogen, jer je bistar.

da je sadržaj heterogen

0,5 bodova

P8a

da su u objašnjenju spomenuta dva sloja

0,5 bodova

P8b

da je donji sloj heterogen jer je mutan

0,5 bodova

P8c

da je gornji sloj homogen jer je bistar

0,5 bodova

P8d

Susret Klare i Luce

Iako bez boje, al' karaktera jaka,
nama znana Klara ne boji se mraka.
U utrobi tvojoj, akcija joj laka,
razgradnja hrane tebi, više nije tlaka!

U želudcu ona, svoje mjesto ima,
pokraj žlijezde mnoge tu je njena plima.
No, ak' pretjeraš brale, kad je nešto slađe,
žgaravicom pali svakog koga snađe.

Ivan je prika, iz drugoga kraja,
kad je vidi misli: Oooo, ona je iz raja.
Ma nije, bome brale, kad se s njime smuti,
on od muke šuti, zeleni i žuti.

Pa ni s vodom kod Klare mjesta šali nema,
zaliješ je pajdo, eto ti problema.

S one strane svita, starac neki kazuje
nije da se miruje, a ni da se gladije.
U izradi sapuna lijepa Luca caruje,
u pjenu prhku cijelu sebe daruje.

Ivan i Luce čudan je to par,
kao, ona njemu, poslala je dar.
I to nije tajna, al' nije ni kvar,
on po glavi dobije i poplavi sav.

Ali, ni toj Luci Klara mira ne da,
bitka traje dugo, dok jedna se ne preda!

Susret taj će biti, sada il' kad-tad,
do mirenja će doći i prestat će rat!
Nešto čudno baš će zbit se u toj čaši
taj toplinski izvor na sve strane praši.
Energija više, nigdje se ne skriva,
eto mala čaša, kao da je živa.

Od njih dvije Ivan totalno je lud,
zvoni mu na sedam, opet bit će žut.
A Klara i Luce zajedno će nestati,
i u vodi toploj soli trag će ostati.