

Republika Hrvatska - Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Agencija za odgoj i obrazovanje - Hrvatsko kemijsko društvo

DRŽAVNO NATJECANJE IZ KEMIJE

učenika osnovnih i srednjih škola 2020./21.

21. travnja 2021. (srijeda)

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopušteno je koristiti samo dobivenu tablicu periodnog sustava elemenata.
3. Zadatci se moraju rješavati na mjestu predviđenom za taj zadatak (**ne** koristiti dodatne papire). Ako nema dovoljno mjesta za rješavanje zadatka, može se koristiti poledina prethodne stranice.
4. Odgovori na postavljena pitanja ili račun (kompletan) **moraju** biti pisani **kemijskom olovkom ili tintom plave boje**, jer se u protivnom neće uzimati u obzir pri bodovanju. Ispravljani odgovori se ne vrjednuju.

Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

Prijava za I. dio: zadani pokus 1

Razred:

Zaporka:

POSTIGNUTI BODOVI

(pet brojeva i do sedam velikih slova)

(potpisi članova povjerenstva):

1. _____

2. _____

3. _____

OTKINUTI OVAJ DIO PRIJAVE I STAVITI GA U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM
PRIJAVU ISPUNITI TISKANIM SLOVIMA

Prijava za I. dio: zadani pokus 1

Razred:

Zaporka (pet brojeva i do sedam velikih slova):

Ime i prezime učeni(ka)ce: _____ OIB: _____

Datum rođenja:

Mjesto rođenja:

Spol: 1. muški 2. ženski (zaokružiti)

Telefon/mobitel: _____

e-mail: _____

Puni naziv škole:

Šifra škole:

Adresa škole (ulica i broj):

Grad u kojem je škola:

Županija:

Ime i prezime mentor(a)ice:

POKUS 1 Otkrij tko sam

Cilj: Identificirati vodene otopine **A, B, C, D i E**, vrste atoma **X, Y, M, L, Ki R** te spojeve **XY₂, Q, P, S, W i F**.

Pribor: 10 epruveta, stalak za epruvete, 5 plastičnih bočica za dokapavanje

Kemikalije: otopine **A, B, C, D i E**

Vera i Matku postavljena je kemijska zagonetka. Dobili su pet bezbojnih otopina koje su bile označene slovima **A, B, C, D i E**. Otopine su bile u plastičnim bočicama za dokapavanje. Vera i Matko morali su otkriti kemijsku prirodu tih otopina, ali bez uporabe drugih kemikalija. Nastavnik im je još rekao da se u otopini **D** fenolftalein oboji purpurno.

Nakon kraće rasprave Vera i Matko dogovorili su se da će za početak sistematski pomiješati sve otopine i saznati kako međusobno reagiraju. Svoja opažanja zapisali su u Tablicu 1.

Tablica 1. Opažanja koja su prikupili Vera i Matko.

	A			
B	nema promjene	B		
C	bijeli talog	bijeli talog (sitni)	C	
D	smeđi talog	bijeli talog (sirasti)	nema promjene	D
E	bijeli talog	nema promjene	nema promjene	nastaje plin

Pomozi Vera i Matku u odgonetavanju kemijske zagonetke i riješi sljedeće zadatke.

ZADATAK 1.a) Jedna od otopina je vodena otopina spoja opće formule **XY₂**, gdje **X** označava divalentni kation koji u jezgri sadrži 56 protona, a **Y** anion koji sadrži 18 elektrona. Napiši kemijske nazive i kemijske formule svih kemijskih vrsta koje su prisutne u vodenoj otopini spoja **XY₂**.

ZADATAK 1.b) Napiši kemijski naziv spoja **XY₂**.

“Najljepše što možete doživjeti je zagonetnost. Ona je izvor svake istine, umjetnosti i znanosti.”
Albert Einstein

ZADATAK 2.a) Druga otopina je vodena otopina spoja **Q** čija $M_r(Q) = 169,87$. Anione tog spoja grade po tri atoma čiji je $Z = 8$ te po jedan atom čiji je $A_r = 14,01$. Napiši kemijske nazive i kemijske formule svih nabijenih kemijskih vrsta koje su prisutne u vodenoj otopini spoja **Q**.

ZADATAK 2.b) Napiši kemijski naziv spoja **Q**.

ZADATAK 3.a) Treća otopina je vodena otopina spoja **P** čija je opća formula M_2LK_4 , a $M_r = 142,06$. U ovoj općoj formuli slovo **M** označava atome čiji je nukleonski broj 23, a slovo **L** atome čiji je atomski broj 16. Napiši kemijske nazive i kemijske formule svih nabijenih kemijskih vrsta koje su prisutne u vodenoj otopini spoja **P**.

ZADATAK 3.b) Napiši kemijski naziv spoja **P**.

ZADATAK 4.a) Otopina **D** je vodena otopina spoja **S** čije formulske jedinice sadrže dva kationa rednog broja 11 i anion čija je opća formula RK_3^{2-} i $M_r = 59,98$. Pri tome slovo **K** označava istu vrstu atoma kao i u ZADATKU 3. Napiši kemijske nazive i kemijske formule svih nabijenih kemijskih vrsta koje su prisutne u otopini **D**. Uzmi u obzir i informaciju koju su Vera i Matko o otopini **D** dobili od nastavnika.

ZADATAK 4.b) Napiši kemijski naziv spoja **S**.

ZADATAK 5. Otopina **E** je vodena otopina spoja dobivena reakcijom plina **W** s vodom pri čemu nastaju anioni **Y** čiji je identitet otkriven u ZADATKU 1. Napiši kemijski naziv plina **W** te kemijske nazive i kemijske formule svih nabijenih kemijskih vrsta koje su prisutne u vodenoj otopini **E**.

ZADATAK 6. Formulska jedinica produkta **F** koji nastaje tijekom miješanja otopina **A** i **D** sadrži dva jednovalentna atomska kationa. Maseni udio te vrste atoma u tom produktu je 0,931, a njegova $M_r = 231,74$. Napiši kemijsku formulu i kemijski naziv tog produkta.

Kemijska formula produkta **F** koji nastaje miješanjem otopina **A** i **D** je _____, a njegov kemijski naziv je _____.

“Najljepše što možete doživjeti je zagonetnost. Ona je izvor svake istine, umjetnosti i znanosti.”
Albert Einstein

ZADATAK 7. Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš opisati nastanak produkta koji nastaje miješanjem vodenih otopina **A** i **D**. Obavezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

ZADATAK 8. Na temelju dosadašnjih saznanja napiši kemijsku oznaku otopine **A**.

Kemijska oznaka otopine **A** je _____

ZADATAK 9. Na temelju dosadašnjih saznanja napiši kemijsku oznaku otopine **D**.

Kemijska oznaka otopine **D** je _____

ZADATAK 10.a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš opisati nastanak produkta koji nastaje miješanjem vodenih otopina **A** i **C**. Obavezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

ZADATAK 10.b) Napiši kemijski naziv produkta koji nastaje miješanjem vodenih otopina **A** i **C**.

ZADATAK 10.c) Napiši kemijsku oznaku otopine **E**. Objasni svoj odgovor.

ZADATAK 11.a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš opisati nastanak plinovitog produkta koji nastaje miješanjem vodenih otopina **D** i **E**. Obavezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

ZADATAK 11.b) Napiši kemijski naziv plinovitog produkta koji nastaje miješanjem vodenih otopina **D** i **E**.

ZADATAK 11.c) Napiši jednadžbu kemijske reakcije i za drugu kemijsku promjenu koja se događa tijekom miješanja vodenih otopina **D** i **E**. Obavezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

ZADATAK 11.d) Što bismo vidjeli kada bismo otopinu **E** dokapavali u vodenu otopinu **D** u koju je dodano par kapi fenolftaleina? Objasni svoj odgovor.

ZADATAK 12.a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš objasniti nastajanje produkta pri miješanju otopina **B** i **C**. Obavezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

ZADATAK 12.b) Napiši kemijski naziv produkta koji nastaje miješanjem otopina **B** i **C**.

“Najljepše što možete doživjeti je zagonetnost. Ona je izvor svake istine, umjetnosti i znanosti.”
Albert Einstein

ZADATAK 13.a) Miješanjem otopine **C** i otopine **D** mogu nastati dva različita produkta. Napiši jednadžbe kemijske reakcije kojima ćeš opisati nastajanje tih produkata. Obavezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

JKR 1: _____

JKR 2: _____

ZADATAK 13.b) Napiši kemijske nazive produkata koji mogu nastati miješanjem otopine **C** i otopine **D**.

ZADATAK 14.a) Napišijednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš objasniti nastajanje hidroksidnih iona tijekom otapanja tvari **S** u vodi. Obavezno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

ZADATAK 14.b) Od nekih kiselina, koje imaju samo jedan atom vodika poput klorovodične i dušične, odvodimo samo jednu vrstu aniona (kiselinskih ostataka) – to su u ovim primjerima kloridni i nitratni ioni. Od nekih drugih kiselina, koje imaju više vodikovih atoma, odvodimo više vrsta aniona (kiselinskih ostataka). Koje kiselinski ostatci nastaju od ugljične i fosforne kiseline? Napiši kemijske nazive i kemijske formule tih pet kiselinskih ostataka.

ZADATAK 15. Što bismo vidjeli kada bismo u smjesu nastalu miješanjem otopina **C** i **D** dodali otopinu **E**?

