

**Cilj:** Na temelju opažanja pokusa, vlastitih zaključaka i znanja riješiti zadatke i odgovoriti na pitanja.

**Pribor:** epruvete s uzorcima, stalak za epruvete, bočice, porculanski lončić.

**Kemikalije:** vodene otopine tvari **A** i tvari **B**, listići **suhog čaja**, alkoholna otopina kinalizarina, tekućina **T1**, tekućina **T2**, tekućina **T3**, destilirana voda, metiloranž.

**KORAK 1.1.** U epruveti **E1** nalazila se vodena otopina tvari **A** koja sadrži ione elementa **X1**. U epruvetu su dodane dvije kapi kinalizarina i deset kapi tekućine **T1**. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

**Dodatkom kinalizarina i tekućine T1 u prethodno bezbojnu otopinu nastaje modro obojenje.**

### **KOJEM KEMIJSKOM ELEMENTU PRIPADAJU ATOMI X1 U TVARI A?**

**PITANJE 1.** Atomi **X1** pripadaju kemijskom elementu koji je sličan aluminiju i srebru, ali je malo tamniji, jer na njegovoj površini nastane zaštitni sloj oksida. Tijekom njegove reakcije s kisikom nastaje blještava svjetlost u koju ne valja gledati. Često se upotrebljavao u fotografiji (za bljeskalice). O kojem je kemijskom elementu riječ?

To je kemijski element \_\_\_\_\_.

**PITANJE 2.** Atom **X1** ima dva valentna elektrona. Kemijskim zapisom prikaži nastajanje iona iz atoma **X1**.

Kemijski je zapis \_\_\_\_\_.

**ZADATAK 1.** Izračunaj koliko je energije potrebno za otpuštanje valentnih elektrona iz 0,5 mol atoma **X1**. Energije ionizacije elementa **X1** redom iznose  $738 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,  $1450 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,  $7730 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,  $10500 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,  $13600 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

**PITANJE 3.** Napiši jednadžbu kemijske reakcije atoma **X1** s kemijskim elementom protonskog broja 7 i navedi pripadajuća agregacijska stanja.

Jednadžba kemijske reakcije je \_\_\_\_\_.

**ZADATAK 2.** Lewisovim strukturnim formulama prikaži nastajanje veze u nastalom produktu iz **PITANJA 3.**

**PITANJE 4.** Kloridna sol elementa **X1** nalazi se u kuhinjskoj soli. Zbog izloženosti zraku kuhinjska se sol mijenja i nastaju krupniji grumenčići za razliku od soli zatvorene u originalnoj ambalaži. Objasni ukratko tu promjenu.

Objašnjenje: \_\_\_\_\_ .

**PITANJE 5.** Kloridna sol kemijskog elementa **X1** sadrži i dvije molekule vode. Napiši formulu kloridne soli elementa **X1**.

Kemijska formula soli je \_\_\_\_\_

**PITANJE 6.** Objasni zašto se u sastavu hidratne soli voda naziva kristalizacijskom vodom.

**PITANJE 7.** Talište magnezijeva oksida iznosi 2852 °C, a talište magnezijeva klorida iznosi 714 °C. Objasni zašto je tako velika razlika u temperaturama tališta navedenih spojeva.

**PITANJE 8.** U prirodi klor se sastoji od dvaju izotopnih oblika,  $^{35}\text{Cl}$  i  $^{37}\text{Cl}$ . Koji je izotop zastupljeniji?

Zastupljeniji je \_\_\_\_\_ .

**ZADATAK 3.** Za dokazivanje atoma **X1** u pokusu je korišten reagens kinalizarin. Maseni udio ugljika u kinalizarinu je 0,6177, maseni udio vodika 0,0296, a maseni udio kisika 0,3527. Izračunaj i napiši empirijsku i molekulsku formulu kinalizarina.  $M_r(\text{kinalizarina}) = 272,204$

Račun:

**UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI:**

	<b>5,5</b>
--	------------

**PITANJE 9.** Atomi kojeg kemijskog elementa u sastavu molekule kinalizarina imaju najveću elektronegativnost?

To su atomi \_\_\_\_\_ .

**ZADATAK 4.** Izračunaj masu 10 molekula kinalizarina i izrazi je u gramima.

Račun:

**ZADATAK 5.** Napiši jednadžbu kemijske reakcije kationa atoma **X1** i kinalizarina, do koje dolazi u vodi, ako znaš da reakcijom nastaju dva oksonijeva iona.

**PITANJE 10.** Tekućina **T1** sadrži katione koji pripadaju metalu koji se nalazi u čileanskoj salitri, boraksu i kriolitu. Reakcijom aniona koji se nalaze u tekućini **T1** s vodikovim ionima u reakciji iz **ZADATKA 5.** nastaje voda. Kako se naziva kemijski spoj iz kojeg je pripravljena tekućina **T1**?

Naziv je spoja \_\_\_\_\_ .

**PITANJE 11.** Kemijski spoj iz kojeg je pripravljena tekućina **T1** disocira u vodi. Jednadžbom kemijske reakcije prikaži disocijaciju tog kemijskog spoja u vodi.

**KORAK 2.1.** U epruveti **E2** nalazila se vodena otopina tvari **B** koja sadrži ione **X2**. U epruvetu je dodano šest kapi tekućine **T2** i dvadeset kapi tekućine **T3** (smjesa amilnog alkohola i etera (1 : 1)), uz blago mućkanje. **Zabilježena su sljedeća opažanja.**

**Sloj tekućine T3 je poplavio.**

#### **KOJEM KEMIJSKOM ELEMENTU PRIPADAJU IONI X2 U TVARI B?**

**ZADATAK 6.** Maseni udio klora u **bezvodnoj** kloridnoj soli (tvar **B**) iznosi 0,5461. Sol se sastoji od atoma **X2** koji pripadaju kemijskom elementu koji je sastavni dio vitamina B12. Na svaki atom **X2** dolaze dva kloridna aniona. Kojem elementu pripadaju atomi **X2** ako je relativna molekulska masa njegova dvovalentnog klorida heksahidrata 237,926? Račun:

Atomi **X2** pripadaju \_\_\_\_\_.

**Državno natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.**

Pokus za 1. razred srednje škole

Zaporka: \_\_\_\_\_

**ZADATAK 7.** Napiši raspored elektrona po ljuskama za atom **X2**.

Raspored elektrona po ljuskama je \_\_\_\_\_.

**ZADATAK 8.** U tablici su navedeni podatci o topljivosti tvari **B** u zasićenoj vodenoj otopini pri određenoj temperaturi.

$t / ^\circ\text{C}$	0	7	20	96
$m/(100 \text{ g H}_2\text{O})$	43,6	45	52,9	105

a) Izračunaj masu soli koja će se istaložiti nakon hlađenja 150 g zasićene otopine od 96 °C na 20 °C.

Račun:

b) Hoće li otapanje ove soli biti egzoterman ili endoterman proces?

**PITANJE 12.**

Tekućina **T2** vodena je otopina tvari **P** koja u svom sastavu ima anione koji se sastoje od triju vrsta atoma te katione koji nastaju u reakciji amonijaka s oksonijevim ionima. Prvi u nizu aniona, atom **U**, pripada kemijskom elementu koji u prirodi gradi osmoatomne molekule, a javlja se u dvije kristalne forme, tj. kao dva polimorfa. Središnji atom u strukturi aniona, atom **V**, pripada elementu po kojem je definirana unificirana atomska jedinica mase, dok treći atom u nizu, atom **K**, ima u osnovnom stanju raspored elektrona (2,5). Napiši kemijske simbole atomskih vrsta te kemijsku formulu kationa tvari **P** i tvari **P**.

Kemijski simbol atomske vrste **U** je \_\_\_\_\_.Kemijski simbol atomske vrste **V** je \_\_\_\_\_.Kemijski simbol atomske vrste **K** je \_\_\_\_\_.Kemijska formula kationa tvari **P** je \_\_\_\_\_.Kemijska formula tvari **P** je \_\_\_\_\_.**PITANJE. 13.** Je li tvar **P** ionskog ili kovalentnog karaktera?Tvar **P** je \_\_\_\_\_.**UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:**

	5,5
--	-----

**PITANJE 14.** Nacrtaj Lewisovu strukturnu formulu kationa i aniona **tvori P**.

**PITANJE 15.** U **KORAKU 2.1.** dodano je 20 kapi tekućine **T3**, koja je osim etera sadržavala i amilni alkohol odnosno pentan-1-ol. Napiši kemijsku reakciju potpunog sagorijevanja alkohola pentan-1-ola, zatim napiši općeniti zapis za gorenje bilo kojeg alkohola tog homolognog niza s jednom hidroksidnom skupinom. Kemijska reakcija gorenja pentanola:

Općeniti zapis za gorenje alkohola:

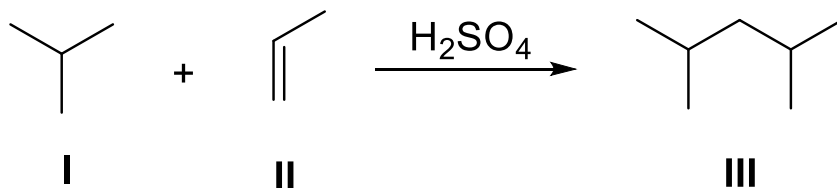
**PITANJE 16.** Jednadžbom kemijske reakcije prikaži dokazivanje plinovitog produkta gorenja tako da navedeš agregacijska stanja svih sudionika reakcije.

**PITANJE 17.** Koji se od nastalih produkata može dokazati bezvodnim bakrovim(II) sulfatom? Odgovor potkrijepi jednadžbom kemijske reakcije i navedi pripadajuća agregacijska stanja te opis fizikalnih promjena.

**UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI:**

	<b>7</b>
--	----------

**PITANJE 18.** Napiši imena reaktanata i produkta u prikazanoj reakciji i njihove molekulske formule.



Naziv reaktanta I i molekulska formula je \_\_\_\_\_.

Naziv reaktanta II i molekulska formula je \_\_\_\_\_.

Naziv produkta III i molekulska formula je \_\_\_\_\_.

**PITANJE 19.** Zašto se pentanol vrlo slabo miješa s vodom?

\_\_\_\_\_

**PITANJE 20.** Napiši jednadžbu kemijske reakcije dobivanja alkohola etanola ako je jedan od reaktanata prvi član homolognog niza alkena. Organske spojeve prikaži sažetim strukturnim formulama.

**PITANJE 21.** Koje su boje reaktanti iz **PITANJA 18.**?

Boja reaktanata iz **PITANJA 18.** je \_\_\_\_\_.

**KORAK 3.1.** Za analizu potpuno osušenog čaja koristila se metoda spaljivanja u porculanskom lončiću pri atmosferskom tlaku. U porculanski su lončić mase 19,3146 g stavljeni listići čaja pa je ukupna masa čaja s lončićem iznosila 25,3947 g. Lončić s odvaganim čajem žaren je pri temperaturi 950 °C, tako da je sagorjela sva organska tvar. Masa lončića i praškaste sive tvari nakon spaljivanja je iznosila 19,6689 g.

### OVAJ POKUS NEKA TI OTKRIJE ČAJNE TAJNE

**ZADATAK 9.** Izračunaj masu čaja u gramima korištena u analizi?

Račun:

**ZADATAK 10.** Izračunaj masu organske tvari u čaju.

Račun:

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI:

	6,5
--	-----

**ZADATAK 11.** Izračunaj maseni udio izgorjele organske tvari u čaju.**PITANJE 22.** Koja su dva produkta sigurno nastala tijekom **KORAKA 3.1.**, ali nisu zaostala u lončiću u kojem je uzorak čaja spaljivan?

Produkti su \_\_\_\_\_ i \_\_\_\_\_.

**KORAK 3.2.** Nakon spaljivanja uzorka čaja u lončiću je zaostao sivi prah. Među ostalim spojevima, sivi prah sadrži i okside željeza.**PITANJE 23.** Napiši naziv i kemijske formule oksida željeza prisutnih u sivom prahu.

Naziv oksida željeza je \_\_\_\_\_, kemijska je formula \_\_\_\_\_.

Naziv oksida željeza je \_\_\_\_\_, kemijska je formula \_\_\_\_\_.

**PITANJE 24.** Sivi prah zaostao nakon spaljivanja potom je otopljen u klorovodičnoj kiselini. Jednadžbom kemijske reakcije prikaži nastajanje produkata ako je jedan od reaktanata oksid željeza s većim masenim udjelom kisika te navedi pripadajuća agregacijska stanja svih sudionika reakcije.**PITANJE 25.** Kako se naziva spoj nastao kemijskom promjenom kalcija prisutnog u uzorku čaja tijekom žarenja u **KORAKU 3.1.**?

Naziv je spoja \_\_\_\_\_.

**PITANJE 26.** Kakva bi bila boja otopine iznad taloga kada bismo u **KORAKU 3.2.** dodali destiliranu vodu i kap metiloranža?

Boja otopine bila bi \_\_\_\_\_.

1. stranica	2. stranica	3. stranica	4. stranica	
<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	+	<input type="text"/>
5. stranica	6. stranica	7. stranica	Ukupni bodovi	
<input type="text"/>	+	<input type="text"/>	=	<input type="text"/>
				40