

## 7. RAZRED – 2. POKUS

### VODA I SODA

**Pribor:** povećalo, stalak sa 6 epruveta, čašica, 4 plastične žličice, drvena štipaljka za epruvetu, 1 štapić s vatom, svijeća, šibice, plastična kapalica, papirnata maramica, 4 papirnatu ladice, termometar

**Kemikalije:** tvar **A** ( $\text{NaHCO}_3$ ), kalijev permanganat ( $\text{KMnO}_4$ ), destilirana voda, limunska kiselina ( $\text{H}_3\text{A}$ ), sok od borovnice

**KORAK 1.** Promotri povećalom tvar **A** i opiši je.

\_\_\_ **bijela tvar, sitni kristali, nejednake veličine, neki su sjajne površine** \_\_\_\_\_ **4x0,5 b**

**Napomena:** Pazi da se ne opečeš plamenom ili vrućom epruvetom.

**KORAK 2.** U nisku epruvetu **1** stavi jednu vrhom punu žličicu tvari **A**. Epruvetu uhvati drvenom štipaljkom i u što vodoravnijem položaju zagrijavaš donji dio epruvete dvije do tri minute. Povremeno polagano okreni epruvetu u štipaljci, ali je nemoj uspravljati. Promatraj promjene tijekom zagrijavanja. Ugasi svijeću i iznutra obriši epruvetu vatom na štapiću. Odloži epruvetu u stalak. Zabilježi sva opažanja.

\_\_\_ **Stjenka epruvete se iznutra ovlažila, a izvana pocrnila** \_\_\_\_\_ **2x0,5 b**

**KORAK 3.** Na vatu upotrijebljenu u **koraku 2** stavi nekoliko kristala kalijeva permanganata. Promotri vatu povećalom i zabilježi opažanja.

\_\_\_ **Oko kristala kalijeva permanganata vata se obojila ružičasto (ljubičasto)** \_\_\_\_\_ **0,5 b**

**KORAK 4.** Na vatu na drugom kraju štapića kapni jednu kap vode i stavi nekoliko kristala kalijeva permanganata. Promotri povećalom i zabilježi opažanja.

\_\_\_ **Oko kristala kalijeva permanganata vata se obojila ružičasto (ljubičasto)** \_\_\_\_\_ **0,5 b**

**PITANJE 1.** Koji je spoj dokazan u **koraku 3**?

\_\_\_ **Tekućina na unutarnjoj stjenici epruvete je voda.** \_\_\_\_\_ **1 b**

**KORAK 5.** U otvor epruvete **1** stavi upaljenu šibicu. Zabilježi opažanje.

\_\_\_ **Šibica se ugasila.** \_\_\_\_\_ **0,5 b**

**PITANJE 2.** Tvar **A** je građena od atoma natrija, vodika, ugljika i kisika. Napiši kemijske simbole nabrojanih atoma.

natrij \_\_\_ **Na** \_\_\_, vodik \_\_\_ **H** \_\_\_, ugljik \_\_\_ **C** \_\_\_, kisik \_\_\_ **O** \_\_\_. **4x0,25 b**

**PITANJE 3.** Zaokruži slova ispred dva plina koji gase plamen.

**A** vodik, **B** kisik, **C** dušik, **D** ugljikov(IV) oksid, **E** ugljikov(II) oksid, **F** amonijak **2x0,5 b**

**PITANJE 4.** Koji je od tih plinova dokazan u **koraku 5**? Napiši njegov naziv i kemijsku formulu.

\_\_\_ **Dokazan je ugljikov dioksid,  $\text{CO}_2$ .** \_\_\_\_\_ **2x0,5 b**

**PITANJE 5.** Zaokruži slova ispred naziva:

a) plina koji podržava gorenje

**A** vodik, **B** kisik, **C** dušik, **D** ugljikov(IV) oksid, **E** ugljikov(II) oksid, **F** amonijak **0,5 b**

b) tri plina koji gore

**A** vodik, **B** kisik, **C** dušik, **D** ugljikov(IV) oksid, **E** ugljikov(II) oksid, **F** amonijak **3x0,5 b**

**KORAK 6.** Vanjsku stjenku epruvete dobro obriši papirnatom maramicom. Pogledaj povećalom tu tvar na maramici i opiši je.

\_\_\_ **Crni prah, sitan, ne vide se kristali** \_\_\_\_\_ **3x0,5 b**

**PITANJE 6.** a) Što je ta tvar na maramici? \_\_\_ **čadja (ugljik)** \_\_\_\_\_ **0,5 b**

b) Kako je nastala ta tvar na stjenici epruvete? \_\_\_\_\_

\_\_\_ **Čadja je nastala nepotpunim sagorijevanjem parafina (svijeće)** \_\_\_\_\_ **1 b**

**KORAK 7.** Istresi tvar iz epruvete **1** (tvar **B**) na papirnatu lađicu, promotri je povećalom i usporedi s tvari **A** (**korak 1**). Zabilježi opažanja.

\_\_\_ **Tvar B je bijele boje, zrnata, ne vide se kristali.** \_\_\_\_\_ **3x0,5 b**

**KORAK 8.** U epruvetu **2** ulij oko 2 mL destilirane vode i izmjeri temperaturu vode. \_\_\_\_\_ **0,25 b**

**KORAK 9.** U istu epruvetu dodaj pola žličice tvari **A** promućkaj sadržaj epruvete, miješaj termometrom i zabilježi temperaturu. \_\_\_\_\_ **0,25 b**

**PITANJE 7.** Je li otapanje tvari **A** u vodi egzotermna ili endotermna promjena?

\_\_\_ **Otapanje tvari A je endotermna promjena.** \_\_\_\_\_ **1 b**

**KORAK 10.** U epruvetu **3** ulij oko 2 mL destilirane vode i izmjeri temperaturu vode. \_\_\_\_\_ **0,5 b**

**KORAK 11.** U istu epruvetu dodaj pola žličice tvari **B** promućkaj sadržaj epruvete, miješaj termometrom i zabilježi temperaturu. \_\_\_\_\_ Obriši termometar i spremi ga u kutiju. **0,5 b**

**KORAK 12.** U epruveti **4** je otopina kiseline, u epruveti **5** destilirana voda, a u epruveti **6** lužina. U svaku od tih epruveta dodaj po 4 kapi soka od borovnice, promućkaj sadržaj epruvete i zabilježi opažanja. **Napomena: Boje se stajanjem u lužini mijenjaju.**

U epruveti **4** \_\_\_ **Otopina kiseline se obojila crveno.** \_\_\_\_\_ **0,5 b**

U epruveti **5** \_\_\_ **Voda se obojila ružičasto.** \_\_\_\_\_ **0,5 b**

U epruveti **6** \_\_\_ **Lužnata otopina se obojila zeleno.** \_\_\_\_\_ **0,5 b**

**KORAK 13.** U epruvetu **2** dodaj 4 kapi soka od borovnice iz čašice. Zabilježi opažanje.

\_\_\_ **Otopina tvari A se obojila plavo.** \_\_\_\_\_ **0,5 b**

**PITANJE 8.** Vodena otopina tvari **A** je (**zaokruži slovo** uz odgovor koji smatraš točnim):

**A** kisela, **B** neutralna, **C** lužnata. \_\_\_\_\_ **0,5 b**

**KORAK 14.** U epruvetu **3** dodaj 4 kapi soka od borovnice iz čašice. Zabilježi opažanje.

\_\_\_ **Otopina tvari B se obojila zeleno.** \_\_\_\_\_ **0,5 b**

**PITANJE 9.** Vodena otopina tvari **B** je (**zaokruži slovo** uz odgovor koji smatraš točnim):

**A** kisela, **B** neutralna, **C** lužnata. \_\_\_\_\_ **0,5 b**

**KORAK 15.** U čašu ulij oko 10 mL destilirane vode dodaj 2 vrhom pune žličice limunske kiseline i miješaj žličicom dok se kiselina ne otopi.

**KORAK 16.** U otopinu u epruveti **2** dodaj 10 kapi otopine limunske kiseline iz čaše. Kapalicu odloži u čašu i zabilježi opažanja. Broj dodanih kapi limunske kiseline upiši u tablicu u **koraku 19**.

\_\_\_ **Dodatkom otopine limunske kiseline otopina tvari A se pjeni.** \_\_\_\_\_ **0,5 b**

**KORAK 17.** U otopinu u epruveti **3** dodaj 10 kapi otopine limunske kiseline iz čaše. Kapalicu odloži u čašu i zabilježi opažanja. Broj dodanih kapi limunske kiseline upiši u tablicu u **koraku 19**.

\_\_\_ **Dodatkom otopine limunske kiseline otopina tvari B se pjeni.** \_\_\_\_\_ **0,5 b**

**PITANJE 10.** Događa li se u epruvetama **2** i **3** fizikalna ili kemijska promjena i na temelju čega to zaključuješ?

\_\_\_ **Promjena u epruvetama je kemijska.** \_\_\_\_\_ **2x0,5 b**

**KORAK 18.** Dodaj u epruvetu **2**, a zatim i u epruvetu **3** još po 10 kapi otopine limunske kiseline. Zabilježi opažanja. Broj dodanih kapi limunske kiseline upiši u tablicu u **koraku 19**. Svaki puta kapalicu odloži u čašu.

\_\_\_ **Dodatkom otopine limunske kiseline u obje epruvete se tekućine pjene.** \_\_\_ **2x0,5 b**

**KORAK 19.** Nastavi dodavati po 10 kapi otopine kiseline u epruvete **2 i 3** dok god primjećuješ promjene u otopinama. Otvore epruveta približi uhu. Svaki puta kapalicu odloži u čašu. **U tablicu zabilježi broj dodanih kapi u pojedinu epruvetu.**

Broj kapi otopine limunske kiseline														
Tvar A														
Tvar B														

Ukupni broj dodanih kapi otopine limunske kiseline u otopinu tvari **A** \_\_\_\_\_ **0,5 b**  
 Ukupni broj dodanih kapi otopine limunske kiseline u otopinu tvari **B** \_\_\_\_\_ **0,5 b**

**KORAK 20.** U otvor epruvete **2** stavi upaljenu šibicu. Zabilježi opažanja.  
 \_\_\_\_\_ **Šibica se ugasila.** \_\_\_\_\_ **0,5 b**

**KORAK 21.** U otvor epruvete **3** stavi upaljenu šibicu. Zabilježi opažanja.  
 \_\_\_\_\_ **Šibica se ugasila.** \_\_\_\_\_ **0,5 b**

**PITANJE 11.** U tablicu upiši otkrivena svojstva tvari **A** i tvari **B**.

Svojstvo	Tvar A	Tvar B
otapanje u vodi	<b>slabo topljiva</b>	<b>dobro topljiva</b>
promjena temperature tijekom otapanja	<b>smanjuje se</b>	<b>povećava se (ne mijenja se)</b>
boja soka od borovnice	<b>plava</b>	<b>zelena</b>
pH-vrijednost otopine	<b>lužnata</b>	<b>lužnata</b>
ukupni broj kapi otopine limunske kiseline	<b>izbrojano</b>	<b>izbrojano</b>
razvijanje plina	<b>DA</b>	<b>DA</b>
plin podržava gorenje	<b>NE</b>	<b>NE</b>

**6x0,25 b = 1,5 b**

**6x0,25 b = 1,5 b**

**Napomena za odgovore:** otapanje – dobro topljiva, slabo topljiva ili netopljiva  
 promjena temperature –povećava se, smanjuje se, ne mijenja se  
 pH-vrijednost otopine – kisela, neutralna, lužnata  
 razvijanje plina – DA ili NE  
 plin (ako se razvija) podržava gorenje – DA ili NE

**PITANJE 12.** Jesu li tvar **A** i tvar **B** iste? Obrazloži svoj odgovor.

\_\_\_\_\_ **Tvari A i B nisu iste. Razlikuju se po topljivosti u vodi,** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ **promjeni topline tijekom otapanja i različito oboje sok borovnice.** \_\_\_\_\_ **4x0,5 b**

**PITANJE 13.** Tvar **A** i tvar **B** imaju isti kation. Napiši znak za taj kation. (**Pomoć potraži u pitanju 2.**) \_\_\_\_\_ **Na<sup>+</sup>** \_\_\_\_\_ **0,5 b**

**PITANJE 14.** Anioni u tvari **A** i tvari **B** sadrže atome ugljika i kisika u brojevnom omjeru 1:3. Napiši kemijsku formulu ove atomske skupine.

\_\_\_\_\_ **CO<sub>3</sub>** \_\_\_\_\_ **0,5 b**

**PITANJE 15.** Relativna molekulska masa aniona tvari **A** za 1 je veća od relativne molekulske mase aniona tvari **B**. Nabojni broj aniona tvari **A** je 1–, a tvari **B** 2–. (**Pomoć potraži u pitanju 2.**)

a) Napiši znakove za te anione. Anion tvari **A** **HCO<sub>3</sub><sup>–</sup>**, anion tvari **B** **CO<sub>3</sub><sup>2–</sup>**. **2x0,5 b**  
 b) Napiši kemijske formule tvari **A** i tvari **B**. Tvar **A** **NaHCO<sub>3</sub>**, tvar **B** **Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>**. **2x0,5 b**

**PITANJE 16.** a) Tvari **A** izračunaj relativnu molekulsku masu.

$$\begin{aligned}M_r(\text{NaHCO}_3) &= A_r(\text{Na}) + A_r(\text{H}) + A_r(\text{C}) + 3 A_r(\text{O}) \\&= 22,98 + 1,008 + 12,01 + 3 \cdot 16 \\&= 84\end{aligned}$$

Rješenje:  $M_r(\text{NaHCO}_3) = 84$  1 b

b) 1,06 grama uzorka tvari **B** otopljeno je u 25,00 grama vode. Otopljeni uzorak tvari **B** sadržavao je 0,46 grama kationa. Izračunaj maseni udio aniona u otopini.

$$\begin{aligned}m(\text{Na}_2\text{CO}_3) &= 1,06 \text{ g} & m(\text{CO}_3^{2-}) &= m(\text{Na}_2\text{CO}_3) - m(\text{Na}^+) \\m(\text{H}_2\text{O}) &= 25,00 \text{ g} & &= 1,06 \text{ g} - 0,46 \text{ g} \\m(\text{Na}^+) &= 0,46 \text{ g} & &= 0,6 \text{ g} \\w(\text{CO}_3^{2-}, \text{ otopina}) &= ? & &\end{aligned}$$
1 b

$$\begin{aligned}m(\text{otopina}) &= m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{Na}_2\text{CO}_3) \\&= 25,00 \text{ g} + 1,06 \text{ g} \\&= 26,06 \text{ g}\end{aligned}$$
1 b

$$\begin{aligned}w(\text{CO}_3^{2-}, \text{ otopina}) &= m(\text{CO}_3^{2-}) / m(\text{otopina}) \\&= 0,6 \text{ g} / 26,06 \text{ g} \\&= 0,023 \\&= 2,3 \%\end{aligned}$$
1 b

Rješenje:  $w(\text{CO}_3^{2-}, \text{ otopina}) = 2,3 \%$

**PITANJE 17.** Napiši kemijsku jednadžbu reakcije koja se događa zagrijavanjem tvari **A**. (Pomoć potraži u koracima 2 i 5, te pitanju 4 i 15.).



**PITANJE 18.** Objasni sličnost ili razliku u broju kapi otopine limunske kiseline, dodanih u otopinu tvari **A** i u otopinu tvari **B** (korak 19).

Otopina tvari **B** ima veću pH-vrijednost od otopine tvari **A**, pa se za reakciju troši više limunske kiseline. 0,5 b  
(Priznaje se svaki smisleni odgovor u skladu s brojem kapi.)



„... Gle, jedna duga u vodi se stvara,  
I sja i dršće u hiljadu šara ...”

Dobriša Cesarić, stihovi iz pjesme *Slap*