

## Zrak je svuda oko nas

### – rješenja –

**Pribor:** keramička pločica, metalni poklopac od staklenke, tamno obojena plastična boca od 2 L (bez dna, dolje s izrezanim otvorom 5 cm x 10 cm), žigice, 2 žličice, stalak za epruvete, 4 epruvete, plastična posudica za vodu, trakica filtrinog papira, 3 gumena čepa za epruvetu, staklena čaša, plastična čašica, drvena štipaljka, vaga

**Kemikalije:** magnezijev prah, magnezijeva vrpca, destilirana voda, sok crvenog kupusa, vodovodna voda, svijeća, glavica šibice, komadić bakra, koncentrirana dušična kiselina, "tajanstveni" reagens.

### MAGNEZIJ

**Napomena: Korak 1** je demonstracijski pokus.

**Mjere opreza:** Tijekom izvođenja pokusa nužno je koristiti tamne zaštitne naočale.

**KORAK 1.** Na keramičku pločicu stavi se metalni poklopac od staklenke. U metalni poklopac stavi se žličicu magnezijeva praha i u njega utakne komadić magnezijeve vrpce. Oko metalnog poklopca postavi se tamno obojenu plastičnu bocu. Zapali se magnezijevu vrpcu, koja zatim zapali magnezijev prah. Kad sav magnezij izgori, promotri nastalu tvar. Vrhom žličice se pažljivo odgrne gornji sloj.

Zabilježi sva opažanja. \_\_\_\_\_ **Magnezij gori blještavim plamenom,** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ **gornji sloj je prah bijele boje, a donji sloj je prah sive boje** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/3x0,5 b

**Pitanje 1.** Jesu li spojevi u sloju **A** i u sloju **B** isti? \_\_\_\_\_ **Nisu** \_\_\_\_\_ Po čemu to zaključuješ?

\_\_\_\_ **po boji** \_\_\_\_\_/2x0,5 b

**Pitanje 2.** Sloj **A** sadrži spoj magnezija i kisika. Napiši kemijsku formulu ovog spoja. \_\_\_\_\_ **MgO** \_\_\_\_\_/0,5 b

**Pitanje 3.** Kako je nastao ovaj spoj? \_\_\_\_\_ **reakcijom magnezija s kisikom iz zraka** \_\_\_\_\_/0,5 b

**Pitanje 4.** Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom nastaje spoj u sloju **A**.

\_\_\_\_\_ **2 Mg + O<sub>2</sub> → 2 MgO** \_\_\_\_\_/1 b

**KORAK 2.** U epruvetu **1** stavi na vrhu žličice gornjeg sloja **A**, ukapaj 10 kapi vode i promućkaj.

Zabilježi opažanja. \_\_\_\_\_ **Tekućina je mutna, na dnu je sitni bijeli talog.** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/2x0,5 b

/ 5,5

**Pitanje 5.** U epruveti 1 se nalazi (zaokruži slovo ispred točnog odgovora):

- ☒ **A** heterogena smjesa      **B** homogena smjesa      **C** kemijski spoj      /0,5 b

**KORAK 3.** U epruvetu 1 dodaj 2-3 kapi soka crvenog kupusa.

**Pitanje 6.** Zabilježi opažanja i zaključak. \_\_\_\_\_ **Otopina se obojila žuto-zeleno.** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **Otopina tvari A je lužnata.** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/2x0,5 b

**Pitanje 7.** Spoj u sloju **B** sastoji se od atoma magnezija i dušika. Napiši: **a)** kemijsku formulu ovog spoja, u kojem su atomi dušika trovalentni, **b)** jednadžbu kemijske reakcije kojom nastaje spoj u sloju **B**.

**a)** \_\_\_\_\_ **Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub>** \_\_\_\_\_, **b)** \_\_\_\_\_ **3 Mg + N<sub>2</sub> → Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub>** \_\_\_\_\_ /2x1 b

**Pitanje 8.** Napiši značenje kemijske jednadžbe iz pitanja 7. b).

**a)** Kvalitativno značenje: \_\_\_\_\_ **Reakcijom magnezija i dušika nastaje magnezijev nitrid.** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/1 b

**b)** Kvantitativno značenje: \_\_\_\_\_ **Reakcijom triju atoma magnezija i jedne molekule dušika** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **nastaje jedna formulska jedinka magnezijeva nitrida.** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/1 b

### SVIJEĆA

**Pitanje 9.** Parafin, od kojeg je načinjena svijeća, je smjesa ugljikovodika. Molekula jednog od ugljikovodika sastoji se od 25 atoma ugljika i 52 atoma vodika.

**a)** Napiši kemijsku formulu ovog spoja u parafinu. \_\_\_\_\_ **C<sub>25</sub>H<sub>52</sub>** \_\_\_\_\_ /0,5 b

**b)** Maseni udio ugljika u ovom spoju je 85,14 %. Izračunaj masu spoja u uzorku koji sadrži 14,86 g ugljika.

$$\begin{aligned}w(\text{C}, \text{C}_{25}\text{H}_{52}) &= 85,14 \% \\m(\text{C}) &= 14,86 \text{ g} \\m(\text{C}_{25}\text{H}_{52}) &= ?\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}w(\text{C}, \text{C}_{25}\text{H}_{52}) &= m(\text{C}) / m(\text{C}_{25}\text{H}_{52}) \\m(\text{C}_{25}\text{H}_{52}) &= m(\text{C}) / w(\text{C}, \text{C}_{25}\text{H}_{52}) \\&= 14,86 \text{ g} / 0,8514 \\&= 17,45 \text{ g}\end{aligned}$$

/1 b

**Rješenje:** \_\_\_\_\_ **m(C<sub>25</sub>H<sub>52</sub>) = 17,45 g** \_\_\_\_\_

/ 7

**Oprez!** Pazi da se ne opečeš na plamenu svijeće.

**KORAK 4.** U plastičnu posudicu ulij do visine oko pola centimetra vodovodne vode, dodaj 10 kapi soka crvenog kupusa i zabilježi boju otopine.

Otopina je \_\_\_\_\_ **ljubičasto-plava** \_\_\_\_\_ boje. /0,5 b

**KORAK 5.** U sredinu posudice s vodovodnom vodom i sokom crvenog kupusa stavi svijeću i zapali je.

Zabilježi opažene promjene na svijeći i boju plamena. \_\_\_\_\_ **Tijekom gorenja svijeća se tali uz fitilj, \_\_\_\_\_**  
**\_\_\_\_\_ plašt plamena je narančast, a uz fitilj nema boju.** \_\_\_\_\_ /2x0,5 b

**KORAK 6.** Poklopi svijeću staklenom čašom i promatraj promjene.

**Pitanje 10.** U tablicu upiši promjene iz **koraka 6.** (u stupac 1 upiši uočenu promjenu, a u stupac 2 objašnjenje).

	1	2
plamen na kraju reakcije	<b>ugasi se</b>	<b>potroši se dio kisika, nastaju plinovi koji ne podržavaju gorenje</b>
razina tekućine u čaši	<b>podigne se</b>	
prostor u čaši iznad tekućine	<b>zamagljen i zadimljen</b>	<b>nastaje smjesa čađe, vodene pare i plinova</b>
boja vodovodne vode	<b>crvenkasta</b>	<b>nastaje kiselina</b>

/7x0,5 b

**Pitanje 11. a)** Napiši ime sastojka zraka s kojim reagiraju ugljik i vodik iz parafina? \_\_\_\_\_ **kisik** \_\_\_\_\_ /0,5 b

**b)** Gorenjem parafina nastaju **četiri** tvari. Napiši njihove kemijske oznake.

voda \_\_\_\_\_ **H<sub>2</sub>O** \_\_\_\_\_, ugljikov(IV) oksid \_\_\_\_\_ **CO<sub>2</sub>** \_\_\_\_\_, ugljikov(II) oksid \_\_\_\_\_ **CO** \_\_\_\_\_ čađa \_\_\_\_\_ **C** \_\_\_\_\_ /4x0,5 b

**c)** Napiši jednadžbe kemijskih reakcija nastajanja navedenih oksida iz elementarnih tvari.

\_\_\_\_\_ **2 H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> → 2 H<sub>2</sub>O** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **C + O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub>** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **2 C + O<sub>2</sub> → 2 CO** \_\_\_\_\_

/3x1 b

**d)** Jedan od ovih oksida je zagušljiv. Kojim se reagensom dokazuje? \_\_\_\_\_ **vapnenom vodom** \_\_\_\_\_ /0,5 b

**Napomena:** Kad napišeš naziv reagensa, pozovi učitelja. Samo ako je naziv u prvom pokušaju ispravno napisan, dobit ćeš reagens za sljedeći korak.

/ 11

**KORAK 7.** Posudicu s "tajanstvenim" reagensom odloži na stranu stola do kraja vježbe.

### ŽIGICE

**Oprez!** Pazi da se ne opečeš.

**KORAK 8.** U epruvetu **2** stavi glavicu žigice. Na jedan kraj trakice filtrinog papira nakapaj 2-3 kapi soka crvenog kupusa. U otvor epruvete **2** uvuci navlaženi kraj trakice, a suhi kraj presavini preko ruba epruvete. Začepi epruvetu gumenim čepom i obriši je papirnatim ubrusom. Sve zajedno izvaži i zabilježi masu.

Masa epruvete s uzorkom je \_\_\_\_\_ **g** /0,25 b

**KORAK 9.** Uхвати epruvetu drvenom hvataljkom i kratko zagrij na plamenu svijeće **do početka** uočljive promjene. **Odmah** odmakni epruvetu od plamena i odloži je u stalak. Zabilježi opažanja vezana uz:

a) glavicu šibice: \_\_\_\_\_ **Glavica šibice se zapalila.** \_\_\_\_\_ /0,5 b

b) unutrašnju stijenkku epruvete: \_\_\_\_\_ **Na unutrašnjoj stijenci epruvete se vide kapljice.** \_\_\_\_\_ /0,5 b

c) trakicu filtrinog papira unutar epruvete: \_\_\_\_\_ **Sok crvenog kupusa je pocrvenio.** \_\_\_\_\_ /0,5 b

d) prostor unutar epruvete: \_\_\_\_\_ **Unutar epruvete su nastali bijela magla i dim.** \_\_\_\_\_ /2x0,5 b

**Pitanje 12.** Jedan od sastojaka glavice žigice je sumpor. Napiši jednadžbu reakcije gorenja sumpora.

\_\_\_\_\_ **S + O<sub>2</sub> → SO<sub>2</sub>** \_\_\_\_\_ /0,5 b

**Pitanje 13.** Objasni razlog promjene boje soka crvenog kupusa. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **Na vlažnom papiru nastaje kiselina.** \_\_\_\_\_ /0,75 b

**KORAK 10.** Ako se epruveta s uzorkom ohladila, obriši je papirnatim ubrusom i izvaži zajedno s čepom.

Masa epruvete s uzorkom je \_\_\_\_\_ **g** /0,25 b

**Pitanje 14.** Usporedi mase epruveta s uzorcima u **koracima 8 i 10**. Masa u **koraku 10** je (**zaokruži slovo** ispred točnog odgovora):

☒ **A** jednaka      **B** manja      **A** veća      /0,5 b

**Pitanje 15.** Reakcija u epruveti **2** dogodila se u skladu sa (**zaokruži slovo** ispred točnog odgovora):

☒ **A** zakonom o očuvanju mase

**B** zakonom o promjenjivosti mase

**C** zakonom o stalnom volumenu

/0,5 b

**/ 5,25**

**Pitanje 16.** Taj je zakon postavio (**zaokruži slovo** ispred točnog odgovora):

- A Amedeo Avogadro  
**B** Antoine Laurent Lavoisier  
C Dmitrij Ivanovič Mendeljejev  
D Robert Boyle

/0,5 b

### **BAKAR**

**Oprez:** Nakon što začepiš epruvetu, nemoj je više otvarati. Produkt reakcije je štetan za zdravlje!

**KORAK 11.** Na jedan kraj nove trakice filtrinog papira nakapaj 2-3 kapi soka crvenog kupusa. U epruvetu **3** stavi komadić bakrene žice. Učitelj će ti dodati 1 kap koncentrirane dušične kiseline. U otvor epruvete **3** uvuci navlaženi kraj trakice, a suhi kraj presavini preko ruba epruvete i epruvetu **odmah začepi** gumenim čepom.

Zabilježi opažanja. \_\_\_\_ **Na dnu epruvete se stvara pjena. Tekućina mijenja boju od bezbojne** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ **u tamnozelenu. Unutar epruvete nastao je crvenosmeđi plin.** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ **Sadržaj epruvete se zagrijao. Sok crvenog kupusa na trakici je pocrvenio.** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_ **Duljim stajanjem na dnu epruvete nastaje plava krutina.** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/6x0,5 b

**Pitanje 17.** Obojeni plin je dušikov(IV) oksid. **a)** Napiši kemijsku formulu tog spoja. \_\_\_\_ **NO<sub>2</sub>** \_\_\_\_ /0,5 b

**b)** Dušikov(IV) oksid može nastati i u atmosferi iz elementarnih tvari. Napiši jednadžbu kemijske reakcije njegovog nastajanja.

\_\_\_\_ **N<sub>2</sub> + 2 O<sub>2</sub> → 2 NO<sub>2</sub>** \_\_\_\_\_ /1 b

**c)** U reakciji dušikova(IV) oksida s vodom nastaje (**zaokruži slovo** ispred točnog odgovora):

- A** kiselina      B lužina      C sol      D ne reagira      /0,5 b

**Pitanje 18.** Dobro promotri sadržaj posudice iz **koraka 7**. Opiši i objasni uočene promjene.

\_\_\_\_ **Tekućina u posudici se zamutila, na površini nastaje tanki sloj bijele čvrste tvari.** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/2x0,5 b

**Objašnjenje:** \_\_\_\_ **Vapnena voda je reagirala s ugljikovim(IV) oksidom iz zraka.** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/0,5 b

**I na kraju – SAŽETAK**

**Pitanje 19. a)** Napiši formule svih plinova, proučenih u nizu izvedenih pokusa (pogledaj odgovore u pitanjima 4, 7, 11, 12 i 17).

\_\_\_\_\_ **O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>** \_\_\_\_\_ /6x0,25 b

**b)** Sve **nabrojene spojeve** razvrstaj u tablicu. Neke sastojke zraka možeš koristiti i više puta.

sastojci zraka	kemijska formula
stalni sastojci suhog zraka	<b>O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub></b>
koji uzrokuju kisele kiše	<b>CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>
koji onečišćuju zrak	<b>CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub></b>

/9x0,25 b

**Pitanje 20.** Što je sok crvenog kupusa u ovim pokusima? \_\_\_\_\_ **Indikator** \_\_\_\_\_ 0,5 b

**Napomena:** Pogledaj sadržaj epruvete **3** iz **koraka 11** i opiši promjenu koja se dogodila duljim stajanjem tvari u epruveti.

/ 4,25

stranica	1	2	3	4	5	6	ukupno
bodovi	/ 5,5	/ 7	/ 11	/ 5,25	/ 7	/ 4,25	/ 40

„... Da nema uzduha, da nema vjetrova, što nas nestašno miluju po licu i kosama, jednako kao što dragaju krošnje i vrhove golemih i zelenih drveta i sićušnih travki, – ne bi bilo života na našoj Zemlji. ...”

(Fran Bubašević *Slike iz kemije*, Matica Hrvatska, Zagreb, 1917.)