

Državno natjecanje iz kemije, Šibenik, 2015.

7. razred osnovne škole, Pokus 2. Zaporka _____

Čvrsto, tekuće, plinovito

Pribor: stalak s 5 epruveta, povećalo, čep za epruvetu, plamenik, žigice, kapaljka, vata, termometar, uljna kupelj, drvena hvataljka za epruvetu, žličica, zaštitne naočale i rukavice

Kemikalije: jod, voda, otopina kalijeva jodida, alkohol, benzin, olovo

KORAK 1. Promotri povećalom jod u epruveti 1 i opiši ga.

_____ **tamnosive boje, sjajne površine (metalnog sjaja),** _____
_____ **2x0,5**

PITANJE 1. Jod je (**Zaokruži slovo ispred dva odgovora koje smatraš točnim.**):

☒ **A** elementarna tvar **B** kemijski spoj **C** metal ☒ **D** nemetal **E** polumetal **2x1**

PITANJE 2. Relativna molekulska masa joda je 253,8. Izračunaj od koliko se atoma sastoji molekula joda?

$$M_r(\text{jod}) = N(\text{I}) \cdot A_r(\text{I})$$

$$N(\text{I}) = M_r(\text{jod}) / A_r(\text{I})$$

$$= 253,8 / 126,9$$

$$= 2$$

Odgovor: _____ **Molekula joda sastoji se od 2 atoma.** _____ **1**

PITANJE 3. U koju je skupinu i u koju periodu periodnog sustava elemenata smješten jod?

_____ **17. skupina,** _____ **5. perioda** _____ **1**

PITANJE 4. Koliki je ukupni broj subatomske čestice u atomu joda nukleonskog broja 127? (**Zaokruži slovo ispred odgovora koji smatraš točnim.**)

A 53 **B** 74 **C** 127 ☒ **D** 180 **1**

PITANJE 5. Kolika je prosječna masa atoma joda izražena Daltonima? **1**

$$m_a(\text{I}) = A_r(\text{I}) \cdot \text{Da}$$

Rješenje: _____ **$m_a(\text{I}) = 126,9 \text{ Da}$** _____

Državno natjecanje iz kemije, Šibenik, 2015.

7. razred osnovne škole, Pokus 2. Zaporka _____

PITANJE 6. Radioaktivni izotop joda koristi se u medicinskoj dijagnostici. U jezgri njegova atoma ima 78 neutrona. Napiši znak za taj atom joda. _____ $^{131}_{53}\text{I}$ _____ **1**

Napomena: Tijekom izvođenja pokusa koristi zaštitne naočale.

KORAK 2. Zagrijavaj **dno epruvete 1** s jodom (začepljene vatom) pet sekundi. Odloži epruvetu **1** u stalak i zabilježi opažanja.

_____ **U gornjem dijelu epruvete vidljiva je ljubičasta para.** _____ **0,5**

PITANJE 7. Kako se zove promjena koja se dogodila u epruveti? _____ **sublimacija** _____ **1**

PITANJE 8. Promjenu u **koraku 2.** prikaži jednadžbom kemijske reakcije. Napiši i oznake agregacijskih stanja.

_____ **$\text{I}_2(\text{s}) \rightarrow \text{I}_2(\text{g})$** _____ **1**

PITANJE 9. Tijekom promjene u **koraku 2.** dolazi do (**zaokruži slovo ispred odgovora koji smatraš točnim**):

- A** cijepanja veza između atoma joda
- B** ne dolazi do promjene strukture tvari
- C** povezivanja atoma joda u molekulu
- (D)** slabljenja privlačnih sila između molekula joda

1

KORAK 3. Promotri povećalom tvar na stijenkama u epruveti **1** i opiši ju.

_____ **U hladnom (gornjem) dijelu epruvete vidljivi su sitni, tamnosivi kristali,** _____

_____ **sjajne površine (metalnog sjaja)** _____ **2x0,5**

PITANJE 10. Promjenu uočenu hlađenjem sadržaja epruvete **1** prikaži jednadžbom kemijske reakcije. Napiši i oznake agregacijskih stanja.

_____ **$\text{I}_2(\text{g}) \rightarrow \text{I}_2(\text{s})$** _____ **1**

Napomena: U daljnjem radu koristi zaštitne naočale i rukavice.

KORAK 4. U epruvetu **1** ulij oko 2 mL vode, začepi epruvetu gumenim čepom i snažno potresaj oko tri minute. Zabilježi opažanja. **OPREZ! Tijekom protresanja čep čvrsto pridržavaj palcem.**

_____ **Tekućina u epruveti je žućkaste do narančaste boje.** _____

_____ **Na dnu epruvete se vidi ostatak joda.** _____ **2x0,5**

Državno natjecanje iz kemije, Šibenik, 2015.

7. razred osnovne škole, Pokus 2. Zaporka _____

PITANJE 11. Jod je u vodi (zaokruži slovo ispred odgovora koji smatraš tačnim):

A dobro topljiv B netopljiv **C** slabo topljiv.

0,5

KORAK 5. Oko 1 mL tekućine iz epruvete 1 prebaci kapaljkom u epruvetu 2. U ostatak u epruveti 1 ulij oko 1 mL otopine kalijeva jodida i protresi sadržaj u epruveti. Epruvetu začepi vatom. Zabilježi opažanja.

_____ Tekućina u epruveti je tamnocrvene boje. Sav jod se otopio. _____

2x0,5

PITANJE 12. Otapanjem joda u vodi nastaje jodidni ion. Napiši kemijsku oznaku tog iona. I^- _____ **1**

PITANJE 13. Jodidni ion reagira s molekulom joda. Produkt reakcije, trijodidni ion nabojnog broja 1–, daje boju otopini joda u kalijevu jodidu. Napiši jednadžbu opisane kemijske reakcije.

_____ $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightarrow \text{I}_3^-$ _____ **1**

Otopina joda u kalijevu jodidu je Lugolova otopina. Koristi se za dokazivanje škroba.

KORAK 6. Kristaliću joda u epruveti 3 dodaj oko 1 mL alkohola, i protresi sadržaj epruvete. Epruvetu lagano zatvori komadićem vate i odloži u stalak. Zabilježi opažanja i zaključak.

_____ Tekućina u epruveti je tamnocrvene boje. Jod se otopio u alkoholu. _____ **2x0,5**

Jodna tinktura je otopina joda i kalijeva jodida u 70 %-tnom alkoholu. Koristi se za dezinfekciju okoline rane. Ne smije se stavljati na otvorenu ranu, jer nagriza oštećeno tkivo.

PITANJE 14. Maseni udio joda u jednoj tinkturi je 7,00 %, a kalijeva jodida 3,00 %. a) Koliko 70,0 %-tnog alkohola treba tehničar odvagnuti za pripremu jednog kilograma otopine zadanog sastava? b) Koliku masu vode sadrži jedan kilogram pripremljene jodne tinkture? c) Koliko kilograma otopine tehničar može pripremiti sa sto grama joda?

<p>a)</p> $w(\text{alkohol},70\%) = m(\text{alkohol},70\%) / m(\text{otopina})$ $m(\text{alkohol},70\%) = w(\text{alkohol},70\%) \cdot m(\text{otopina})$ $= [1 - (0,07 + 0,03)] \cdot 1 \text{ kg}$ $= 0,9 \cdot 1 \text{ kg}$ $= 0,900 \text{ kg}$	<p>b)</p> $w(\text{voda}) = m(\text{voda}) / m(\text{alkohol},70\%)$ $m(\text{voda}) = w(\text{voda}) \cdot m(\text{alkohol},70\%)$ $= 0,3 \cdot 0,9 \text{ kg}$ $= 0,270 \text{ kg}$	<p>c)</p> $w(\text{I}_2) = m(\text{I}_2) / m(\text{otopina})$ $m(\text{otopina}) = m(\text{I}_2) / w(\text{I}_2)$ $= 100 \text{ g} / 0,07$ $= 1429 \text{ g}$ $= 1,43 \text{ kg}$
---	--	--

3x1

Državno natjecanje iz kemije, Šibenik, 2015.

7. razred osnovne škole, Pokus 2.

Zaporka _____

KORAK 7. (Demonstracijski pokus) U epruvetu se stavi nekoliko kristalića joda i začepi vatom. Epruveta se učvrsti metalnom stezaljkom na stativ i zagrijava u uljnoj kupelji na 125 °C. Zabilježi opažanja.

_____ Tekući jod je gusta tekućina (uljasta, teško pokretljiva), crvenosmeđe boje. _____

_____ Iznad tekućine se vidi ljubičasta para joda. _____ 3x0,5

PITANJE 15. Zagrijavanjem joda u vodenoj kupelji ne bi došlo do promjene kao u **koraku 7**. Objasni zašto.

_____ Talište joda je više od vrelišta vode. _____

_____ (talište joda je više od 100 °C; talište joda je između 100 i 125 °C) _____ 1

KORAK 8. U epruvetu 4 s kristalićem joda ulij oko 1 mL benzina, dodaj nekoliko kristalića joda i protresi. Epruvetu lagano zatvori komadićem vate i odloži u stalak. Zabilježi opažanja i zaključak.

_____ Tekućina u epruveti je ružičaste boje. Jod se otopio u benzinu. _____

_____ 2x0,5

KORAK 9. U vodenu otopinu joda u epruveti 2 ulij oko 1 mL benzina i protresi sadržaj epruvete. Epruvetu lagano zatvori komadićem vate i odloži u stalak. Zabilježi opažanja.

_____ U epruveti se vide dva sloja. Donji je gotovo bezbojan, a gornji ružičast. _____

_____ 2x0,5

PITANJE 16. Koje se tvari nalaze u gornjem, a koje u donjem sloju?

_____ U gornjem sloju su benzin i jod, a u donjem voda (i ostatak joda). _____

_____ 2x0,5

PITANJE 17. Što o topljivosti joda zaključuješ na osnovi opažanja u **koraku 9**?

_____ Jod se bolje otapa u benzinu nego u vodi. _____ 1

KORAK 10. U epruveti 5 je smjesa olova i joda. **Dno epruvete** polagano zagrijava uz povremeno slabo potresanje dok se olovo ne rastali, a zatim dok smjesa ne postane smeđa. Odloži epruvetu u stalak i ugasi plamenik. Prati promjene tijekom hlađenja sadržaja epruvete. Zabilježi opažanja.

_____ Na stijenkama epruvete se vidi olovo, a u gornjem dijelu sivi kristalići. _____

_____ Jedna tvar mijenja boju od smeđe preko narančaste do žute. _____ 3x0,5

PITANJE 18. a) Reakcijom olova i joda nastaje olovov(II) jodid. Napiši jednadžbu kemijske reakcije.

_____ $\text{Pb} + \text{I}_2 \rightarrow \text{PbI}_2$ _____ **1**

b) Napiši kvalitativno i kvantitativno značenje jednadžbe reakcije iz pitanja 18. a).

kvalitativno značenje: _____ **Reakcijom olova i joda nastaje olovov(II) jodid.** _____ **1**

kvantitativno značenje: _____ **Reakcijom jednog atoma olova i jedne molekule joda nastaje** _____
 _____ **jedna formulska jedinka olovova(II) jodida.** _____ **1**

c) Za jedan je pokus odvađeno 1,50 grama olova i 1,50 grama joda. Analizom je utvrđeno da je reakcijom nastalo 2,397 grama olovova(II) jodida, a 0,423 grama olova i 0,180 grama joda nije reagiralo. Iz masa tvari koje su međusobno reagirale dokaži računom da za kemijsku reakciju vrijedi zakon o očuvanju mase.

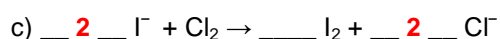
$$m(\text{Pb, reag.}) = 1,50 \text{ g} - 0,423 \text{ g} \\ = 1,077 \text{ g}$$

$$m(\text{Pb, reag.}) + m(\text{I}_2, \text{ reag.}) = m(\text{PbI}_2) \\ 1,077 \text{ g} + 1,32 \text{ g} = 2,397 \text{ g} \\ 2,397 \text{ g} = 2,397 \text{ g}$$

$$m(\text{I}_2, \text{ reag.}) = 1,50 \text{ g} - 0,180 \text{ g} \\ = 1,32 \text{ g}$$

3x1

PITANJE 19. Izjednači jednadžbe kemijskih reakcija:



4x1

/ 10

stranica	1	2	3	4	5	ukupno
bodovi	/ 7	/ 7,5	/ 7,5	/ 8	/ 10	/ 40