

Narančasto, žuto, bijelo

Pribor: papirnata posudica, povećalo, stalak za epruvete, 4 epruvete, žličica, lijevak, 4 plastične kapaljke od 3 mL, injekcijska štrcaljka od 5 mL, plastična čaša, 4 čepa za epruvetu, stakleni štapić, pinceta, filtrirni papir, 2 blazinice od vate, papirnati ubrus, plastificirana crna traka s brojevima 1 – 4

Kemikalije: uzorak tvari **X**, destilirana voda, benzin, aktivni ugljen, vodena otopina srebrova nitrata ($w = 2\%$), vodena otopina natrijeva klorida ($w = 10\%$)

Pazi! Tijekom protresanja sadržaja u epruvetama pridržavaj prstom čep.

KORAK 1. Promotri povećalom uzorak tvari **X** u papirnatu posudici. **Zabilježi opažanja.**

Uzorak se sastoji od većih narančastih, bijelih i zelenih zrnaca, sitnih žutih i bezbojnih svjetlucavih zrnaca.

Bodovanje: 4 boje po 0,5 bodova, bezbojnost (svjetlucavost) 0,5 bodova, veličina zrnaca 0,5 bodova.

6x0,5 b = 3 boda

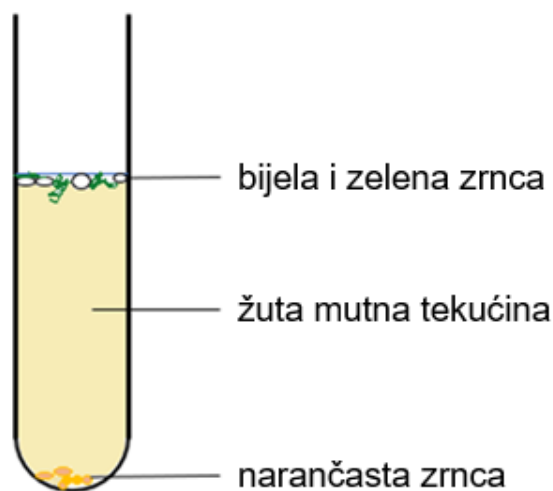
PITANJE 1. Kojoj vrsti tvari pripada uzorak **X**? Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.

- A. kemijski spoj B. homogena smjesa ☒ C. heterogena smjesa D. žuta smjesa

0,5 bodova

KORAK 2. Po jednu žličicu uzorka tvari **X** pažljivo dodaj u epruvetu **1** i u epruvetu **2**. U epruvetu **1** dodaj injekcijskom štrcaljkom 5 mL destilirane vode iz bočice. Epruvetu zatvori čepom **1** i snažno protresi.

Epruvetu odloži u stalak, a čep na papirnati ubrus. Skiciraj opažanja i opiši ih riječima.



Bodovanje: Slojevi na crtežu 3 x 0,5 bodova, opis 4 boje 4 x 0,5 bodova i mutna tekućina 0,5 bodova. 8 x 0,5 bodova = 4 boda

ostv. ____/maks. **7,5**

Ukupno bodova na stranici 1: OSTV. ____/MAKS. **7,5**

KORAK 3. U epruvetu **2** ulij 5 mL benzina iz bočice. Epruvetu zatvori čepom **2** i snažno protresi sadržaj. Epruvetu odloži u stalak, a čep na papirnati ubrus. Skiciraj opažanja i opiši ih riječima.



Bodovanje: Slojevi na crtežu 3 x 0,5 bodova, opis 5 boja 5 x 0,5 bodova i prozirna tekućina 0,5 bodova. 9 x 0,5 bodova = 4,5 boda

PITANJE 2. Usporedi intenzitet boje tekućina u KORACIMA 2 i 3. Što zaključuješ na temelju intenziteta boje o topljivosti žute tvari u vodi i benzinu?

Više je žute tvari topljivo u vodi.

0,5 bodova

PITANJE 3. Benzin je organski spoj. Njegove su pare lako zapaljive.

a) Koji plin podržava gorenje benzina? **Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.**

A. argon B. dušik **C. kisik** D. ugljikov dioksid E. vodik

0,5 bodova

b) Jedan od sastojaka benzina jest organski spoj kemijske formule C_8H_{18} . Napiši jednadžbu kemijske reakcije potpunog izgaranja tog spoja i u njoj obavezno označi agregacijska stanja svih sudionika.



Bodovanje: Za ispravno napisane kemijske oznake reaktanata 0,5 bodova i produkata 0,5 bodova, za izjednačenu jednadžbu kemijske reakcije po masi i naboju 0,5 bodova, za ispravno označena agregacijska stanja 0,5 bodova.

4 x 0,5 bodova = 2 boda

c) Napiši imena produkata koji nastaju potpunim izgaranjem spoja navedenog u pitanju 3. b.

ugljikov dioksid i voda

2 x 0,5 bodova = 1 bod

d) Benzin i voda se ne miješaju. Zbog čega se zapaljeni benzin **ne** smije gasiti vodom?

Voda bi raspršila zapaljeni benzin na veću površinu.

0,5 bodova

Napomena: Priznaje se svaki smisleni odgovor.

KORAK 4. U lijevak stav filtrirni papir, navlaži ga pomoću kapaljke destiliranom vodom iz bočice i lijevak stavi u otvor epruvete **3**. Sadržaj epruvete **1** pažljivo protresi i polako ulijevaj preko staklenog štapića u sredinu filtrirnog papira. Opiši sadržaj na filtrirnom papiru i tekućinu u epruveti **3**.

Na filtrirnom papiru zaostaju zrnca. _____

0,5 bodova

Tekućina je bistra (prozirna) i žuta. _____

2 x 0,5 bodova = 1 bod

Filtrirni papir uhvati pincetom i odloži u čašu za otpad. Lijevak i stakleni štapić isperi svaki s 3 mL destilirane vode iznad čaše za otpad i odloži ih na papirnati ubrus.

ostv. ____/maks. **10,5**

Ukupno bodova na stranici 2: OSTV. ____/MAKS. **10,5**

KORAK 5. U epruvetu **3** ubaci tabletu aktivnog ugljena, zatvori čepom **3** i snažno protresaj sadržaj epruvete jednu minutu (broji do šezdeset).

Čep odloži na papirnati ubrus, a epruvetu u stalak.

KORAK 6. U lijevak stavi blazinicu i pomoću kapaljke je iznad čaše za otpad dobro navlaži destiliranom vodom iz bočice. Lijevak s blazinicom stavi na epruvetu **4** i sadržaj epruvete **3** polako ulijevaj preko staklenog štapića u sredinu blazinice.

Opiši tekućinu u epruveti **4** i tvar na blazinici.

Tekućina je (gotovo) bezbojna.

0,5 bodova

Tvar na blazinici sastoji se od sitnih crnih zrnaca.

2x 0,5 bodova = 1 bod

Nakon filtriranja isperi stakleni štapić iznad čaše za otpad pomoću kapaljke s 3 mL destilirane vode i odloži ga na papirnati ubrus.

Blazinicu uhvati pincetom i odloži u čašu za otpad. Lijevak isperi s 3 mL destilirane vode iznad čaše za otpad i odloži ga na papirnati ubrus.

PITANJE 4. Usporedi opažanja u KORACIMA 4 i 6. Koja je uloga aktivnog ugljena?

Aktivni ugljen vezao je tvar žute boje.

0,5 bodova

Napomena: Priznaje se svaki smisleni odgovor.

PITANJE 5. Uzorak tvari **X** sadržava 60 % natrijeva klorida. Kolika masa uzorka tvari **X** sadržava 30 g natrijeva klorida?

Postupak:

$$w(\text{natrijev klorid, X}) = m(\text{natrijev klorid}) / m(\text{X})$$

$$m(\text{X}) = m(\text{natrijev klorid}) / w(\text{natrijev klorid, X})$$

$$= 30 \text{ g} / 0,60$$

$$= 50 \text{ g}$$

Odgovor: $m(\text{X}) = 50 \text{ g}$

Bodovanje: Pisani postupak i rješenje po 0,5 bodova.

2 x 0,5 bodova = 1 bod

Napomena: Priznaje se svaki ispravan postupak.

PITANJE 6. Natrijev klorid je važan za ispravno funkcioniranje organizma, ali je prekomjerman unos štetan za srce i sustav za izlučivanje tekućine iz organizma.

Maseni udio natrijeva klorida u tjelesnim tekućinama je 0,90 %. Tijekom velikih fizičkih napora, osobito ljeti, organizam može znojenjem dnevno izgubiti 2 litre tekućine, u kojoj je otopljeno 15 grama natrijeva klorida. Gustoća tekućine izlučene znojenjem neka bude $1,0 \text{ g cm}^{-3}$.

a) Koliki je maseni udio natrijeva klorida u tekućini izlučenoj znojenjem?

Postupak:

$$V(\text{znoj}) = 2 \text{ L} \Rightarrow m(\text{voda}) = 2 \text{ kg} = 2000 \text{ g}$$

$$m(\text{NaCl}) = 15 \text{ g}$$

$$w(\text{NaCl, znoj}) = \frac{m(\text{NaCl})}{m(\text{voda}) + m(\text{NaCl})}$$

$$= \frac{15 \text{ g}}{2015 \text{ g}}$$

$$= 0,00744$$

$$= 0,00744 \cdot 100 \%$$

$$= 0,744 \%$$

Bodovanje: Pisani postupak i rješenje $w(\text{NaCl})$ po 0,5 bodova

2 x 0,5 bodova = 1 bod

ostv. ____/maks. **4**

Ukupno bodova na stranici 3: OSTV. ____/MAKS. **4**

b) Zašto je u slučaju intenzivnijeg znojenja potrebno nadoknaditi izgubljeni sol?

Zbog pravilnog funkcioniranja organizma (za održavanje ravnoteže sastava tjelesnih tekućina).. . 0,5 bodova

Napomena: Priznaje se svaki smisleni odgovor.

c) Kakva se promjena događa u organizmu nakon unosa veće količine soli od potrebne?

Osmozom iz stanica izlazi voda i raste krvni tlak.

0,5 bodova

Napomena: Priznaje se svaki smisleni odgovor.

PITANJE 7. Napiši kemijsku formulu natrijeva klorida s oznakom agregacijskog stanja pri sobnoj temperaturi.

NaCl(s)

Bodovanje: Kemijska formula i oznaka agregacijskog stanja po 0,5 bodova.

2 x 0,5 bodova = 1 bod

KORAK 7. Na polje označeno brojem **1** na crnoj traci nanesi kap vodene otopine natrijeva klorida iz bočice, a na polje broj **2** kapaljkom kap destilirane vode. Na svaku kap dodaj iz bočice po jednu kap vodene otopine srebrova nitrata, kojim se u kemijskom spoju **dokazuje prisutnost klorida**. Promotri kapi povećalom i **zabilježi opažanja**.

Na polju broj 1: **Nastaje bijeli talog (zamućenje).**

0,5 bodova

Na polju broj 2: **Nema vidljive promjene.**

0,5 bodova

KORAK 8. Na polje označeno brojem **3** nanesi čistom kapaljkom kap tekućine iz epruvete **2**, a na polje broj 4 kap tekućine iz epruvete **4**. Na svaku kap dodaj po jednu kap vodene otopine srebrova nitrata. Promotri nastale kapi povećalom i **zabilježi opažanja**.

Na polju broj 3: **Nema vidljive promjene.**

0,5 bodova

Na polju broj 4: **Nastaje bijeli talog (zamućenje).**

0,5 bodova

PITANJE 8. Što zaključuješ na temelju opažanja u KORAKU 8?

Tekućina u epruveti **2** ne sadržava kloride.

0,5 bodova

Tekućina u epruveti **4** sadržava kloride.

0,5 bodova

PITANJE 9. Što na temelju opažanja u KORAKU 8 zaključuješ o topljivosti natrijeva klorida u benzinu?

Natrijev klorid nije topljiv u benzinu.

0,5 bodova

PITANJE 10. Dodavanjem srebrova nitrata u vodenu otopinu natrijeva klorida (vidi KORAK 7) nastaje srebrov klorid. Napiši kemijsku formulu srebrova klorida i oznaku agregacijskog stanja pri sobnoj temperaturi.

AgCl(s)

0,5 bodova

ostv. ____/maks. **6**

Ukupno bodova na stranici 4: OSTV. ____/MAKS. **6**

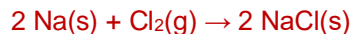
Sad još poneko pitanje!

PITANJE 11. Zašto je natrijev klorid kemijski spoj?

Sastoji se od međusobno povezanih atoma dvaju kemijskih elemenata.

0,5 bodova

PITANJE 12. Natrijev klorid možemo prirediti izravnom reakcijom elementarnih tvari. Napiši odgovarajuću jednadžbu kemijske reakcije i u njoj obvezno označi agregacijska stanja svih sudionika reakcije.



Bodovanje: Za ispravno napisane kemijske oznake reaktanata i produkta 0,5 bodova, za izjednačenu jednadžbu kemijske reakcije po masi i naboju 0,5 bodova, za ispravno označena agregacijska stanja 0,5 bodova.

3 x 0,5 bodova = 1,5 bodova

PITANJE 13. Napiši kvalitativno i kvantitativno značenje jednadžbe kemijske reakcije iz pitanja 12.

Kvalitativno značenje: Reakcijom natrija i klora nastaje natrijev klorid.

0,5 bodova

Kvantitativno značenje: Reakcijom dvaju atoma natrija i jedne molekule klora nastaju dvije formulske jedinice natrijeva klorida.

0,5 bodova

PITANJE 14. Klor je smjesa dvaju izotopa. Jedan od izotopa klora ima 18 neutrona, a nukleonski broj drugog izotopa klora je 37.

a) Napiši kemijske oznake za ova dva izotopa.



2x 0,5 bodova = 1 bod

b) Omjer broja atomâ izotopa klora je 3 : 1. Koliko atoma svakog izotopa ima u smjesi 500 atoma klora?

Postupak:

$$3 + 1 = 4$$

$$500 : 4 = 125$$

$$125 \cdot 3 = 375$$

$$125 \cdot 1 = 125$$

Atoma jedne vrste ima 375, a druge 125.

Bodovanje: Pisani postupak i dva rješenja po 0,5 bodova

3 x 0,5 bodova = 1,5 bodova

PITANJE 15. Nukleonski broj atoma natrija je 23, a atom klora sadrži 18 neutrona.

a) Napiši vrste i broj pojedinih nukleona u opisanim atomima natrija i klora.

Atom	Natrij	Klor
Broj nukleona	$N(p^+) = 11$; $N(n^0) = 12$	$N(p^+) = 17$; $N(n^0) = 18$

Bodovanje: Za svaki atom po 0,5 bodova.

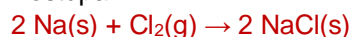
2 x 0,5 bodova = 1 bod

ostv. ____/maks. **6,5**

Ukupno bodova na stranici 5: OSTV. ____/MAKS. **6,5**

b) Masa atoma približno je jednaka ukupnoj masi jezgre. Masa protona iznosi $1,6726 \times 10^{-24}$ g, a masa neutrona $1,6749 \times 10^{-24}$ g. Na primjeru kemijske reakcije nastajanja natrijeva klorida matematički dokaži zakon o očuvanju mase.

Postupak:



$$m(\text{Na}) + m(\text{Cl}_2) = m(\text{NaCl})$$

$$2 \cdot [N(\text{p}^+) \cdot m(\text{p}^+) + N(\text{n}^0) \cdot m(\text{n}^0)] + 2 \cdot [N(\text{p}^+) \cdot m(\text{p}^+) + N(\text{n}^0) \cdot m(\text{n}^0)] = 2 \cdot [N(\text{p}^+) \cdot m(\text{p}^+) + N(\text{n}^0) \cdot m(\text{n}^0)]$$

$$2 \cdot [11 m(\text{p}^+) + 12 m(\text{n}^0)] + 2 \cdot [17 m(\text{p}^+) + 18 m(\text{n}^0)] = 2 \cdot [28 m(\text{p}^+) + 30 m(\text{n}^0)]$$

$$56 m(\text{p}^+) + 60 m(\text{n}^0) = 56 m(\text{p}^+) + 60 m(\text{n}^0)$$

$$56 \cdot 1,6726 \times 10^{-24} \text{ g} + 60 \cdot 1,6749 \times 10^{-24} \text{ g} = 56 \cdot 1,6726 \times 10^{-24} \text{ g} + 60 \cdot 1,6749 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$194,16 \times 10^{-24} \text{ g} = 194,16 \times 10^{-24} \text{ g}$$

Bodovanje: Pisani postupak i rješenje po 0,5 bodova.

2x 0,5 bodova = 1 bod

Napomena: Priznaje se svaki ispravan postupak.

PITANJE 16. Kemijska reakcija natrija i klora vrlo je burna. Ubaci li se u tikvicu komadić natrija i uvede klor te sadržaj tikvice zagrije, uočava se blještava žuta svjetlost.

a) Je li emitiranje svjetlosti tijekom reakcije znak oslobađanja ili vezanja energije?

Energija se oslobađa.

0,5 bodova

b) Kakva je opisana kemijska promjena obzirom na promjenu topline u sustavu?

Promjena je egzotermna.

0,5 bodova

c) Kako će se promijeniti temperature sustava i okoline nakon opisane kemijske reakcije? **Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.**

A. U sustavu će temperatura porasti, a u okolini će se sniziti.

B. U sustavu će se temperatura sniziti, a u okolini će porasti.

C. I u sustavu i u okolini će se temperatura sniziti.

0,5 bodova

d) Zašto se tijekom opisane reakcije pojavljuje blještava žuta svjetlost? **Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.**

A. Toplinska energija pretvara se u svjetlosnu.

B. Svjetlosna energija pretvara se u toplinsku.

C. Toplinska energija pretvara se u mehaničku.

D. Mehanička energija pretvara se u toplinsku.

0,5 bodova

PITANJE 17. Koja od navedenih formulskih jedinki ima najmanji broj protona? **Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.**

A. kalijeva klorida **B.** natrijeva klorida C. srebrova klorida

0,5 bodova

PITANJE 18. Srebrov klorid, nastao kemijskom reakcijom (KORAK 8), utjecajem svjetla se raspada.

a) Kako nazivamo opisanu kemijsku promjenu?

fotoliza

0,5 bodova

b) Jednadžbom kemijske reakcije prikaži opisanu kemijsku promjenu te oznake agregacijskih stanja svih sudionika reakcije pri sobnoj temperaturi i standardnom atmosferskom tlaku.



Bodovanje: Za ispravno napisane kemijske oznake reaktanta i produkata 0,5 bodova, za izjednačenu jednadžbu kemijske reakcije po masi 0,5 bodova, za ispravno označena agregacijska stanja 0,5 bodova.

3 x 0,5 bodova = 1,5 bodova

ostv. ____ / maks. **5,5**

Ukupno bodova na stranici 6: OSTV. ____ / MAKS. **5,5**