

### Nešto slično, nešto različito

**Pribor:** stalak s 5 epruveta, 3 čaše od 50 mL, čaša za otpad, čaša s vrućom vodom, čaša s hladnom vodom i ledom, povećalo, 4 papirnatih posudice, 2 čepa za epruvetu, lijevak, filtrirni papir, papirnati ubrus, 2 injekcijske štrcaljke od 5 mL, 3 plastične kapaljke od 3 mL, 2 žličice, termometar, stakleni štapić, pinceta, vaga, 2 papirnata lijevka, plastični podložak

**Kemikalije:** 6,1 g uzorka tvari **X** u bijeloj papirnatih posudici, 3,0 g uzorka tvari **Y** u crvenoj papirnatih posudici, uzorak tvari **X** u žutoj papirnatih posudici, uzorak tvari **Y** u zelenoj papirnatih posudici, bakrov(II) sulfat, destilirana voda, 96 %-tni alkohol etanol, 3 komadića crvenog lakmusova papira

**Napomena:** Obvezno se koristi zaštitnim naočalama i rukavicama. Bočice s kemikalijama zatvori odmah nakon upotrebe. Jedan papirnati lijevak označi oznakom **X** i koristi se njime isključivo za tvar **X**. Drugi papirnati lijevak označi oznakom **Y** i koristi se njime isključivo za tvar **Y**.

### 1. Otapanje tvari **X** i **Y**

**KORAK 1.** U bijeloj papirnatih posudici nalazi se uzorak tvari **X**. Promotri uzorak povećalom i opiši ga.

**KORAK 2.** U epruvetu **1** ulij injekcijskom štrcaljkom 2,5 mL destilirane vode i što preciznije joj izmjeri temperaturu. Termometar odloži na papirnati ubrus i zabilježi izmjerenu vrijednost.

$t_1 =$

**KORAK 3.** Jednu ravno napunjenu žličicu tvari **X** iz bijele papirnatih posudice uspi kroz papirnati lijevak **X** u vodu u epruvetu **1**. Začepi epruvetu čepom **1** i protresi sadržaj. (PAZI! Čep pridržavaj prstom.) Opiši nastalu smjesu.

**PITANJE 1.** Napiši kemijsku oznaku za dobivenu smjesu.

**KORAK 4.** U epruvetu **1** uspi kroz papirnatu lijevaku **X** ostatak tvari **X** iz bijele papirnatu posudice. Začepi epruvetu čepom **1** i protresi sadržaj. (PAZI! Čep pridrži prstom.) a) Izmjeri temperaturu smjese i zabilježi izmjerenu vrijednost. b) Opiši sadržaj u epruveti.

a)  $t_2 =$

b)

Pomoću kapaljke napunjene destiliranom vodom isperi termometar iznad čaše za otpad, zatim ga obriši i odloži na papirnatu ubrus.

**PITANJE 2.** Usporedi izmjerene vrijednosti temperatura u **koracima 2 i 4** upisivanjem oznake <, = ili >.

$t_1$        $t_2$

**PITANJE 3.** a) Na temelju rezultata mjerenja zaključi kakva je promjena u **koraku 4** s obzirom na promjenu energije u sustavu. b) Koji oblik energije sudjeluje pri otapanju tvari **X** u vodi?

a)

b)

**KORAK 5.** Uhvati pincetom komadić crvenog lakmusova papira i na njega staklenim štapićem nanesi tekućinu iz epruvete **1**. Zabilježi opaženo. Lakmusov papir odloži u čašu za otpad.

**PITANJE 4.** U kojemu je području pH-vrijednost otopine tvari **X** u **koraku 5**?

**KORAK 6.** U crvenoj papirnatu posudici nalazi se 3,0 g uzorka tvari **Y**. Promotri uzorak povećalom i opiši ga.

**KORAK 7.** U epruvetu **2** injekcijskom štrcaljkom ulij 5,0 mL destilirane vode te u nju kroz papirnati lijevak **Y** uspi uzorak tvari **Y** iz **crvene** posudice. Začepi epruvetu čepom **2** i protresi sadržaj. (PAZI! Čep pridrži prstom.) a) Izmjeri temperaturu smjese i zabilježi izmjerenu vrijednost. b) Zabilježi opaženo.

a)  $t_3 =$

b)

Pomoću kapaljke napunjene destiliranom vodom isperi termometar iznad čaše za otpad, zatim ga obriši i odloži na papirnati ubrus.

**PITANJE 5.** a) Na temelju rezultata mjerenja u **koracima 2 i 7** zaključi kakva je promjena s obzirom na promjenu topline u sustavu. b) Objasni svoj odgovor.

a)

b) Objašnjenje:

**KORAK 8.** Uhvati pincetom komadić crvenog lakmusova papira i na njega staklenim štapićem nanesi tekućinu iz epruvete **2**. Zabilježi opaženo.

Isperi stakleni štapić pomoću kapaljke napunjene destiliranom vodom iznad čaše za otpad, zatim ga obriši i odloži na papirnati ubrus. Lakmusov papir odloži u čašu za otpad.

**PITANJE 6.** U kojemu je području pH-vrijednost otopine tvari **Y** u **koraku 8**?

**PITANJE 7.** Koja se energijska promjena događa u sustavu u **koracima 4 i 7**?

**PITANJE 8.** Usporedi topljivost tvari **X** i **Y** u vodi (**korak 3** i **korak 7**).

**KORAK 9.** U epruveti **3** nalazi se uzorak tvari **X**, a u epruveti **4** uzorak tvari **Y**. U svaku epruvetu kapaljkom ulij 1,0 mL alkohola etanola i protresi sadržaje obiju epruveta. Zabilježi opaženo.

Sadržaj epruvete **3**:

Smjesa u epruveti **4**:

**PITANJE 9.** Usporedi topljivost tvari **X** i **Y** u alkoholu.

**Napomena: pozovi dežurnog učitelja dizanjem ruke da ti u čašu ulije vruću vodu.**

**KORAK 10.** Epruvetu **1** zagrijavaj u čaši s vrućom vodom. Povremeno miješaj sadržaj staklenim štapićem do uočljive promjene. Zabilježi opaženo.

**PITANJE 10.** Što zaključuješ na temelju opaženog u **koraku 10**?

**Napomena: pozovi dežurnog učitelja dizanjem ruke da ti u čašu ulije hladnu vodu s ledom.**

**KORAK 11.** Epruvetu **1** polako odloži u čašu s hladnom vodom i ledom. Ostavi da se sadržaj epruvete ohladi. Zabilježi opaženo.

**PITANJE 11.** Kakva je otopina dobivena u **koraku 11**?

**KORAK 12.** Staklenim štapićem lagano miješaj sadržaj epruvete. Zabilježi opaženo.

Isperi stakleni štapić pomoću kapaljke napunjene destiliranom vodom iznad čaše za otpad, zatim ga obriši i odloži na papirnati ubrus.

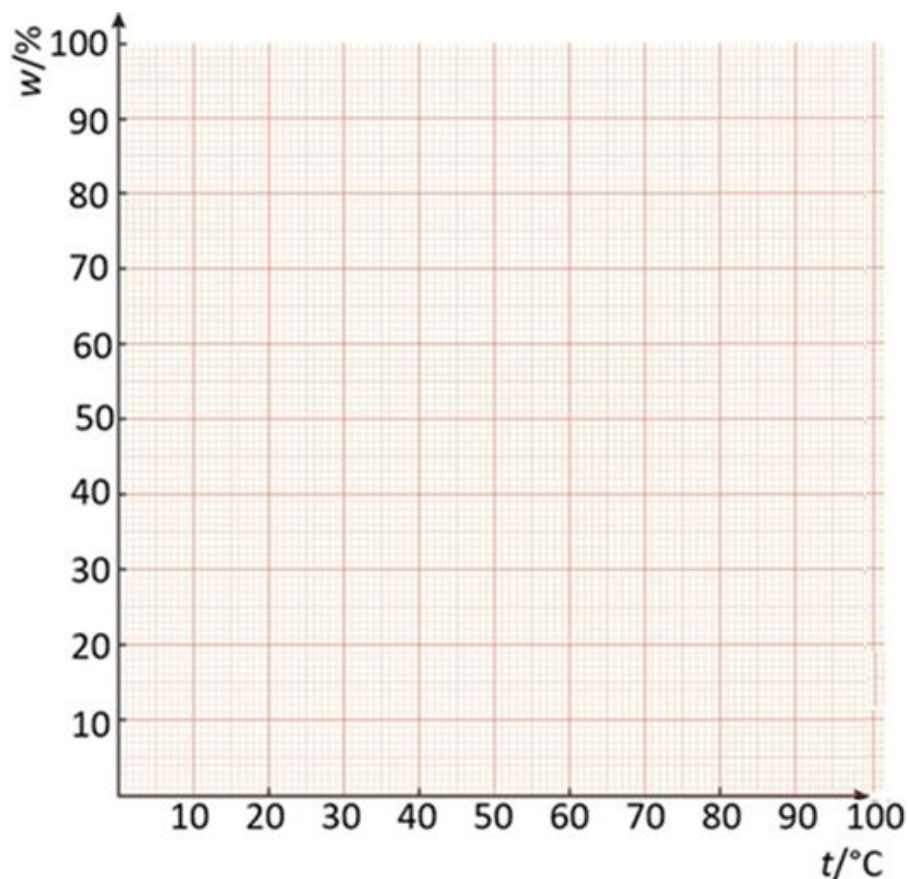
**PITANJE 12.** Navedi još dva uvjeta pri kojima se iz otopine dobivene u **koraku 10** može kristalizirati tvar **X**.

## 2. Krivulje topljivosti tvari X i Y

**PITANJE 13.** U tablici 1 navedeni su podatci o topljivosti tvari **X** i **Y** u vodi u ovisnosti o temperaturi. (Podatci su zaokruženi na cijeli broj.) Prikaži navedene podatke grafički. Uz svaku krivulju označi tvar na koju se ona odnosi.

**Tablica 1.** Topljivost tvari **X** i **Y** u vodi u ovisnosti o temperaturi

| $t / ^\circ\text{C}$ | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| $w(\text{X})/\%$     | 54 | 59 | 64 | 69 | 71 | 74 | 76 | 79 | 81 | 84  |
| $w(\text{Y})/\%$     | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 14 | 15 | 16 | 18 | 19  |



**PITANJE 14.** Kakva je otopina tvari **X** odnosno tvari **Y** s obzirom na količinu otopljene tvari u bilo kojoj točki na njezinoj krivulji topljivosti?

**PITANJE 15.** Koristeći se podacima iz tablice 1, izračunaj kolika je masa vode u 200 g otopine tvari **X** pri 20 °C. Zaokruži slovo ispred točnog odgovora

- A 41 g                      Postupak
- B 82 g
- C 141 g
- D 200 g

**PITANJE 16.** Koja tvar, **X** ili **Y**, ima veću topljivost u vodi pri 20 °C? Koliko je puta topljivost te tvari veća od topljivosti druge tvari? Rezultat iskaži na jednu decimalu.

Postupak

U vodi je veća topljivost tvari

Topljivost tvari \_\_\_\_ je \_\_\_\_\_ veća od topljivosti tvari \_\_\_\_.

**PITANJE 17.** Na temelju podataka iz tablice 1 izračunaj omjer topljivosti tvari **X** i **Y** pri 40 °C, 60 °C, 80 °C i 100 °C. Rezultate iskaži na jednu decimalu.

Postupak

Pri 40 °C

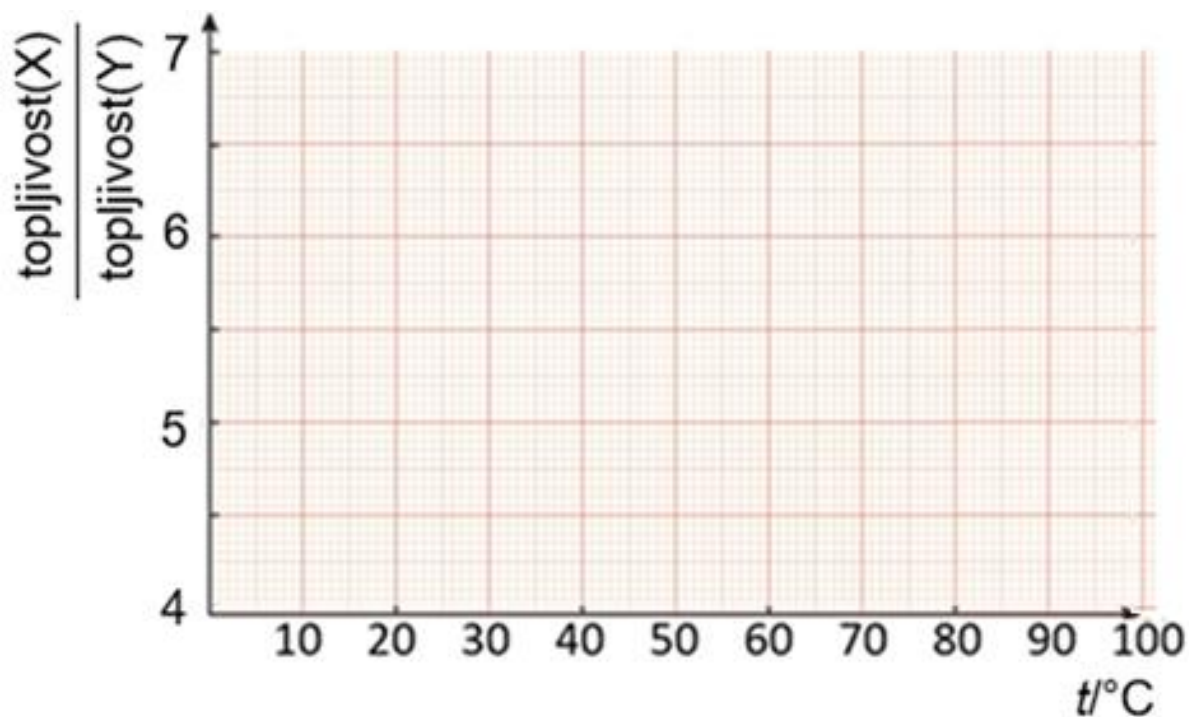
Pri 60 °C

Pri 80 °C

Pri 100 °C

**PITANJE 18.** a) Grafički prikaži omjer topljivosti tvari **X** i **Y** pri različitim temperaturama (prema rezultatima iz **pitanja 16 i 17**). b) Kako promjena temperature vode utječe na omjer topljivosti tvari **X** i **Y**?

a)



b) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 3. Gustoća otopina tvari X i Y

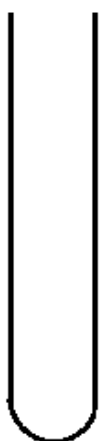
**PITANJE 19.** Gustoća otopine tvari X pri 20 °C je  $1,08 \text{ g cm}^{-3}$ . Odredi volumen otopine tvari X ako joj je masa 0,500 kg?

Postupak

**PITANJE 20.** Kolika je gustoća otopine tvari Y pri 20 °C, ako 500 mL otopine ima masu 580 g?

Postupak

**PITANJE 21.** Gustoća vode pri 20 °C iznosi približno  $1,0 \text{ g cm}^{-3}$ . Nacrtaj opažanje u epruveti nakon što u nju niz stijenku ulijemo vodenu otopinu tvari Y i vodu.



#### 4. Promjene pri zagrijavanju tvari X i Y

**PITANJE 22.** Talište tvari X je 153 °C. Može li se talište tvari X odrediti zagrijavanjem u vodenoj kupelji? Objasni svoj odgovor.

**PITANJE 23.** Mjerena su tališta dvaju uzoraka tvari X. Izmjerene su sljedeće vrijednosti: talište prvog uzorka bilo je 146 °C, a talište drugog uzorka 152 °C. Navedi izraz i izračunaj za koliko °C svaki uzorak odstupa od tališta čiste tvari.

Postupak

**PITANJE 24.** Što je uzrok sniženja tališta ispitivanih uzoraka u odnosu na talište tvari X? Objasni zašto se tališta uzoraka razlikuju.

**PITANJE 25.** Tvar Y nema talište. Počinje se raspadati pri 50 °C. Kako će na brzinu raspada tvari Y utjecati povišenje temperature?

### 5. Odvajanje tvari X i Y iz smjese

**KORAK 13.** U čašu **1** uspi žličicu bakrova(II) sulfata, koji ćeš dobiti od dežurnih učitelja. Pomoću injekcijske štrcaljke ulij 10,0 mL alkohola etanola i promiješaj na stolu kružnim pokretima. Ostavi stajati oko 2 minute, a zatim zabilježi opaženo.

**PITANJE 26.** Što je uzrokovalo promjenu opaženu na bakrovu(II) sulfatu?

**PITANJE 27.** Imenuj tekućinu dobivenu u **koraku 13.**

**KORAK 14.** U čašu **2** uspi jednu ravno napunjenu žličicu tvari **X** (iz žute papirnate posudice) i isto toliko tvari **Y** (iz zelene papirnate posudice). Sadržaj u čaši promiješaj kružnim pokretima na stolu.

**PITANJE 28.** Koja je vrsta smjese dobivena u čaši **2**?

**KORAK 15.** Tekućinu iz čaše **1** pomoću kapaljke prebaci u čašu **2** i sadržaj promiješaj kružnim pokretima na stolu. Ostavi stajati oko 2 minute, a zatim zabilježi opaženo.

**KORAK 16.** Filtrirni papir složi u lijevak, navlaži ga s malo alkohola i postavi na epruvetu **5**. Preko staklenog štapića prelij tekućinu iz čaše **2** na filtrirni papir.

Filtrirni papir uhvati pincetom i odloži u čašu za otpad, a pincetu isperi destiliranom vodom.

**KORAK 17.** Uhvati pincetom komadić crvenog lakmusova papira i na njega nanesi staklenim štapićem tekućinu iz epruvete **5**. Zabilježi opaženo.

Stakleni štapić, pomoću kapaljke napunjene destiliranom vodom, isperi iznad čaše za otpad, zatim ga obriši i odloži na papirnati ubrus. Lakmusov papir odloži u čašu za otpad.

**KORAK 18.** U epruvetu **5** dodaj injekcijskom štrcaljkom 2,0 mL destilirane vode. Sadržaj epruvete promiješaj staklenim štapićem. Uхвати pincetom komadić crvenog lakmusova papira i na njega nanesi staklenim štapićem dvije kapi tekućine iz epruvete **5**. Zabilježi opaženo.

Stakleni štapić, pomoću kapaljke napunjene destiliranom vodom, isperi iznad čaše za otpad, zatim ga obriši i odloži na papirnati ubrus. Lakmusov papir odloži u čašu za otpad.

**PITANJE 29.** Na temelju prethodnih opažanja zaključi koja je tvar iz smjese izdvojena alkoholom.

**PITANJE 30.** Kojim bi se sredstvom najbolje razdvojile tvari **X** i **Y** iz smjese? Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.

A 96 %-tnim alkoholom

B 100 %-tnim alkoholom

C bakrovim(II) sulfatom

D modrom galicom

**PITANJE 31.** Predloži **dva** postupka kojim bi se iz filtrata dobivenog u **koraku 15** izdvojila tvar **X**.