





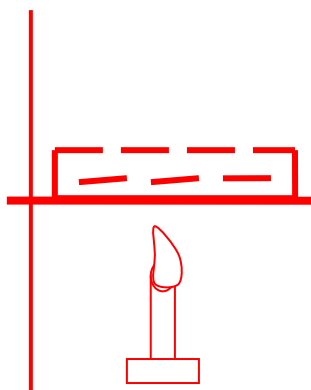
1. Kako bi upoznali tehniku crtanja ugljenom, učenici su na sat likovne kulture trebali donijeti ugljene štapiće. Uzalud su štapiće tražili u obližnjim trgovinama. Prisjetili su se stečenih znanja na satu kemije i sami su pripremili ugljene štapiće.

**A Predloži** kako bi od ponuđenog pribora sastavio pojednostavljenu aparaturu za pripremu ugljenih štapića. Nacrtaj aparaturu tako da je na crtežu jasno uočljiv sav ponuđeni pribor.

**Pribor:** plinski plamenik, metalna kutijica, probušeni poklopac, željezni stalak, metalni prsten, keramička pločica, drvca (čačkalice).

**Crtež aparature:**

prijedlog rješenja



Napomena: Priznati bod za pravilno nacrtan crtež na kojem su jasno vidljivi svi zadani elementi. Za nepotpun crtež priznati 0,5 boda. Nejasan i neuredan crtež 0 bodova

**B Napiši** naziv kemijskog procesa pripreme ugljenih štapića..

\_\_\_\_\_ **suha destilacija drva** \_\_\_\_\_

**C** U predloženoj kemijskoj reakciji nastaju plinoviti, tekući i čvrsti produkti.

a) Plinoviti produkt reakcije je: \_\_\_\_\_ **rasvjetni plin** \_\_\_\_\_ (0,5)

b) Tekući produkt reakcije je: \_\_\_\_\_ **katran** \_\_\_\_\_ (0,5)

c) Čvrsti produkt reakcije je: \_\_\_\_\_ **drveni ugljen** \_\_\_\_\_ (0,5)

**D Napiši** kemijsku formulu i naziv spoja koji se nalazi u plinovitom produktu reakcije tijekom koje su učenici pripremili ugljene štapiće. Opća formula spoja je  $C_nH_{2n+2}$ .

Kemijska formula: \_\_\_\_\_ **CH<sub>4</sub>** \_\_\_\_\_ Naziv spoja: \_\_\_\_\_ **metan** \_\_\_\_\_

ostv max

/1

/0,5

/3x  
0,5

/2x  
0,5

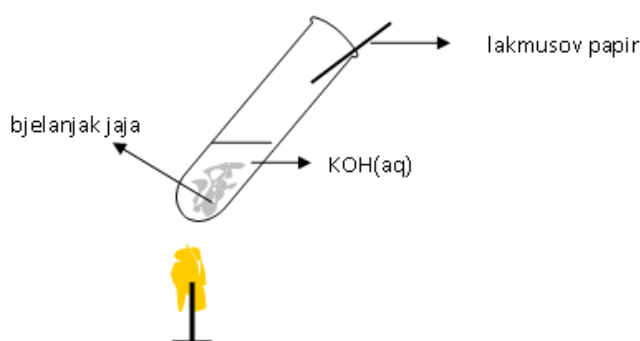
4

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 1:

4

2. Na pladnju se nalaze pribor i kemikalije: epruveta, plinski plamenik, drvena hvataljka, crveni lakmusov papir, bjelanjak jaja, vodena otopina kalijeva hidroksida.  
 Prema uputama učenici su trebali **izvesti pokus, nacrtati skicu pokusa i odgovoriti na pitanja.**  
 Ivan je pokus izveo uspješno. Nacrtao je crtež aparature na kojem je trebao **jasno biti vidljiv rezultat pokusa.** Lakmusov papir na otvoru epruvete obojio je crvenom bojom.  
 Profesor je na crtežu uočio pogrešku i upozorio Ivana da ispravi crtež.

**A Pomno promotri Ivanov crtež. Napiši naziv ispitivanog uzorka organske tvari.**



Uzorak organske tvari je: bjelanjak

**B Pažljivo pročitaj opis pokusa i otkrij koju je pogrešku uočio profesor.**  
Ivan je pogrešno obojio lakmus papir na otvoru epruvete.

**C Predloži Ivanu točno rješenje i pomogni mu pri ispravljanju pogreške na crtežu.**  
lakmus papir treba obojiti plavom bojom

**Objasni svoj prijedlog.**  
U reakciji s jakom lužinom pod povišenom temperaturom iz organske tvari (bjelanjak jaja) oslobađa se plin amonijak (spoj dušika i vodika) koji s vodom daje amonijevu lužinu. Indikator za lužine je crveni lakmus papir koji mijenja boju u plavu. Može i sličan odgovor.

**D Kuhanjem uzorka bjelanjka u lužnatoj otopini jedan od dobivenih produkata u reakciji s vodom uzrokuje promjenu boje lakmusova papira. Jednadžbom kemijske reakcije prikaži reakciju tog produkta s vodom. Označi agregacijska stanja tvari.**

Jednadžba kemijske reakcije:  
 $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$  ili  $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq})$

**Napomena:** Za točno napisanu kemijsku jednadžbu 1 bod. Ako su u jednadžbi naznačena i agregacijska stanja tvari priznati još 0,5 bod (ukupno 1,5)

/0,5

/1

/1

/1

/1+  
0,5

5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 2:

5

- 3. A Napiši** kemijske formule i nazive plinova koji čine smjesu plina u upaljačima, 'plinskim bocama' u domaćinstvu, metalnom spremniku školskog plamenika (kartuši). Relativna molekulska masa spoja pod 1 je 44,09, a spoja pod 2 je 58,12.

**Spoj 1:** Kemijska formula:  $C_3H_8$  Naziv spoja: propan

**Spoj 2:** Kemijska formula:  $C_4H_{10}$  Naziv spoja: butan

*Napomena: Točno napisan naziv i pripadajuća kemijska formula spoja je 0,5 bod.*

- B Napiši** naziv skupine spojeva kojoj pripadaju plinovi spoj pod 1 i spoj pod 2.

Naziv skupine spojeva: **priznati odgovor ugljikovodici ili odgovor alkani**

/2x  
0,5

/0,5

	1,5
--	-----

- 4.** U Dorinjoj školi svake godine održavaju se istraživačke radionice na kojima vrijedni prirodoslovci izvode zanimljive pokuse. I ove godine Dora i njezini prijatelji učenicima su pripremili iznenađenje.

**Opis pokusa koji su izveli učenici:**

1. U rupičastu epruvetu Dora je stavila grumen  $CaC_2$ .
2. Epruvetu je začepila čepom kroz koji je prolazila koljenasta staklena cjevčica.
3. Jedan kraj cjevčice uronila je u epruvetu s razrijeđenom otopinom kalijeva permanganata zakiseljenom sa sumpornom kiselinom.
4. Rupičastu epruvetu unijela je u čašu s vodom.
5. Nakon nekoliko minuta izvadila je cjevčicu iz vodene otopine kalijeva permanganata i otvoru cjevčice prinijela je upaljeno drvce.

Učenici su promatrali pokus i zabilježili:

- u rupičastoj epruveti pojavila se pjena
- otopina kalijeva permanganata izgubila je boju
- na otvoru cjevčice pojavio se svijetli čađavi plamen

- A Napiši** naziv reaktanata u rupičastoj epruveti: **voda i kalcijev karbid**.

/1

- B** Promjenu u rupičastoj epruveti **prikaži** jednadžbom kemijske reakcije:



/1

- C** **Objasni** promjenu boje otopine kalijeva permanganata:

**U opisanoj reakciji nastaje nezasićeni ugljikovodik etin koji je vrlo reaktivan i s otopinom kalijeva permanganata reagira i obezboji otopinu. Može i sličan odgovor, na pr: Otopina kalijeva permanganata mijenja boju jer nastaje etin, nezasićeni ugljikovodik.**

/1

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 3:

	4,5
--	-----

D Pojavu plamena na otvoru cjevčice **objasni** jednadžbom kemijske reakcije:



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

E Gorenjem nastalog plina u smjesi s kisikom u specijalnim plamenicima temperatura nastalog plamena je vrlo visoka. **Navedi** gdje i zašto koristimo opisano svojstvo plina.

\_\_\_ **rezanje i zavarivanje metala(čelika)** \_\_\_\_\_

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

	4,5
--	-----

5. Potpunim izgaranjem ugljikovodika iz skupine alkana (**ugljikovodik Z**), nastaju molekule **oksida A** u kojem je maseni udio ugljika 27 % i molekule **spoja B** kojemu je relativna molekulska masa 18. Relativna molekulska masa ugljikovodika **Z** je 114.

A **Odredi** molekulsku formulu ugljikovodika **Z**.

**Prikaži** postupak računanja (račun):

$$M_r(C_n H_{2n+2}) = 114 \quad A_r(C) = 12 \quad A_r(H) = 1$$

$$n = ?$$

$$M_r(C_n H_{2n+2}) = n (A_r)C + (2n+2) \cdot [(A_r)H]$$

$$114 = n \cdot 12 + (2n+2) \cdot 1$$

$$114 = 12n + 2n + 2$$

$$114 = 14n + 2$$

$$-14n = -114 + 2$$

$$-14n = -112 / (-14)$$

$$n = 8$$

Molekulska formula ugljikovodika **Z** je:   $C_8H_{18}$

\_\_\_\_\_/2x1

Napomena: Priznati 1 bod ako je u računu vidljivo da učenik zna da molekulsku formulu može izračunati iz opće formule alkana  $C_n H_{2n+2}$ .  
Za točno napisanu formulu spoja priznati 1 bod.

Ime ugljikovodika **Z** je:  **oktan**

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

B **Napiši** jednadžbu kemijske reakcije gorenja **ugljikovodika Z** uz dovoljan pristup zraka (kisika).



\_\_\_\_\_/2

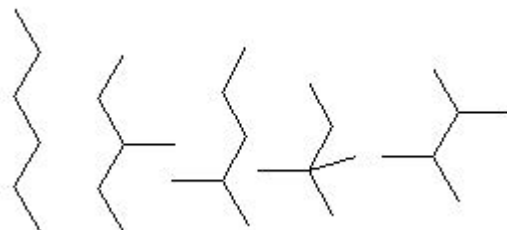
Napomena: Priznati odgovor ako je u jednadžbi naznačeno  $25/2 O_2$ .

	4,5
--	-----

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 4:

	6
--	---

6. Pojavu izomerije često susrećemo u organskoj kemiji. Crtež pojednostavljeno prikazuje prostorni raspored atoma u izomerima jednog ugljikovodika.



1. 2. 3. 4. 5.

A Sažetim strukturnim formulama pridruži broj pripadajućeg izomera.

- a)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$       2    
 b)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)_2$       5    
 c)  $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_3$       4    
 d)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$       1    
 e)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$       3

/5x  
0,5

B Napiši molekulsku formulu i naziv ugljikovodika kojemu pripadaju izomeri.

Formula:    $\text{C}_6\text{H}_{14}$         Naziv:   heksan  

/0,5

C Zaokruži slovo pored točnih odgovora.

- a) Izomeri jednog ugljikovodika imaju jednak kvalitativni i kvantitativni sastav, a različita fizikalna i kemijska svojstva.  
 b) Izomeri jednog ugljikovodika imaju jednak kvalitativni i kvantitativni sastav i jednaka fizikalna i kemijska svojstva.  
 c) Izomeri jednog ugljikovodika imaju različitu relativnu molekulsku masu i različita fizikalna i kemijska svojstva.  
 d) Izomeri jednog ugljikovodika imaju jednaku relativnu molekulsku masu i jednaka fizikalna i kemijska svojstva.  
 e) Izomeri jednog ugljikovodika imaju jednaku relativnu molekulsku masu a različita fizikalna i kemijska svojstva.

/1

Napomena: U slučaju više zaokruženih odgovora ne priznati bod.

4

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 5:

4

7. Prema opisu svojstva tvari **otkrij na crtežu** u kojim se čašama nalaze tražene tvari dobivene miješanjem.

A Gustoća parafinskog ulja je  $\rho$  (g/cm<sup>3</sup>) = 0,89, a gustoća vode je,  $\rho$ (g/cm<sup>3</sup>) = 1.

Parafinsko ulje i voda su u čaši broj 8.

/0,5

B Heksan je organsko otapalo. Pri sobnim uvjetima tekućina. Ima nižu gustoću od vode i ne otapa se u vodi.

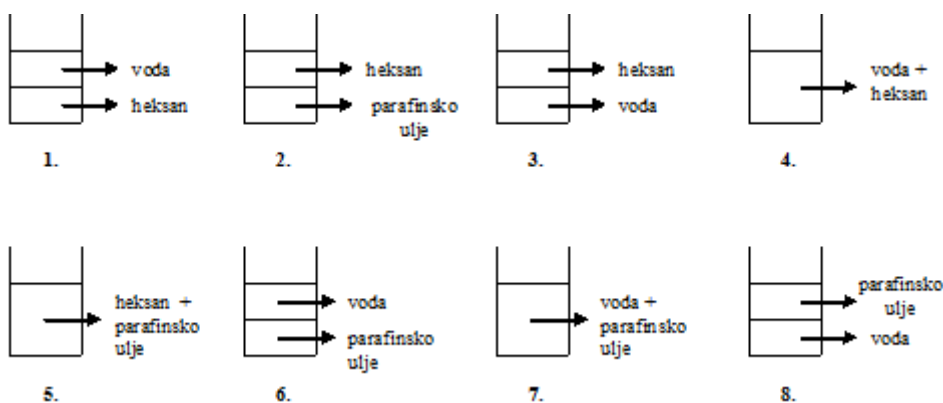
Smjesa heksana i vode su u čaši broj: 3.

/0,5

C Parafinsko ulje je smjesa ugljikovodika velike molekulske mase. Otapa se u organskim otapalima.

Parafinsko ulje i organsko otapalo je u čaši broj: 5.

/0,5

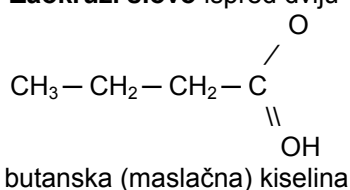


Napomena: Za svaki točan odgovor priznati 0,5 boda.

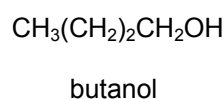
1,5

8. 1. **Zaokruži slovo** ispred dviju **netočno** napisanih formula.

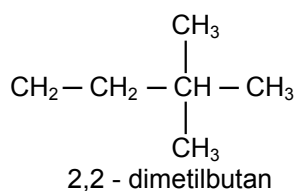
**A**



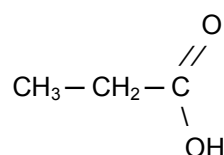
**C**



**B**



**D**



Napomena: U slučaju više zaokruženih odgovora **ne** priznati bod.  
U slučaju ako je učenik zaokružio samo jedan odgovor i taj je odgovor točan priznati 0,5 boda

/1

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 6:

2,5



2. Netočne formule **napiši točno.**

**Napomena: Za svaku točno napisanu formulu priznati 0,5 boda.**

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

	2
--	---

9.

pluteni čep  
preliven pčelinjim  
voskom



berba 2005.



berba 2007.

pluteni čep

A Koja boca skriva tajnu ukiseljenog vina? **Zaokruži** točan odgovor:

a) berba 2005.

**b)** berba 2007.

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

B Koji mikroorganizmi sudjeluju u reakciji kiseljenja? \_\_\_ **octene bakterije** \_\_\_

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

C **Napiši** jednadžbu kemijske reakcije koja pojašnjava pojavu ukiseljenog vina.

Na reakcijskoj strijelici naznači mikroorganizme koji sudjeluju u reakciji.

**octene bakterije**



**octene bakterije**



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

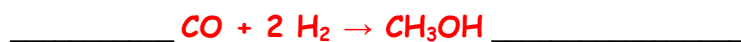
	2
--	---

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 7:

	3
--	---

- 10.** 1. **Imenuj produkt X**, koji nastaje kemijskom reakcijom u kojoj su reaktanti vodik i ugljikov(II) oksid, uz pogodan katalizator, tlak i temperaturu.

Napiši jednadžbu opisane kemijske reakcije:



Produkt X je: \_\_\_\_\_ **metanol ili metilni alkohol** \_\_\_\_\_

2. **Zaokruži slovo** ispred broja koji označava broj molekula koji sudjeluje ili nastaje u reakciji.

**A** Broj molekula produkta X koji nastaje ako u reakciji sudjeluje deset molekula ugljikova(II) oksida je:

**A** 10      **B** 40      **C** 20      **D** 25

**B** Broj molekula vodika potreban za potpunu reakciju deset molekula ugljikovog(II) oksida je:

**A** 10      **B** 40       **C** 20      **D** 25

3. **Izračunaj** masu jedne molekule produkta X. Masu molekule iskaži u daltonima i kilogramima.

Račun:

$$m_f(\text{CH}_3\text{OH}) = M_r(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot \text{Da}$$

$$m_f(\text{CH}_3\text{OH}) = 32,04 \text{ Da}$$

$$M_r(\text{CH}_3\text{OH}) = A_r(\text{C}) + 4 A_r(\text{H}) + A_r(\text{O})$$

$$m_f(\text{CH}_3\text{OH}) = 32,04 \cdot 1,6605 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$M_r(\text{CH}_3\text{OH}) = 12,01 + 4 \cdot 1,008 + 16$$

$$M_r(\text{CH}_3\text{OH}) = 32,04$$

$$m_f(\text{produkta X}) = \underline{\underline{32,04}} \text{ Da}$$

$$m_f(\text{produkta X}) = \underline{\underline{53,20 \cdot 10^{-27}}} \text{ kg}$$

/1

/0,5

/0,5

/0,5

/1

/1

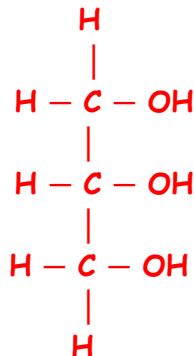
4,5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 8:

4,5

- 11.** Molekula jednog alkohola ima strukturu propana kojemu je na svakom C-atomu jedan atom vodika supstituiran hidroksilnom skupinom.

**A** Nacrtaj strukturnu formulu alkohola.



**B** Sustavno ime alkohola je: **propan-1,2,3-triol ili 1,2,3-propantriol**  
 Napomena: Ako je odgovor glicerol priznati 0,5 boda.

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

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

2

- 12.** Na naljepnici boce jednog alkoholnog pića piše **1 L = 11,3% vol.** Zabilježeni podatak označava:  
 (Zaokruži točan odgovor.)

- A** Jakost alkoholnog pića u boci.  
**B** Volumni udio alkohola u 1 L pića u boci.  
**C** Maseni udio alkohola u 1 L pića u boci.  
**D** Jakost alkoholnog pića izraženu u promilima.

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

1

- 13.** Riješi kemijsku zagonetku i **otkrij** naziv tvari koja je vidljiva na predmetnom stakalcu.

*Uparavanjem otopine nastale u reakciji magnezija i etanske(octene) kiseline na predmetnom stakalcu uočava se bijela mrlja.*

**A** Reakciju metala i kiseline **prikaži** jednadžbom kemijske reakcije.



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

**B** Naziv tvari vidljive na predmetnom stakalcu je: \_\_\_\_ **magnezijev acetat**  
**(etanoat)** \_\_\_\_\_

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

2

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 9:

5

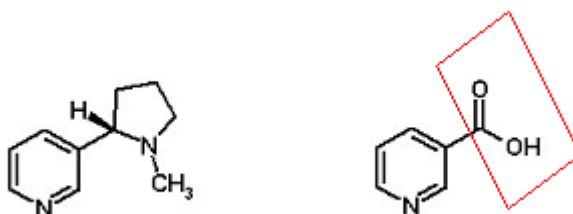
14. Koji od navedenih spojeva ne može u reakciji s vodom dati kiselu otopinu?  
Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.

- A ugljikov(IV) oksid
- B metan
- C  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$
- D  $\text{NH}_3$
- E klorovodik

/1

1

15. A Nikotin i nikotinska kiselina su različite tvari. Koja formula predstavlja strukturnu formulu nikotinske kiseline. **Zaokruži** točan odgovor.



A

B

/0,5

B Na formuli nikotinske kiseline **zaokruži** karakterističnu funkcijsku skupinu.

/0,5

1

16. Za točnu tvrdnju **zaokruži slovo T**, a za netočnu slovo **N**.

A Alkoholi s malim brojem C-atoma, na primjer metanol, etanol, propanol, miješaju se s vodom u svim volumnim omjerima.

T  N

B Jakost karboksilnih kiselina povećava se porastom broja atoma ugljika u molekuli, pa su tako metanska(mravlja) kiselina, etanska(octena) kiselina slabe kiseline.

T  N

C 80-postotna otopina octene kiseline prodaje se pod nazivom alkoholni ocat.

T  N

D Vrelište octene kiseline je 118 °C. Postupkom destilacije koncentracija kiseline u octu se smanjuje.

T  N

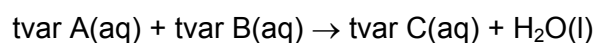
/4x  
0,5

2

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 10:

4

17. Došavši u razred, profesor kemije učenicima je postavio kemijsku zagonetku. Na ploči je napisao:



**Tvar A** otopina je koja u svom sastavu ima karboksilnu skupinu. U prirodi je nalazimo u dlačicama koprive i mravima.

**Tvar B** otopina je koja nastaje u burnoj reakciji alkalijskog metala i vode uz pojavu žutog plamena. Tvar B fenolftalein oboji ljubičasto.

Vaš zadatak je na osnovu gore navedenih tvrdnji **otkriti tvari A, B i C.**

Otkrij **tvar A:**

1. **Napiši** sustavno i uobičajeno ime **tvori A.** metanska (mravlja)

**kiselina** \_\_\_\_\_

/0,5

2. Kemijska formula **tvori A** je: HCOOH \_\_\_\_\_

/0,5

Otkrij **tvar B:**

3. Koji metal burno reagira s vodom uz pojavu žutog plamena?

natrij \_\_\_\_\_

/0,5

4. Kvalitativno opiši kemijski sastav otopine B (izuzmi molekule vode).

Kvalitativni sastav otopine B je: kation natrija i anion

hidroksidne skupine. \_\_\_\_\_

/1

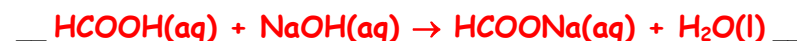
*Napomena: Priznati odgovore: ion natrija, natrijev ion, ion hidroksidne skupine, hidroksidni ion. Ako je odgovor samo natrij i hidroksidna skupina priznati 0,5 bodova*

5. Kemijska formula **tvori B** je: NaOH \_\_\_\_\_

/0,5

Otkrij **tvar C:**

6. Tvar C otkrit ćeš ako **prema predlošku** koji je na ploči napisao profesor ako napišeš jednadžbu kemijske reakcije.



/2

7. **Napiši** kemijsku formulu i naziv **tvori C:**

Formula: HCOONa \_\_\_\_\_

/2x

Naziv tvori: natrijev metanoat (formijat) \_\_\_\_\_

0,5

6

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 11:

6

**18.** A Pročitaj tvrdnje i **zaokruži slovo** ispred skupine spojeva kojoj pripadaju opisani spojevi.

Tvrdnja 1. U prirodi vrlo raširena skupina spojeva koja voću, pčelinjem vosku ili goveđem i ovčjem loju daje miris.

Tvrdnja 2.. Nastaju reakcijom karboksilnih kiselina i alkohola.

- A karboksilne kiseline                      **C** esteri  
 B alkoholi    D areni

**B Poveži** kiselinu i alkohol koji u reakciji daju **etil-butanoat**, spoj s mirisom ananasa.

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| A | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$                | D | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ |
| B | $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{COOH}$ | E | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$                       |
| C | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$     | F | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ |

Rješenje: povezati **C i E**

/0,5

/1

1,5

1. stranica

2. stranica

3. stranica

4. stranica

+  +  +  +

5. stranica

6. stranica

7. stranica

8. stranica

+  +  +  +

9. stranica

10. stranica

11. stranica

12. stranica

+  +  +  =  50

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 12:

1,5