



## Zimsko kolo 2020./2021.

ŠKOLA	
BROJ EKIPE	
RAZRED	8.

IME I PREZIME UČENIKA	IME I PREZIME MENTORA	
		M
		F
		K

### ODGOVORI:

Matematika	Fizika	Kemija	M-F-K
M.1.	F.1.	K.1.	
M.2.	F.2.	K.2.	
M.3.	F.3.	K.3.	
M.4.	F.4.	K.4.	
M.5.	F.5.	K.5.	
M.6.	F.6.	K.6.	
M.7.	F.7.	K.7.	
M.8.	F.8.	K.8.	
M.9.	F.9.	K.9.	

Autori zadataka:

Maja Zelčić, profesorica matematike  
 Stjepan Sabolek, profesor matematike i fizike  
 Marijana Bastić, profesorica kemije i biologije

Recenzenti:

Luka Milačić, student PMF matematika  
 Jakov Budić, student PMF fizika  
 Lea Komočar, studentica PMF kemija

[www.matzelcic.com.hr](http://www.matzelcic.com.hr)

# MATEMATIKA

<b>TOČAN ODGOVOR : 10 bodova</b>	<b>ODGOVOR „E“ : 0 bodova</b>	<b>OSTALO : -2 boda</b>
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

M.1. Za prirodne brojeve  $a$  i  $b$  kažemo da su relativno prosti ako:

<b>A.</b> su oba prosti brojevi	<b>B.</b> je jedan od njih prosti broj	<b>C.</b> je jedan djeljiv s drugim	<b>D.</b> je broj 1 njihov jedini zajednički djelitelj	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------------------	---	--	---	---

M.2. Koliko navedenih tvrdnji nije točno?

- Dijagonale se paralelograma raspolažaju.
- Dijagonale su paralelograma okomite.
- Dijagonale paralelograma dijele paralelogram na četiri sukladna trokuta.
- Dijagonale paralelograma dijele paralelogram na dva para sukladnih trokuta.
- Površina paralelograma jednaka je polovici umnoška duljina njegovih dijagonala.

<b>A.</b> 3	<b>B.</b> 2	<b>C.</b> 1	<b>D.</b> 0	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	----------------	---

M.3. Koja od navedenih točaka ne pripada pravcu  $y = -\frac{2}{3}x + \frac{3}{4}$ ?

<b>A.</b> $A\left(5, -\frac{31}{12}\right)$	<b>B.</b> $B\left(-5, \frac{49}{12}\right)$	<b>C.</b> $C\left(-7, \frac{65}{12}\right)$	<b>D.</b> $D\left(7, \frac{47}{12}\right)$	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	---	---

<b>TOČAN ODGOVOR: 20 bodova</b>	<b>ODGOVOR „E“ : 0 bodova</b>	<b>OSTALO : -4 boda</b>
---------------------------------	-------------------------------	-------------------------

M.4. Baka je ubrala grožđe, smokve i marelice te ih stavila sušiti. Postotak vode u svježim namirnicama je: grožđe 83 %, smokve 72 % i marelice 63 % dok je postotak vode u sušenim namirnicama: grožđe 13 %, smokve 12 % i marelice 11 %. Koliko je voća ubrala baka ako je nakon sušenja imala 1.75 kg suhog grožđa, 2.02 kg suhih smokava i 2.85 kg suhih marelica?

<b>A.</b> između 20 kg i 21 kg	<b>B.</b> između 21 kg i 22 kg	<b>C.</b> između 22 kg i 23 kg	<b>D.</b> više od 23 kg	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	---

M.5. Odredite četveroznamenkasti broj koji je 55 puta veći od dvoznamenkastog broja koji je jednak dvoznamenkastom završetku traženog broja. Koliki je zbroj znamenaka traženog broja?

<b>A.</b> manji od 10	<b>B.</b> između 10 i 15	<b>C.</b> veći od 15	<b>D.</b> nije moguće odrediti	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------------	-----------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---

M.6. Desetorici radnika na gradilištu trebaju 33 dana da podignu jedan kat zgrade. Nakon 22 dana rada dva radnika su otišla u dvotjednu samoizolaciju. Ako investitor ne zaposli nove radnike, koliko će dana kasniti podizanje kata zgrade?

A. 14	B. 3	C. 7	D. 6	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------	---------	---------	---------	------------------------------------

TOČAN ODGOVOR: 30 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -6 bodova

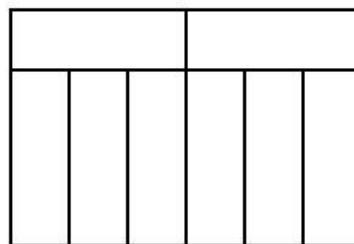
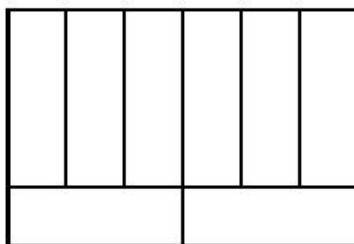
M.7. U paralelogramu  $ABCD$  osnovica  $\overline{AB}$  duga je 10 cm. Ako je površina trokuta  $BCS$   $100 \text{ cm}^2$ , pri čemu je točka  $S$  sjecište dijagonala paralelograma, kolika je udaljenost točke  $S$  od stranice  $\overline{CD}$ ?

A. 20 cm	B. 10 cm	C. $10\sqrt{3}$ cm	D. nije moguće odrediti	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------	-------------	-----------------------	----------------------------	------------------------------------

M.8. Zbroj je triju različitih prirodnih brojeva  $a < b < c$  jednak 2 880, a njihov je najveći zajednički djeljitelj 240. Koliko postoj trojki  $(a, b, c)$  koje zadovoljavaju dano svojstvo?

A. 5	B. 6	C. 7	D. 8	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------	---------	---------	---------	------------------------------------

M.9. Na koliko različitih načina keramičar može popločati pod na terasi duljine 6 m i širine 4 m s 8 jednakih ploča duljine 3 m i širine 1 m? (Napomena: na slici su prikazana dva različita popločavanja.)



A. više od 12	B. 12	C. 11	D. manje od 11	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------	----------	----------	-------------------	------------------------------------

# FIZIKA

**Napomena: za gravitacijsko ubrzanje koristiti približnu vrijednost  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .**

<b>TOČAN ODGOVOR : 10 bodova</b>	<b>ODGOVOR „E“ : 0 bodova</b>	<b>OSTALO : -2 boda</b>
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

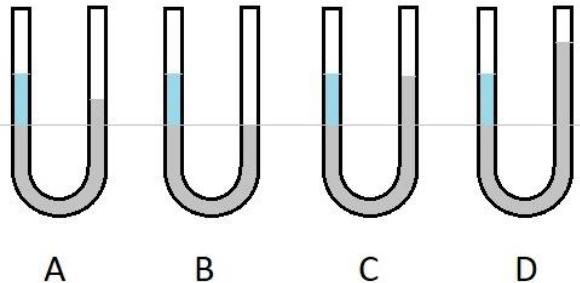
F.1. Marko je automobilom naišao na čavao i probušila mu se lijeva stražnja guma. Da bi na toj strani podigao rukama automobil za 10 cm, trebao bi upotrijebiti silu od 5000 N, a rad koji bi pri tome izvršio iznosio bi približno 500 J. Probao je, ali nije mogao podignuti auto rukama te je odlučio upotrijebiti polugu. Koristeći se polugom, Marko je uspio podići automobil na visinu 10 cm jer je:

<b>A.</b> većom silom obavio veći rad	<b>B.</b> većom silom obavio isti rad	<b>C.</b> manjom silom obavio veći rad	<b>D.</b> manjom silom obavio isti rad	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
---	---	--	--	---

F.2. U kabinetu fizike raspolažemo s dva električna kuhalja. Kuhalja uključimo tako da oba rade potpuno jednakim snagama. Istovremeno na kuhalja stavimo posude s jednakim količinama vode od kojih je jedna posuda bakrena, a druga posuda staklena. U obje posude nalaze se jednakе količine vode. Specifični je toplinski kapacitet stakla 840 J/(kgK), a specifični toplinski kapacitet bakra 380 J/(kgK). U kojoj posudi će se voda prije zagrijati od sobne temperature do temperature 60 °C?

<b>A.</b> u bakrenoj posudi	<b>B.</b> u staklenoj posudi	<b>C.</b> u obje posude će se voda do 60 °C zagrijati istovremeno	<b>D.</b> nema dovoljno podataka da bi se moglo odgovoriti na pitanje	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------------------	---------------------------------	--	--	---

F.3. Slika prikazuje četiri situacije u kojima se nalaze plava i siva tekućina u U-cijevi. U jednoj od situacija nemoguće je da tekućine budu u ravnoteži. Koja je to situacija?



<b>A.</b> A	<b>B.</b> B	<b>C.</b> C	<b>D.</b> D	<b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	----------------	---

<b>TOČAN ODGOVOR: 20 bodova</b>	<b>ODGOVOR „E“ : 0 bodova</b>	<b>OSTALO : -4 boda</b>
---------------------------------	-------------------------------	-------------------------

F.4. Petar ima masu 40 kg, njegova mama 65 kg, a tata 95 kg. Napravili su u dvorištu klackalicu duljine 4 m. Klackalica je poduprta u sredini. Dvije sjedalice za mamu i tatu nalaze se na krajevima klackalice (2 m od sredine), a Ivičina je sjedalica pomična. Na kojem mjestu trebaju učvrstiti Ivičinu sjedalicu da bi se postignula ravnoteža?

A. na strani gdje sjedi tata na udaljenosti 1,2 m od sredine	B. na strani gdje sjedi mama na udaljenosti 1,2 m od sredine	C. na strani gdje sjedi tata na udaljenosti 1,5 m od sredine	D. na strani gdje sjedi mama na udaljenosti 1,5 m od sredine	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	--	------------------------------------

F.5. Stipe je jedno jutro imao dosta sreće u ribolovu te je svoj ulov odlučio izvagati vagom prikazanom na slici. Ta vaga radi na principu elastične opruge čiji je koeficijent elastičnosti  $2\ 000\ N/m$ . Kolika je masa ribe koju je ulovio Stipe ako se opruga vase produljila za  $1,75\ cm$  kada je Stipe ribu objesio na vagu?



A. 3,55 kg	B. 3,50 kg	C. 3,45 kg	D. 3,40 kg	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------	---------------	---------------	---------------	------------------------------------

F.6. Tlak u automobilskim gumama iznosi  $210\ kPa$ . Dodirna površina jednog kotača s podlogom iznosi  $1,4\ dm^2$ . Kolika je masa tog automobila?

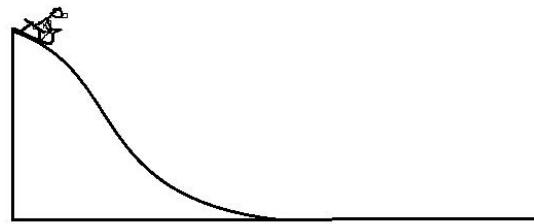
A. 1 376 kg	B. 1 276 kg	C. 1 176 kg	D. 1 076 kg	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	----------------	------------------------------------

TOČAN ODGOVOR: 30 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

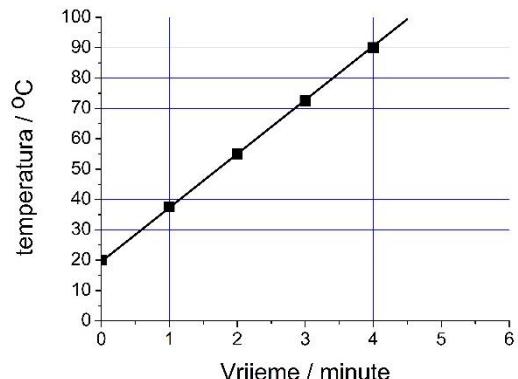
OSTALO : -6 bodova

F.7. Ivica se na sanjkama spustio niz zaledeni briješ visinske razlike 50 m između podnožja briješa i vrha. Trenje je na zaledenom briješu zanemarivo. Kada dođe do podnožja briješa gdje nema leda nego samo snijeg, zbog sile trenja zaustavi se 60 m od podnožja. Ivica ima masu 70 kg, a sanjke 20 kg. Kolika je bila sila trenja koja ga je zaustavljala na horizontalnom dijelu vožnje?



- |              |             |             |             |                                    |
|--------------|-------------|-------------|-------------|------------------------------------|
| A.<br>1080 N | B.<br>880 N | C.<br>750 N | D.<br>550 N | E. ne želimo odgovoriti na pitanje |
|--------------|-------------|-------------|-------------|------------------------------------|

F.8. Katarina zagrijava 0,5 litara tekućine gustoće  $900 \text{ kg/m}^3$ . Snaga je električnog grijaca 280 W. Katarina je u jednakim vremenskim intervalima bilježila temperaturu i podatke je prikazala grafički (slika desno). Koliki je specifični toplinski kapacitet tekućine koju je Katarina zagrijavala? Gubitke toplinske energije i zagrijavanje posude zanemarite.



- |   |  |   |  |                                    |
|---|--|---|--|------------------------------------|
| A.<br>$2\ 133,33 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$ | B.<br>$1\ 920 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$ | C.<br>$1\ 659,25 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$ | D.<br>$1\ 560 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$ | E. ne želimo odgovoriti na pitanje |
|---|--|---|--|------------------------------------|

F.9. Radoznala Petra u podrumu je svoje kuće našla u boci neku tekućinu. Zanimalo ju je kakva je to tekućina te je odlučila to saznati određivanjem gustoće tekućine. Kad odredi gustoću tekućine potražit će na internetu kojoj tekućini bi mogla odgovarati ta gustoća. Uzela je dinamometar te je na njega u zraku objesila jedan predmet. Dinamometar je pokazivao silu 30 N. Kad je taj isti predmet (obješen na dinamometar) potpuno uronila u vodu, dinamometar je pokazivao 20 N. Kad je na isti način taj predmet Petra uronila u nepoznatu tekućinu dinamometar je pokazivao 22 N. Koliku je vrijednost gustoće nepoznate tekućine iz tih podataka Petra dobila?

- |                            |                            |                            |                            |                                    |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| A.<br>$900 \text{ kg/m}^3$ | B.<br>$800 \text{ kg/m}^3$ | C.<br>$700 \text{ kg/m}^3$ | D.<br>$600 \text{ kg/m}^3$ | E. ne želimo odgovoriti na pitanje |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------------|

# KEMIJA

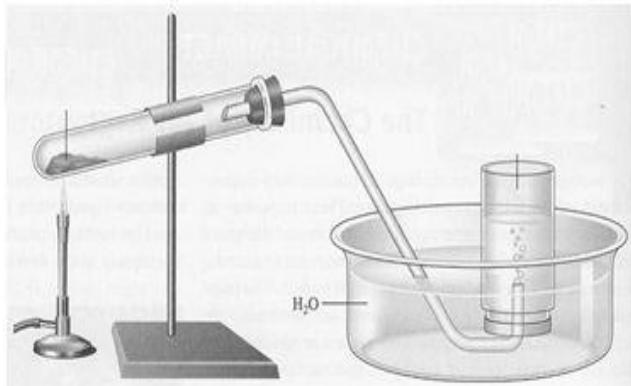
**Napomena: U svim zadatcima pridržavajte se podataka iz dobivene tablice periodnoga sustava elemenata.**

**TOČAN ODGOVOR : 10 bodova**

**ODGOVOR „E“ : 0 bodova**

**OSTALO : -2 boda**

K.1. Koja je tvrdnja točan zaključak o pokusu koji prikazuje slika?



- |   |
|---|
| A. produkt zagrijavanja čvrste tvari je plin topljiv u vodi                       |
| B. produkt zagrijavanja čvrste tvari je plin netopljiv u vodi                     |
| C. produkt zagrijavanja čvrste tvari je plin koji kemijski reagira s vodom        |
| D. produkt zagrijavanja čvrste tvari je plin čija je gustoća veća od gustoće vode |
| E. ne želimo odgovoriti na pitanje  |

K.2. U epruvetu je do njezine  $\frac{1}{4}$  napunjenu klorovodičnom kiselinom ubačena granula cinka te su zabilježena sljedeća opažanja:

- a) stvaranje brojnih bezbojnih mjehurića
- b) magljenje stijenki epruvete s unutarnje strane
- c) izmjerena je porast temperature sadržaja u epruveti za  $34\text{ }^{\circ}\text{C}$
- d) granula cinka se smanjila i postala manje sjajna

Što je od navedenog moguće zaključiti temeljem opaženog?

- |  |
|--|
| A. u epruveti je došlo do endotermne fizikalne promjene u kojoj su produkti cinkov klorid i voda         |
| B. u epruveti je došlo do endotermne kemijske promjene u kojoj su produkti samo plinovite tvari          |
| C. u epruveti je došlo do egzotermne fizikalne promjene u kojoj je jedan od produkata plin, a drugi voda |
| D. u epruveti je došlo do egzotermne kemijske promjene u kojoj su produkti cinkov klorid i vodik         |
| E. ne želimo odgovoriti na pitanje   |

K.3. Kojem će se od navedenih uzoraka kemijskih spojeva smanjiti masa tijekom njegova zagrijavanja (bez prisustva kisika) zbog oslobađanja plinovitog sastojka?

- |                            |                           |                          |                              |                                    |
|----------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| A.<br>kalcijevom karbonatu | B.<br>magnezijevom oksidu | C.<br>natrijevom kloridu | D.<br>željezovom(II) sulfidu | E. ne želimo odgovoriti na pitanje |
|----------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------------|

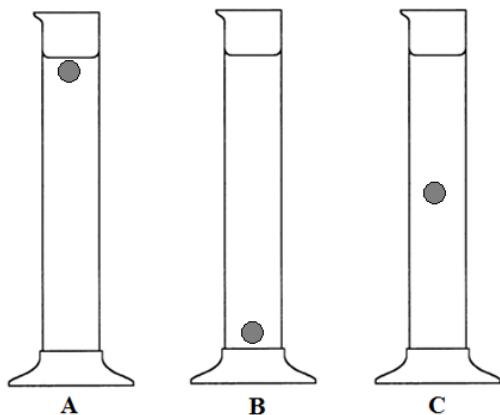
**TOČAN ODGOVOR: 20 bodova****ODGOVOR „E“ : 0 bodova****OSTALO : -4 boda**

K.4. Temeljem podataka u priloženoj tablici odredite u kojem će agregacijskom stanju biti tvari **X** i **Y** pri sobnim uvjetima temperature i tlaka.

TVAR	$t_f / {}^\circ\text{C}$	$t_v / {}^\circ\text{C}$
<b>X</b>	-218,4	183
<b>Y</b>	97,6	877,5

A. tvar X(g) tvar Y(ℓ)	B. tvar X(ℓ) tvar Y(s)	C. tvar X(s) tvar Y(g)	D. tvar X(g) tvar Y(s)	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	--

K.5. Slika prikazuje pokus u kojem je ista kuglica uronjena u tri različite tekućine: A, B i C.



Koji je točan poredak tekućina po porastu gustoće od najniže prema najvišoj?

A. A, C, B
B. B, A, C
C. B, C, A
D. C, B, A
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.6. Koje od navedenih stehiometrijskih koeficijenata treba upisati ispred kemijskih formula produkata u jednadžbi koja prikazuje kemijsku reakciju analize vodikova peroksida? Prvi koeficijent u paru odnosi se na kemijski spoj, a drugi na elementarnu tvar.

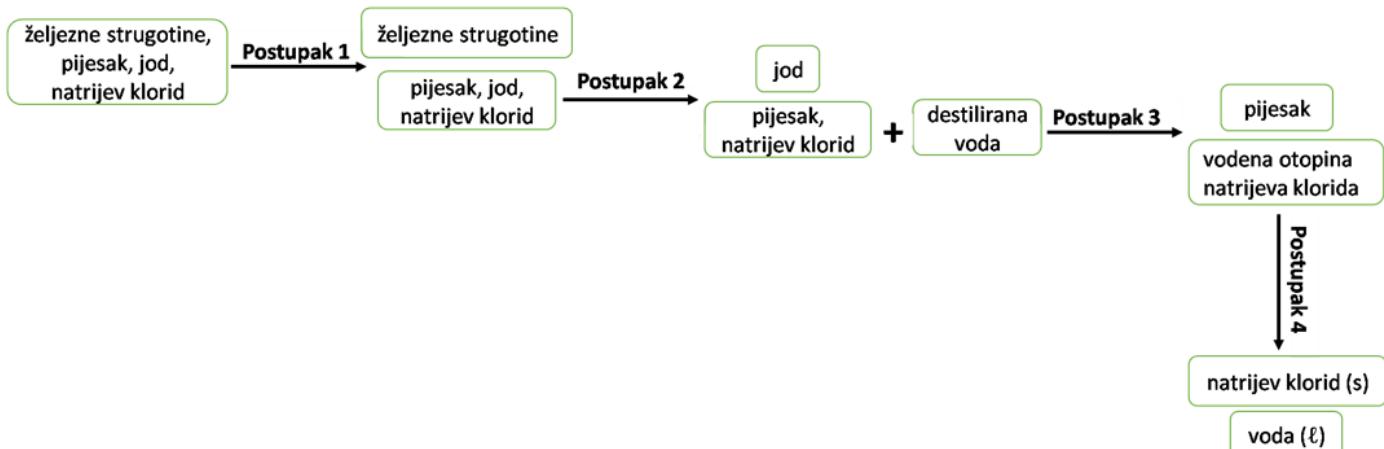
A. 2 i 1	B. 2 i 2	C. 4 i 1	D. 4 i 2	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------	-------------	-------------	-------------	--

**TOČAN ODGOVOR: 30 bodova****ODGOVOR „E“ : 0 bodova****OSTALO : -6 bodova**

K.7. Za pripremu zimnice domaćice često koriste tzv. octenu esenciju, odnosno 25-postotnu vodenu otopinu octene kiseline. Razrjeđivanjem octene esencije vodom dobiva se ocet u kojem je maseni udio octene kiseline najčešće 3 – 9 %. Koliku masu vode treba dodati u 1 kg octene esencije kako bismo dobili 9-postotni ocet?

A. 0,25 kg	B. 0,75 kg	C. 1,8 kg	D. 2,5 kg	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------	---------------	--------------	--------------	--

K.8. Promotri shemu koja prikazuje slijed postupaka razdvajanja pojedinih sastojaka iz smjese.

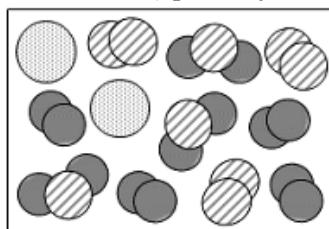


a) Koji od navedenih odgovora sadrži točan redoslijed postupaka razdvajanja sastojaka iz opisane smjese?

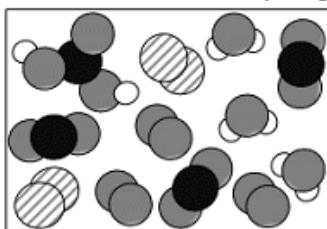
b) Koji je od sastojaka na kraju odjeljivanja još moguće kemijski razložiti na dvije plinovite tvari?

A. a)	B. a)	C. a)	D. a)	E.
1 – filtracija	1 – magnet	1 – magnet	1 – filtracija	ne želimo odgovoriti na pitanje
2 – sublimacija	2 – sublimacija	2 – sublimacija	2 – magnet	
3 – magnet	3 – filtracija	3 – filtracija	3 – sublimacija	
4 – destilacija	4 – destilacija	4 – kristalizacija	4 – destilacija	
<b>b) natrijev klorid(s)</b>	<b>b) voda(ℓ)</b>	<b>b) jod(s)</b>	<b>b) pjesak</b>	

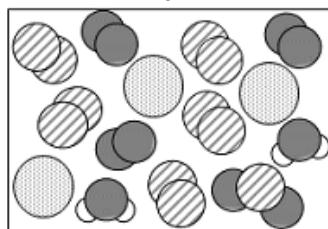
K.9. Slike (1-4) prikazuju čestični sastav različitih smjesa pri različitim uvjetima.



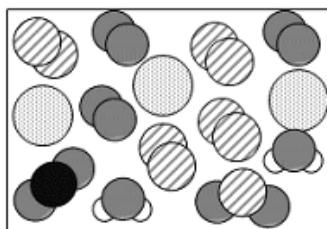
Sl. 1



Sl. 2



Sl. 3



Sl. 4

Koji od navedenih odgovora točno opisuje sastav svih smjesa prikazan čestičnim crtežima?

A.	B.	C.	D.	E.
<b>Sl. 1:</b> 2Ar, 3N <sub>2</sub> , 4O <sub>2</sub> , 3NO <sub>2</sub>	<b>Sl. 1:</b> 2N <sub>2</sub> , 3O <sub>2</sub> , 3H <sub>2</sub> O, 3CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	<b>Sl. 1:</b> 2Ar, 3N <sub>2</sub> , 4O <sub>2</sub> , 3NO <sub>2</sub>	<b>Sl. 1:</b> 3Ar, 5N <sub>2</sub> , 3O <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , 2H <sub>2</sub> O	ne želimo odgovoriti na pitanje
<b>Sl. 2:</b> 3Ar, 5N <sub>2</sub> , 3O <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , 2H <sub>2</sub> O	<b>Sl. 2:</b> 2Ar, 3N <sub>2</sub> , 4O <sub>2</sub> , 3NO <sub>2</sub>	<b>Sl. 2:</b> 2N <sub>2</sub> , 3O <sub>2</sub> , 3H <sub>2</sub> O, 3CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	<b>Sl. 2:</b> 2N <sub>2</sub> , 3O <sub>2</sub> , 3H <sub>2</sub> O, 3CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	
<b>Sl. 3:</b> 2N <sub>2</sub> , 3O <sub>2</sub> , 3H <sub>2</sub> O, 3CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	<b>Sl. 3:</b> 3Ar, 4N <sub>2</sub> , 3O <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , 2H <sub>2</sub> O	<b>Sl. 3:</b> 3Ar, 5N <sub>2</sub> , 3O <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , 2H <sub>2</sub> O	<b>Sl. 3:</b> 3Ar, 4N <sub>2</sub> , 3O <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , 2H <sub>2</sub> O	
<b>Sl. 4:</b> 3Ar, 4N <sub>2</sub> , 3O <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , 2H <sub>2</sub> O	<b>Sl. 4:</b> 3Ar, 5N <sub>2</sub> , 3O <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , 2H <sub>2</sub> O	<b>Sl. 4:</b> 3Ar, 4N <sub>2</sub> , 3O <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , 2H <sub>2</sub> O	<b>Sl. 4:</b> 2Ar, 3N <sub>2</sub> , 4O <sub>2</sub> , 3NO <sub>2</sub>	

**M– F - K**

<b>TOČAN ODGOVOR : 30 bodova</b>	<b>ODGOVOR „E“ : 0 bodova</b>	<b>OSTALO : -6 boda</b>
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

M-F-K. Vrsni kemičar Mile u svom je laboratoriju pronašao bočicu baruta. On zna da je barut smjesa triju prahova u kojoj su maseni udjeli kalijeva nitrata 75 %, drvenog ugljena 15 %, dok je ostatak sumpor. Budući da mu se vaga pokvarila, Mile je upotrijebio polugu čiji je omjer krakova 2 : 3. Sav prah iz bočice Mile je isipao na dulji kraj poluge, a na kraći je postavio uteg mase 30 g kako bi postigao ravnotežu. Kolika je masa sumpora u njegovu uzorku baruta?  
(Autor zadatka: Jakov Budić)

A. 1,5 g	B. 2 g	C. 4 g	D. 4,5 g	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------	-----------	-----------	-------------	------------------------------------