



## 2. kolo 2022./2023.

|            |           |
|------------|-----------|
| ŠKOLA      |           |
| BROJ EKIPE |           |
| RAZRED     | <b>4.</b> |

|                       |
|-----------------------|
| IME I PREZIME UČENIKA |
|                       |
|                       |
|                       |

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| IME I PREZIME MENTORA |          |
|                       | <b>M</b> |
|                       | <b>F</b> |
|                       | <b>K</b> |

### 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  
Nina Mihoci, profesorica kemije  
Jasmina Novak, profesorica kemije

#### Recenzenti:

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

#### Lektorica:

Ljiljana Centrih Lovrić, prof. hrvatskoj jezika i književnosti

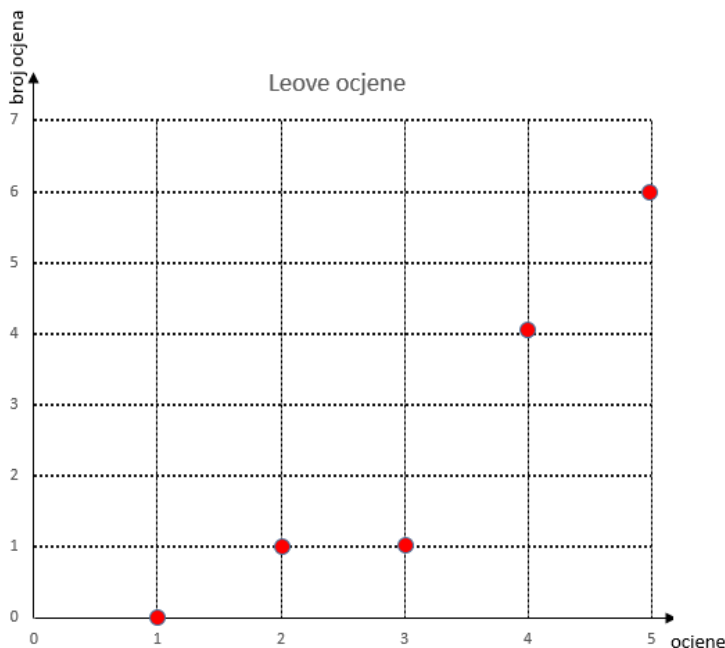
# MATEMATIKA

**TOČAN ODGOVOR : 10 bodova**

**ODGOVOR „E“ : 0 bodova**

**OSTALO : -2 boda**

M.1. Točkastim grafom prikazane su Leove ocjene iz matematike. Koliko još najmanje petica Leo treba dobiti iz matematike da bi mu prosjek svih ocjena bio bar 4,5?



|           |           |           |           |                                 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|
| <b>A.</b> | <b>B.</b> | <b>C.</b> | <b>D.</b> | <b>E.</b>                       |
| 4         | 5         | 6         | više od 6 | ne želimo odgovoriti na pitanje |

M.2. Koji je od ponuđenih intervala brojeva rješenje nejednadžbe  $\log_2 x^2 < 2$ ?

|                        |                         |                              |   |                                 |
|------------------------|-------------------------|------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>A.</b>              | <b>B.</b>               | <b>C.</b>                    | <b>D.</b>   | <b>E.</b>                       |
| $\langle 0, 2 \rangle$ | $\langle -2, 2 \rangle$ | $\langle -\infty, 2 \rangle$ | $\langle -2, 0 \rangle \cup \langle 0, 2 \rangle$ | ne želimo odgovoriti na pitanje |

M.3. Ako je  $f(x) = 2x - 1$  i  $g(2-x) = f(f(x-1)) - f(x+1) \cdot f(x)$ , koliko je  $g(5)$ ?

|           |           |           |                     |                                 |
|-----------|-----------|-----------|---------------------|---------------------------------|
| <b>A.</b> | <b>B.</b> | <b>C.</b> | <b>D.</b>           | <b>E.</b>                       |
| -44       | -89       | -93       | ništa od navedenoga | ne želimo odgovoriti na pitanje |

**TOČAN ODGOVOR: 20 bodova**

**ODGOVOR „E“ : 0 bodova**

**OSTALO : -4 boda**

M.4. Za koji će najmanji prirodni broj  $n$  broj  $n! - 1$  završavati sa šest devetki?

|           |           |           |           |                                 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|
| <b>A.</b> | <b>B.</b> | <b>C.</b> | <b>D.</b> | <b>E.</b>                       |
| 24        | 25        | 26        | 30        | ne želimo odgovoriti na pitanje |

M.5. U koje će vrijeme, prvi put nakon podneva, mala i velika kazaljka sata biti okomite?

|                |                |                |                |                                    |
|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------------------------|
| A.<br>12:16:36 | B.<br>12:15:00 | C.<br>12:15:45 | D.<br>12:16:21 | E. ne želimo odgovoriti na pitanje |
|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------------------------|

M.6. Uz kvadrat  $ABCD$ , duljine stranice  $a$ , docrtan je prema van jednakostraničan trokut  $BEC$ , a uz trokut (prema van) kvadrat  $EFGC$ . Kolika je udaljenost točaka  $A$  i  $F$ ?

|                           |                           |                         |                                  |                                    |
|---------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| A.<br>$2\sqrt{2} \cdot a$ | B.<br>$2\sqrt{3} \cdot a$ | C.<br>$a(\sqrt{3} + 1)$ | D.<br>$\frac{\sqrt{3} + 1}{2} a$ | E. ne želimo odgovoriti na pitanje |
|---------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------------|------------------------------------|

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

M.7. Koliko je uređenih parova  $(x, y)$  rješenje jednadžbe  $\sin x + \cos y = 2$ , pri čemu je  $x \in [-10\pi, 10\pi]$  i  $y \in [-5\pi, 5\pi]$ ?

|          |          |          |          |                                    |
|----------|----------|----------|----------|------------------------------------|
| A.<br>15 | B.<br>20 | C.<br>40 | D.<br>50 | E. ne želimo odgovoriti na pitanje |
|----------|----------|----------|----------|------------------------------------|

M.8. Koliko postoji trojki prirodnih brojeva  $a \leq b \leq c$  za koje vrijedi  $a + b + c = 20$ , a zbroj je svaka dva broja bar 10?

|          |          |         |          |                                    |
|----------|----------|---------|----------|------------------------------------|
| A.<br>13 | B.<br>17 | C.<br>8 | D.<br>12 | E. ne želimo odgovoriti na pitanje |
|----------|----------|---------|----------|------------------------------------|

M.9. Koji je od danih brojeva najmanji?

- $a = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - \cos \frac{1}{n}}{n^2}$

- $b = -\sqrt{3\sqrt{9\sqrt{3\sqrt{9\sqrt{3\dots}}}}}$

- $c = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\binom{n}{0} \cdot 4^n + \binom{n}{1} \cdot 4^{n-1} + \binom{n}{2} \cdot 4^{n-2} + \dots + \binom{n}{n-1} \cdot 4 + \binom{n}{n}}{4^n}$

- $d = 1 - \sqrt{2} + 2 - 2\sqrt{2} + 4 + \dots - 2^{49} \cdot \sqrt{2}$

|           |           |           |           |                                    |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------------|
| A.<br>$a$ | B.<br>$b$ | C.<br>$c$ | D.<br>$d$ | E. ne želimo odgovoriti na pitanje |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------------------|

## FIZIKA

**Napomena: za gravitacijsko ubrzanje koristiti približnu vrijednost  $g = 10 \text{ m/s}^2$  (osim u zadatku F.7.)**

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

F.1. Koja je od ponuđenih izjava o ultrazvučnim valovima i rentgenskim valovima ispravna?

- A. ultrazvučni i rentgenski valovi prenose energiju
- B. ultrazvučni i rentgenski valovi šire se kroz prazni prostor
- C. ultrazvučni i rentgenski valovi imaju jednake brzine širenja
- D. ultrazvučni i rentgenski valovi imaju iste frekvencije

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

F.2. Monokromatskom svjetlošću obasjavamo metalnu pločicu. Svjetlost iz metalne pločice izbija elektrone. Ne mijenjajući frekvenciju upadne svjetlosti povećavamo osvijetljenost metalne pločice. Koja je od ponuđenih tvrdnji ispravna?

- A. kinetička energija izbijenih elektrona povećava se, a broj se izbijenih elektrona smanjuje
- B. kinetička energija izbijenih elektrona smanjuje se, a broj se izbijenih elektrona povećava
- C. i kinetička energija izbijenih elektrona i broj izbijenih elektrona povećavaju se
- D. kinetička energija izbijenih elektrona ne mijenja se, a broj se izbijenih elektrona povećava

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

F.3. Elektron i proton gibaju se tako da imaju jednake de Broglijeve valne duljine. Što je elektronu i protonu također jednako u tom slučaju?

|                                   |                         |                                     |                       |   |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------|---|
| <b>A.</b><br><br>količine gibanja | <b>B.</b><br><br>brzine | <b>C.</b><br><br>kinetičke energije | <b>D.</b><br><br>mase | <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. Viktor je stajao na udaljenosti 2 m od dva zvučnika i čuo zvuk razine intenziteta 80 dB. Kolika je bila razina intenziteta koju je čuo Viktor kad se udaljio na udaljenost 6 m od zvučnika ako je jedan zvučnik prestao raditi?

|                           |                           |                           |                           |   |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---|
| <b>A.</b><br><br>57,33 dB | <b>B.</b><br><br>67,44 dB | <b>C.</b><br><br>76,99 dB | <b>D.</b><br><br>80,00 dB | <b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---|

F.5. Na sredini između dva ravna zrcala, koja su postavljena paralelno jedno prema drugom (slika), nalazi se mali izvor svjetlosti. Pretpostavimo da se u jednom trenutku zrcala počnu približavati gibajući se jedno ususret drugom brzinama jednakih iznosa i to tako da i dalje ostaju međusobno paralelna. Kolika bi trebala biti brzina gibanja zrcala da bi se prve slike, koje nastaju u zrcalima, približavale brzinom 6 m/s?

|                    |                    |                      |                       |   |
|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|---|
| <b>A.</b><br>6 m/s | <b>B.</b><br>3 m/s | <b>C.</b><br>1,5 m/s | <b>D.</b><br>0,75 m/s | <b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje |
|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|---|

F.6. Šišmiš leti prema zgradi brzinom 8 m/s. Istovremeno tijekom leta ispušta ultrazvuk frekvencije 44240 Hz. Brzina je ultrazvuka u zraku 340 m/s. Ultrazvuk se reflektira od zgrade i vraća nazad prema šišmišu. Kolika je frekvencija ultrazvuka koji šišmiš prima?

|                        |                        |                        |                        |   |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---|
| <b>A.</b><br>42 206 Hz | <b>B.</b><br>45 281 Hz | <b>C.</b><br>45 306 Hz | <b>D.</b><br>46 372 Hz | <b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---|

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

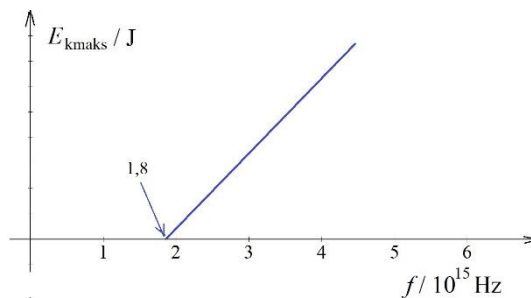
F.7. Fran nosi naočale čije su leće napravljene od stakla indeksa loma 1,6. U zraku je žarišna udaljenost leća Franovih naočala 20 cm. Kolika će biti žarišna udaljenost leća Franovih naočala kad Fran s naočalama zaroni u vodu indeksa loma 1,33?

|                       |                       |                       |                       |   |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---|
| <b>A.</b><br>59,11 cm | <b>B.</b><br>49,11 cm | <b>C.</b><br>39,11 cm | <b>D.</b><br>29,11 cm | <b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---|

F.8. Dvije kuglice jednakih masa  $m$  napravljene od plastelina lete jedna ususret drugoj po istom pravcu brzinama čiji su iznosi  $v_1$  i  $v_2$ . Prilikom sudara kuglice se zalijepe i nakon sudara gibaju se po istom pravcu kao jedno tijelo. Količina topline koja se oslobodi prilikom sudara je  $Q$ . Kolika je masa  $m$  tih kuglica?

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| <b>A.</b><br>$\frac{2Q}{(v_1 - v_2)^2}$ | <b>B.</b><br>$\frac{4Q}{(v_1 - v_2)^2}$ | <b>C.</b><br>$\frac{2Q}{(v_1 + v_2)^2}$ | <b>D.</b><br>$\frac{4Q}{(v_1 + v_2)^2}$ | <b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje |
|---|---|---|---|---|

F.9. Studenti su u jednom eksperimentu obasjavali površinu metalne pločice elektromagnetskim zračenjem i mjerili su maksimalnu kinetičku energiju elektrona izbačenih s površine metalne pločice. Na slici grafički je prikaz ovisnosti maksimalne kinetičke energije izbačenih elektrona o frekvenciji elektromagnetskog zračenja kojim je u pokusu obasjavana metalna pločica. Kolika bi bila De Broglieva valna duljina izbačenih elektrona kada bi pločicu obasjali elektromagnetskim zračenjem valne duljine 120 nm?



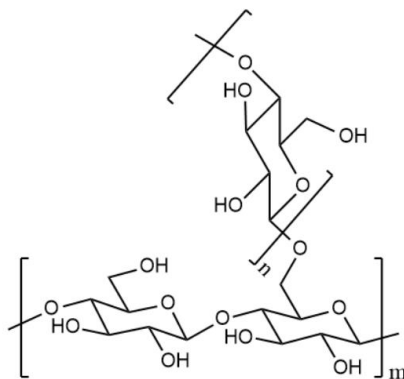
|                      |                      |                      |                      |   |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---|
| <b>A.</b><br>0,62 nm | <b>B.</b><br>0,72 nm | <b>C.</b><br>0,82 nm | <b>D.</b><br>0,92 nm | <b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---|

## KEMIJA

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

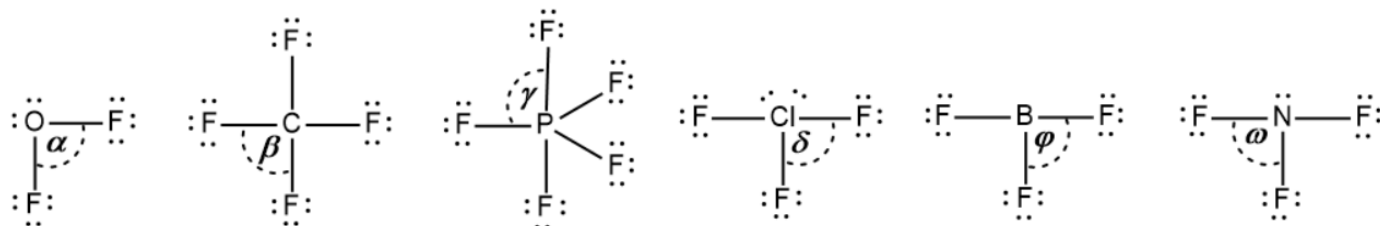
|                                  |                               |                         |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| <b>TOČAN ODGOVOR : 10 bodova</b> | <b>ODGOVOR „E“ : 0 bodova</b> | <b>OSTALO : -2 boda</b> |
|----------------------------------|-------------------------------|-----------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

K.1. Slika prikazuje dio polisaharidnog lanca koji čine molekule spoja zastupljenog u brojnim farmaceutskim pripravcima za podizanje imuniteta organizma. Kojom se vrstom glikozidne veze povezuju molekule glukoze u ovom polisaharidu?



|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
| <b>A.</b><br>$\alpha(1,3)$ i $\alpha(1,5)$ | <b>B.</b><br>$\alpha(1,4)$ i $\alpha(1,6)$ | <b>C.</b><br>$\beta(1,3)$ i $\beta(1,5)$ | <b>D.</b><br>$\beta(1,4)$ i $\beta(1,6)$ | <b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje |
|--|--|--|--|---|

K.2. Lewisovom simbolikom prikazane su strukturne formule različitih  $\mathbf{XF}_n$  spojeva.



U kojem su od navedenih nizova kutovi između veza  $\mathbf{F - X - F}$  poredani od najmanjega do najvećega prema metodi VSEPR?

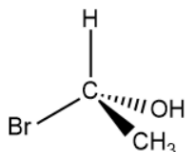
|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| <b>A.</b><br>$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varphi, \omega$ | <b>B.</b><br>$\delta, \gamma, \alpha, \omega, \beta, \varphi$ | <b>C.</b><br>$\beta, \varphi, \alpha, \omega, \gamma, \delta$ | <b>D.</b><br>$\varphi, \omega, \delta, \beta, \alpha, \gamma$ | <b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje |
|---|---|---|---|---|

K.3. Koliko je uzorka ostalo neizreagirano ako je na početku kemijske reakcije masa uzorka iznosila 120 mg, a proteklo vrijeme tri je vremena polureakcije?

|                    |                    |                    |                     |   |
|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---|
| <b>A.</b><br>15 mg | <b>B.</b><br>30 mg | <b>C.</b><br>40 mg | <b>D.</b><br>105 mg | <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> |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------|

K.4. Koja je apsolutna konfiguracija prikazane molekule 1-brometan-1-ola?



|                |                |                |                |   |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---|
| <b>A.</b><br>R | <b>B.</b><br>S | <b>C.</b><br>D | <b>D.</b><br>L | <b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---|

K.5. Ispitana su svojstva triju metala **K**, **L**, **M** i zabilježena su sljedeća opažanja:

- metal **K** ne reagira u otopini  $L^{2+}$  iona
- metal **L** ne reagira u otopini  $M^{3+}$  iona
- metal **M** reagira u otopini  $K^{2+}$  iona

Koji niz predstavlja poredak metala od najjačeg do najslabijeg reducensa?

|                      |                      |                      |                      |   |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---|
| <b>A.</b><br>K, L, M | <b>B.</b><br>M, L, K | <b>C.</b><br>L, M, K | <b>D.</b><br>L, K, M | <b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---|

K.6. Provedena je kemijska sinteza oktamera, polimera čija je molekula izgrađena od 8 molekula monomera:

**A, T, O, M, L, I, G, A.**

Pretpostavimo da je iskorištenje svake reakcije u kojoj se stvara jedna kemijska veza između monomera 80 %.

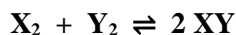
Koliko je ukupno iskorištenje reakcije za sintezu oktamera koja je provedena na opisani način?

- 1) sintetizirani su dimeri:                      **A-T**                      **O-M**                      **L-I**                      **G-A**
- 2) dimeri su povezani u tetramere:                      **A-T-O-M**                      i                      **L-I-G-A**
- 3) tetrameri su povezani u oktamere:                      **A-T-O-M-L-I-G-A**

|                   |                   |                   |                   |   |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|
| <b>A.</b><br>10 % | <b>B.</b><br>21 % | <b>C.</b><br>51 % | <b>D.</b><br>80 % | <b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---|

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

K.7. U reakcijsku posudu dodano je 7,00 mol tvari  $X_2$  i 8,00 mol tvari  $Y_2$ . Ukupni je volumen reakcijske smjese 1,00 L. Pri određenoj temperaturi dolazi do kemijske reakcije prikazane jednažbom, a nakon uspostavljanja ravnotežnoga stanja množina je nastaloga produkta  $XY$  8,00 mol.



Kolika množina produkta  $XY$  nastaje opisanom reakcijom, u novom reakcijskom sustavu, ako se u njega doda 4,00 mol tvari  $X_2$  i 6,00 mol tvari  $Y_2$ ? Ukupni volumen reakcijske smjese također je 1,00 L, a reakcija se odvija pri jednakoj temperaturi.

|                       |                       |                       |                    |   |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|---|
| <b>A.</b><br>1,33 mol | <b>B.</b><br>4,57 mol | <b>C.</b><br>5,13 mol | <b>D.</b><br>6 mol | <b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|---|

K.8. Topljivost kalijeva dikromata mijenja se promjenom temperature. Tablica prikazuje masene udjele kalijeva dikromata u zasićenim otopinama pri različitim temperaturama.

|   |        |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|--------|
| $t/^\circ\text{C}$                                | 0      | 20     | 40     | 60     |
| $w_{\text{sat}}(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)$ | 0,0449 | 0,1095 | 0,2080 | 0,3132 |

Zasićena otopina kalijeva dikromata pripremljena je u laboratorijskoj čaši uz zagrijavanje pri temperaturi od  $40^\circ\text{C}$ . Hlađenjem na  $20^\circ\text{C}$  dio soli istaložio se na dno čaše. Ako je masa nastaloga taloga 20,95 g kolika je masa vode i kalijeva dikromata upotrijebljena za pripremu zasićene otopine pri  $40^\circ\text{C}$  ?

|  |
|--|
| <b>A.</b> $m(\text{H}_2\text{O}) = 70,25 \text{ g}$ $m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 18,45 \text{ g}$ |
| <b>B.</b> $m(\text{H}_2\text{O}) = 79,77 \text{ g}$ $m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 20,95 \text{ g}$ |
| <b>C.</b> $m(\text{H}_2\text{O}) = 110,7 \text{ g}$ $m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 29,08 \text{ g}$ |
| <b>D.</b> $m(\text{H}_2\text{O}) = 150,0 \text{ g}$ $m(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 39,40 \text{ g}$ |
| <b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje  |

K.9. Većina preparata za izbjeljivanje i bojenje kose sadrže vodikov peroksid. Količina vodikova peroksida u preparatima može se odrediti titracijom s otopinom kalijeva permanganata uz dodatak sumporne kiseline.

U kojem masenom omjeru reagiraju kalijev permanganat i vodikov peroksid ako u navedenoj redoks-reakciji nastaje kalijev sulfat, manganov(II) sulfat, kisik i voda?

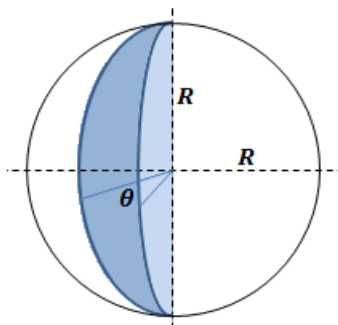
|                    |                    |                     |                     |  |
|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--|
| <b>A.</b><br>5 : 2 | <b>B.</b><br>7 : 3 | <b>C.</b><br>13 : 7 | <b>D.</b><br>14 : 3 | <b>E.</b> Ne želimo odgovoriti na pitanje. |
|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--|



**M - F - K**

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

M-F-K. Zvijezda temperature 20 000 K jednako zrači u svim smjerovima. U jednom dijelu svemira nalazi se međuzvezdana maglica koja se sastoji, između ostalog i od metanola u čvrstom stanju. Maglica se nalazi na dijelu sfere radijusa  $R = 10^6$  km, sa središtem u centru zvijezde, koji zatvara kut veličine  $\theta = 60^\circ$  (kao na slici). Pod utjecajem zračenja zvijezde metanol sublimira. Specifična latentna toplina sublimacije metanola jest 1 200 kJ kg<sup>-1</sup>. Plinoviti metanol raspada se na formaldehid (CH<sub>2</sub>O) i vodik. Reakcijska je entalpija raspada metanola  $\Delta_r H = 84$  kJ mol<sup>-1</sup>. Detektirano je da se u maglici nalazi  $2,33 \times 10^{38}$  kg formaldehida. Kolika je starost ove zvijezde? Pretpostavite da u maglici prije rođenja zvijezde nije bilo formaldehida te da je temperatura zvijezde tijekom cijelog njezina života konstantna. Također, pretpostavite da zvijezda zrači kao savršeno crno tijelo te da se sva energija zračenja koja dođe do maglice iskoristi za navedene reakcije.



|                                 |                                 |                                   |                                   |   |
|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| <b>A.</b><br>528 504 034 godine | <b>B.</b><br>704 672 045 godina | <b>C.</b><br>1 456 837 151 godina | <b>D.</b><br>1 585 512 101 godina | <b>E.</b> ne želimo odgovoriti na pitanje |
|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|