

2. kolo 2025./2026.



ŠIFRA ŠKOLE	
BROJ EKIPE	
RAZRED SŠ	4.

IME I PREZIME UČENIKA

IME I PREZIME MENTORA	
	M
	F
	K

ODGOVORI:

MATEMATIKA		FIZIKA		KEMIJA		MFK
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, prof. matematike
Stjepan Sabolek, prof. matematike i fizike
Nina Mihoci, prof. kemije
Jasmina Novak, prof. kemije

Recenzenti:

Luka Milačić, mag. math.
Jakov Budić, mag. phys.
Lea Komočar, mag. chem.
Toni Brajko, student FER

Lektorica: Ljiljana Centrih Lovrić, prof. hrvatskoj jezika i književnosti

www.matzelcic.com.hr

MATEMATIKA

TOČAN ODGOVOR : 10 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -2 boda

M.1. Ako su **A**, **T** i **O** različiti jednoznamenkasti brojevi, koji od danih brojeva ne može biti jednak **M**?

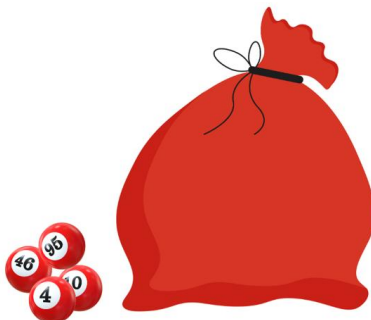
$$\mathbf{A} + \mathbf{T} + \mathbf{O} = \mathbf{M}$$

A. 11	B. 6	C. 25	D. svi navedeni mogu biti jednaki M	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	----------------	-----------------	---	--

M.2. Koliko je zbroj svih cijelih brojeva n za koje je razlomak $\frac{n^2+12}{n-2}$ također cijeli broj?

A. 18	B. 12	C. 20	D. 0	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	-----------------	-----------------	----------------	--

M.3. U vreći se nalazi 500 jednakih kuglica. Na svakoj kuglici napisan je različit broj od 1 do 500. Hrvoje, ne gledajući, izvlači jednu po jednu kuglicu. Koliko najmanje kuglica Hrvoje treba izvući da bi sigurno izvukao kuglicu na kojoj je napisan paran troznamenkasti broj koji na mjestu desetice ima znamenku 5?



A. 480	B. 400	C. 401	D. 481	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------	------------------	------------------	------------------	--

TOČAN ODGOVOR: 20 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -4 boda

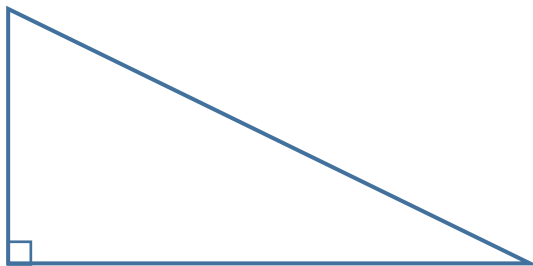
M.4. Rješenja jednadžbe $z^4 = 16$ i $w^5 = 32$ u Gaussovoj ravnini vrhovi su dvaju n -terokuta. Kolika je razlika njihovih površina (zaokružena na dvije decimale)?

A. 0	B. 1,41	C. 2	D. 1,51	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	-------------------	----------------	-------------------	--

M.5. Dijagonale jednakokračnog trapeza sijeku se pod pravim kutom. Ako je srednjica trapeza duga 16 cm, kolika je površina trapeza?

A. nije moguće odrediti	B. 512 cm ²	C. 1 024 cm ²	D. 256 cm ²	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	--

M.6. U kojem omjeru simetrala kuta α pravokutnog trokuta dijeli nasuprotnu katetu?



A. $1 : \sin \alpha$	B. $1 : \cos \alpha$	C. $1 : \operatorname{tg} \alpha$	D. $1 : \operatorname{ctg} \alpha$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------	-------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------

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

M.7. Irena je od žice napravila rub pravokutnika opsega 1 m. Potom je željela podijeliti tu istu žicu na dva dijela tako da od jednog dijela napravi rub kvadrata, a od drugog dijela rub jednakostraničnog trokuta. Pritom je željela da zbroj površina kvadrata i trokuta bude najmanji moguć. Kolika treba biti duljina (zaokružena na 3 decimale) onog dijela žice od koje će napraviti kvadrat?

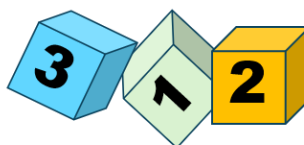
A. 0,435 m	B. 0,445 m	C. 0,535 m	D. 0,565 m	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------	---------------	---------------	---------------	------------------------------------

M.8. Koliko znamenaka ima dani broj?

$$2026^{2025} \cdot (2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3} + \dots)$$

A. 13 392	B. 6 696	C. 13 391	D. 6 695	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------	-------------	--------------	-------------	------------------------------------

M.9. Marko je složio sedam kockica jednu pored druge u niz i dobio sedmeroizmenkast broj. Dok Marko nije gledao, njegova sestra izvukla je tri kockice (kao na slici). Marko je želio vratiti kockice tamo gdje su bile, ali se nije mogao sjetiti redoslijeda. Stoga je Marko na papir napisao sve moguće načine kako može vratiti preostale tri kockice u niz i dobiti sedmeroizmenkast broj. Nakon toga je zbrojio sve napisane brojeve i konačno zbrojio znamenke dobivenog zbroja. Koji broj je dobio?



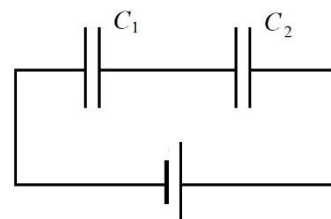
A. manji od 30	B. između 30 i 36	C. između 35 i 40	D. veći od 40	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------	----------------------	----------------------	------------------	------------------------------------

FIZIKA

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

TOČAN ODGOVOR : 10 bodova	ODGOVOR „E“ : 0 bodova	OSTALO : -2 boda
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

F.1. Dva kondenzatora kapaciteta $C_1 = 2 \mu\text{F}$ i $C_2 = 4 \mu\text{F}$ spojeni su serijski na izvor napona kao što je prikazano na crtežu. Koliki je omjer napona U_1 i U_2 na kondenzatorima C_1 i C_2 u tom spoju?

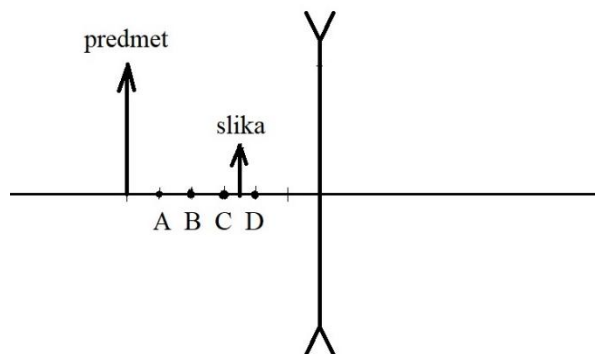


A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
$\frac{U_1}{U_2} = 2$	$\frac{U_1}{U_2} = 1$	$\frac{U_1}{U_2} = \frac{1}{2}$	$\frac{U_1}{U_2} = \frac{1}{4}$	

F.2. Josip je mjerenjem utvrdio da je za jednu vrstu metala izlazni rad jednak hf_0 . Kad je taj metal obasjao svjetlošću frekvencije $2f_0$, maksimalna kinetička energija izbijenih elektrona iznosila je E_{k1} . Kolika je bila maksimalna kinetička energija izbijenih elektrona kad je Josip metal obasjao svjetlošću frekvencije $4f_0$?

A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
E_{k1}	$2E_{k1}$	$3E_{k1}$	$4E_{k1}$	

F.3. Crtež prikazuje predmet koji se nalazi ispred divergentne leće i njegovu sliku koja nastaje prolaskom svjetlosti kroz divergentnu leću. Koja je točka na crtežu fokus divergentne leće?



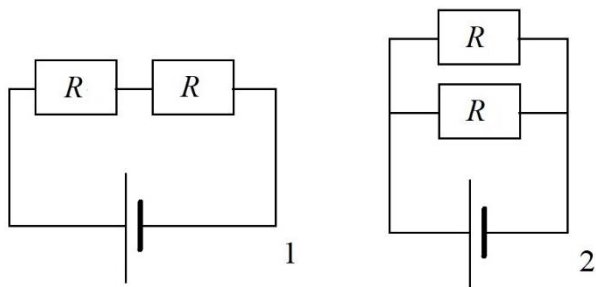
A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
točka A	točka B	točka C	točka D	

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

F.4. Mate je pomoću konvergentne leće žarišne duljine 19,96 cm odlučio izmjeriti visinu dimnjaka toplane. Stao je na dovoljno velikoj udaljenosti od dimnjaka, leću okrenuo prema dimnjaku i na listu bijelog papira, koji je bio 20 cm udaljen od leće, dobio sliku dimnjaka. Visina slike bila je 12 cm. Kolika je visina dimnjaka?

A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
59,88 m	69,88 m	79,88 m	89,88 m	

F.5. Magdalena je na raspolaganju imala dva otpornika i jednu bateriju kao izvor napona. Oba otpornika imala su jednaki električni otpor R . Unutarnji otpor baterije iznosio je 5Ω . Magdalena je prvo napravila strujni krug sa serijski spojenim otpornicima, a zatim drugi strujni krug s paralelno spojenim otpornicima (crteži 1 i 2). Mjerenjem je utvrdila da se u oba slučaja na ukupnom vanjskom otporu razvija jednaka snaga. Koliki je električni otpor R tih otpornika?



A.	B.	C.	D.	E.
2Ω	3Ω	4Ω	5Ω	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.6. Vidljivi dio linijskog spektra vodika između ostalih sadrži crvenu liniju valne duljine 656 nm i plavo-ljubičastu liniju valne duljine 434 nm . Koliki je kutni razmak između tih dviju linija u spektru najvišeg reda dobivenog pomoću optičke rešetke koja sadrži 4500 pukotina po jednom centimetru duljine?

A.	B.	C.	D.	E.
$13,21^\circ$	$17,65^\circ$	$22,09^\circ$	$26,53^\circ$	ne želimo odgovoriti na pitanje

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

F.7. Dvije kugle masa $m_1 = 0,32 \text{ kg}$ i $m_2 = 0,25 \text{ kg}$ napravljene su od istog materijala čiji je specifični toplinski kapacitet 130 J/(kgK) . Kugla mase m_1 giba se jednoliko pravocrtno brzinom 12 m/s , a po istom pravcu u suprotnom smjeru njoj ususret giba se jednoliko pravocrtno kugla mase m_2 brzinom 9 m/s . Kugle se neelastično sudare i nakon sudara gibaju se zajedno kao jedno tijelo. Prije sudara temperatura obiju kugli iznosila je $22 \text{ }^\circ\text{C}$. Izračunajte temperaturu kugli nakon sudara uz pretpostavku da prilikom sudara kugle niti primaju energiju od okoline niti daju energiju okolini.

A.	B.	C.	D.	E.
$22,42 \text{ }^\circ\text{C}$	$22,28 \text{ }^\circ\text{C}$	$22,14 \text{ }^\circ\text{C}$	$22,01 \text{ }^\circ\text{C}$	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.8. Prilikom proučavanja fotoelektričnog efekta metalna ploča obasjana je svjetlošću. Izlazni rad za taj metal iznosi $2,48 \text{ eV}$. Izbijeni elektroni usmjereni su u homogeno magnetsko polje magnetske indukcije $0,001 \text{ T}$. Izbijeni elektroni maksimalne brzine u tom magnetskom polju gibaju se po kružnici radijusa $2,5 \text{ mm}$. Kolika je valna duljina svjetlosti kojom je metal bio obasjan?

A.	B.	C.	D.	E.
390 nm	410 nm	430 nm	450 nm	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.9. Automobil se zaustavio na pružnom prijelazu čekajući da prođe vlak koji je upravo nailazio. Vlakovođa je uključio sirenu radi upozorenja za dolazak vlaka na pružni prijelaz i započeo je kočenje tako da se vlak gibao jednoliko usporeno. Vlakovođa je čuo zvuk sirene frekvencije 350 Hz . U trenutku kad je vlak bio udaljen 500 m od pružnog prijelaza, vozač automobila čuo je zvuk frekvencije $410,3 \text{ Hz}$. Kad je vlak bio na udaljenosti 100 m od pružnog prijelaza, vozač automobila čuo je zvuk frekvencije $383,9 \text{ Hz}$. Koliku brzinu ima vlak u trenutku kad dođe do pružnog prijelaza? Brzina zvuka iznosi 340 m/s .

A.	B.	C.	D.	E.
$28,36 \text{ m/s}$	$26,36 \text{ m/s}$	$24,36 \text{ m/s}$	$22,36 \text{ m/s}$	ne želimo odgovoriti na pitanje

KEMIJA

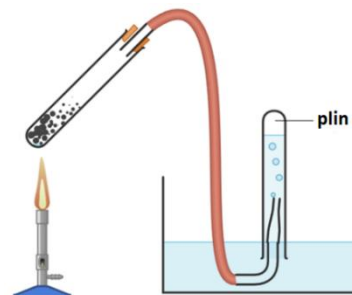
Napomena: U svim zadacima pridržavajte se podataka iz dobivene tablice periodnoga sustava elemenata.

TOČAN ODGOVOR : 10 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -2 boda

K.1. Načinjeni su pokusi u kojima nastaju različiti plinovi. Plin dobiven u pokusu odvodi se cjevčicom iz aparature i „skuplja“ u epruveti iznad vode. Slika prikazuje način „skupljanja“ dobivenog plina.



Koji plin nije pogodan za „skupljanje“ ovim postupkom?

A. kisik	B. amonijak	C. dušik	D. vodik	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	-----------------------	--------------------	--------------------	--

K.2. Koji je ispravan prikaz elektronske konfiguracije olova(II) iona u osnovnome stanju?

A. [Xe] $\begin{array}{ c c c c c c c c } \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{ c c c c c c } \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{ c } \hline \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{ c c c } \hline \uparrow\downarrow & & \\ \hline \end{array}$
B. [Xe] $\begin{array}{ c c c c c c c c } \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{ c c c c c c } \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{ c } \hline \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{ c c c } \hline \uparrow & \uparrow & \\ \hline \end{array}$
C. [Xe] $\begin{array}{ c c c c c c c c } \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{ c c c c c c } \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{ c } \hline \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{ c c c } \hline & & \\ \hline \end{array}$
D. [Xe] $\begin{array}{ c c c c c c c c } \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{ c c c c c c } \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{ c } \hline \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{ c c c } \hline \uparrow & \uparrow & \\ \hline \end{array}$
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.3. Koje formule hipotetskih čovjekolikih molekula prikazuju konstitucijske (strukturne) izomere?

A	T	O	M

A. A i T	B. O i M	C. A i O	D. T i M	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--

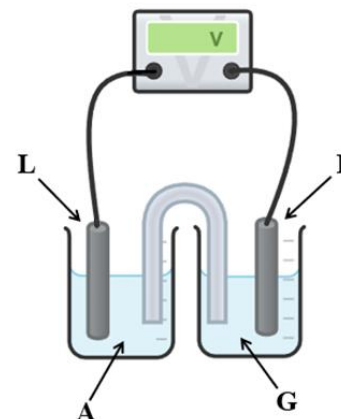
TOČAN ODGOVOR: 20 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -4 boda

K.4. Načinjen je galvanski članak od metalnih pločica aluminija i bakra, te vodenih otopina aluminijeva nitrata i bakrova(II) nitrata. Lijevoj elektrodi na crtežu masa se povećala, a desnoj smanjila.

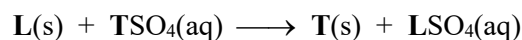
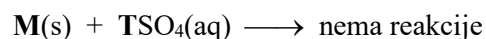
Koji odgovor točno opisuje prikazani galvanski članak?



A. L: Cu(s) I: Al(s) G: Al(NO ₃) ₃ (aq) A: Cu(NO ₃) ₂ (aq)	B. L: Al(s) I: Cu(s) G: Al(NO ₃) ₃ (aq) A: Cu(NO ₃) ₂ (aq)	C. L: Cu(s) I: Al(s) G: Cu(NO ₃) ₂ (aq) A: Al(NO ₃) ₃ (aq)	D. L: Al(s) I: Cu(s) G: Cu(NO ₃) ₂ (aq) A: Al(NO ₃) ₃ (aq)	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---	---	---	---	---

K.5. Proučavajući kemijska svojstva metala označenih slovima **M**, **T** i **L** učenik je napravio pokus s odabranim metalima i otopinom sulfatne soli metala **T**.

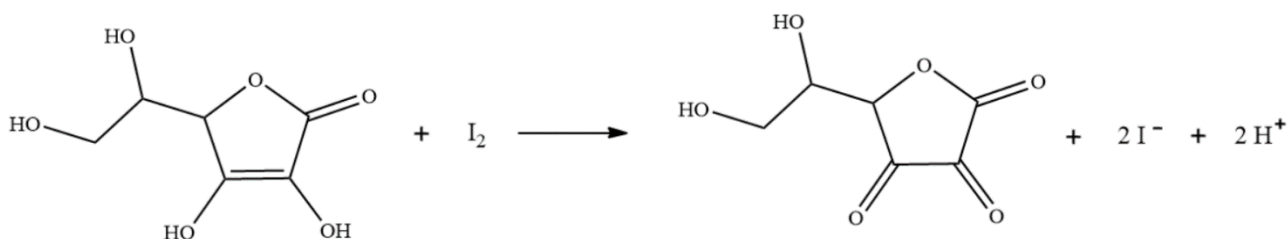
Nakon provedenih pokusa zabilježio je sljedeća opažanja:



Koji odgovor točno prikazuje metale poredane prema smanjenju reaktivnosti?

A. M, T, L	B. T, L, M	C. M, L, T	D. L, T, M	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	---

K.6. Koliko je ukupno izmijenjeno elektrona u redoks-reakciji određivanja koncentracije C-vitamina u sokovima metodom titracije s otopinom joda?



A. 1	B. 2	C. 4	D. 6	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	----------------	---

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

K.7. U zatvorenom cilindru tijekom 10 minuta parcijalni tlak dušikova(V) oksida smanjio se za 0,450 atm kao rezultat kemijske reakcije prikazane jednadžbom.



Kolika je promjena ukupnog tlaka u ovom vremenskom intervalu?

A. povećanje za 0,675 atm	B. povećanje za 1,125 atm	C. smanjenje za 0,900 atm	D. smanjenje za 2,250 atm	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	--	---

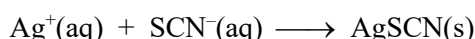
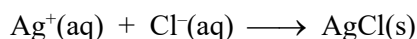
K.8. Kemijski tehničar treba pripremiti 2,0 kg otopine klorovodične kiseline molalnosti 2 mol kg⁻¹. Raspolaze s koncentriranom otopinom gustoće 1,18 g cm⁻³ i masenog udjela klorovodične kiseline 36,6 %.

Koliki je volumen koncentrirane klorovodične kiseline morao odmjeriti za pripravu zadane otopine?

A. 337,5 mL	B. 314,7 mL	C. 115,2 mL	D. 42,16 mL	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---

K.9. Sadržaj klorida u uzorku određivan je Volhardovom metodom. Uzorku se dodaje otopina srebrovog nitrata u suvišku a suvišak srebrovih iona određuje se titracijom s otopinom kalijeva tiocijanata.

Postupak je opisan jednadžbama kemijskih reakcija.



U vodi je otopljeno 0,2851 g uzorka koji uz ostale soli sadrži i magnezijev klorid. Otopini uzorka dodano je 50,0 cm³ otopine srebrovog nitrata množinske koncentracije 0,1045 mol dm⁻³. Za titraciju srebrovih iona u suvišku utrošeno je 4,50 cm³ otopine kalijeva tiocijanata množinske koncentracije 0,1205 mol dm⁻³.

Koliki je maseni udio magnezijeva klorida u uzorku?

A. 9,05 %	B. 63,9 %	C. 78,2 %	D. 87,2 %	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---

M – F – K

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

M-F-K. Reakcijska entalpija fotosinteze iznos 2803 kJ mol^{-1} . Koliko fotona zelenog svjetla, valne duljine 550 nm, mora pasti na list neke biljke da bi proizvela 10 g šećera?

A. 1,125 mol	B. 5,625 mol	C. 7,875 mol	D. 14,625 mol	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------	---

(autor zadatka: Jakov Budić)