

2. kolo 2025./2026.



ŠIFRA ŠKOLE	
BROJ EKIPE	
RAZRED SŠ	3.

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?

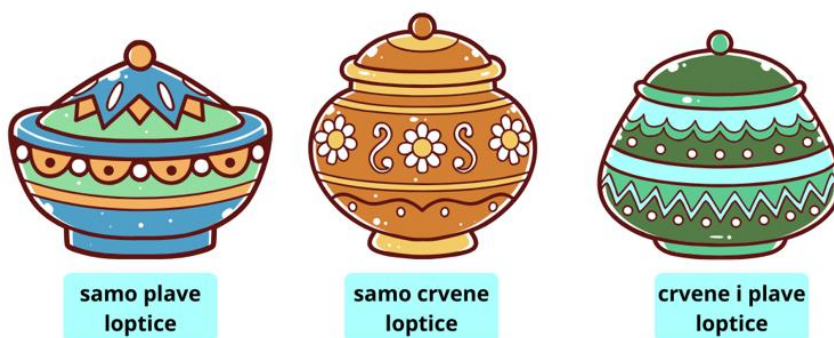
A. 18	B. 12	C. 20	D. 0	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	-----------------	-----------------	----------------	--

M.3. Kada sa znamenkama a, b, c (koje nisu jednake 0) napišemo sve troznamenkaste brojeve s različitim znamenkama i zbrojimo ih, što od navedenoga ne možemo dobiti?

A. složen broj	B. kvadrat prirodnog broja	C. višekratnik broja 74	D. broj veći od 5 000	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	--

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

M.4. Toni je u tri posude stavio loptice: u jednu posudu samo crvene boje, u drugu samo plave boje, a u treću loptice obiju boja. Da ne bi zaboravio što je stavio u koju posudu, napisao je natpise (kao na slici). Ali, kada je stavljao natpise, samo je jedan natpis stavio na točno mjesto, a preostala je dva zamijenio. Toni je želio, ne gledajući, izvlačiti loptice i odgonetnuti u kojoj su posudi koje loptice. Nakon toga što je iz treće posude izvukao crvenu lopticu, koliko je još najmanje loptica trebao izvući da bi otkrio pored koje je posude točan natpis ?



A. 0	B. 1	C. 2	D. više od 2	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. Koliki je zbroj svih rješenja dane jednadžbe na intervalu $\langle 0, \pi \rangle$?

$$\log_4(\cos 3x) = -0.5$$

A. $\frac{8\pi}{9}$	B. $\frac{13\pi}{9}$	C. $\frac{\pi}{9}$	D. $\frac{2\pi}{3}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------	-------------------------	-----------------------	------------------------	---------------------------------------

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

M.7. Koliko realnih rješenja ima dana jednadžba?

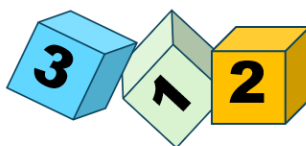
$$9 \sin \left| \frac{\pi}{3} (x - 1) \right| + 3 = |x^2 - 4|$$

A. 1	B. 2	C. 3	D. više od 3	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------	---------	---------	-----------------	---------------------------------------

M.8. Koliko znamenaka ima broj 2026^{2025} ?

A. 6 694	B. 6 695	C. 6 697	D. 6 696	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------	-------------	-------------	-------------	---------------------------------------

M.9. Marko je složio sedam kockica jednu pored druge u niz i dobio sedmeroznamenkasti 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 sedmeroznamenkasti broj. Nakon toga je zbrojio sve napisane brojeve i konačno zbrojio znamenke dobivenog zbroja. Koji je broj dobio?



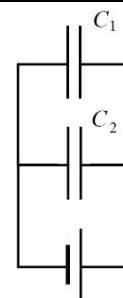
A. manji od 30	B. između 30 i 36	C. između 35 i 40	D. veći od 40	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------	----------------------	----------------------	------------------	---------------------------------------

FIZIKA

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

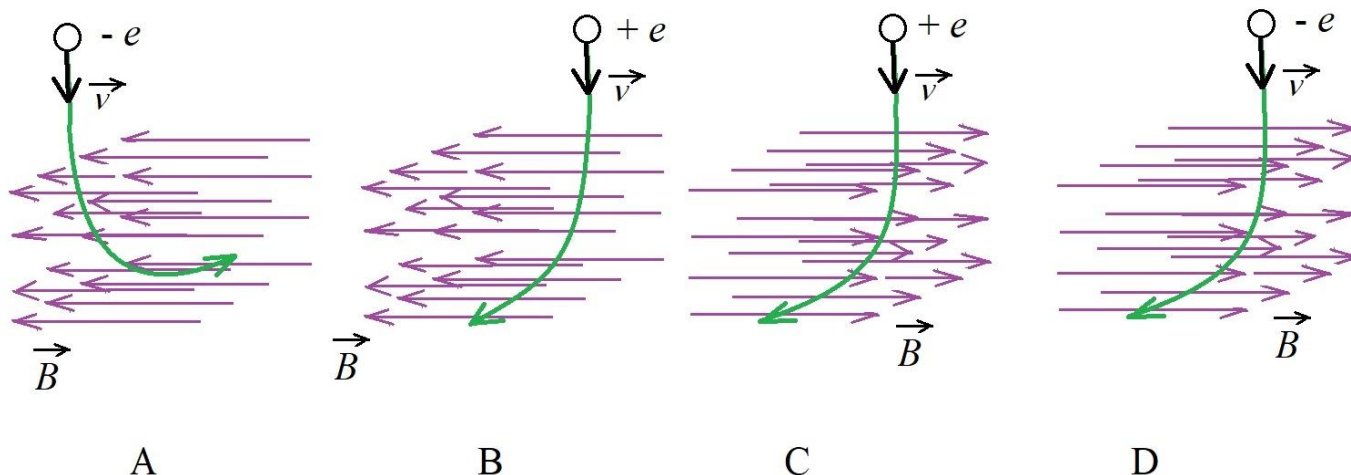
TOČAN ODGOVOR : 10 bodova	ODGOVOR „E“ : 0 bodova	OSTALO : -2 boda
----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

F.1. Dva kondenzatora kapaciteta $C_1 = 2 \mu\text{F}$ i $C_2 = 4 \mu\text{F}$ spojeni su paralelno 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.
$\frac{U_1}{U_2} = 2$	$\frac{U_1}{U_2} = 1$	$\frac{U_1}{U_2} = \frac{1}{2}$	$\frac{U_1}{U_2} = \frac{1}{4}$	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.2. Na crtežima su nacrtane putanje električki nabijenih čestica ($-e$ i $+e$) koje ulijeću brzinom \vec{v} u homogeno magnetsko polje \vec{B} prikazano magnetskim silnicama. Na kojem je crtežu ispravno nacrtana putanja po kojoj se giba električki nabijena čestica u homogenom magnetskom polju?



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

F.3. Istražujući titranje utega obješenog na elastičnu oprugu Matko je pripremio dvije identične opruge. Na prvu oprugu objesio je uteg i izmjerio period titranja T_1 . Zatim je na drugu, identičnu oprugu, prvo objesio uteg dvostruko veće mase od utega koji je objesio na prvu oprugu te je izmjerio period titranja T_2 . Koji odnos vrijedi između perioda T_1 i T_2 ?

A.	B.	C.	D.	E.
$T_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} T_2$	$T_1 = T_2$	$T_1 = \sqrt{2} T_2$	$T_1 = 2 T_2$	ne želimo odgovoriti na pitanje

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

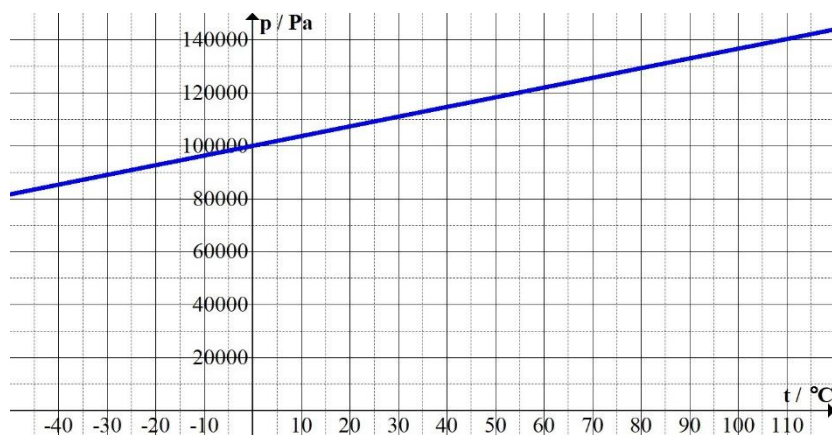
F.4. Električni generator ima snagu 2 kW i daje napon 120 V. Žarulja predviđena za napon 120 V ima električni otpor 240 Ω. Koliko se najviše takvih žarulja može spojiti paralelno na generator da bi one normalno svijetlile?

A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
33	28	23	18	

F.5. Petar je olovnu žicu duljine 2 m omotao toplinskim izolatorom tako da nije moglo doći do izmjene topline između okoline i žice. Početna temperatura žice bila je 27 °C. Žicu je priključio na izvor istosmjernog napona 10 V zanemarivog unutarnjeg otpora. Koliko je vremena proteklo od trenutka kad je struja počela prolaziti kroz žicu do trenutka kad se žica počela taliti? Talište je olova 327 °C, specifični je toplinski kapacitet olova 130 Jkg⁻¹K⁻¹, gustoća je olova 11 300 kg/m³, a električna otpornost olova je 2,2·10⁻⁷ Ωm.

A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
0,9 s	1,9 s	2,9 s	3,9 s	

F.6. Marko je u tikvicu zatvorio 0,022 mola zraka. Zagrijavao je tikvicu izohorno i mjerio tlak u tikvici pri različitim temperaturama. Podatke je prikazao grafički kao što je na slici. Koliki je bio volumen tikvice?



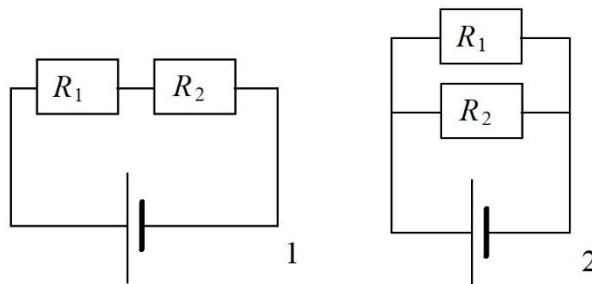
A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
500 mL	400 mL	300 mL	200 mL	

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

F.7. Dvije kugle masa $m_1 = 0,32$ kg i $m_2 = 0,25$ 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 °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. ne želimo odgovoriti na pitanje
22,42 °C	22,28 °C	22,14 °C	22,01 °C	

F.8. Ivana je na raspolaganju imala dva otpornika i jednu bateriju kao izvor napona. Jedan je otpornik imao električni otpor iznosa $R_1 = 2 \Omega$, a drugi $R_2 = 8 \Omega$. Ivana je prvo napravila strujni krug sa serijski spojenim otpornicima R_1 i R_2 , a zatim drugi strujni krug s paralelno spojenim otpornicima R_1 i R_2 (crteži 1 i 2). Mjerenjem je utvrdila da se u oba slučaja na ukupnom vanjskom otporu razvija jednaka snaga. Koliki je unutarnji otpor baterije?



A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
3 Ω	4 Ω	5 Ω	6 Ω	

F.9. Vlak je jurio brzinom 216 km/h. U jednom trenutku vlakovođa je uočio prepreku na pruzi te je počeo kočiti tako da se vlak gibao jednoliko usporeno. Josip je u vagonu tijekom vožnje proučavao matematičko njihalo. Prije nego je vlak počeo kočiti, izmjerio je period titranja njihala 1,405 s. Tijekom kočenja vlaka Josip je izmjerio period njihala 1,301 s. Koliki je put prevalio vlak od početka kočenja do zaustavljanja?

A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
150 m	300 m	600 m	1 660 m	

KEMIJA

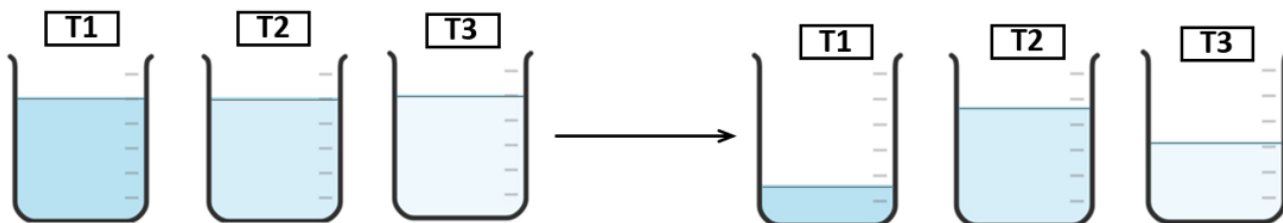
Napomena: U svim zadatcima pridržavajte se podataka iz dobivene tablice periodnoga sustava elemenata.

TOČAN ODGOVOR : 10 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -2 boda

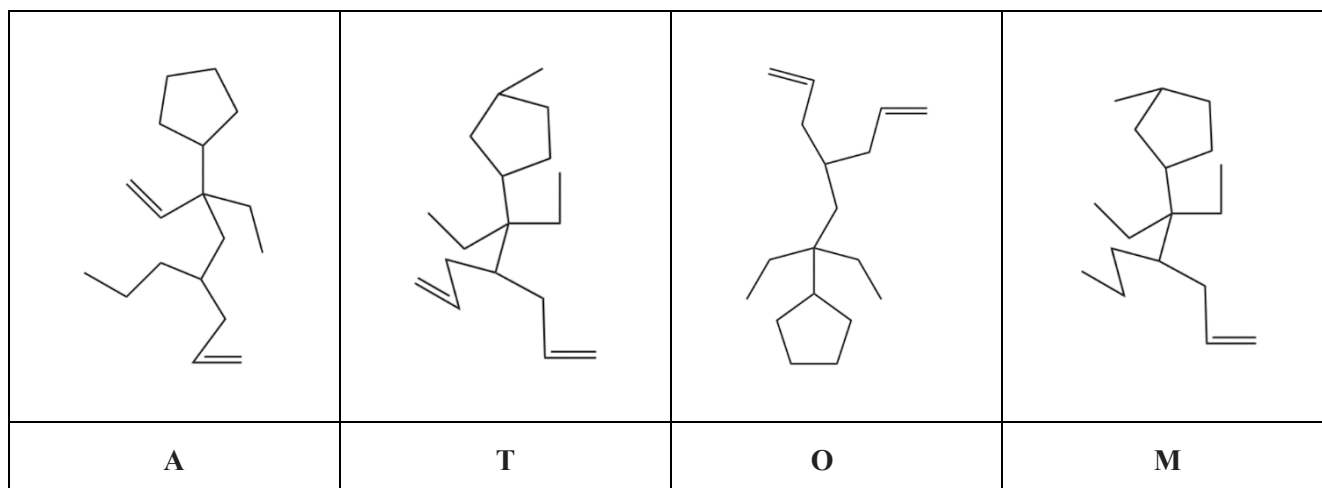
K.1. U tri se laboratorijske čaše T1, T2 i T3 nalaze jednaki volumeni triju tekućina vode, etanola i pentana.
Nakon 24 sata stajanja razina se tekućina smanjila.



Koji niz ispravno prikazuje poredak tekućina u čašama T1, T2 i T3?

A. T1 - voda T2 - pentan T3 - etanol	B. T1 - pentan T2 - voda T3 - etanol	C. T1 - voda T2 - etanol T3 - pentan	D. T1 - etanol T2 - pentan T3 - voda	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	--	---

K.2. Koje formule hipotetskih čovjekolikih molekula prikazuju strukturne (konstitucijske) izomere?



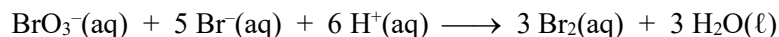
A. A i T	B. O i M	C. A i O	D. T i M	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---

K.3. U kojem su od navedenih parova oba plina topljiva u vodi?

A. kisik etin	B. dušik klorovodik	C. metan ugljikov(IV) oksid	D. amonijak sumporov(IV) oksid	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------------	----------------------------------	--	---	---

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

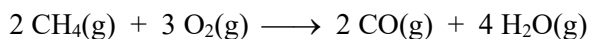
K.4. Jednadžba prikazuje nastajanje broma reakcijom bromatne i bromidne soli u kiseloj otopini.



Koja je tvrdnja točna ako je u nekom trenutku reakcije određeno da je brzina trošenja bromidnih iona $2,7 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$?

A. brzina je trošenja bromatnih iona $1,35 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
B. brzina je nastajanja molekula broma $1,62 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
C. brzina je nastajanja molekula vode $4,50 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
D. brzina je reakcije $1,35 \times 10^{-1} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.5. Nepotpuno gorenje metana prikazano je jednadžbom kemijske reakcije, a prosječnim entalpijama veza u tablici su pridružena slova w, x, y i z.



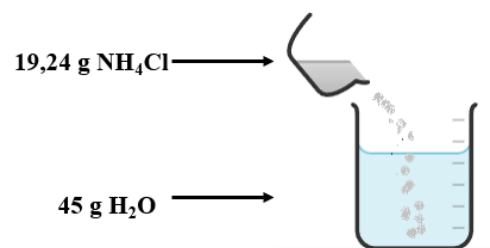
veza	C – H	O – H	O = O	C ≡ O
$H_b / \text{kJ mol}^{-1}$	w	x	y	z

Koji izraz ispravno prikazuje postupak izračuna standardne reakcijske entalpije?

A. $(2z + 4x) - (2w + 3y)$	B. $(2w + 3y) - (2z + 4x)$	C. $(8w + 3y) - (2z + 8x)$	D. $(2z + 8x) - (8w + 3y)$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	------------------------------------

K.6. Crtežom je prikazan pokus otapanja amonijeva klorida u vodi u kojem nastaje heterogena smjesa.

Topljivost amonijeva klorida iskazana masenim udjelom pri temperaturi pokusa je 27 %.



Koja od navedenih tvrdnji ispravno opisuje prikazani postupak?

A. za potpuno otapanje taloga potrebno je dodati još 7 g vode
B. za potpuno otapanje taloga potrebno je dodati još 10 g vode
C. za potpuno otapanje taloga potrebno je dodati još 14 g vode
D. za potpuno otapanje taloga potrebno je dodati još 20 g vode
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
--	--	--	--	---

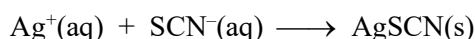
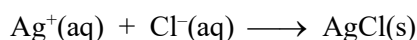
K.8. Ljetno sredstvo za pranje vjetrobranskog stakla na automobilu sadrži 4 % etanola i nije pogodno za korištenje u zimskim mjesecima jer se zaleđi u rezervoaru već pri temperaturi od $-1,7 \text{ }^\circ\text{C}$.

Koliki je maseni udio etanola u zimskom sredstvu za pranje stakla ako je na deklaraciji označeno da je njegovo ledište $-35 \text{ }^\circ\text{C}$? $K_f(\text{H}_2\text{O}) = 1,86 \text{ K kg mol}^{-1}$?

A. 18,8 %	B. 46,4 %	C. 82,4 %	D. 86,7 %	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---

K.9. Sadržaj klorida u uzorku određivan je Volhardovom metodom. Uzorku se dodaje otopina srebrova 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 $50,0 \text{ cm}^3$ otopine srebrova nitrata množinske koncentracije $0,1045 \text{ mol dm}^{-3}$. Za titraciju srebrovih iona u suvišku utrošeno je $4,50 \text{ cm}^3$ otopine kalijeva tiocijanata množinske koncentracije $0,1205 \text{ mol dm}^{-3}$.

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. Mirela je proučavala kemijsku reakciju amonijaka i kisika, pri čemu nastaju voda i elementarni dušik. Mirela zna da je na temperaturi od 300 K brzina ove kemijske reakcije $0,135 \text{ mol L}^{-1}\text{s}^{-1}$. Također, Mirela zna da se brzina kemijske reakcije mijenja s temperaturom tako da je brzina proporcionalna s temperaturom u kelvinima. Mirela je reakciju izvodila 50 s. Tom prilikom primijetila je da se temperatura linearno mijenja od 300K do 350K. Koliko je dušika nastalo u Mirelinoj kemijskoj reakciji ako je reakcijska posuda imala volumen 1 L?

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)