



1. kolo 2022./2023.

ŠKOLA	
BROJ EKIPE	
RAZRED	2.

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
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

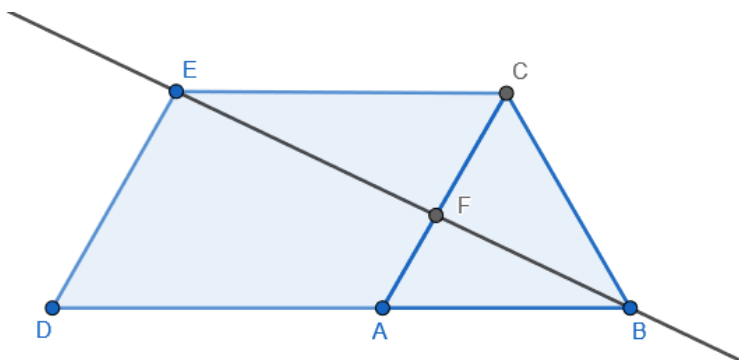
M.1. Što ćemo od navedenoga dobiti kada razliku kubova dvaju uzastopnih prirodnih brojeva umanjimo za zbroj kvadrata tih dvaju brojeva?

A. njihov umnožak	B. njihovu razliku	C. zbroj kvadrata	D. ništa od navedenoga	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------------	------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	---

M.2. Točke A i B pripadaju pravcu p . Apscisa točke B za 4 je veća od apscise točke A , a ordinata točke B za 3 je manja od ordinate točke A . Koliki je nagib pravca p ?

A. $-\frac{4}{3}$	B. $\frac{4}{3}$	C. $-\frac{3}{4}$	D. $\frac{3}{4}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------------	----------------------------	-----------------------------	----------------------------	---

M.3. Na slici su prikazani paralelogram $ACED$ i jednakostraničan trokut ABC . Ako je $|DA| = 4$ cm i $|ED| = 3$ cm, koliko je $|AF|$?



A. $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ cm	B. 2.25 cm	C. $\frac{9}{7}$ cm	D. 1.5 cm	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------------------------	----------------------	-------------------------------	---------------------	---

TOČAN ODGOVOR: 20 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -4 boda

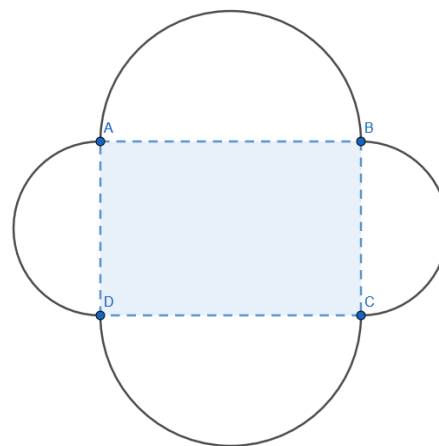
M.4. Veličine dvaju kutova u trokutu iznose 23° i 134° . Odredite veličinu kuta koji zatvaraju simetrala trećeg kuta trokuta i visina iz tog vrha.

A. 0°	B. 55.5°	C. 57°	D. 78.5°	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------	---------------------------	-------------------------	---------------------------	---

M.5. Prilikom zamjene hrvatske kune eurom koristi se fiksni tečaj konverzije koji iznosi 7,53450 kuna za 1 euro. Za koliki postotak trgovac treba poskupiti artikl čija cijena iznosi 1 250 kn da bi ona nakon konverzije bila 169,99 eura?

A. manje od 2 %	B. između 2 i 2,5 %	C. između 2,5 i 3 %	D. više od 3 %	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------	---

M.6. Nad stranicama pravokutnika $ABCD$ duljine dijagonale d opisane su polukružnice kao na slici. Za koliko je površina cijelog tako dobivenog lika veća od površine pravokutnika?



A. $\frac{d^2}{2} \pi$	B. $\frac{d}{4} \pi$	C. $\frac{d^2}{4} \pi$	D. ništa od navedenoga	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	---

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

M.7. Ako za proste brojeve a, b i c vrijedi $ab + bc + ca = 2\ 408$, koliko je $a + b + c$?

A. 601	B. 514	C. 322	D. 605	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------	------------------	------------------	------------------	---

M.8. Koliko je $2a_1 + a_5$, ako je $\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 = 6 \\ a_2 + a_3 + a_4 = 9 \\ a_3 + a_4 + a_5 = 12 \\ a_4 + a_1 + a_2 = 7 \end{cases}$?

A. 7	B. 5	C. 2	D. nije moguće odrediti	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------	----------------	----------------	-----------------------------------	---

M.9. Neka su a, b, c i d brojevi iz skupa $\{1,2,3,4,5\}$. Koliko postoji uređenih četvorki (a, b, c, d) za koje je broj $2abc + 3bcd + 4cda$ paran?

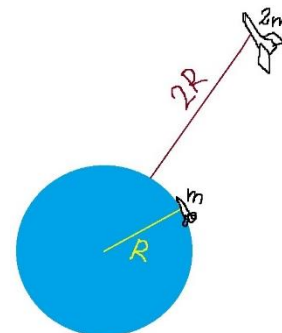
A. 40	B. 750	C. 1 250	D. 490	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	------------------	--------------------	------------------	---

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. Dok letjelica mase m miruje na površini planeta, čiji je polumjer R , planet djeluje na letjelicu silom 540 N. Kolikom silom bi djelovao planet na letjelicu mase $2m$ kad bi ona bila na udaljenosti $2R$ od površine planeta?



A. 120 N	B. 270 N	C. 360 N	D. 540 N	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---

F.2. Zidni sat ne ide točno i to tako da u jednom danu kasni 2 minute. Koliki je omjer kutnih brzina kazaljki tog sata i sata koji pokazuje točno vrijeme?

A. 0,999986	B. 0,99986	C. 0,9986	D. 0,986	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------	----------------------	---------------------	--------------------	---

F.3. Opruga 1 ima veći koeficijent elastičnosti od opruge 2 ($k_1 > k_2$). Katarina je stiskala prvo jednu oprugu, a zatim drugu tako da je kod obje opruge na kraju stiskanja sila bila jednaka. Rad koji je obavila pri stiskanju opruge 1 označimo s W_1 , a obavljen rad pri stiskanju druge opruge označimo s W_2 . Kakav je odnos među tim radovima?

A. $W_1 > W_2$	B. $W_1 < W_2$	C. $W_1 = W_2$	D. nema dovoljno podataka da bi se moglo odgovoriti	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--	---

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

F.4. Veliki balon, čija masa zajedno s plinom kojim je napunjen iznosi 20 kg, pada kroz zrak konstantnom brzinom okomito prema tlu. Sila otpora zraka iznosi 60 N. Koliki je volumen balona? Gustoća zraka iznosi $1,29 \text{ kg/m}^3$.

A. $10,9 \text{ m}^3$	B. $12,1 \text{ m}^3$	C. $13,9 \text{ m}^3$	D. $15,5 \text{ m}^3$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---

F.5. Mia je na dva konca objesila dvije jednake kugle od plastelina tako da se dodiruju dok miruju u ravnotežnom položaju. Svaka kugla ima masu m . Jednu kuglu otklonila je od ravnotežnog položaja i pustila ju. Ta kugla, u trenutku neposredno prije sudara s drugom kuglom, ima kinetičku energiju E_k . Kugle se pri sudaru spoje te se nakon sudara gibaju zajedno kao jedno tijelo. Kolika je ukupna kinetička energija E'_k obje kugle zajedno neposredno nakon sudara?

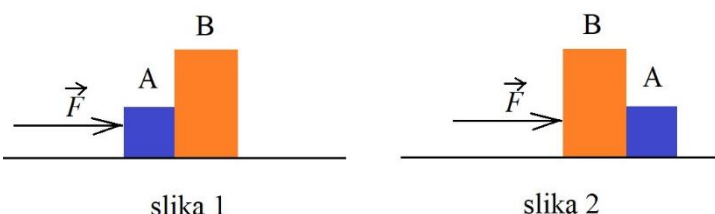
A. $E'_k = 2E_k$	B. $E'_k = E_k$	C. $E'_k = 0,5E_k$	D. $E'_k = 0,25E_k$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
----------------------------	---------------------------	------------------------------	-------------------------------	---

F.6. Svjetski rekord u brzini vožnje biciklom postavio je 1992. godine Chris Huber. Njegova vožnja biciklom na putu od 200 m trajala je 6,509 s. Sam Whittingham je 2001. godine oborio Hubertov rekord za 19 km/h. Koliko je vremena trajala Whittinghamova vožnja biciklom na putu od 200 m?

A.	B.	C.	D.	E.
5,552 s	5,553 s	5,554 s	5,555 s	ne želimo odgovoriti na pitanje

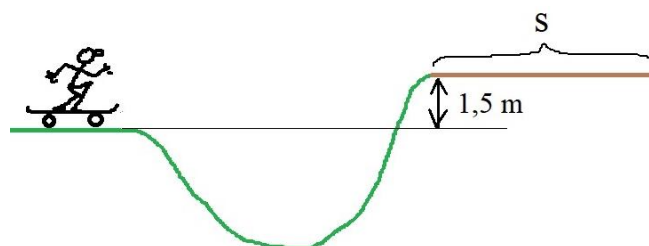
TOČAN ODGOVOR: 30 bodova **ODGOVOR „E“ : 0 bodova** **OSTALO : -6 bodova**

F.7. Na slici 1 prikazan je kvadar A na koji djeluje stalna sila F u horizontalnom smjeru, a kvadar A gura ispred sebe kvadar B silom 20 N također horizontalno. Na slici 2 ista sila F djeluje na kvadar B, a on zbog toga ispred sebe gura kvadar A silom 10 N. Ukupna masa obaju kvadara zajedno iznosi 12 kg. Sila trenja između kvadara i podloge zanemariva je. Koliki su iznosi akceleracije sustava tijela na slikama 1 i 2 i koliki je iznos sile F ?



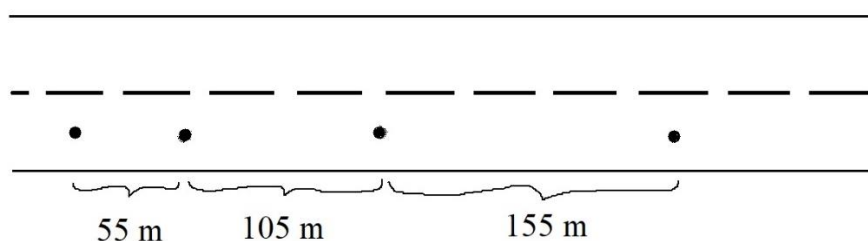
A.	B.	C.	D.	E.
$a_1 = a_2 = 2,5 \text{ ms}^{-2};$ $F = 30 \text{ N}$	$a_1 = a_2 = 3 \text{ ms}^{-2};$ $F = 36 \text{ N}$	$a_1 = a_2 = 3,5 \text{ ms}^{-2};$ $F = 42 \text{ N}$	$a_1 = a_2 = 4 \text{ ms}^{-2};$ $F = 48 \text{ N}$	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.8. Hrvoje nailazi na udolinu vozeći se na skateboardu brzinom 8 m/s po horizontalnoj stazi. Nakon prolaska kroz udolinu penje se na višu razinu. Trenje je zanemarivo cijelo vrijeme dok Hrvoje ne dosegne višu razinu. Iz nekog razloga, u trenutku dolaska na višu razinu, zablokirali su se kotači te se dalje Hrvoje giba vodoravno, ali uz trenje. Faktor trenja na tom je dijelu gibanja 0,5, zbog čega se Hrvoje na višoj razini giba jednoliko usporeno do zaustavljanja. Koliko iznosi taj zaustavni put s ? Visinska razlika horizontalnih dijelova staze iznosi 1,5 m.



A.	B.	C.	D.	E.
2,4 m	3,4 m	6,4 m	9,4 m	ne želimo odgovoriti na pitanje

F.9. Automobil je krenuo ravnom cestom i ubrzo nakon početka gibanja počelo mu je iz motora curiti ulje, tako da svakih 5 sekundi padne jedna kapljica na cestu. Da bi odredio akceleraciju automobila, Nikola je mjerio razmake među mrljama na cesti gdje su pale kapljice. Njegovi su rezultati prikazani na slici. Kolika je bila akceleracija automobila?



A.	B.	C.	D.	E.
$2,5 \text{ m/s}^2$	2 m/s^2	$1,5 \text{ m/s}^2$	1 m/s^2	ne želimo odgovoriti na pitanje

KEMIJA

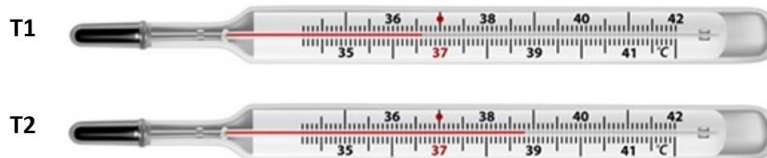
Napomena: U svim zadacima pridržavajte se podataka iz dobivene tablice periodnoga sustava elemenata.

TOČAN ODGOVOR : 10 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -2 boda

K.1. Klasični termometri za mjerenje temperature punjeni su alkoholom. Na slici su prikazani termometar **T1** kojim je izmjerena temperatura zdravoj osobi i termometar **T2** kojim je izmjerena temperatura bolesnoj osobi. Koja tvrdnja točno opisuje promjenu fizikalnih veličina alkohola u termometru **T2** u odnosu na alkohol u termometru **T1**?



A. povećala se masa, a smanjila gustoća alkohola

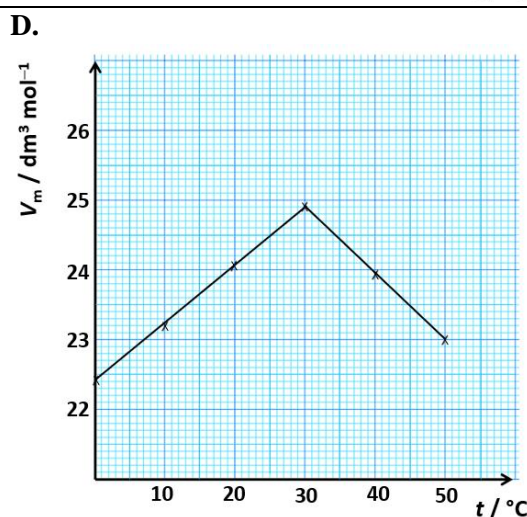
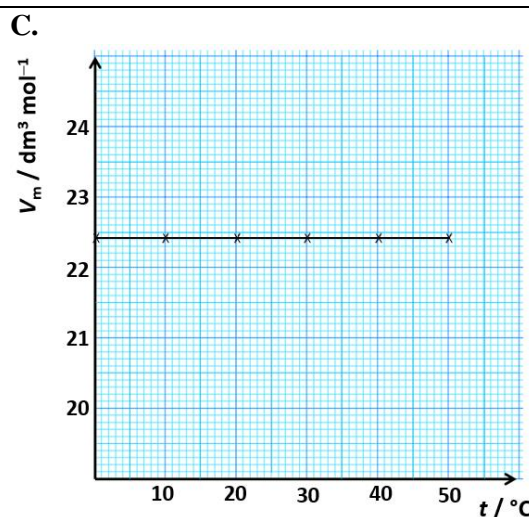
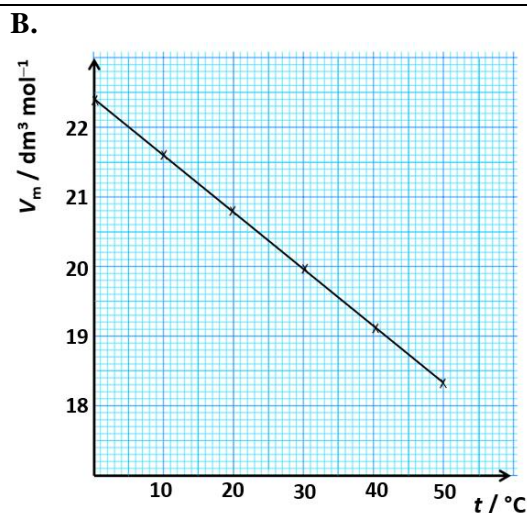
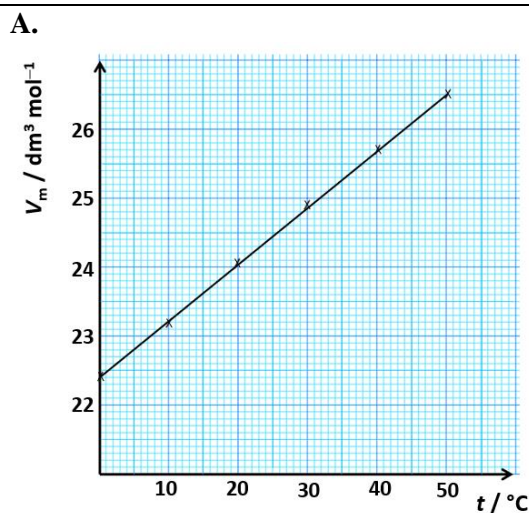
B. povećala se masa, a smanjio volumen alkohola

C. povećao se volumen, a smanjila gustoća alkohola

D. povećao se volumen, a smanjila masa alkohola

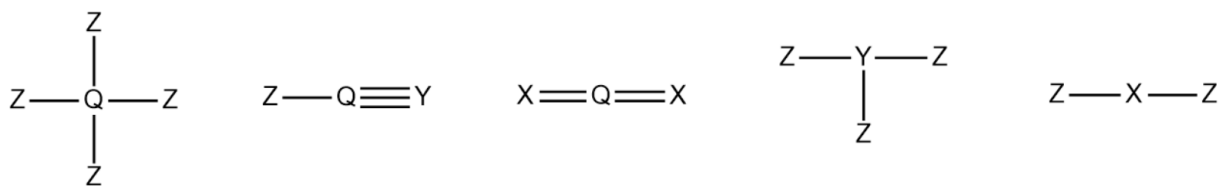
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.2. Koji od navedenih dijagrama točno prikazuje ovisnost molarnog volumena idealnog plina o temperaturi pri stalnom tlaku?



E. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.3. Slike prikazuju način stvaranja kemijskih veza za atome četiriju elemenata **X**, **Y**, **Z** i **Q**.



Koja je od navedenih tvrdnja točna?

A. element X dvovalentan je, a Y jednovalentan
B. element Z trovalentan je, a Q je četverovalentan
C. element X jednovalentan je, a Z dvovalentan
D. element Y trovalentan je, a Q je četverovalentan
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

TOČAN ODGOVOR: 20 bodova

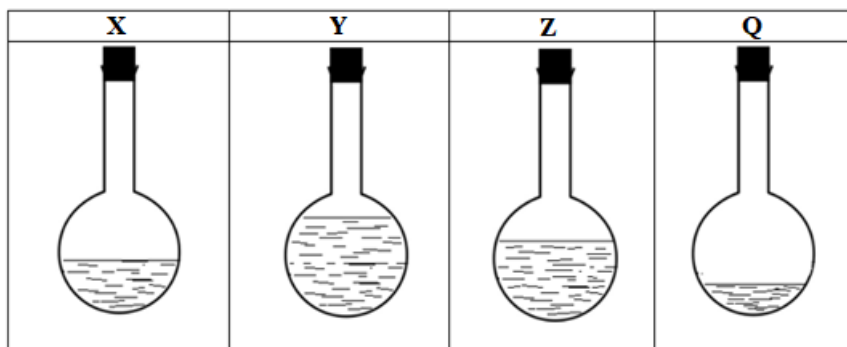
ODGOVOR „E“ : 0 bodova

OSTALO : -4 boda

K.4. Četiri okrugle tikvice napunjene su jednakim volumenima različitih tekućina, a potom su zagrijane na jednaku temperaturu od 30 °C. Vrelišta tekućina dana su u tablici.

Uzorak tekućine	pentan	kloroform	etanol	voda
$t_v / ^\circ\text{C}$	36	61	78	100

Slika prikazuje sadržaje tekućina u tikvicama nakon zagrijavanja.



U kojem je nizu ispravno zapisan sadržaj u tikvicama?

A. X – pentan Y – kloroform Z – etanol Q – voda	B. X – kloroform Y – voda Z – etanol Q – pentan	C. X – etanol Y – pentan Z – kloroform Q – voda	D. X – voda Y – etanol Z – kloroform Q – pentan	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--	--	--	--	---

K.5. Pronađena su dva izotopa rubidija: ^{85}Rb , relativne atomske mase 84,9 i ^{87}Rb , relativne atomske mase 86,9. Koji od navedenih omjera broja atoma $N(^{85}\text{Rb}) : N(^{87}\text{Rb})$ približno prikazuje njihovu izotopnu zastupljenost?

A. 1 : 2	B. 2 : 1	C. 2 : 5	D. 5 : 2	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---

K.6. Raspad metalnog oksida opće formule M_2O_3 uslijed zagrijavanja prikazan je jednadžbom kemijske reakcije.



Koji metal čini opisani oksid ako se potpunim raspadom uslijed zagrijavanja masa oksida smanji za 33,39 %?

A. Mn	B. Al	C. Ti	D. Ga	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---

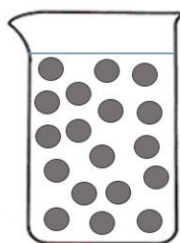
TOČAN ODGOVOR: 30 bodova

ODGOVOR „E“ : 0 bodova

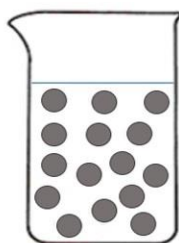
OSTALO : -6 bodova

K.7. Tri laboratorijske čaše sadrže vodene otopine tvari **X**. Otopina X_1 je zasićena i sadrži 72 g tvari **X**. U kojoj je od čaša otopina također zasićena i kolika je u njoj masa otopljene tvari **X**?

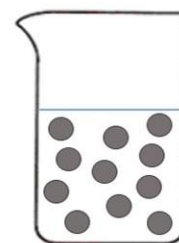
Tvar **X**: ●



$V(\text{otopine } \text{X}_1) = 600 \text{ mL}$



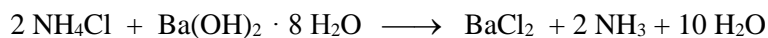
$V(\text{otopine } \text{X}_2) = 500 \text{ mL}$



$V(\text{otopine } \text{X}_3) = 400 \text{ mL}$

A. otopina X_2 $m(\text{X}) = 60 \text{ g}$	B. otopina X_2 $m(\text{X}) = 56 \text{ g}$	C. otopina X_3 $m(\text{X}) = 48 \text{ g}$	D. otopina X_3 $m(\text{X}) = 44 \text{ g}$	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---	---	---	---	---

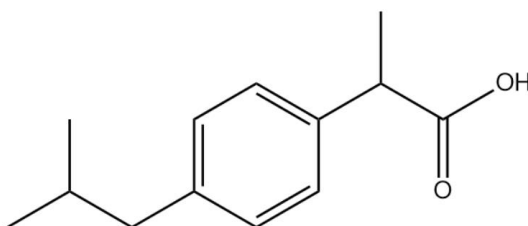
K.8. Reakcija amonijeva klorida i barijeva hidroksida oktahidrata prikazana je slijedećom jednadžbom kemijske reakcije:



Pomiješano je 2,14 g amonijeva klorida i 4,11 g barijeva hidroksida oktahidrata. U reakcijsku smjesu potrebno je dodati jedan od reaktanata kako bi se reakcija odvila bez suviška. Koji je to reaktant i koliku masu tog reaktanta treba dodati?

A. $m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,86 \text{ g}$
B. $m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 1,45 \text{ g}$
C. $m(\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}) = 2,20 \text{ g}$
D. $m(\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}) = 6,31 \text{ g}$
E. ne želimo odgovoriti na pitanje

K.9. Ibuprofen je jedan od osnovnih sastojaka za brojna farmaceutska sredstva koja se koriste za smanjenje tjelesne temperature i ublažavanje bolova. Slika prikazuje strukturnu formulu molekule ibuprofena.



Iz uzorka gela Deep Relief za ublažavanje bolova mase 500,0 mg izoliran je ibuprofen u kojemu je kemijskom analizom određena masa atoma ugljika 18,92 mg. Koliki je maseni udio ibuprofena u Deep Relief gelu?

A. 3,78 %	B. 5,00 %	C. 30,00 %	D. 75,68 %	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
---------------------	---------------------	----------------------	----------------------	---

M – F – K

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

M-F-K. U uspravnu posudu s (bezmasenim) pomičnim klipom, pri standardnim uvjetima, stavljeno je 1,49 mol aluminija i 2,23 mol sumporne kiseline, pri čemu dolazi da reakcije u kojoj nastaju plinoviti vodik i (čvrsti) aluminijev sulfat. Od početka do kraja reakcije pomični se klip podigao za 15 cm. Postavljanjem utega mase 2 kg na klip on se vraća u početni položaj. Koliki je parcijalni tlak nastalog vodika (kada je uteg na klipu)? Volumeni neplinovitih tvari zanemarivi su.

Ubrzanje Zemljine sile teže iznosi $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

(Autor zadatka: Jakov Budić)

A. 29,46 Pa	B. 58,78 Pa	C. 58,92 Pa	D. 88,18 Pa	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---