



II girone 2024/2025

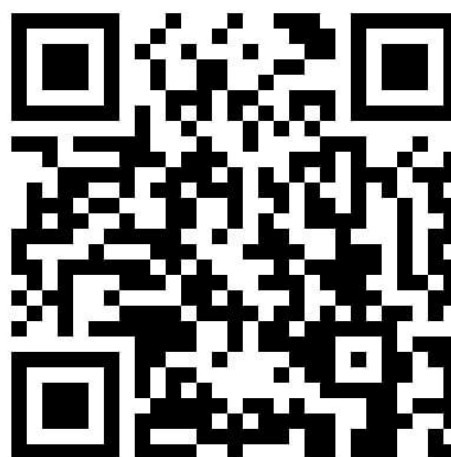
SCUOLA	
NUMERO SQUADRA	
CLASSE	IV

NOME E COGNOME ALLIEVI

NOME E COGNOME MENTORE	
	M
	F
	C

RISPOSTE:

MATEMATICA		FISICA		CHIMICA		MFC	
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 quesiti:

Maja Zelčić, prof. matematica
Josipa Lukić, prof. fisica e politecnico
Nina Mihoci, prof. chimica
Jasmina Novak, prof. chimica

Lettrice: Ljiljana Centrih Lovrić, prof. di lingua e letteratura croata

Recensori:

Luka Milačić, studente PMF matematica
Jakov Budić, mag. phys.
Lea Komočar, studentessa PMF chimica
Toni Brajko, studente FER

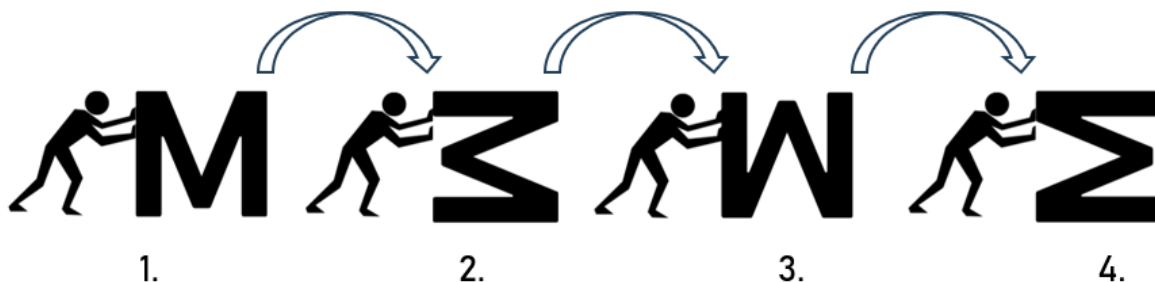
MATEMATICA

RISPOSTA ESATTA: 10 punti

RISPOSTA "E": 0 punti

ALTRO: -2 punti

M.1. Quando spingiamo la lettera **M**, la giriamo dalla posizione 1. alla posizione 2. (come in figura). Girandola ulteriormente, la lettera **M** assumerà la posizione 3. e poi la 4. In che posizione si troverà la lettera **M** dopo averla girata per 2 025 volte?



A. 1.	B. 2.	C. 3.	D. 4.	E. non desideriamo rispondere alla domanda
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---

M.2. Un gruppetto di tre amici, nel corso del primo girone della competizione **AToM liga** ha ottenuto il 60 % di punti di Matematica, il 50 % di Fisica, il 70 % di Chimica e il 100 % degli esercizi congiunti di MFC. Qual è la percentuale di punti da loro ottenuti complessivamente (arrotondata ad un numero intero)?

A. 70 %	B. 60 %	C. 62 %	D. 65 %	E. non desideriamo rispondere alla domanda
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---

M.3. Il triangolo ABC è acutangolo e isoscele, mentre la base dell'altezza sul lato obliquo \overline{BC} è il punto N . La bisettrice dell'angolo $\angle ANB$ interseca la base del triangolo ABC nel punto T che gode della proprietà che $|AT| : |TB| = 1 : 2$. In che rapporto stanno le aree dei triangoli ABC e BCT ?

A. 4 : 3	B. $2 : \sqrt{3}$	C. 2 : 1	D. 3 : 2	E. non desideriamo rispondere alla domanda
--------------------	-----------------------------	--------------------	--------------------	---

RISPOSTA ESATTA: 20 punti

RISPOSTA "E": 0 punti

ALTRO: -4 punti

M.4. Il nonno e suo nipote hanno coltivato dei frutti di bosco nel proprio orto. Il primo giorno il nonno ha piantato 78 piantine, mentre il nipote inesperto solo 24. Col passare del tempo, il nonno era sempre più stanco e il nipote più abile, perciò ogni giorno successivo il nonno ha piantato 2 piantine in meno, e il nipote 3 piantine in più rispetto al giorno precedente. Quando è arrivato il giorno in cui il nipote ha piantato più piantine del nonno, la sua gioia era grande, ma arrivò anche la delusione quando il nonno gli disse di calcolare il numero totale di piantine che ha piantato in meno rispetto al nonno a partire dal primo giorno. Qual è il risultato ottenuto dal nipote?

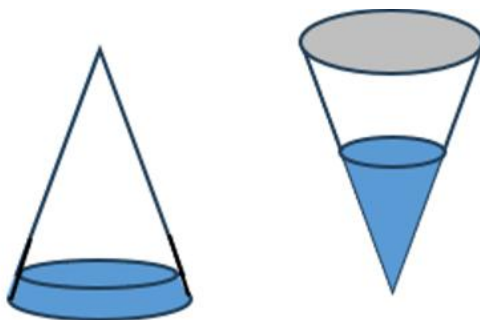
A. 714	B. 318	C. 342	D. 319	E. non desideriamo rispondere alla domanda
------------------	------------------	------------------	------------------	---

M.5. Sia a il numero naturale più piccolo per il quale vale l'uguaglianza data. Quanti divisori ha?

$$250 \cdot a = b^6$$

A. nessuna delle risposte proposte	B. 24	C. 6	D. 18	E. non desideriamo rispondere alla domanda
--	-----------------	----------------	-----------------	---

M.6. Un recipiente chiuso, a forma di cono di altezza h è appoggiato sulla base e riempito fino a un decimo della sua altezza di liquido. Quale sarà l'altezza del liquido se il recipiente viene capovolto in modo che la base si trovi in alto?



A. $0,1h$	B. $0,52h$	C. $0,65h$	D. nessuna delle precedenti	E. non desideriamo rispondere alla domanda
--------------	---------------	---------------	--------------------------------	---

RISPOSTA ESATTA: 30 punti	RISPOSTA "E": 0 punti	ALTRO: -6 punti
----------------------------------	------------------------------	------------------------

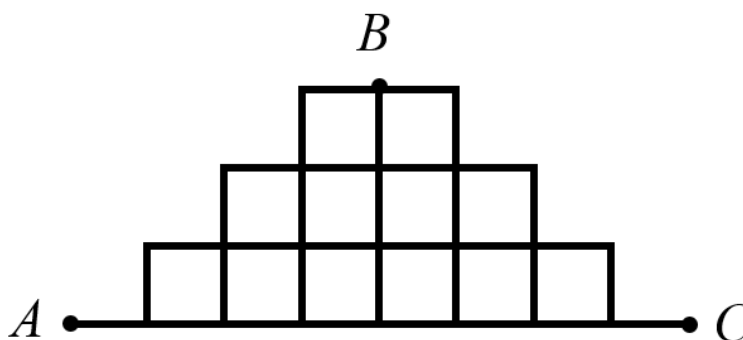
M.7. Il quadrato di lato a è suddiviso in 4 quadrati congruenti. In tre di questi quattro quadrati congruenti è inscritta una circonferenza e il quarto è suddiviso in 4 quadrati congruenti più piccoli. Dopodiché, in tre di questi quattro quadrati è inscritta una circonferenza e il quarto è suddiviso ulteriormente in altri 4 quadrati congruenti più piccoli, ecc. Se scegliamo a caso un punto del quadrato iniziale, qual è la probabilità di scegliere un punto contenuto in una delle circonferenze inscritte?

A. $\frac{\pi}{4}$	B. $\frac{\pi}{3}$	C. $\frac{4}{3\pi}$	D. nessuna delle precedenti	E. non desideriamo rispondere alla domanda
-----------------------	-----------------------	------------------------	--------------------------------	---

M.8. Quanti numeri primi p esistono tali che $11p + 1$ è il cubo di un numero naturale?

A. 0	B. 1	C. 2	D. più di 2	E. non desideriamo rispondere alla domanda
---------	---------	---------	----------------	---

M.9. Quanti cammini più brevi e diversi, si possono percorrere per andare dal punto A fino al punto C passando per il punto B se nessuna parte del cammino si può ripetere?



A. 169	B. 28	C. 125	D. 196	E. non desideriamo rispondere alla domanda
-----------	----------	-----------	-----------	---

FISICA

Nota: per l'accelerazione di gravità usare il valore approssimato $g = 10 \text{ m/s}^2$.

RISPOSTA ESATTA: 10 punti	RISPOSTA "E": 0 punti	ALTRO: -2 punti
----------------------------------	------------------------------	------------------------

F.1. Se ci troviamo sul ciglio della strada mentre un'autoambulanza si avvicina e ascoltiamo il suono della sirena, sentiremo una frequenza del suono più alta rispetto alla frequenza che sentiremmo se l'autoambulanza si stesse allontanando. Perché?

- a) La velocità del suono rispetto all'ascoltatore è maggiore quando l'autoambulanza si avvicina, rispetto alla velocità del suono rispetto all'ascoltatore quando l'autoambulanza si allontana.
- b) La velocità del suono rispetto all'ascoltatore è minore quando l'autoambulanza si avvicina, rispetto alla velocità del suono rispetto all'ascoltatore quando l'autoambulanza si allontana.
- c) La lunghezza d'onda delle onde sonore registrate dagli orecchi dell'ascoltatore è maggiore quando l'autoambulanza si avvicina, rispetto alla lunghezza d'onda delle onde sonore registrate dagli orecchi dell'ascoltatore quando l'autoambulanza si allontana.
- d) La lunghezza d'onda delle onde sonore registrate dagli orecchi dell'ascoltatore è minore quando l'autoambulanza si avvicina, rispetto alla lunghezza d'onda delle onde sonore registrate dagli orecchi dell'ascoltatore quando l'autoambulanza si allontana.

A.	B.	C.	D.	E. non desideriamo rispondere alla domanda
a)	b)	c)	d)	

F.2. Se i fotoni di energia E_f espellono elettroni da un metallo con energia cinetica massima E_c , allora i fotoni di energia $E_f/2$ dallo stesso metallo:

- a) espellono elettroni con energia cinetica massima $E_c/2$
- b) espellono elettroni con energia cinetica massima maggiore di $E_c/2$
- c) espellono elettroni con energia cinetica massima E_c
- d) potrebbero non espellere elettroni dal metallo

A.	B.	C.	D.	E. non desideriamo rispondere alla domanda
a)	b)	c)	d)	

F.3. Anna ha fatto passare un fascio di luce blu di lunghezza d'onda λ attraverso due fenditure distanti tra loro d (esperimento di Young). Su uno schermo a 2 metri dalle fenditure, ha ottenuto frange di interferenza chiare e scure. Successivamente, ha fatto passare un fascio di luce rossa di lunghezza d'onda 2λ attraverso le due stesse fenditure. A quale valore Anna deve cambiare la distanza tra le fenditure per ottenere frange chiare e scure sullo schermo con il fascio di luce rossa, che abbiano la stessa spaziatura di quelle ottenute con il fascio blu?

A.	B.	C.	D.	E. non desideriamo rispondere alla domanda
a $4d$	a $2d$	a $d/2$	a $d/4$	

RISPOSTA ESATTA: 20 punti	RISPOSTA "E": 0 punti	ALTRO: -4 punti
----------------------------------	------------------------------	------------------------

F.4. Una persona miope ha il punto remoto a 12,5 cm dagli occhi (questa è la distanza massima alla quale l'occhio può vedere chiaramente). La persona vuole leggere il testo su un cartellone posto a 3 metri dagli occhi. Qual è il potere diottrico minimo delle lenti degli occhiali che questa persona deve avere per poter leggere il testo sul cartellone? La distanza tra le lenti degli occhiali e l'occhio è di 1,8 cm.

A.	B.	C.	D.	E. non desideriamo rispondere alla domanda
-7,67 dpt	-9,01 dpt	-11,03 dpt	-13,02 dpt	

F.5. Matteo ha diretto un raggio laser sulla superficie di un liquido in un contenitore, con un angolo di incidenza di 60° . L'angolo di rifrazione era di 40° . Con quale angolo di incidenza minimo Matteo deve dirigere il raggio laser dal fondo del contenitore verso la superficie dell'acqua, affinché la luce non esca nell'aria ma l'intero raggio venga riflesso dalla superficie dell'acqua verso il fondo?

A. 44,53°	B. 47,92°	C. 50,75°	D. 53,29°	E. non desideriamo rispondere alla domanda
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---

F.6. Due resistori diversi sono collegati in serie in un circuito elettrico. Un resistore ha una resistenza di 10Ω maggiore della resistenza dell'altro resistore. La potenza sul resistore con la resistenza più grande è dell' 8 % maggiore della potenza sul resistore con la resistenza più piccola. Quali sono le resistenze dei due resistori?

A. 115 Ω i 125 Ω	B. 120 Ω i 130 Ω	C. 125 Ω i 135 Ω	D. 130 Ω i 140 Ω	E. non desideriamo rispondere alla domanda
--	--	--	--	---

RISPOSTA ESATTA: 30 punti

RISPOSTA "E": 0 punti

ALTRO: -6 punti

F.7. In un esperimento con un piano inclinato, Adriana ha notato che un blocco di legno scivola lungo il piano inclinato in modo uniforme (senza accelerazione) quando il piano è inclinato di un angolo α rispetto all'orizzontale. Quando ha aumentato l'angolo di inclinazione del piano inclinato a 2α , il blocco è scivolato lungo il piano inclinato accelerando uniformemente con un'accelerazione pari al 25% dell'accelerazione di caduta libera. Determinare il coefficiente di attrito tra il blocco di legno e il piano inclinato.

A. 0,20	B. 0,25	C. 0,30	D. 0,35	E. non desideriamo rispondere alla domanda
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---

F.8. Una lampadina da 100 W (lampadina a incandescenza) emette luce visibile con una lunghezza d'onda media di 500 nm. Solo l'1 % dell'energia emessa da tale lampadina è nella regione della luce visibile. Determinare il numero di fotoni di luce visibile emessi dalla lampadina.

A. $4,5 \cdot 10^{18}$	B. $3,5 \cdot 10^{18}$	C. $2,5 \cdot 10^{18}$	D. $1,5 \cdot 10^{18}$	E. non desideriamo rispondere alla domanda
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	---

F.9. Vesna ha diretto un fascio di luce visibile emesso dall'idrogeno perpendicolarmente a un reticolo di diffrazione. Il reticolo ha 7700 fenditure per cm. Nello spettro del primo ordine, ha visto 4 frange luminose di colori diversi. Determinare la differenza degli angoli ai quali, in questo esperimento, le due lunghezze d'onda maggiori nello spettro dell'atomo di idrogeno vengono deviate dal reticolo di diffrazione.

A. 8,29°	B. 7,29°	C. 6,29°	D. 5,29°	E. non desideriamo rispondere alla domanda
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---

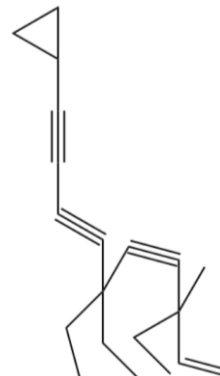
Nota: nella soluzione di tutti gli esercizi ci si attiene ai dati del sistema periodico degli elementi fornito in allegato.

RISPOSTA ESATTA: 10 punti

RISPOSTA "E": 0 punti

ALTRO: -2 punti

K.1. Quale risposta rappresenta correttamente la molecola del prodotto più stabile ottenuto nella reazione di addizione di una inconsueta molecola giraffiforme ipotetica e del bromuro di idrogeno?



<p>A.</p>	<p>B.</p>	<p>E. non desideriamo rispondere alla domanda</p>
<p>C.</p>	<p>D.</p>	

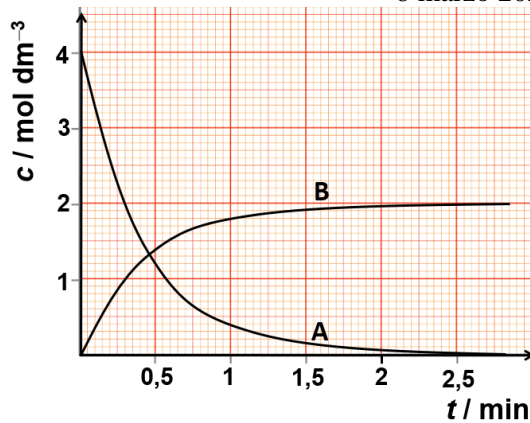
K.2. Sono state svolte due reazioni consecutive $X \longrightarrow Y$ e $Y \longrightarrow Z$. La resa della prima reazione è 80,75 % mentre della seconda è 45,65 %. Qual è la resa totale per la reazione $X \longrightarrow Z$?

<p>A.</p> <p>63,20 %</p>	<p>B.</p> <p>50,25 %</p>	<p>C.</p> <p>36,86 %</p>	<p>D.</p> <p>25,35 %</p>	<p>E. non desideriamo rispondere alla domanda</p>
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--

K.3. Il diagramma rappresenta la dipendenza delle concentrazioni delle sostanze **A** e **B** dal tempo nella miscela di reazione di volume costante.

Quale diagramma rappresenta correttamente l'influenza del catalizzatore sulla dipendenza della concentrazione dei partecipanti alla reazione dal tempo?

Nota: Le linee tratteggiate delle curve rappresentano la concentrazione delle sostanze nella reazione catalizzata, mentre le linee piene delle curve, sono riferite alla concentrazione delle sostanze nella reazione non catalizzata.



<p>A.</p>	<p>B.</p>	<p>E. non desideriamo rispondere alla domanda</p>
<p>C.</p>	<p>D.</p>	

RISPOSTA ESATTA: 20 punti

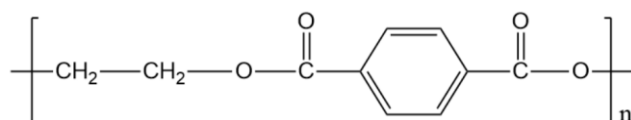
RISPOSTA "E": 0 punti

ALTRO: -4 punti

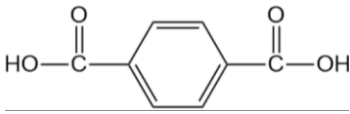
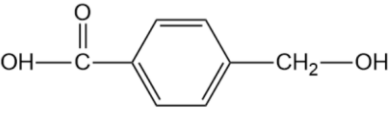

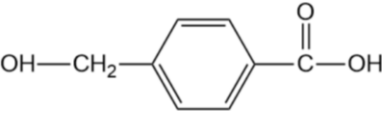
K.4. La frazione di massa degli ioni Zn^{2+} nel sangue è circa 1 ppm. Quant'è la molalità degli ioni Zn^{2+} nel sangue?

A. $1,5 \times 10^{-2} \text{ mol kg}^{-1}$	B. $1,5 \times 10^{-5} \text{ mol kg}^{-1}$	C. $1,5 \times 10^{-7} \text{ mol kg}^{-1}$	D. $1,5 \times 10^{-8} \text{ mol kg}^{-1}$	E. non desideriamo rispondere alla domanda
---	---	---	---	---

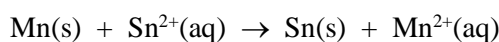
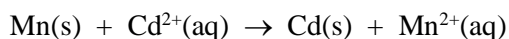
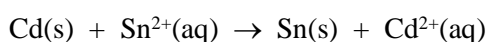
K.5. La figura rappresenta la formula di struttura del composto polimerico polietilentereftalato, conosciuto con l'abbreviazione PET. Questo poliestere ha un largo impiego nella produzione di vari tipi di contenitori (imballaggio).



Quali sono le formule di struttura delle molecole dei monomeri dalle quali si produce il PET?

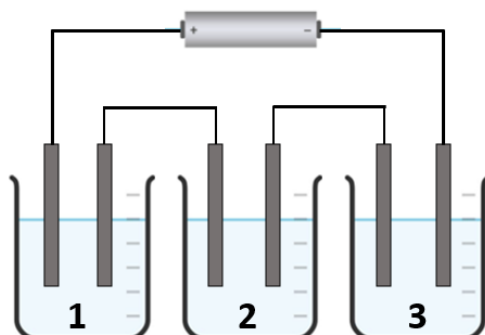
A. $\text{OH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ e 	B. $\text{OH} - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$ e 	E. non desideriamo rispondere alla domanda
C. $\text{HO} - \text{C}(=\text{O}) - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$ e 	D. $\text{OH} - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH}_2 - \text{OH}$ e 	

K.6. In quale risposta i metalli sono ordinati correttamente dal mezzo riducente più forte verso quello più debole, se immergendo un metallo nella soluzione del sale dell'altro metallo si manifestano le seguenti reazioni?



A. $\text{Mn} > \text{Sn} > \text{Cd}$	B. $\text{Mn} > \text{Cd} > \text{Sn}$	C. $\text{Sn} > \text{Cd} > \text{Mn}$	D. $\text{Cd} > \text{Mn} > \text{Sn}$	E. non desideriamo rispondere alla domanda
--	--	--	--	---

K. 7. La figura rappresenta l'elettrolisi in serie delle soluzioni acquose del nitrato di rame(II), del nitrato d'argento e del nitrato di oro(III) che si trovano in ordine nei bicchieri **1**, **2** e **3**. Tutte le soluzioni hanno lo stesso volume di 100 mL e le stesse concentrazioni di $1,00 \text{ mol dm}^{-3}$.



Se durante l'elettrolisi, fino al momento dell'interruzione del circuito elettrico, nel bicchiere **1** sono stati estratti 2,54 g di rame elementare, quali sono le concentrazioni dei rimanenti ioni di argento e di oro nelle soluzioni?

A. $c(\text{Ag}^+) = 0,20 \text{ mol dm}^{-3}$ $c(\text{Au}^{3+}) = 0,73 \text{ mol dm}^{-3}$
B. $c(\text{Ag}^+) = 0,40 \text{ mol dm}^{-3}$ $c(\text{Au}^{3+}) = 0,80 \text{ mol dm}^{-3}$
C. $c(\text{Ag}^+) = 0,60 \text{ mol dm}^{-3}$ $c(\text{Au}^{3+}) = 0,27 \text{ mol dm}^{-3}$
D. $c(\text{Ag}^+) = 0,80 \text{ mol dm}^{-3}$ $c(\text{Au}^{3+}) = 0,10 \text{ mol dm}^{-3}$
E. non desideriamo rispondere alla domanda

K.8. Per la preparazione di 500 mL di soluzione è stato disciolto in acqua un campione di cloruro di potassio e saccarosio di massa totale 14,6 g. La pressione osmotica della soluzione così preparata a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ è 760,555 kPa. Quant'è la frazione di massa del cloruro di potassio nel campione?

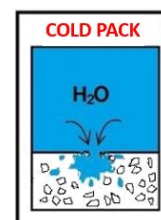
A. 15,2 %	B. 31,7 %	C. 45,1 %	D. 54,9 %	E. non desideriamo rispondere alla domanda
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---

K.9. I "Cold pack" sono dei cuscinetti che si utilizzano come impacchi freddi per un'applicazione, e contengono acqua e una sostanza solida solubile.

Quale sarà la temperatura della soluzione quando si rompe il setto divisorio nel cuscinetto "Cold Pack" che contiene 20,0 g di urea, $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2$ e 100,0 g di acqua alla temperatura di $20 \text{ }^\circ\text{C}$?

capacità termica specifica dell'acqua, $c(\text{H}_2\text{O}) = 4,19 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$

entalpia molare di fusione dell'urea, $\Delta_{\text{sol}}H = 15,4 \text{ kJ mol}^{-1}$



A. 10,2 $^\circ\text{C}$	B. 7,8 $^\circ\text{C}$	C. 1,22 $^\circ\text{C}$	D. 0,74 $^\circ\text{C}$	E. non desideriamo rispondere alla domanda
------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---

M - F - C

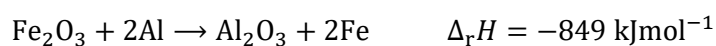
RISPOSTA ESATTA: 30 punti

RISPOSTA "E": 0 punti

ALTRO: -6 punti

M-F-K. Floriano ha messo 35 g di alluminio e 100 g di ossido di ferro (III) in una bottiglia di vetro opaca con una massa di 200 g e una temperatura di 23 °C, provocando una reazione chimica. Il calore specifico del vetro è $610 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$. Qual è la potenza di radiazione attraverso l'apertura della bottiglia, che ha un raggio di 2,5 mm, dopo che la reazione è completata? Supponiamo che il 90 % del calore venga utilizzato per riscaldare la bottiglia.

La potenza di radiazione di un corpo è calcolata come $P = \sigma AT^4$, dove $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$ è la costante di Stefan-Boltzmann, A è l'area attraverso la quale viene emessa la radiazione e T è la temperatura del corpo.



A. 270 W	B. 352 W	C. 401 W	D. 4 882 W	E. non desideriamo rispondere alla domanda
--------------------	--------------------	--------------------	----------------------	---

(autore degli esercizi: Jakov Budić)