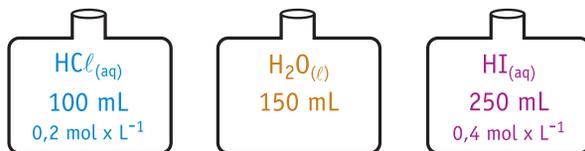


QUESTÃO 22

Para estudar os processos de diluição e mistura foram utilizados, inicialmente, três frascos contendo diferentes líquidos. A caracterização desses líquidos é apresentada na ilustração abaixo.

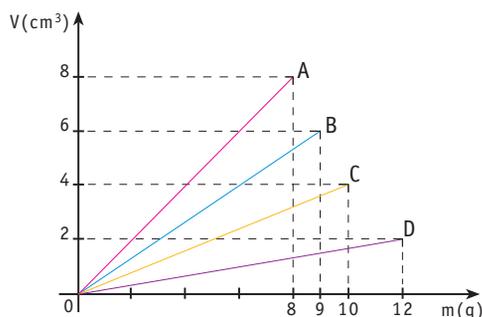


A seguir, todo o conteúdo de cada um dos frascos foi transferido para um único recipiente. Considerando a aditividade de volumes e a ionização total dos ácidos, a mistura final apresentou uma concentração de íons H^+ , em $mol \times L^{-1}$, igual a:

- (A) 0,60
- (B) 0,36
- (C) 0,24
- (D) 0,12

QUESTÃO 23

A relação entre o volume e a massa de quatro substâncias, A, B, C, e D, está mostrada no gráfico.



Essas substâncias foram utilizadas para construir quatro cilindros maciços. A massa de cada cilindro e a substância que o constitui estão indicadas na tabela abaixo.

CILINDRO	MASSA (g)	SUBSTÂNCIA
I	30	A
II	60	B
III	75	C
IV	90	D

Se os cilindros forem mergulhados totalmente em um mesmo líquido, o empuxo será maior sobre o de número:

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV

UTILIZE AS INFORMAÇÕES ABAIXO PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES DE NÚMEROS 24 E 25.

A ciência da fisiologia do exercício estuda as condições que permitem melhorar o desempenho de um atleta, a partir das fontes energéticas disponíveis.

A tabela a seguir mostra as contribuições das fontes aeróbia e anaeróbia para geração de energia total utilizada por participantes de competições de corrida, com duração variada e envolvimento máximo do trabalho dos atletas.

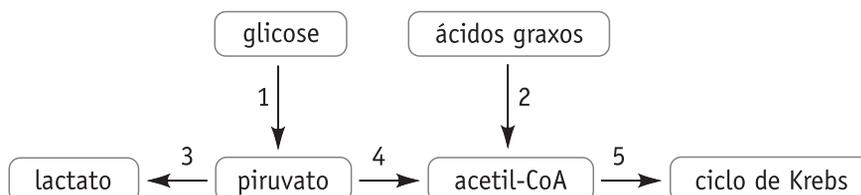
CONTRIBUIÇÃO PERCENTUAL PARA GERAÇÃO DE ENERGIA TOTAL EM COMPETIÇÕES DE CORRIDA

CORRIDA		FONTE DE ENERGIA	
TIPO	DURAÇÃO* (segundos)	AERÓBIA	ANAERÓBIA
100 m	9,84	10%	90%
400 m	43,29	30%	70%
800 m	100,00	60%	40%

* tempos aproximados referentes aos recordes mundiais para homens, em abril de 1997

QUESTÃO 24

Observe o esquema abaixo, que resume as principais etapas envolvidas no metabolismo energético muscular.



Ao final da corrida de 400 m, a maior parte da energia total dispendida por um recordista deverá originar-se da atividade metabólica ocorrida nas etapas de números:

- (A) 1 e 3
- (B) 1 e 4
- (C) 2 e 4
- (D) 2 e 5

QUESTÃO 25

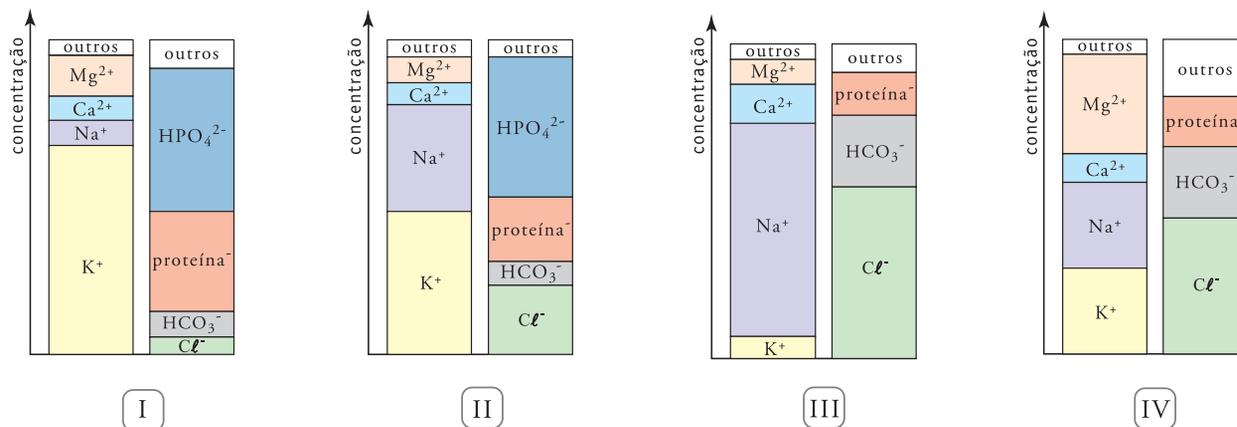
Considere um recordista da corrida de 800 m com massa corporal igual a 70 kg.

Durante a corrida, sua energia cinética média, em joules, seria de, aproximadamente:

- (A) 1.120
- (B) 1.680
- (C) 1.820
- (D) 2.240

QUESTÃO 26

Uma das condições necessárias para o perfeito funcionamento do organismo humano é a manutenção da adequada faixa de concentração de íons nos líquidos orgânicos, como o plasma sanguíneo e o líquido intracelular. Os gráficos abaixo mostram as concentrações, em miliequivalentes por litro, de alguns cátions e ânions em diversas soluções.



As faixas de concentrações iônicas mais compatíveis com as do plasma sanguíneo e as do líquido intracelular estão representadas, respectivamente, nos seguintes gráficos:

- (A) I e II
 (B) II e IV
 (C) III e I
 (D) IV e III

QUESTÃO 27

Para a obtenção do índice pluviométrico, uma das medidas de precipitação de água da chuva, utiliza-se um instrumento meteorológico denominado pluviômetro.

A ilustração abaixo representa um pluviômetro com área de captação de 0,5 m² e raio interno do cilindro de depósito de 10 cm.



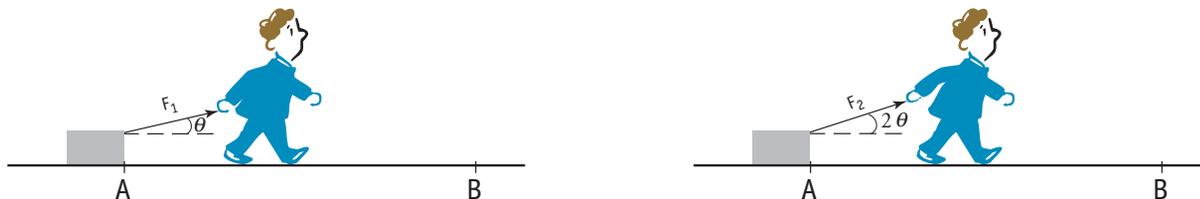
Considere que cada milímetro de água da chuva depositado no cilindro equivale a 1 L/m².

No mês de janeiro, quando o índice pluviométrico foi de 90 mm, o nível de água no cilindro, em dm, atingiu a altura de, aproximadamente:

- (A) 15
 (B) 25
 (C) 35
 (D) 45

QUESTÃO 28

Observe as situações abaixo, nas quais um homem desloca uma caixa ao longo de um trajeto AB de 2,5 m.



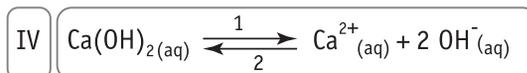
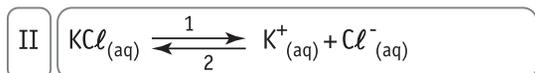
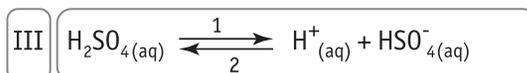
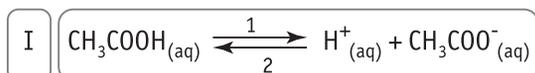
As forças F_1 e F_2 , exercidas pelo homem nas duas situações, têm o mesmo módulo igual a 0,4 N e os ângulos entre suas direções e os respectivos deslocamentos medem θ e 2θ .

Se k é o trabalho realizado, em joules, por F_1 , o trabalho realizado por F_2 corresponde a:

- (A) $2k$
- (B) $\frac{k}{2}$
- (C) $\frac{k^2+1}{2}$
- (D) $2k^2-1$

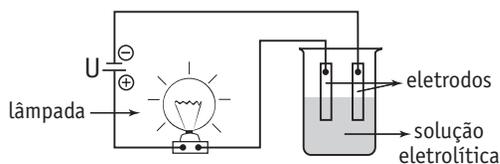
QUESTÃO 29

Numa aula experimental, foram preparadas quatro soluções eletrolíticas com a mesma concentração de soluto e as mesmas condições adequadas para o estabelecimento de um estado de equilíbrio.



A seguir, cada uma dessas soluções foi submetida a um teste de condutividade elétrica.

Observe abaixo o esquema do teste realizado.



A solução na qual a posição de equilíbrio está acentuadamente deslocada no sentido 2, e provocará, quando submetida ao teste, menor intensidade luminosa da lâmpada, é a de número:

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV

QUESTÃO 30

Num experimento para a determinação do número de partículas emitidas pelo radônio, foi utilizada uma amostra contendo 0,1 mg desse radioisótopo. No primeiro dia do experimento, foram emitidas $4,3 \times 10^{16}$ partículas. Sabe-se que a emissão de um dia é sempre 16% menor que a do dia anterior.

O número total de partículas que essa amostra emite, a partir do primeiro dia do experimento, é aproximadamente igual a:

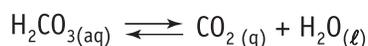
- (A) $4,2 \times 10^{18}$
- (B) $2,6 \times 10^{18}$
- (C) $4,3 \times 10^{17}$
- (D) $2,7 \times 10^{17}$

UTILIZE AS INFORMAÇÕES ABAIXO PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES DE NÚMEROS 31 E 32.

- As soluções-tampão são utilizadas para regular a acidez de alguns sistemas, pois resistem às variações do pH quando pequenas quantidades de um ácido ou de uma base são adicionadas a esses sistemas.

- Os tampões têm importante função nos processos químicos e biológicos, como, por exemplo, a de impedir grandes variações do pH do sangue.

- Um dos sistemas que contribuem para o tamponamento do sangue é constituído pelas substâncias H_2CO_3 e NaHCO_3 . As equações químicas abaixo representam os equilíbrios dessas substâncias no sangue.



- O pH desse sistema-tampão pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log_{10} \frac{[\text{HCO}_3^{-}]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}$$

- No sangue, a concentração de ácido carbônico varia com a pressão parcial do CO_2 .

QUESTÃO 31

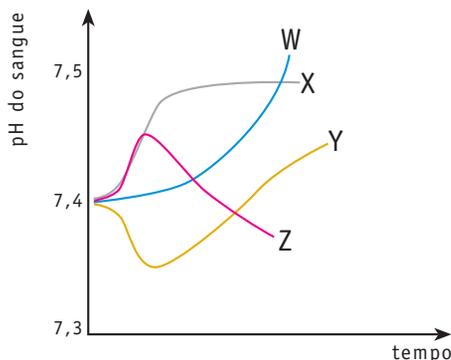
Considere o pH fisiológico e o pKa iguais a 7,4 e 6,1, respectivamente.

Para que esse pH seja mantido, a razão $\frac{[\text{HCO}_3^{-}]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}$ deverá ser igual a:

- (A) 0,1
- (B) 2,5
- (C) 10,0
- (D) 20,0

QUESTÃO 32

Uma pessoa em repouso respira normalmente. Em determinado momento, porém, ela prende a respiração, ficando em apnéia pelo maior tempo que consegue suportar, provocando, daí em diante, hiperventilação pulmonar. As curvas mostradas no gráfico abaixo representam alterações de pH do sangue num determinado período de tempo, a partir do início da apnéia.



A única curva que representa as alterações do pH do sangue dessa pessoa, durante a situação descrita, é a identificada pela seguinte letra:

- (A) W
- (B) X
- (C) Y
- (D) Z

QUESTÃO 33

Experimentos recentes indicam que células-tronco retiradas da medula óssea de um indivíduo adulto, portador de lesão no miocárdio, puderam formar tecido normal quando implantadas na região lesada do coração. As células-tronco podem ser retiradas, também, de embriões em sua fase inicial de desenvolvimento.

A tabela abaixo informa as características de algumas variáveis analisadas em células-tronco embrionárias e adultas.

VARIÁVEIS		TIPO DE CÉLULA-TRONCO	
		EMBRIONÁRIA	ADULTA
I	potencial de diferenciação em tecidos	todos	alguns
II	tipo de implante possível	homólogo	homólogo autólogo
III	dificuldade de cultivo em laboratório	menor	maior

Considerando o uso terapêutico das células-tronco, a alternativa que indica o tipo de célula que possui a característica mais vantajosa para as variáveis I, II e III, respectivamente, é :

- (A) embrionária – adulta – adulta
- (B) adulta – embrionária – adulta
- (C) embrionária – adulta – embrionária
- (D) embrionária – embrionária – embrionária

QUESTÃO 34

Na natureza nada se cria, nada se perde; tudo se transforma.

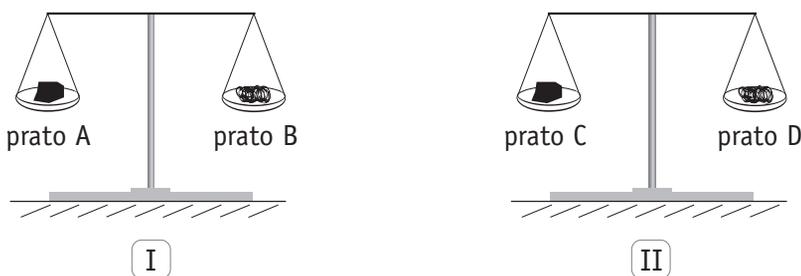
Esse enunciado é conhecido como Lei da Conservação das Massas ou Lei de Lavoisier. Na época em que foi formulado, sua validade foi contestada, já que na queima de diferentes substâncias era possível observar aumento ou diminuição de massa.

Para exemplificar esse fenômeno, considere as duas balanças idênticas I e II mostradas na figura abaixo.

Nos pratos dessas balanças foram colocadas massas idênticas de carvão e de esponja de aço, assim distribuídas:

- pratos A e C: carvão;

- pratos B e D: esponja de aço.



A seguir, nas mesmas condições reacionais, foram queimados os materiais contidos em B e C, o que provocou desequilíbrio nos pratos das balanças.

Para restabelecer o equilíbrio, serão necessários procedimentos de adição e retirada de massas, respectivamente, nos seguintes pratos:

- (A) A e D
- (B) B e C
- (C) C e A
- (D) D e B

QUESTÃO 35

Duas importantes ações na luta contra o aumento do efeito estufa são a limitação da queima de combustíveis fósseis e a promoção do crescimento de florestas.

A importância do crescimento das florestas se deve à ocorrência, nas plantas, da etapa metabólica resumida na seguinte equação química:

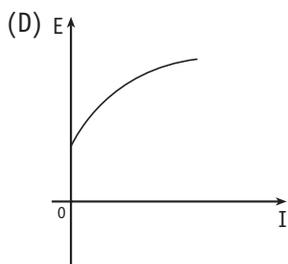
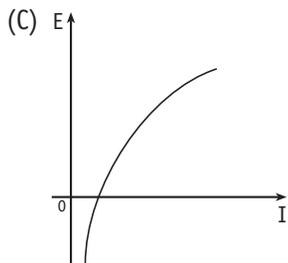
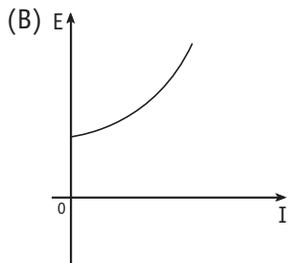
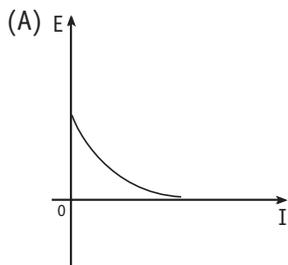
- (A) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
- (B) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \longrightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_6\text{O} + 2 \text{CO}_2$
- (C) $6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$
- (D) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \longrightarrow 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$

QUESTÃO 36

A intensidade I de um terremoto, medida pela escala Richter, é definida pela equação abaixo, na qual E representa a energia liberada em kWh.

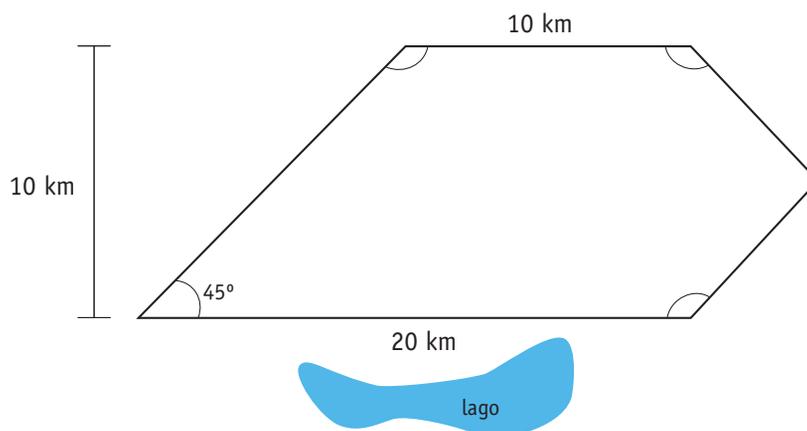
$$I = \frac{2}{3} \log_{10} \left(\frac{E}{E_0} \right)$$

O gráfico que melhor representa a energia E , em função da intensidade I , sendo E_0 igual a 10^{-3} kWh, está indicado em:



UTILIZE AS INFORMAÇÕES ABAIXO PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES DE NÚMEROS 37 A 40.

- Uma área agrícola, próxima a um lago, precisa ser adubada antes do início do plantio de hortaliças.
- O esquema abaixo indica as medidas do terreno a ser plantado. Os dois lados paralelos distam 10 km e os três ângulos obtusos indicados são congruentes.



- Para corrigir a elevada acidez do solo, o produto recomendado foi o calcário (CaCO_3), na dosagem de 5 g/m^2 de solo.
- Para a adubação do terreno, emprega-se um pulverizador com 40 m de comprimento, abastecido por um reservatório de volume igual a $2,16 \text{ m}^3$, que libera o adubo à vazão constante de $1.200 \text{ cm}^3/\text{s}$. Esse conjunto, rebocado por um trator que se desloca à velocidade constante de 1 m/s , está representado na figura abaixo.



www.copercampos.com.br

- A partir do início da adubação, a qualidade da água do lago passou a ser avaliada com regularidade.

QUESTÃO 37

A área do terreno a ser plantada é, em km^2 , igual a:

- (A) 160
- (B) 165
- (C) 170
- (D) 175

QUESTÃO 38

Para corrigir a acidez do solo, a quantidade de matéria necessária, em mol de CaCO_3 , por km^2 de área a ser plantada, corresponde a:

- (A) $4,0 \times 10^6$
- (B) $5,0 \times 10^4$
- (C) $1,5 \times 10^3$
- (D) $2,5 \times 10^2$

QUESTÃO 39

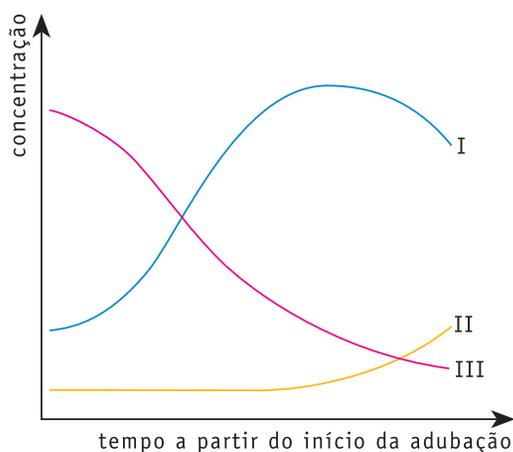
Considere o reservatório do pulverizador completamente cheio de adubo.

A área máxima, em m^2 , que o trator pode pulverizar com todo esse adubo, é aproximadamente igual a:

- (A) 18.000
- (B) 60.000
- (C) 72.000
- (D) 90.000

QUESTÃO 40

Os resultados das avaliações da qualidade da água do lago indicaram alterações na concentração de alguns de seus componentes, condizentes com o aumento da poluição orgânica, conforme mostra o gráfico abaixo.



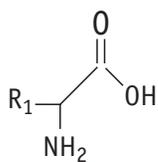
As curvas que correspondem às variações na concentração de microorganismos aeróbios e anaeróbios, respectivamente, são:

- (A) I – II
- (B) I – III
- (C) II – I
- (D) II – III

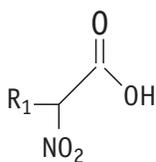
QUESTÃO 41

As milhares de proteínas existentes nos organismos vivos são formadas pela combinação de apenas vinte tipos de moléculas.

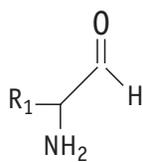
Observe abaixo as fórmulas estruturais de diferentes moléculas orgânicas, em que R_1 e R_2 representam radicais alquila.



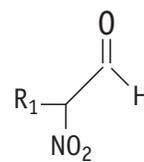
I



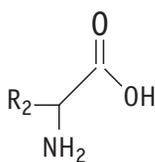
II



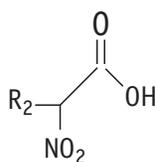
III



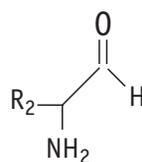
IV



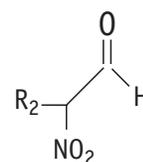
V



VI



VII



VIII

As duas fórmulas que, combinadas, formam uma ligação química encontrada na estrutura primária das proteínas são:

- (A) I e V
- (B) II e VII
- (C) III e VIII
- (D) IV e VI

QUESTÃO 42

Um grupo de alunos, ao observar uma tempestade, imaginou qual seria o valor, em reais, da energia elétrica contida nos raios.

Para a definição desse valor, foram considerados os seguintes dados:

- potencial elétrico médio do relâmpago = $2,5 \times 10^7$ V;
- intensidade da corrente elétrica estabelecida = $2,0 \times 10^5$ A;
- custo de 1 kWh = R\$ 0,38.

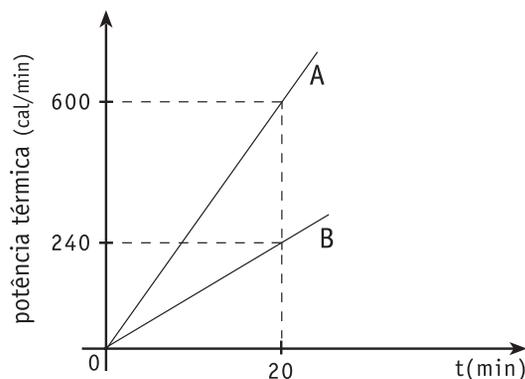
Admitindo que o relâmpago tem duração de um milésimo de segundo, o valor aproximado em reais, calculado pelo grupo para a energia nele contida, equivale a:

- (A) 280
- (B) 420
- (C) 530
- (D) 810

QUESTÃO 43

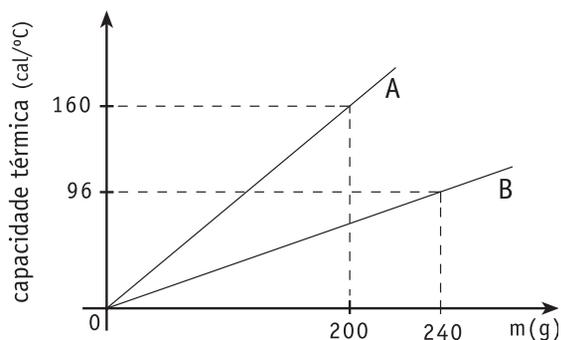
Duas barras metálicas A e B, de massas $m_A=100\text{ g}$ e $m_B=120\text{ g}$, inicialmente à temperatura de 0°C , são colocadas, durante 20 minutos, em dois fornos. Considere que toda a energia liberada pelas fontes térmicas seja absorvida pelas barras.

O gráfico a seguir indica a relação entre as potências térmicas fornecidas a cada barra e o tempo de aquecimento.



Após esse período, as barras são retiradas dos fornos e imediatamente introduzidas em um calorímetro ideal.

O diagrama abaixo indica a variação da capacidade térmica de cada barra em função de sua massa.



A temperatura que corresponde ao equilíbrio térmico entre as barras A e B é, em $^\circ\text{C}$, aproximadamente igual a:

- (A) 70
- (B) 66
- (C) 60
- (D) 54