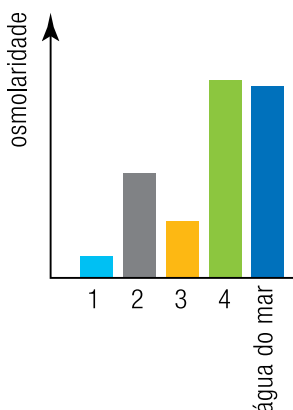


22

Como consequência dos mecanismos que regulam a pressão osmótica dos peixes marinhos, os peixes ósseos precisam beber água do mar, enquanto os cartilaginosos não.

O gráfico abaixo mostra a osmolaridade do plasma sanguíneo de peixes marinhos, em relação à da água do mar.



A coluna do gráfico que representa a osmolaridade do plasma dos elasmobrânquios e a substância orgânica importante para a manutenção da pressão osmótica nesses animais estão indicadas em:

- (A) 1 - ácido úrico
- (B) 2 - glicina
- (C) 3 - glicose
- (D) 4 - ureia

23

O sulfato de alumínio é utilizado como clarificante no tratamento de água, pela ação dos íons alumínio que agregam o material em suspensão. No tratamento de 450 L de água, adicionaram-se 3,078 kg de sulfato de alumínio, sem que houvesse variação de volume.

Admitindo-se a completa dissociação do sal, a concentração de íons alumínio, em mol.L^{-1} , é igual a:

- (A) 0,02
- (B) 0,03
- (C) 0,04
- (D) 0,05

24

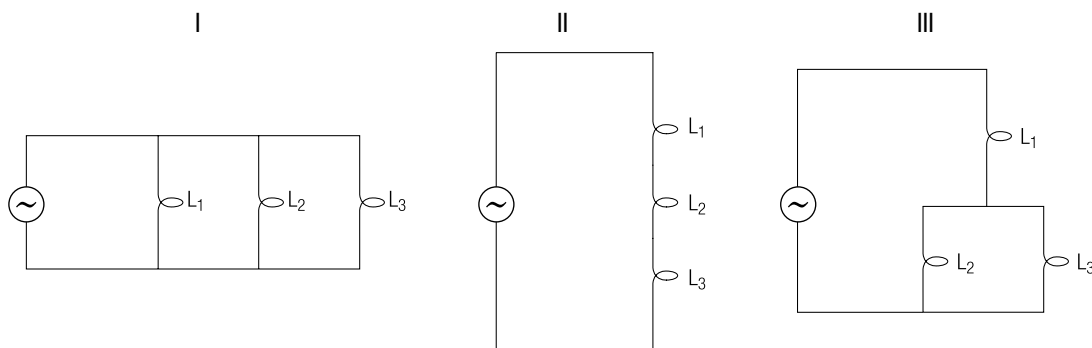
O butano é um gás utilizado como matéria-prima na síntese de diferentes compostos, como, por exemplo, o 1,4-dibromobutano. Esse composto pode ser obtido a partir da reação de substituição entre o butano e o bromo molecular.

Substituindo-se simultaneamente e de forma aleatória dois átomos de hidrogênio do butano por dois átomos de bromo, a probabilidade de que seja obtido o 1,4-dibromobutano é igual a:

- (A) 0,2
- (B) 0,4
- (C) 0,6
- (D) 0,8

25

Três lâmpadas, L_1 , L_2 e L_3 , com as mesmas características, são ligadas a uma fonte ideal de tensão, dispostas em três diferentes arranjos:

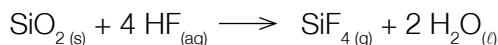


A alternativa que indica a ordenação adequada das potências consumidas pelos arranjos é:

- (A) $P_I > P_{III} > P_{II}$
- (B) $P_I > P_{II} > P_{III}$
- (C) $P_{III} > P_{II} > P_I$
- (D) $P_{III} > P_I > P_{II}$

26

Em processos de gravação de letras e figuras em peças de vidro, o ácido fluorídrico reage com o dióxido de silício, principal constituinte do vidro, de acordo com a seguinte equação:



Na gravação de uma determinada peça de vidro, foi empregada uma solução aquosa de HF com concentração de $2,0 \text{ mol.L}^{-1}$, verificando-se a formação de $1,12 \text{ L}$ de SiF_4 , medidos nas CNTP.

O volume, em mililitros, de solução ácida utilizado correspondeu a:

- (A) 50
- (B) 100
- (C) 150
- (D) 200

27

Células adultas removidas de tecidos normais de uma pessoa podem ser infectadas com certos tipos de retrovírus ou com adenovírus geneticamente modificados, a fim de produzir as denominadas células-tronco induzidas. Essa manipulação é feita com a introdução, no genoma viral, de cerca de quatro genes retirados de células embrionárias humanas, tornando a célula adulta indiferenciada. O uso terapêutico de células-tronco induzidas, no entanto, ainda sofre restrições.

Observe a tabela a seguir:

Consequências do uso de células-tronco em geral

1. regeneração de qualquer tecido	2. regeneração de poucos tecidos
3. indução impossível de outras doenças	4. indução possível de outras doenças
5. compatibilidade imunológica	6. rejeição imunológica

Células-tronco induzidas originárias de um paciente, se usadas nele próprio, apresentariam as consequências identificadas pelos números:

- (A) 1, 3 e 6
- (B) 1, 4 e 5
- (C) 2, 3 e 5
- (D) 2, 4 e 6

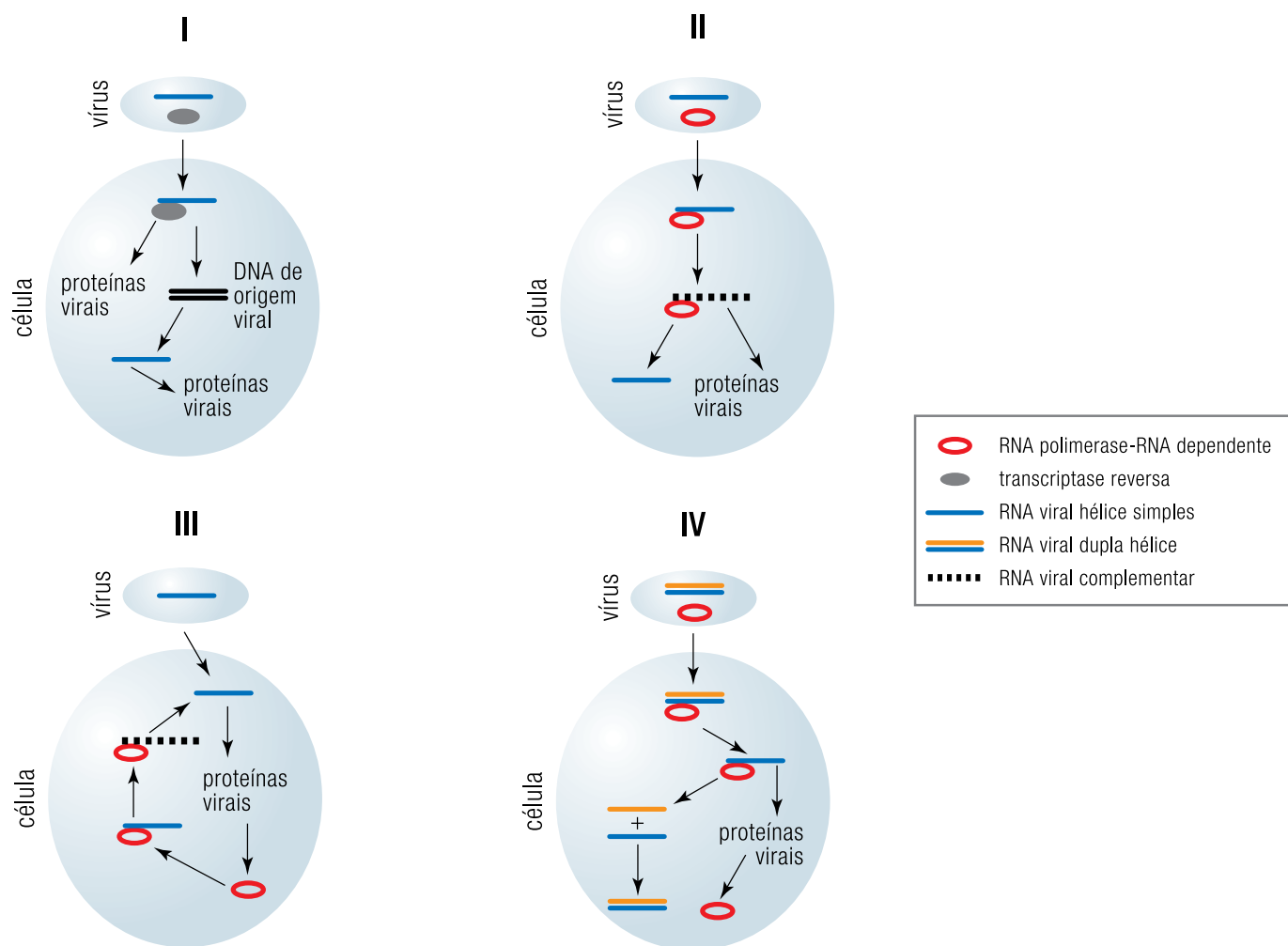
28

A gripe conhecida popularmente como gripe suína é causada por um vírus *influenza A*.

Esse tipo de vírus se caracteriza, dentre outros aspectos, por:

- ser formado por RNA de fita simples (-), incapaz de atuar como RNA mensageiro ou de sintetizar DNA nas células parasitadas;
- os RNA complementares do RNA viral poderem ser traduzidos em proteínas pelo aparelhamento celular.

Os esquemas a seguir apresentam um resumo de etapas dos processos de replicação de alguns dos vírus RNA, após penetrarem nas células.



O tipo de replicação encontrado no vírus *influenza A* está representado no esquema de número:

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

29

A taxa de síntese e a taxa de degradação de uma proteína determinam sua concentração no interior de uma célula.

Considere o seguinte experimento:

- o aminoácido glicina marcado com ^{14}C é adicionado, no momento inicial do experimento, a uma cultura de células;
- a intervalos regulares de tempo, são retiradas amostras das células, sendo purificadas as proteínas W, X, Y e Z de cada amostra;
- a quantidade de radioatividade incorporada por miligrama de cada uma dessas proteínas – suas radioatividades específicas – é medida ao longo do experimento.

Observe o resultado dessa medição na tabela abaixo:

Tempo (minutos)	Radioatividade específica (unidades)			
	W	X	Y	Z
0	0	0	0	0
2	12	10	11	8
4	22	20	22	17
6	29	27	27	24
8	28	25	24	20
10	27	23	21	16
12	26	21	18	11

A meia-vida de uma proteína na célula corresponde ao tempo necessário para que, desconsiderando o processo de síntese, a quantidade de suas moléculas se reduza à metade.

A proteína de menor meia-vida do experimento é identificada por:

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

30

A maior profundidade de um determinado lago de água doce, situado ao nível do mar, é igual a 10,0 m.

A pressão da água, em atmosferas, na parte mais funda desse lago, é de cerca de:

- (A) 1,0
- (B) 2,0
- (C) 3,0
- (D) 4,0

31

Um conjunto de 100 copos descartáveis, dispostos em um suporte, serão usados em uma festa.



Considere, agora, as seguintes informações:

- sempre se tenta retirar apenas 1 copo de cada vez desse suporte;
- quando se tenta retirar 1 copo, e exatamente 2 saem juntos, 1 deles é desperdiçado;
- quando se tenta retirar 1 copo, e exatamente 3 saem juntos, 2 deles são desperdiçados;
- quando se tenta retirar 1 copo, nunca saem 4 ou mais de 4 juntos;
- foram retirados todos os copos desse suporte, havendo desperdício de 35% deles.
- a razão entre o número de vezes em que foram retirados exatamente 2 copos juntos e o número de vezes em que foram retirados exatamente 3 juntos foi de $\frac{3}{2}$.

O número de vezes em que apenas 1 copo foi retirado do suporte é igual a:

- (A) 30
- (B) 35
- (C) 40
- (D) 45

32

Um foguete persegue um avião, ambos com velocidades constantes e mesma direção. Enquanto o foguete percorre 4,0 km, o avião percorre apenas 1,0 km. Admita que, em um instante t_1 , a distância entre eles é de 4,0 km e que, no instante t_2 , o foguete alcança o avião.

No intervalo de tempo $t_2 - t_1$, a distância percorrida pelo foguete, em quilômetros, corresponde aproximadamente a:

- (A) 4,7
- (B) 5,3
- (C) 6,2
- (D) 8,6

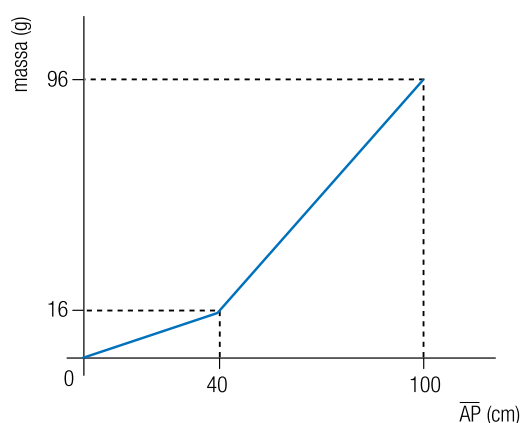
33

A figura a seguir representa um fio AB de comprimento igual a 100 cm, formado de duas partes homogêneas sucessivas: uma de alumínio e outra, mais densa, de cobre.

Uma argola P que envolve o fio é deslocada de A para B.



Durante esse deslocamento, a massa de cada pedaço de comprimento \overline{AP} é medida. Os resultados estão representados no gráfico abaixo:



A razão entre a densidade do alumínio e a densidade do cobre é aproximadamente igual a:

- (A) 0,1
- (B) 0,2
- (C) 0,3
- (D) 0,4

34

O selênio é um elemento químico essencial ao funcionamento do organismo, e suas principais fontes são o trigo, as nozes e os peixes. Nesses alimentos, o selênio está presente em sua forma aniônica Se^{2-} . Existem na natureza átomos de outros elementos químicos com a mesma distribuição eletrônica desse ânion.

O símbolo químico de um átomo que possui a mesma distribuição eletrônica desse ânion está indicado em:

- (A) Kr
- (B) Br
- (C) As
- (D) Te

35

A acidez de frutas cítricas é determinada pela concentração de íons hidrogênio. Uma amostra de polpa de laranja apresenta $\text{pH} = 2,3$.

Considerando $\log 2 = 0,3$, a concentração de íons hidrogênio nessa amostra, em $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, equivale a:

- (A) 0,001
- (B) 0,003
- (C) 0,005
- (D) 0,007

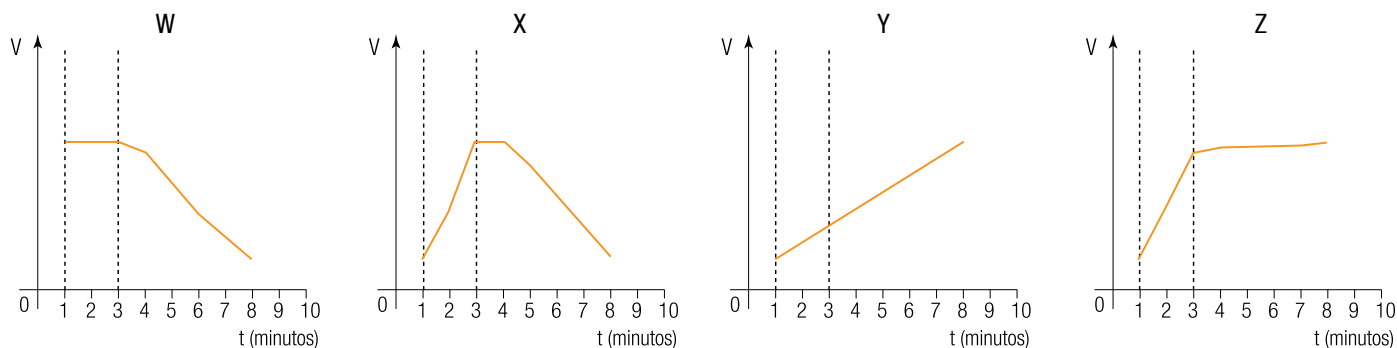
36

No fígado, o transporte de glicose é realizado por difusão passiva mediada por proteínas transportadoras da membrana plasmática.

Em um experimento, cuja base consistiu em cultivar células hepáticas em um meio adequado, foram seguidos os seguintes passos:

- adicionar ao meio de cultivo uma concentração de glicose suficiente para manter, já no primeiro minuto, seu transportador saturado;
- medir, a partir do primeiro minuto de incubação, a velocidade V do transporte de glicose para o interior dos hepatócitos;
- bloquear, após três minutos de incubação, o metabolismo da glicose já absorvida, por meio da adição de um inibidor da enzima glicocinase.

Nos gráficos abaixo, os valores de V são medidos em função do tempo de incubação:

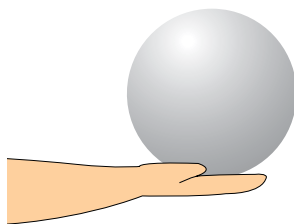


O resultado do experimento descrito está representado na curva do gráfico indicado por:

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

37

Uma pessoa totalmente imersa em uma piscina sustenta, com uma das mãos, uma esfera maciça de diâmetro igual a 10 cm, também totalmente imersa. Observe a ilustração:



A massa específica do material da esfera é igual a $5,0 \text{ g/cm}^3$ e a da água da piscina é igual a $1,0 \text{ g/cm}^3$.

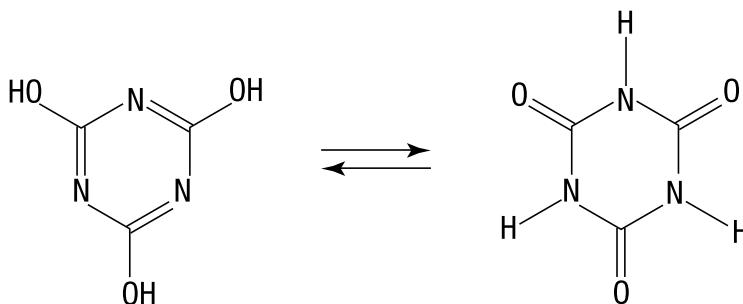
A razão entre a força que a pessoa aplica na esfera para sustentá-la e o peso da esfera é igual a:

- (A) 0,2
- (B) 0,4
- (C) 0,8
- (D) 1,0

38

O ácido cianúrico é um agente estabilizante do cloro usado como desinfetante no tratamento de águas.

Esse ácido pode ser representado pelas duas fórmulas estruturais a seguir:



Em relação à isomeria, essas duas estruturas representam compostos classificados como:

- (A) oligômeros
- (B) tautômeros
- (C) estereoisômeros
- (D) diastereoisômeros

39

O MENINO MALUQUINHO

Ziraldo



O Globo, 18/03/2009

Considere como um único conjunto as 8 crianças – 4 meninos e 4 meninas – personagens da tirinha. A partir desse conjunto, podem-se formar n grupos, não vazios, que apresentam um número igual de meninos e de meninas.

O maior valor de n é equivalente a:

- (A) 45
- (B) 56
- (C) 69
- (D) 81

40

A tabela abaixo mostra apenas alguns valores, omitindo outros, para três grandezas associadas a cinco diferentes objetos sólidos:

- massa;
- calor específico;
- energia recebida ao sofrer um aumento de temperatura de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

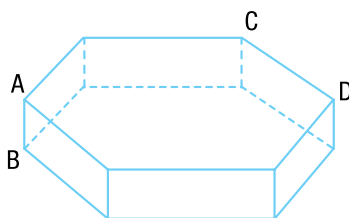
objetos	m (g)	c (cal.g ⁻¹ .°C ⁻¹)	Q (cal)
I		0,3	300
II		0,2	400
III	150		450
IV	150	0,4	
V	100	0,5	

A alternativa que indica, respectivamente, o objeto de maior massa, o de maior calor específico e o que recebeu maior quantidade de calor é:

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

UTILIZE AS INFORMAÇÕES A SEGUIR PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES DE NÚMEROS 41 E 42.

A figura abaixo representa uma piscina completamente cheia de água, cuja forma é um prisma hexagonal regular.



Admita que:

- A, B, C e D representam vértices desse prisma;
- o volume da piscina é igual a 450 m^3 e $\frac{\overline{AB}}{\overline{CD}} = \frac{\sqrt{3}}{10}$;
- um atleta nada, em linha reta, do ponto A até o ponto médio da aresta \overline{CD} , utilizando apenas glicose como fonte de energia para seus músculos.

41

A velocidade média do atleta no percurso definido foi igual a $1,0 \text{ m/s}$.

O intervalo de tempo, em segundos, gasto nesse percurso equivale a cerca de:

- (A) 12,2
- (B) 14,4
- (C) 16,2
- (D) 18,1

42

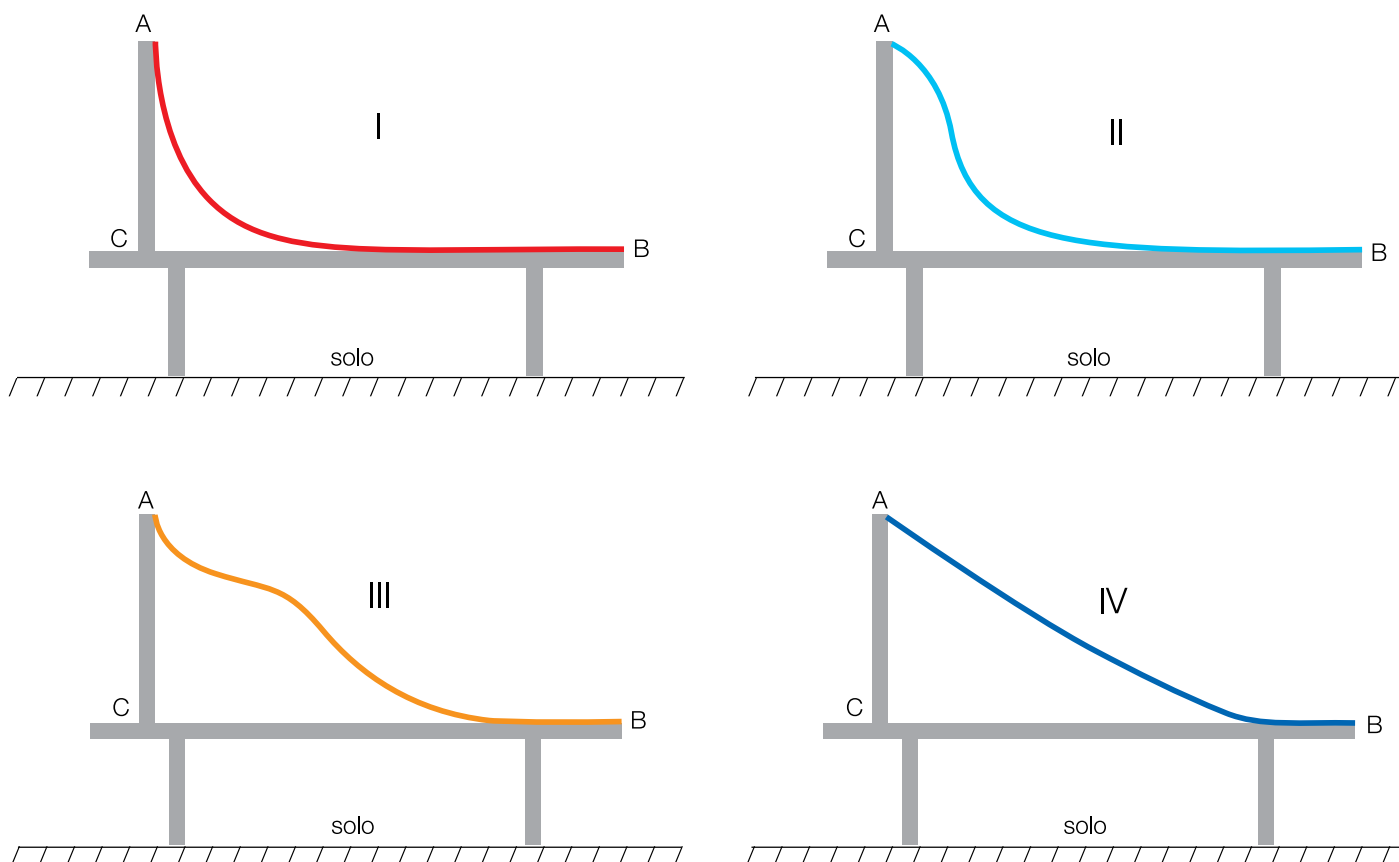
A quantidade total de glicose consumida pelo atleta foi de $0,5 \text{ mol}$. Dessa quantidade, 80% produziram somente ácido láctico, e o restante foi completamente oxidado no ciclo dos ácidos tricarboxílicos.

O volume de CO_2 , em litros, nas CNTP, produzido pelas mitocôndrias dos músculos do atleta, corresponde a:

- (A) 0,10
- (B) 2,24
- (C) 6,72
- (D) 13,44

43

Os esquemas abaixo mostram quatro rampas AB, de mesma altura \overline{AC} e perfis distintos, fixadas em mesas idênticas, nas quais uma pequena pedra é abandonada, do ponto A, a partir do repouso.



Após deslizar sem atrito pelas rampas I, II, III e IV, a pedra toca o solo, pela primeira vez, a uma distância do ponto B respectivamente igual a d_I , d_{II} , d_{III} e d_{IV} .

A relação entre essas distâncias está indicada na seguinte alternativa:

- (A) $d_I > d_{II} = d_{III} > d_{IV}$
 (B) $d_{III} > d_{II} > d_{IV} > d_I$
 (C) $d_{II} > d_{IV} = d_I > d_{III}$
 (D) $d_I = d_{II} = d_{III} = d_{IV}$