
Questão 22

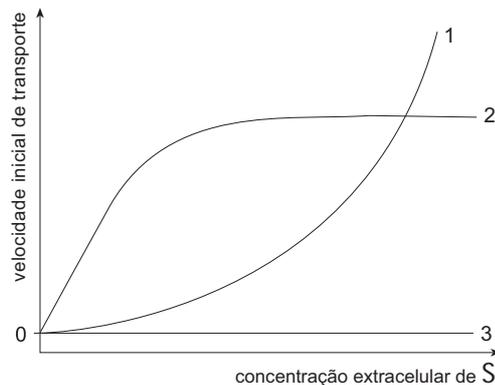
Células do tipo X absorvem a substância S apenas por transporte ativo. Essa absorção, em células do tipo Y, é feita por transporte passivo mediado por um transportador específico.

Num experimento, foram medidas as velocidades iniciais de transporte de S através das membranas plasmáticas de X e de Y, em função de concentrações crescentes dessa substância no meio extracelular. O experimento foi repetido, então, em presença de um inibidor da geração de ATP nas células.

A tabela abaixo resume as condições do experimento.

Inibidor de ATP	Tipo de célula	
	X	Y
ausente	I	III
presente	II	IV

Observe o gráfico.



As curvas que representam as medidas obtidas, respectivamente, nas condições experimentais **I**, **II**, **III** e **IV**, são:

- (A) 1 – 2 – 1 – 3
- (B) 2 – 3 – 2 – 2
- (C) 2 – 3 – 2 – 3
- (D) 3 – 3 – 1 – 1

Questão 23

Um veículo consumiu 63,0 L de gás natural para percorrer uma distância de 225 km.

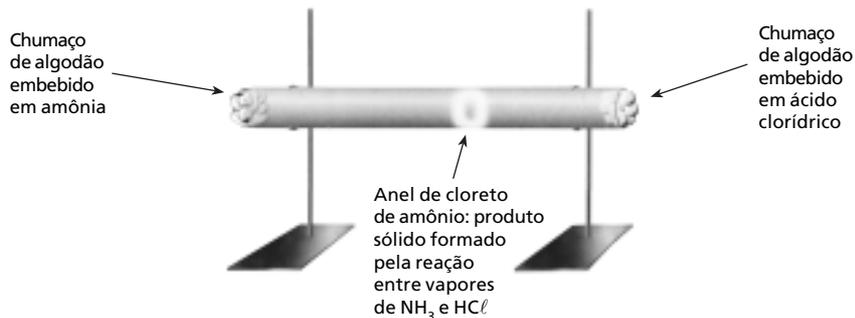
A queima de 28,0 L de gás natural libera $1,00 \times 10^6$ J de energia.

A energia consumida, em joules, por quilômetro, foi igual a:

- (A) $5,10 \times 10^6$
- (B) $4,50 \times 10^5$
- (C) $1,00 \times 10^4$
- (D) $2,25 \times 10^3$

Considere as informações abaixo para responder às questões de números 24 a 26.

Estudos mostram que as moléculas de dois gases, a uma mesma temperatura, possuem igual energia cinética média. Para ilustrar esta teoria, um professor montou o experimento abaixo esquematizado, no qual, em cada extremidade de um tubo de vidro com 1 m de comprimento, foram colocados dois chumaços de algodão embebidos, respectivamente, em uma solução de amônia e em uma solução de ácido clorídrico, ambas com a mesma concentração. Após determinado período de tempo, observou-se a formação do cloreto de amônio na região do tubo mais próxima à extremidade que contém o ácido.



(Adaptado de SANTOS, Wildson Luiz P. et alii (Coord.). *Química e sociedade*. São Paulo: Nova Geração, 2003.)

Considere que os vapores formados no experimento se comportam como gases.

Questão 24

A relação entre as velocidades médias V e a relação entre as massas M das moléculas dos vapores envolvidos no experimento estão expressas, respectivamente, na seguinte alternativa:

- (A) $V_{\text{HCl}} = V_{\text{NH}_3}$; $M_{\text{HCl}} < M_{\text{NH}_3}$
- (B) $V_{\text{HCl}} = V_{\text{NH}_3}$; $M_{\text{HCl}} > M_{\text{NH}_3}$
- (C) $V_{\text{HCl}} > V_{\text{NH}_3}$; $M_{\text{HCl}} = M_{\text{NH}_3}$
- (D) $V_{\text{HCl}} < V_{\text{NH}_3}$; $M_{\text{HCl}} > M_{\text{NH}_3}$

Questão 25

Decorridos 15 segundos do início da difusão dos vapores, verificou-se a formação do anel de cloreto de amônio a 59,4 cm da extremidade que contém o algodão com amônia e a 40,6 cm da extremidade que contém o algodão com ácido clorídrico.

A razão entre as velocidades médias de difusão das moléculas de NH_3 e HCl é:

- (A) 1,75
- (B) 1,46
- (C) 0,96
- (D) 0,74

Questão 26

Admita que a reação entre os vapores das substâncias contidas nos dois chumaços de algodão ocorra em meio aquoso, formando dois produtos.

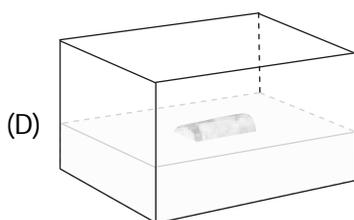
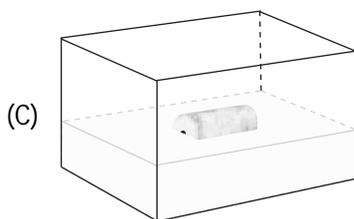
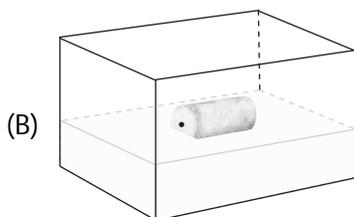
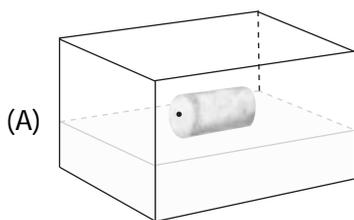
A alternativa que indica o tipo de reação ocorrida e as funções químicas correspondentes aos produtos formados é:

- (A) dupla-troca ; sal – hidróxido
- (B) redução ; ácido – hidróxido
- (C) neutralização ; sal – óxido
- (D) oxidação ; óxido – ácido

Questão 27

Uma rolha de cortiça tem a forma de um cilindro circular reto cujo raio mede 2 cm. Num recipiente com água, ela flutua com o eixo do cilindro paralelo à superfície.

Sabendo que a massa específica da cortiça é $0,25 \text{ g/cm}^3$ e que a da água é $1,0 \text{ g/cm}^3$, a correta representação da rolha no recipiente está indicada em:



Questão 28

Uma indústria solicitou a um laboratório determinada quantidade da substância trifluoreto de fósforo puro, que será utilizada na obtenção de um produto de grande importância. Para atender ao pedido, os técnicos do laboratório realizaram quatro experiências, utilizando fósforo e flúor puros, que, combinados em condições adequadas, formaram o trifluoreto de fósforo, em um sistema fechado.

Observe a tabela abaixo.

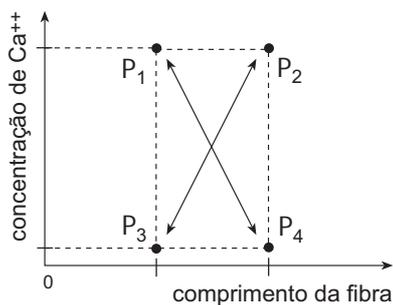
Experiência	Massa dos reagentes em gramas	
	fósforo	flúor
I	31,0	19,0
II	15,5	28,5
III	9,3	19,0
IV	10,0	30,0

Considerando 100% de rendimento, a experiência que atende à especificação solicitada pela indústria é a de número:

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

Questão 29

O íon Ca^{++} livre no citosol das fibras musculares esqueléticas tem importante papel no desencadeamento da contração muscular. Observe, no gráfico abaixo, o resultado de um experimento no qual dois dos quatro pontos indicados, P_1 , P_2 , P_3 e P_4 , representam os comprimentos da fibra e as concentrações de Ca^{++} no citosol, no estado de repouso e sob contração.



A alternativa que indica a seqüência da passagem do estado de repouso para o de contração da fibra é:

- (A) $P_1 \rightarrow P_4$
- (B) $P_2 \rightarrow P_3$
- (C) $P_3 \rightarrow P_2$
- (D) $P_4 \rightarrow P_1$

Questão 30

A velocidade de reação V de uma enzima é dependente da concentração de seu substrato quando ele está em baixas concentrações; no entanto, quando essas concentrações são muito altas, V torna-se constante e é denominada velocidade máxima de reação ($V_{\text{máx}}$).

A tabela abaixo fornece algumas características das reações, determinadas em condições ideais, de uma mesma enzima atuando sobre três diferentes substratos, S_1 , S_2 e S_3 .

Substrato (S)	$V_{\text{máx}}$ (unidades)	Concentração de S quando $V = \frac{V_{\text{máx}}}{2}$ (mol \times L $^{-1}$)
S_1	10	7×10^{-8}
S_2	10	5×10^{-10}
S_3	10	2×10^{-9}

Uma preparação desta enzima foi colocada em três frascos, adicionando-se a cada um deles um substrato diferente: S_1 , S_2 ou S_3 . Estes substratos são, assim, transformados nos produtos P_1 , P_2 e P_3 , respectivamente.

Considere que:

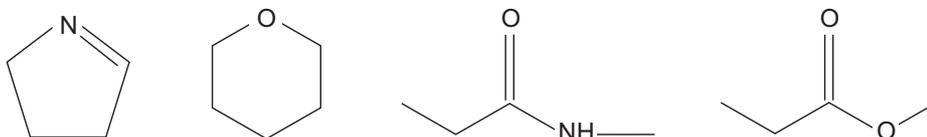
- a concentração de enzima foi a mesma em todos os frascos;
- a concentração de cada um dos substratos foi mantida constante e igual a 2×10^{-9} mol \times L $^{-1}$, durante o experimento;
- as reações foram realizadas em condições ideais.

Ao fim de um minuto de reação, a ordem crescente das quantidades de produtos formados nos três frascos foi:

- (A) $P_1 < P_3 < P_2$
 (B) $P_1 < P_2 < P_3$
 (C) $P_2 < P_3 < P_1$
 (D) $P_3 < P_1 < P_2$

Questão 31

Observe na ilustração abaixo estruturas de importantes substâncias de uso industrial.



Em cada uma dessas substâncias, o número de átomos de carbono pode ser representado por x e o número de heteroátomos por y .

O maior valor da razão $\frac{x}{y}$ é encontrado na substância pertencente à seguinte função química:

- (A) éter
 (B) éster
 (C) amina
 (D) amida

Questão 32

O organoclorado conhecido como DDT, mesmo não sendo mais usado como inseticida, ainda pode ser encontrado na natureza, em consequência de sua grande estabilidade. Ele se acumula em seres vivos pelo processo denominado de biomagnificação ou magnificação trófica.

Foram medidas, em partes por milhão, as concentrações desse composto obtidas em tecidos de indivíduos de três espécies de um mesmo ecossistema, mas pertencentes a diferentes níveis tróficos, com resultados iguais a 15,0 , 1,0 e 0,01.

As concentrações de DDT nos tecidos dos indivíduos da espécie situada mais próxima da base da cadeia alimentar e da situada mais próxima do topo dessa cadeia, em gramas de DDT por 100 gramas de tecido, foram, respectivamente, iguais a:

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

Questão 33

A combustão completa do gás metano, feita em presença de ar, a temperatura e pressão constantes, pode ser representada pela seguinte equação química não balanceada:



Admita que:

- 60,0 L deste combustível foram queimados por um veículo;
- o oxigênio reagente represente 20% do volume total do ar;
- o rendimento do processo seja de 90%.

Nestas condições, o volume de ar, em litros, necessário à combustão equivale a:

- (A) 810
- (B) 540
- (C) 480
- (D) 270

Questão 34

Numa operação de salvamento marítimo, foi lançado um foguete sinalizador que permaneceu aceso durante toda sua trajetória. Considere que a altura h , em metros, alcançada por este foguete, em relação ao nível do mar, é descrita por $h = 10 + 5t - t^2$, em que t é o tempo, em segundos, após seu lançamento. A luz emitida pelo foguete é útil apenas a partir de 14 m acima do nível do mar.

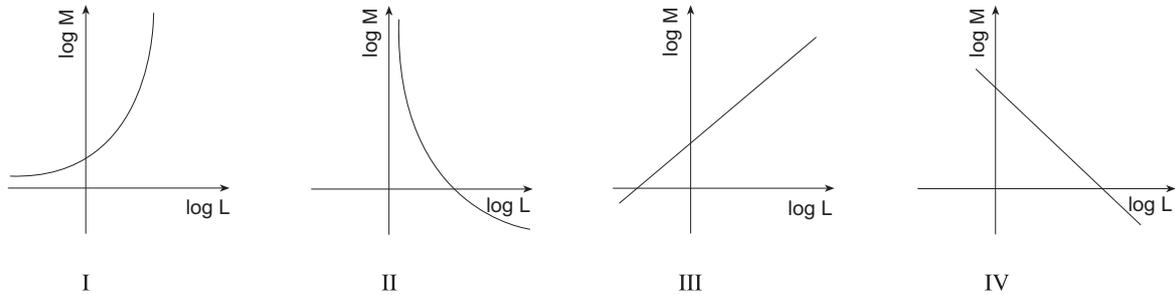
O intervalo de tempo, em segundos, no qual o foguete emite luz útil é igual a:

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 5
- (D) 6

Questão 35

Um pesquisador, interessado em estudar uma determinada espécie de cobras, verificou que, numa amostra de trezentas cobras, suas massas M , em gramas, eram proporcionais ao cubo de seus comprimentos L , em metros, ou seja $M = a \times L^3$, em que a é uma constante positiva.

Observe os gráficos abaixo.

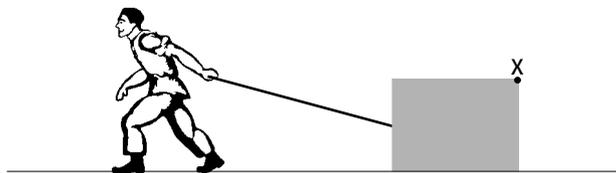


Aquele que melhor representa $\log M$ em função de $\log L$ é o indicado pelo número:

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

Questão 36

Uma caixa está sendo puxada por um trabalhador, conforme mostra a figura abaixo.



Para diminuir a força de atrito entre a caixa e o chão, aplica-se, no ponto X, uma força f .

O segmento orientado que pode representar esta força está indicado na seguinte alternativa:

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

Questão 37

Com base na tabela de Classificação Periódica dos Elementos, podemos formar um composto químico por meio da escolha aleatória de um elemento da família IIA e de outro da família VA.

A probabilidade desse composto apresentar ligação química predominantemente iônica é de:

- (A) $\frac{1}{6}$
(B) $\frac{1}{5}$
(C) $\frac{2}{3}$
(D) $\frac{4}{5}$

Utilize as informações abaixo para responder às questões de números 38 e 39.

A eletroforese, um método de separação de proteínas, utiliza um suporte embebido em solução salina, no qual é estabelecida uma corrente elétrica contínua. Uma proteína colocada sobre o suporte pode migrar para um dos dois pólos do gerador. A velocidade de migração das moléculas da proteína será tanto maior quanto maiores forem a carga elétrica de suas moléculas e a intensidade da corrente.

A carga elétrica da proteína resulta do grau de ionização de seus grupos carboxila ou amina livres e depende das diferenças existentes entre o pH do meio que embebe o suporte e o ponto isoelétrico (pHI) da proteína. Quanto maior o pH do meio em relação ao pHI, mais predomina a ionização da carboxila sobre a da amina e vice-versa.

O pHI é definido como o pH do meio onde a carga da proteína é nula.

Questão 38

Os pontos isoelétricos das proteínas W, X, Y e Z estão relacionados na tabela abaixo.

Proteína	pHI
W	8,3
X	9,2
Y	7,7
Z	6,2

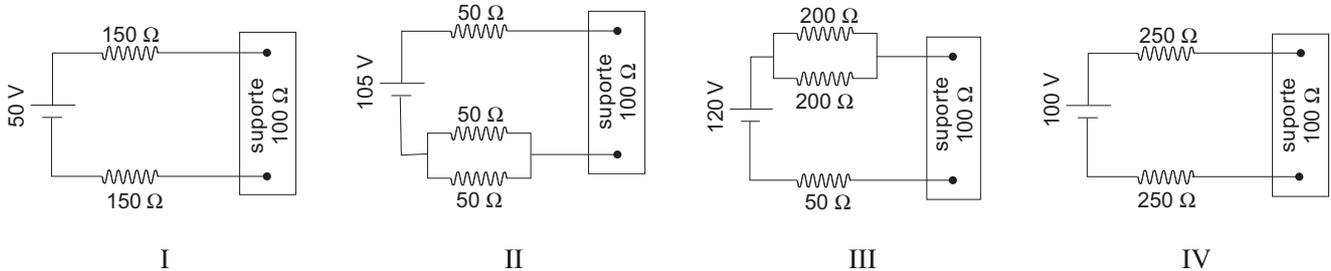
Estas proteínas foram separadas por um sistema de eletroforese no qual o pH do meio que embebia o suporte era de 8,6.

A proteína que migrou com menor velocidade em direção ao pólo positivo foi a identificada pela seguinte letra:

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

Questão 39

Observe, abaixo, os esquemas de quatro circuitos elétricos de corrente contínua, disponíveis para uso na eletroforese das proteínas. Considere a resistência interna do gerador nula.



Se a intensidade da corrente elétrica no suporte de eletroforese for superior a 0,2A, a quantidade de calor dissipada no suporte será capaz de promover a desnaturação térmica das proteínas a serem separadas.

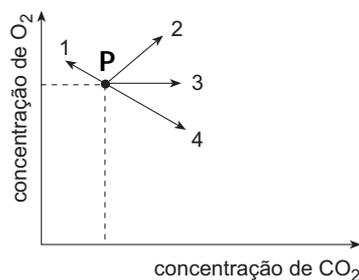
Dentre os quatro circuitos disponíveis, aquele que permitiria a maior velocidade de migração, sem acarretar a desnaturação das proteínas, é o de número:

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

Questão 40

Num experimento, algas verdes nutridas em meio de crescimento adequado são colocadas em uma caixa. A seguir, a caixa é vedada e mantida no escuro. Foram medidas as concentrações de O_2 e de CO_2 no ar contido na caixa, em dois momentos: no instante de seu fechamento e no final do experimento.

No gráfico abaixo, o ponto **P** define as concentrações dos dois gases, medidas no instante do fechamento da caixa.

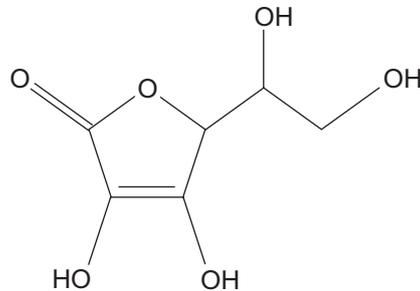


No final do experimento, o sentido do deslocamento do ponto que define as concentrações desses gases na caixa está identificado pela seta de número:

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

Questão 41

A vitamina C, cuja estrutura é mostrada abaixo, apresenta vários grupos hidrófilos, o que facilita sua dissolução na água. Por esta razão, ao ser ingerida em excesso, é eliminada pelos rins.

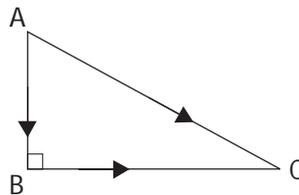


Considerando suas atrações interatômicas e intermoleculares, esse caráter hidrossolúvel é justificado pelo fato de a vitamina C apresentar uma estrutura composta de:

- (A) heteroátomos
- (B) íons aglomerados
- (C) dipolos permanentes
- (D) carbonos assimétricos

Questão 42

Dois atletas partem simultaneamente do ponto A, com movimento uniforme, e chegam ao mesmo tempo ao ponto C. Um deles segue a trajetória AC, com velocidade v_1 km/h, e o outro segue a trajetória ABC, com velocidade v_2 km/h, conforme ilustra a figura abaixo.



Sendo a e c , respectivamente, as medidas, em quilômetros, dos catetos \overline{BC} e \overline{BA} , podemos afirmar

que $\frac{v_1}{v_2}$ corresponde a:

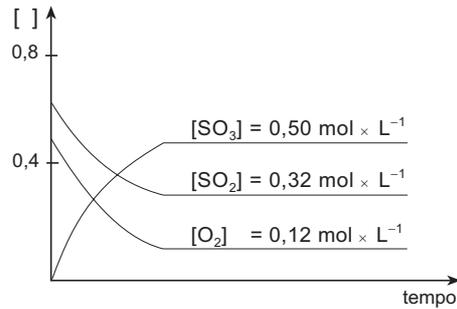
- (A) $\frac{a^2 + c^2}{\sqrt{a + c}}$
- (B) $\frac{a^2 + c^2}{\sqrt{a} + \sqrt{c}}$
- (C) $\frac{\sqrt{a + c}}{\sqrt{a^2 + c^2}}$
- (D) $\frac{\sqrt{a^2 + c^2}}{a + c}$

Questão 43

A equação química, a seguir, representa uma das etapas da obtenção industrial do ácido sulfúrico.

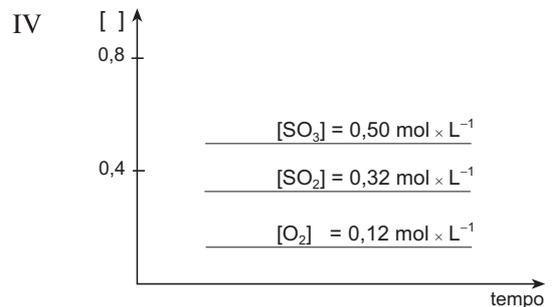
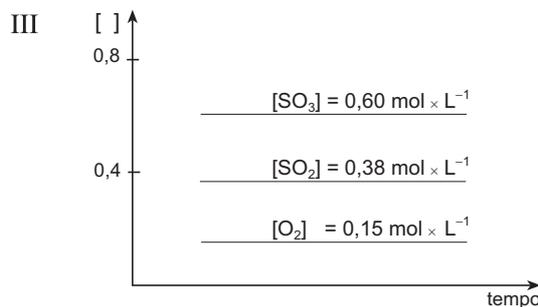
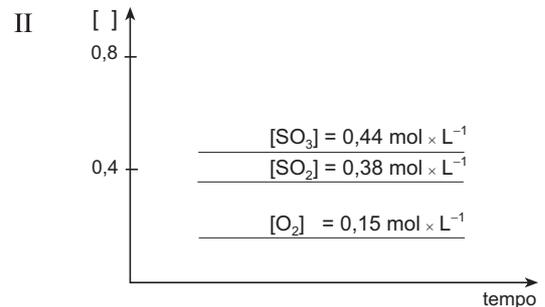
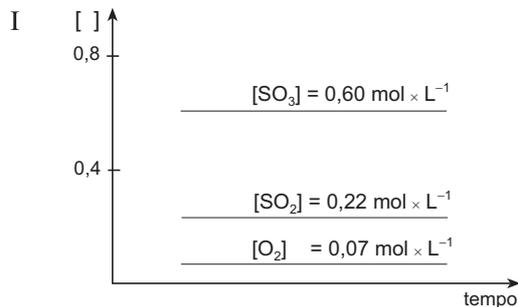


Medindo-se as concentrações de cada substância desta reação em função do tempo, sob temperatura constante, obtém-se o seguinte gráfico:



Após ter sido atingido o estado de equilíbrio, foram retiradas quatro amostras desse sistema, mantendo-se constantes as condições de equilíbrio. Cada uma dessas amostras foi submetida a uma ação diferente.

Observe, a seguir, os gráficos que representam os resultados obtidos em cada amostra.



Os resultados das ações de aquecimento e de adição de catalisador estão indicados, respectivamente, pelos gráficos de números:

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