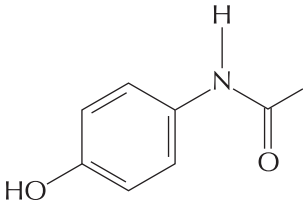
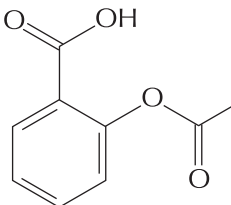


UTILIZE AS INFORMAÇÕES A SEGUIR PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES DE NÚMEROS 22 A 25.

Algumas doenças infecciosas, como a dengue, são causadas por um arbovírus da família Flaviridae.

São conhecidos quatro tipos de vírus da dengue, denominados DEN 1, DEN 2, DEN 3 e DEN 4; os três primeiros já produziram epidemias no Brasil.

A doença, transmitida ao homem pela picada da fêmea infectada do mosquito *Aedes aegypti*, não tem tratamento específico, mas os medicamentos frequentemente usados contra febre e dor devem ser prescritos com cautela. Na tabela abaixo são apresentadas informações sobre dois medicamentos:

medicamento	fórmula estrutural	massa molar (g.mol^{-1})
paracetamol		151
ácido acetilsalicílico		180

Questão
22

Na estrutura do paracetamol está presente a seguinte função da química orgânica:

- (A) éter
- (B) amida
- (C) cetona
- (D) aldeído

Questão
23

O número de átomos existente em uma amostra de 1g de ácido acetilsalicílico é igual a:

- (A) $3,3 \times 10^{21}$
- (B) $7,0 \times 10^{22}$
- (C) $6,0 \times 10^{23}$
- (D) $1,3 \times 10^{25}$

Questão
24

Outra doença encontrada no Brasil causada por um arbovírus da mesma família do vírus da dengue, e que também pode ter como vetor o *Aedes aegypti*, é a febre denominada:

- (A) terçã
- (B) palustre
- (C) amarela
- (D) maculosa

Questão
25

Um pesquisador possui em seu laboratório um recipiente contendo 100 exemplares de *Aedes aegypti*, cada um deles contaminado com apenas um dos tipos de vírus, de acordo com a seguinte tabela:

tipo	quantidade de mosquitos
DEN 1	30
DEN 2	60
DEN 3	10

Retirando-se simultaneamente e ao acaso dois mosquitos desse recipiente, a probabilidade de que pelo menos um esteja contaminado com o tipo DEN 3 equivale a:

- (A) $\frac{8}{81}$
- (B) $\frac{10}{99}$
- (C) $\frac{11}{100}$
- (D) $\frac{21}{110}$

Questão
26

Um adulto, ao respirar durante um minuto, inspira, em média, 8,0 litros de ar a 20 °C, expelindo-os a 37 °C.

Admita que o calor específico e a densidade do ar sejam, respectivamente, iguais a 0,24 cal . g⁻¹ . °C⁻¹ e 1,2 g . L⁻¹.

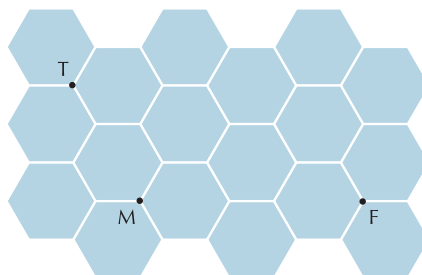
Nessas condições, a energia mínima, em quilocalorias, gasta pelo organismo apenas no aquecimento do ar, durante 24 horas, é aproximadamente igual a:

- (A) 15,4
- (B) 35,6
- (C) 56,4
- (D) 75,5

Questão
27

Um piso plano é revestido de hexágonos regulares congruentes cujo lado mede 10 cm.

Na ilustração de parte desse piso, T, M e F são vértices comuns a três hexágonos e representam os pontos nos quais se encontram, respectivamente, um torrão de açúcar, uma mosca e uma formiga.



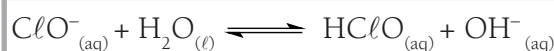
Ao perceber o açúcar, os dois insetos partem no mesmo instante, com velocidades constantes, para alcançá-lo. Admita que a mosca leve 10 segundos para atingir o ponto T. Despreze o espaçamento entre os hexágonos e as dimensões dos animais.

A menor velocidade, em centímetros por segundo, necessária para que a formiga chegue ao ponto T no mesmo instante em que a mosca, é igual a:

- (A) 3,5
- (B) 5,0
- (C) 5,5
- (D) 7,0

Questão
28

A água sanitária é um agente desinfetante que contém a substância hipoclorito de sódio. A equação química a seguir representa o equilíbrio do íon hipoclorito com o ácido hipocloroso, um agente desinfetante ainda mais eficiente.



Em um processo de limpeza, quantidades iguais de água sanitária foram adicionadas a volumes iguais de líquidos com diferentes valores de pH a 25 °C, de acordo com a tabela.

líquido	pH
1	5
2	7
3	9
4	11

O líquido no qual a água sanitária apresenta maior ação desinfetante é o de número:

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

UTILIZE AS INFORMAÇÕES A SEGUIR PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES DE NÚMEROS 29 E 30.

Vários grupos de pesquisadores vêm desenvolvendo técnicas de manipulação que retirem do vírus apenas a parte de seu material genético associado à patogenicidade, e insiram o material correspondente ao de genes humanos normais.

No tratamento de algumas doenças genéticas, esse vírus modificado, ao ser introduzido no organismo, poderá transferir a informação nele adicionada para o DNA das células do paciente, substituindo o gene lesado.

Questão
29

O vírus usado nas pesquisas citadas no texto é do tipo:

- (A) rotavírus
- (B) retrovírus
- (C) arbovírus
- (D) coronavírus

Questão
30

Um vírus, formado por uma hélice simples de RNA contendo 51×10^3 bases nitrogenadas, sofreu o seguinte processo de manipulação em um experimento:

- dois fragmentos de RNA, identificados como X e Y, contendo cada um 10^3 e 10^4 bases, respectivamente, foram retirados de seu genoma;
- apenas um fragmento de RNA, contendo n bases, foi introduzido nele.

Admita que o número total de bases, após a modificação, equivalia ao quinto termo de uma progressão geométrica, na qual o número de bases dos fragmentos X e Y correspondia, respectivamente, ao primeiro e ao terceiro termos dessa progressão.

No experimento, a quantidade n de bases nitrogenadas contidas no fragmento introduzido no vírus foi igual a:

- (A) 3×10^2
- (B) 5×10^3
- (C) 6×10^4
- (D) 4×10^5

Questão
31

Segundo o modelo simplificado de Bohr, o elétron do átomo de hidrogênio executa um movimento circular uniforme, de raio igual a $5,0 \times 10^{-11}$ m, em torno do próton, com período igual a 2×10^{-15} s.

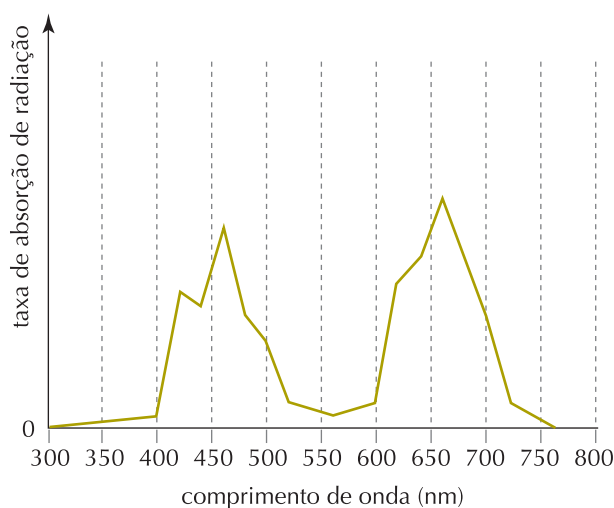
Com o mesmo valor da velocidade orbital no átomo, a distância, em quilômetros, que esse elétron percorreria no espaço livre, em linha reta, durante 10 minutos, seria da ordem de:

- (A) 10^2
- (B) 10^3
- (C) 10^4
- (D) 10^5

Questão 32

A maioria dos seres autotróficos capta a energia da radiação luminosa que recebem. No entanto, seus pigmentos fotossintetizantes são capazes de absorver essa radiação, com eficiência, apenas para determinadas frequências.

O gráfico abaixo mostra o espectro de absorção de luz desses pigmentos, encontrados em um determinado fitoplâncton:



Uma mesma quantidade desse fitoplâncton foi adicionada a cada um de quatro recipientes, contendo meio de crescimento adequado.

Durante determinado tempo, os recipientes foram mantidos sob temperatura constante e iluminados com a mesma quantidade de energia. Foram usados, porém, comprimentos de onda diferentes, como mostra a tabela:

número do recipiente	comprimento de onda usado (nm)
1	700
2	650
3	500
4	400

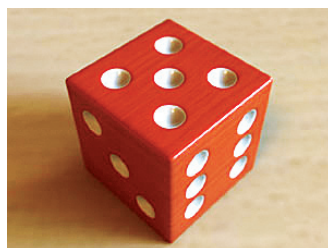
Ao final do experimento, o número de células em cada um foi contado.

A maior e a menor quantidade de células foram encontradas, respectivamente, nos recipientes de números:

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

Questão
33

Observe o dado ilustrado abaixo, formado a partir de um cubo, e com suas seis faces numeradas de 1 a 6.



Esses números são representados por buracos deixados por semi-esferas idênticas retiradas de cada uma das faces. Todo o material retirado equivale a 4,2% do volume total do cubo.

Considerando $\pi = 3$, a razão entre a medida da aresta do cubo e a do raio de uma das semi-esferas, expressas na mesma unidade, é igual a:

- (A) 6
- (B) 8
- (C) 9
- (D) 10

UTILIZE AS INFORMAÇÕES A SEGUIR PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES DE NÚMEROS 34 E 35.

Para estudar o metabolismo de organismos vivos, isótopos radioativos de alguns elementos, como o ^{14}C , foram utilizados como marcadores de moléculas orgânicas.

Questão
34

Podemos demonstrar, experimentalmente, utilizando a glicose marcada com ^{14}C , o acúmulo de produtos diferentes da glicólise na célula muscular, na presença ou na ausência de um inibidor da cadeia respiratória mitocondrial.

Em presença desse inibidor, o metabólito radioativo que deve acumular-se no músculo é o ácido denominado:

- (A) lático
- (B) cítrico
- (C) pirúvico
- (D) glicérico

Questão
35

O cátion que apresenta o mesmo número de elétrons do ^{14}C é:

- (A) N^+
- (B) C^{++}
- (C) P^{+++}
- (D) Si^{++++}

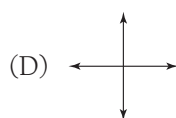
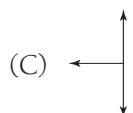
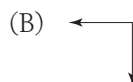
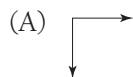
UTILIZE AS INFORMAÇÕES A SEGUIR PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES DE NÚMEROS 36 E 37.

Uma pessoa de massa igual a 80 kg encontra-se em repouso, em pé sobre o solo, pressionando perpendicularmente uma parede com uma força de magnitude igual a 120 N, como mostra a ilustração a seguir.



Questão
36

A melhor representação gráfica para as distintas forças externas que atuam sobre a pessoa está indicada em:



Questão
37

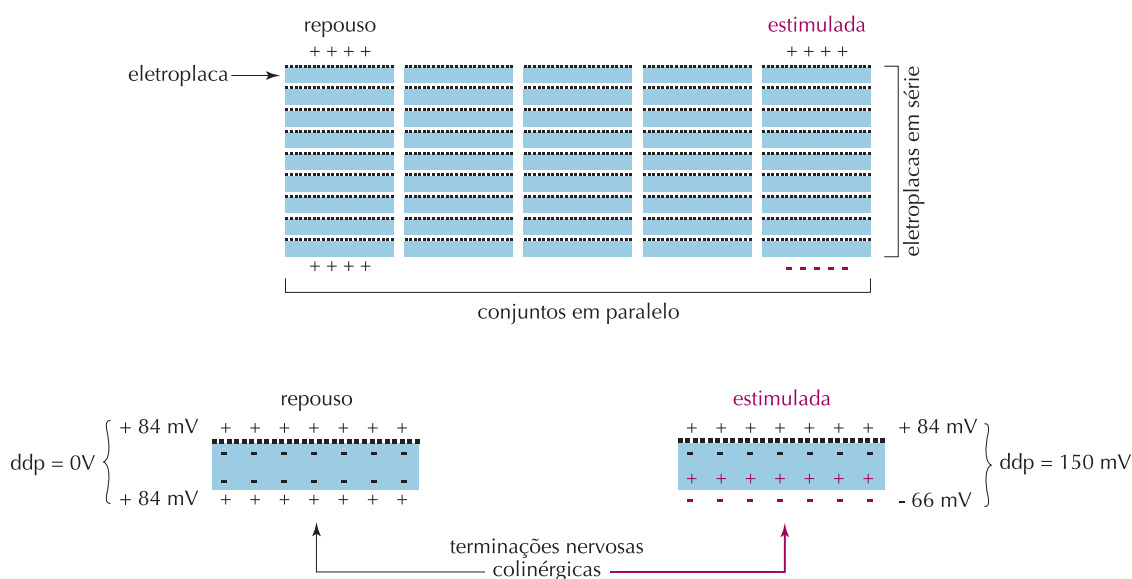
Considerando a aceleração da gravidade igual a $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, o coeficiente de atrito entre a superfície do solo e a sola do calçado da pessoa é da ordem de:

- (A) 0,15
- (B) 0,36
- (C) 0,67
- (D) 1,28

UTILIZE AS INFORMAÇÕES A SEGUIR PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES DE NÚMEROS 38 E 39.

Alguns animais, como o peixe elétrico, conseguem gerar corrente elétrica pela simples migração de íons de metais alcalinos através de uma membrana. O órgão elétrico desse peixe é formado por células chamadas de eletroplacas, que são similares às musculares, mas não se contraem. Essas células são discos achatados, nos quais uma das superfícies é innervada por terminações nervosas colinérgicas. Quando estimuladas, apenas a superfície innervada é despolarizada. Milhares de eletroplacas empilham-se em série formando conjuntos que, por sua vez, se dispõem em paralelo.

O esquema abaixo, representando esses conjuntos, detalha também a estrutura básica da eletroplaca e mostra os potenciais de repouso da membrana e a sua inversão na face innervada, quando o nervo é estimulado.



Questão 38

Admita as seguintes condições:

- cada conjunto de eletroplacas em série é formado por 5000 células e existem 5 desses conjuntos em paralelo;
- esses 5 conjuntos em paralelo podem gerar uma intensidade total de corrente elétrica igual a 0,5 A.

Nesse caso, a potência máxima, em watts, que cada conjunto pode fornecer é igual a:

- (A) 50
- (B) 75
- (C) 150
- (D) 750

Questão 39

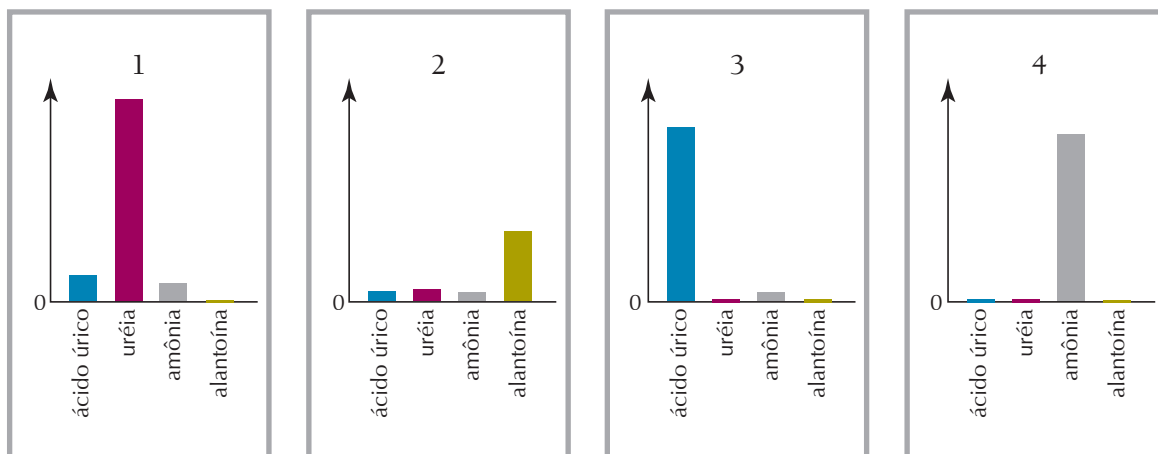
Como também ocorre na célula muscular, a inversão do potencial da superfície innervada da eletroplaca é consequência da rápida difusão para o interior dessa célula do seguinte íon:

- (A) K^+
- (B) Na^+
- (C) Ca^{++}
- (D) Mg^{++}

Questão
40

Os répteis se adaptam com facilidade à vida em regiões desérticas. Por excretarem o nitrogênio pela urina incorporado em uma substância pouco solúvel em água, seu volume de urina diário é pequeno e, conseqüentemente, sua ingestão de água é menor. Esse não é o caso do homem, que excreta o nitrogênio através de um produto muito solúvel em água.

Os gráficos abaixo representam a excreção urinária de produtos nitrogenados. Em cada um deles, no eixo da abscissa, estão indicados os produtos eliminados e, no eixo da ordenada, as respectivas quantidades excretadas em 24 horas.



Os gráficos que correspondem, respectivamente, aos seres humanos e aos répteis são os de números:

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

Questão
41

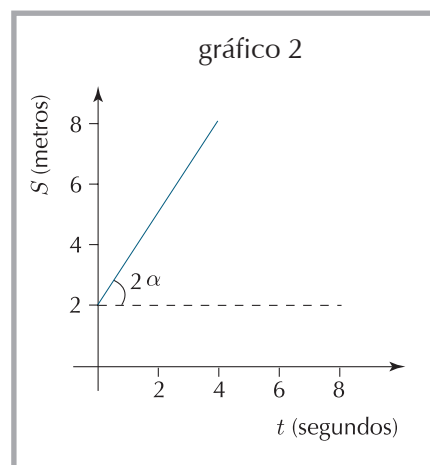
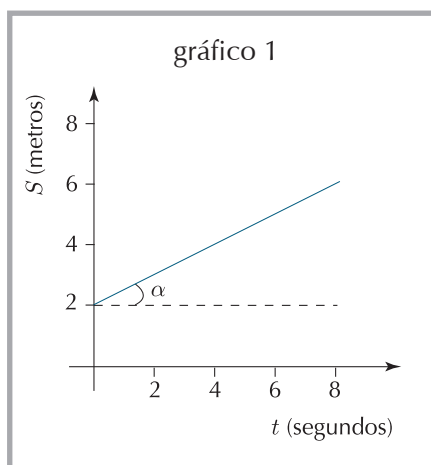
Uma fração do volume emerso de um iceberg é subitamente removida.

Após um novo estado de equilíbrio, os valores finais da densidade e do volume submerso do iceberg, d_2 e V_2 , apresentam, respectivamente, as seguintes relações com os valores iniciais d_1 e V_1 :

- (A) $d_2 > d_1$ e $V_2 < V_1$
- (B) $d_2 = d_1$ e $V_2 = V_1$
- (C) $d_2 = d_1$ e $V_2 < V_1$
- (D) $d_2 < d_1$ e $V_2 > V_1$

Questão
42

Os gráficos 1 e 2 representam a posição S de dois corpos em função do tempo t .



No gráfico 1, a função horária é definida pela equação $S = 2 + \frac{1}{2}t$.

Assim, a equação que define o movimento representado pelo gráfico 2 corresponde a:

- (A) $S = 2 + t$
- (B) $S = 2 + 2t$
- (C) $S = 2 + \frac{4}{3}t$
- (D) $S = 2 + \frac{6}{5}t$

Questão
43

Alguns compostos químicos são empregados como coagulantes na remoção de impurezas em processos de tratamento de água.

Um sal inorgânico, largamente utilizado em tais processos, pode ser obtido por meio da neutralização total entre as seguintes substâncias:

- hidróxido do metal de maior eletronegatividade do terceiro período da tabela periódica;
- oxiácido contendo o elemento enxofre em seu estado de oxidação mais alto.

A fórmula desse sal está indicada em:

- (A) $Al_2(SO_4)_3$
- (B) $Al_2(SO_3)_3$
- (C) $Ga_2(SO_4)_3$
- (D) $Ga_2(SO_3)_3$