



Matemática



Questões de 1 a 15

Para responder a essas questões, identifique APENAS UMA ÚNICA alternativa correta e marque o número correspondente na Folha de Respostas.

Questão 1

Em uma mesma semana, a cotação do dólar, em relação ao real, sofreu grande variação: na quarta-feira, o valor do dólar subiu 10% em relação ao de segunda-feira e, na sexta-feira, baixou 5% em relação ao de quarta-feira.

Nessas condições, o aumento da cotação do dólar, na sexta-feira, em relação à segunda-feira, correspondeu a

- 01) 3,2%
- 02) 3,7%
- 03) 4,0%
- 04) 4,2%
- 05) 4,5%

Questão 2

Considere os dados fictícios do *E-commerce* de algumas cidades brasileiras e as respectivas populações:

Cidade	SP	RJ	BH	FS	B	C
E-commerce (em bilhões de reais)	6,8	4,9	3,4	2,4	1,7	1,1
População (em milhões de hab.)	T	V	X	Y	W	Z

B = Brasília
C = Campinas
FS = Feira de Santana

Após análise dos dados, pode-se concluir que uma cidade, que não é capital, apresenta, aproximadamente, uma receita

- 01) 6,5 vezes menor do que BH + FS.
- 02) 6,0 vezes menor do que SP.
- 03) 5,5 vezes menor do que RJ.
- 04) 4,0 vezes menor do que B + C.
- 05) 3,5 vezes menor do que FS.

Questão 3

Considerando-se que o polinômio $P(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$ tem 1 como raiz dupla e 3 como raiz simples, é correto afirmar que o resto da divisão de $P(x)$ por $(x + 1)$ é

- 01) - 20
- 02) - 18
- 03) - 16
- 04) - 14
- 05) - 2

Questão 4

Uma herança de 80 milhões de reais deveria ser repartida pelo patriarca, entre os herdeiros da família, constituída por sua filha, que estava grávida, e a prole resultante dessa gravidez, de modo que, cada criança nascida receberia o dobro do que caberia à mãe, se fosse do sexo masculino, e o triplo do que caberia à mãe, se fosse do sexo feminino. Nasceram trigêmeos, sendo dois meninos e uma menina.

Nessas condições, pode-se afirmar que, pela divisão da herança, em milhões, entre mãe, cada menino e a menina, couberam, respectivamente,

- 01) 15, 15 e 35.
- 02) 15, 20 e 25.
- 03) 10, 20 e 30.
- 04) 5, 25 e 25.
- 05) 5, 30 e 15.



Questão 5

Se $(a_n) = (1, a_2, a_3, \dots)$ é uma progressão aritmética de razão 2 e $(b_n) = (2, b_2, b_3, -54, \dots)$ é uma progressão geométrica, então o valor de $\frac{b_8}{a_{14}}$ é

- 01) 243
- 02) 162
- 03) - 81
- 04) - 162
- 05) - 243

Questão 6

Considerando-se a equação $x^2 - 5x + 6 = |x - 3|$, tem-se que a soma de suas raízes é

- 01) 0
- 02) 1
- 03) 2
- 04) 3
- 05) 4

Questão 7

Considerando-se que, sob certas condições, o número de colônias de bactérias, t horas após ser preparada a cultura, pode ser dado pela função $N(t) = 9^t - 2 \cdot 3^t + 3$, $t \geq 0$, pode-se estimar que o tempo mínimo necessário para esse número ultrapassar 678 colônias é de

- 01) 2 horas.
- 02) 3 horas.
- 03) 4 horas.
- 04) 5 horas.
- 05) 6 horas.

Questão 8

Se $\operatorname{tg}(x - y) + 2x = 5 - 2y$ e $\operatorname{tg}(y - x) + y = 7 - x$, então o valor de $x + y$ é

- 01) 5
- 02) 6
- 03) 7
- 04) 8
- 05) 9

Questão 9

Conhecidos os percentuais de aprovação, por parte da população, de 10 projetos viáveis para desenvolvimento sustentável em dez cidades de certa região, como 15%, 12%, 15%, 8%, 86%, 13%, 13%, 83%, 11% e 13%, quanto aos valores percentuais da mediana(Me) e da moda(Mo), é correto afirmar que

- 01) $Me < Mo$.
- 02) $Me \leq Mo$.
- 03) elas são equivalentes.
- 04) $Me > Mo$.
- 05) $Me \geq Mo$.



Questão 10

Uma estudante ainda tem dúvidas quanto aos quatro últimos dígitos do número do celular de seu novo colega, pois não anotou quando ele lhe informou, apesar de saber quais são não se lembra da ordem em que eles aparecem.

Nessas condições, pode-se afirmar que o número de possibilidades para a ordem desses quatro dígitos é

- 01) 240
- 02) 160
- 03) 96
- 04) 24
- 05) 16

Questão 11

Se $M = (a_{ij})$, $i = 1, 2$, e $j = 1, 2$, é a matriz $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, então o elemento da matriz oposta ou simétrica da adjunta de M , associado ao a_{21} é

- 01) - 3
- 02) - 2
- 03) - 1
- 04) 2
- 05) 3

Questão 12

Os capitais T_1 e T_2 colocados a 75% a.a., em 8 meses, e a 5% a.m., em 6 meses, respectivamente, rendem juros iguais.

Sabendo-se que a diferença entre eles é de R\$1600,00, é correto afirmar que o menor dos capitais é de

- 01) R\$1200,00.
- 02) R\$1600,00.
- 03) R\$2400,00.
- 04) R\$3200,00.
- 05) R\$4000,00.

Questão 13

Se um cone circular reto tem altura igual a 4cm e base circunscrita a um hexágono regular de lado medindo 2cm, então a sua área lateral, em cm^2 , mede, aproximadamente,

- 01) $4\pi\sqrt{6}$
- 02) $4\pi\sqrt{5}$
- 03) 4π
- 04) $\pi\sqrt{3}$
- 05) $\pi\sqrt{2}$

Questão 14

Considere uma lajota hexagonal regular inscrita em um cubo, de modo que os seus vértices sejam pontos médios das arestas desse cubo, cujo volume é de 512 u.v.

Sabendo-se que o perímetro da lajota é $m\sqrt{2}$ u.c., pode-se concluir que o valor de m é

- 01) 12
- 02) 24
- 03) 36
- 04) 42
- 05) 48



Questão 15

Em um sistema de coordenadas cartesianas, utilizando-se uma escala conveniente, o planejamento de localização de três peças de arte no Museu Casa do Sertão: R, o Busto de um Vaqueiro, S, um Animal empalhado e T, a Estátua de uma Mulher Rendeira, representadas pelos pontos de intersecção das retas de equações $r: y = 6x + 4$, $s: y = 4$ e $t: 2y - 3x + 1 = 0$.

Nessas condições, é correto afirmar que os pontos que representam R, S e T estão contidos no menor círculo de centro na Origem e que pode ser definido pelo conjunto

- 01) $\{ (x, y) \in \mathbb{R}^2; x^2 + y^2 \leq 25 \}$
- 02) $\{ (x, y) \in \mathbb{R}^2; x^2 + y^2 = 25 \}$
- 03) $\{ (x, y) \in \mathbb{R}^2; x^2 + y^2 \leq 16 \}$
- 04) $\{ (x, y) \in \mathbb{R}^2; x^2 + y^2 = 16 \}$
- 05) $\{ (x, y) \in \mathbb{R}^2; x^2 + y^2 \geq 9 \}$

* * *



Física



Questões de 16 a 30

Para responder a essas questões, identifique APENAS UMA ÚNICA alternativa correta e marque o número correspondente na Folha de Respostas.

Questão 16

As grandezas físicas são utilizadas para descrever fenômenos ou propriedades de sistemas e são caracterizadas por terem dimensões, e a análise dimensional é uma técnica que permite entender quais são as combinações de grandezas físicas relevantes para determinado problema.

Considerando-se que a explosão de bombas atômicas libera uma energia, na explosão, dada pela equação $E = \frac{C \rho R^5}{t^2}$, sendo C uma constante adimensional: ρ , a densidade do ar; R , o tamanho da frente de choque da onda da explosão e t o tempo, conclui-se que a energia liberada pela onda tem sua dimensão dada por

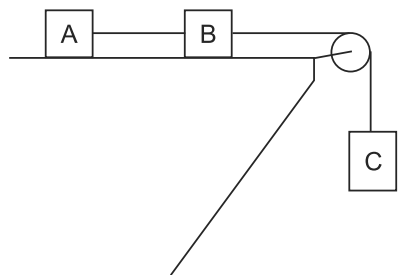
- 01) $M^2 L^{-1} T^{-1}$
- 02) $M L^2 T^{-2}$
- 03) $M^2 L^{-1} T$
- 04) $M^{-1} L T$
- 05) $M L T$

Questão 17

Considerando um corpo lançado horizontalmente nas proximidades da superfície terrestre, desprezando a resistência do ar e sendo g a aceleração da gravidade, é correto afirmar:

- 01) O movimento descrito pelo corpo na horizontal é um movimento retilíneo uniformemente acelerado com aceleração igual a $8,0 m/s^2$.
- 02) Se o tempo que o corpo leva para atingir o solo é T , a distância horizontal percorrida por esse corpo é dada por $X = gT^2$.
- 03) Se a altura em que o corpo foi lançado é H , pode-se determinar o tempo para atingir o solo pela expressão $t^2 = 2H/g$.
- 04) O vetor velocidade do corpo no início do lançamento é nulo e aumenta uniformemente durante a queda.
- 05) O movimento desse corpo é um movimento retilíneo, uma vez que a aceleração de queda é constante.

Questão 18



O conceito de força, embora algo intuitivo, pode ser baseado nos efeitos causados por ela, tais como a aceleração e a deformação.

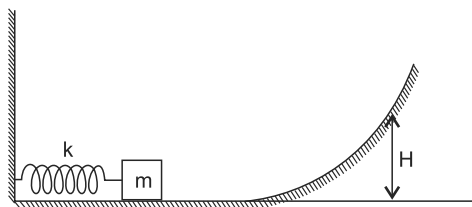
Na figura, os corpos apresentam massas iguais a $m_A = 2,0 kg$, $m_B = 3,0 kg$ e $m_C = 5,0 kg$, e o coeficiente de atrito entre a superfície de apoio e os blocos A e B é igual a 0,2.

Nessas condições, é correto afirmar que a intensidade da força de tração entre os blocos A e B, em N, é igual a

- 01) 35,0
- 02) 30,0
- 03) 25,0
- 04) 12,0
- 05) 8,0



Questão 19



A figura representa um sistema massa-mola ideal, cuja constante elástica é de 4N/cm. Um corpo de massa igual a 1,2kg é empurrado contra a mola, comprimindo-a de 12,0cm. Ao ser liberado, o corpo desliza ao longo da trajetória representada na figura. Desprezando-se as forças dissipativas em todo o percurso e considerando a aceleração da gravidade igual a 10m/s^2 , é correto afirmar que a altura máxima H atingida pelo corpo, em cm, é igual a

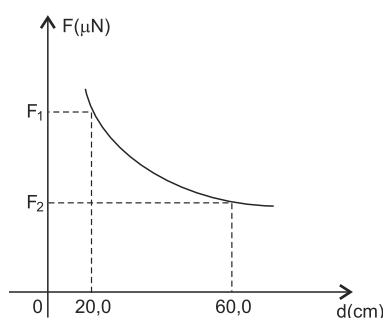
- 01) 24
- 02) 26
- 03) 28
- 04) 30
- 05) 32

Questão 20

A figura mostra como a força gravitacional entre dois corpos de massas M_1 e M_2 varia com a distância entre seus centros de massas.

Baseado nas informações contidas no diagrama, é correto afirmar que a razão F_1/F_2 é dada por

- 01) $\frac{1}{3}$
- 02) $\frac{2}{5}$
- 03) 3
- 04) 6
- 05) 9

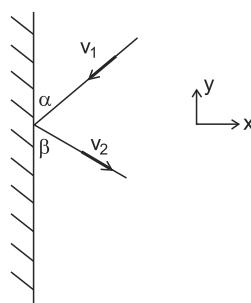


Questão 21

O impulso é uma grandeza física que estuda a interação de uma força aplicada a um corpo com o tempo de aplicação. A aplicação do impulso determina a variação da quantidade de movimento. Uma bola de 200,0g colide com uma velocidade v_1 igual a 4,0m/s em uma parede com um ângulo α igual a 37° e é rebatida com uma velocidade v_2 igual a 2,0m/s a um ângulo β igual a 53° , como mostra a figura.

Considerando-se $\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$; $\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0,8$ e que a bola fica em contato com a parede durante 12,0ms, então a força média que a bola exerce sobre a parede, em N, é, aproximadamente, igual a

- 01) 75
- 02) 70
- 03) 65
- 04) 60
- 05) 55



Questão 22

Quase todas as substâncias, sólidas, líquidas ou gasosas, se dilatam com o aumento da temperatura e se contraem quando sua temperatura é diminuída, e esse efeito tem muitas implicações na vida diária. Uma tubulação de cobre, cujo coeficiente de dilatação linear é $1,7 \cdot 10^{-5}/^\circ\text{C}$, de comprimento igual a 20,5m, é usada para se obter água quente. Considerando-se que a temperatura varia de 20°C a 40°C , conclui-se que a dilatação sofrida pelo tubo, em mm, é igual a

- 01) 7,43
- 02) 6,97
- 03) 5,75
- 04) 4,86
- 05) 3,49

**Questão 23**

A primeira lei da termodinâmica para sistemas fechados foi originalmente comprovada pela observação empírica, no entanto é hoje considerada como a definição de calor através da lei da conservação da energia e da definição de trabalho em termos de mudanças nos parâmetros externos de um sistema.

Com base nos conhecimentos sobre a Termodinâmica, é correto afirmar:

- 01) A energia interna de uma amostra de um gás ideal é função da pressão e da temperatura absoluta.
- 02) Ao receber uma quantidade de calor Q igual a 48,0J, um gás realiza um trabalho igual a 16,0J, tendo uma variação da energia interna do sistema igual 64,0J.
- 03) Quando se fornece a um sistema certa quantidade de energia Q , esta energia pode ser usada apenas para o sistema realizar trabalho.
- 04) Nos processos cíclicos, a energia interna não varia, pois volume, pressão e temperatura são iguais no estado inicial e final.
- 05) A energia interna, o trabalho realizado e a quantidade de calor recebida ou cedida independem do processo que leva o sistema do estado inicial A até um estado final B.

Questão 24

A calorimetria analisa os problemas enfrentados na troca de calor em sistemas de temperaturas diversas no interior de recipientes isolados, ou não, do meio exterior. Os calorímetros isotérmicos são aqueles em que idealmente não há variação de temperatura durante a experiência, ocorrendo apenas a variação no fluxo de calor. Considere um calorímetro de capacidade térmica igual a 300,0cal/°C contendo 200,0g de água a 20°C, cujo calor específico é igual a 1,0cal/g°C. Um bloco de massa igual a 1,0kg feito de um material cujo calor específico é igual a 0,25cal/g°C está a uma temperatura de 50°C e é colocado no interior do calorímetro com água.

Nessas condições, a temperatura final atingida pelo sistema isotermicamente isolado, em °C, é igual a

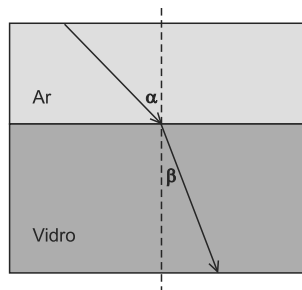
- 01) 26
- 02) 28
- 03) 30
- 04) 32
- 05) 34

Questão 25

Um raio luminoso incide sobre a superfície de separação entre o ar e o vidro com um ângulo $\alpha = 60^\circ$ e refrata com um ângulo $\beta = 30^\circ$, como mostra a figura.

Considerando $\sin 30^\circ = \cos 30^\circ = 0,5$; $\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = 0,87$; o índice de refração do ar igual a 1 e o índice de refração do vidro igual a n , então o valor de n é igual a

- 01) 1,48
- 02) 1,57
- 03) 1,63
- 04) 1,74
- 05) 1,83

**Questão 26**

Considere um objeto com massa igual a 2,5kg e volume igual a 2,0dm³ colocado totalmente no interior de um recipiente contendo água. Sendo a densidade da água igual a 1,0kg/L, a aceleração da gravidade local igual a 10m/s² e desprezando o atrito com a água, é correto afirmar que a aceleração à qual fica submetido o objeto, em m/s², é igual a

- 01) 2,0
- 02) 2,5
- 03) 3,0
- 04) 3,5
- 05) 4,0

**Questão 27**

Uma onda é um pulso energético que se propaga através do espaço ou através de um meio líquido, sólido ou gasoso, com velocidade que está relacionada com as propriedades do meio em que se propaga. Um tipo de onda muito importante é a onda sonora que pode sofrer vários fenômenos, tais como o Efeito Doppler.

Considerando uma pessoa sentada em uma praça quando se aproxima um carro de som com velocidade de 28,8km/h, emitindo um som de frequência de 522,0Hz e sendo a velocidade do som no ar igual a 340,0m/s, então o comprimento de onda percebido pela pessoa, em mm, é, aproximadamente, igual a

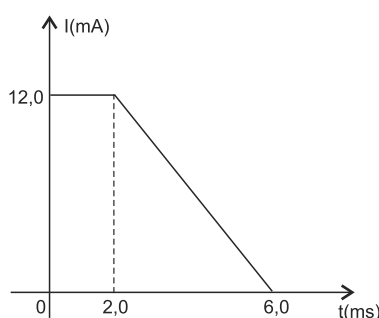
- 01) 712
- 02) 667
- 03) 589
- 04) 455
- 05) 314

Questão 28

A figura representa a intensidade da corrente elétrica I , que percorre um fio condutor, em função do tempo t .

Nessas condições, é correto afirmar que a corrente média circulando no condutor no intervalo de tempo entre $t = 0$ e $t = 6,0\text{ms}$, em mA, é igual a

- 01) 6,0
- 02) 7,0
- 03) 8,0
- 04) 9,0
- 05) 10,0

**Questão 29**

Magnetismo é o fenômeno de atração ou repulsão observado entre determinados corpos, chamados ímãs, entre ímãs e certas substâncias magnéticas, tais como ferro, cobalto ou níquel, e também entre ímãs e condutores que estejam conduzindo correntes elétricas.

Com base nos conhecimentos sobre Eletromagnetismo, é correto afirmar:

- 01) A força magnética é uma interação de contato entre um fio longo condutor e uma carga elétrica em movimento.
- 02) Quando um ímã é aquecido, suas propriedades magnéticas são aumentadas significativamente.
- 03) Uma bússola sempre tende a orientar-se perpendicularmente ao campo magnético aplicado sobre ela, com o polo sul da bússola apontando no sentido do campo.
- 04) Sempre que uma carga se movimenta na mesma direção do campo magnético, sendo no seu sentido ou contrário, ocorre o aparecimento de uma força eletromagnética que atua sobre ela.
- 05) Todo ímã apresenta duas regiões distintas, em que a influência magnética se manifesta com maior intensidade, e essas regiões são chamadas de polos do ímã.

Questão 30

A força magnética ocorre devido ao movimento de cargas elétricas imersas em campos magnéticos uniformes. Considere uma carga elétrica de $10,0\mu\text{C}$ sendo lançada em um campo magnético uniforme de intensidade igual a $20,0\text{G}$, com uma velocidade que forma um ângulo de 30° com as linhas do campo magnético e cujo módulo é igual a $40,0\text{km/s}$.

Nessas condições, é correto afirmar que a intensidade da força magnética que atua sobre a carga elétrica, em mN, igual a

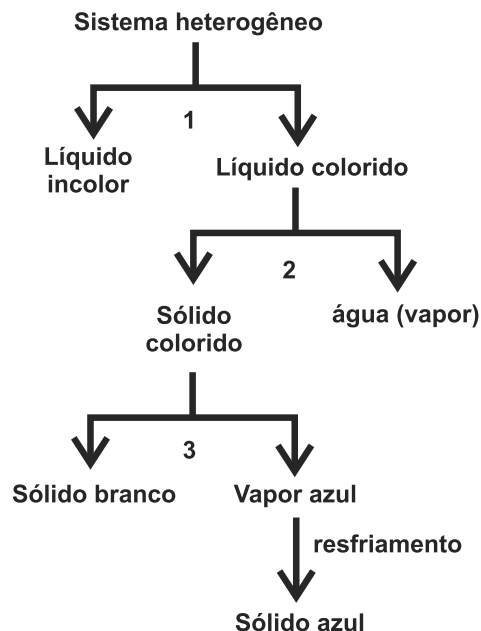
- 01) 0,35
- 02) 0,40
- 03) 0,45
- 04) 0,50
- 05) 0,55

Química

Questões de 31 a 45

Para responder a essas questões, identifique APENAS UMA ÚNICA alternativa correta e marque o número correspondente na Folha de Respostas.

Questão 31



Normalmente as substâncias são obtidas em mistura, seja na natureza, seja em laboratórios como produtos de reações químicas. Na maioria das vezes, é necessário separar os componentes de uma mistura para que possam ser utilizados. Para a separação, recorre-se a técnicas baseadas em diferenças de propriedades entre os componentes da mistura. O esquema mostra as etapas de separação de uma mistura. Considerando-se essas informações, é correto afirmar que as técnicas de separação empregadas em 1, 2 e 3 são, respectivamente,

- 01) centrifugação, destilação fracionada e recristalização fracionada.
- 02) decantação, destilação simples e sublimação.
- 03) filtração, destilação simples e decantação.
- 04) filtração, decantação e destilação simples.
- 05) decantação, flotação e fusão fracionada.

Questão 32

Considere uma amostra sólida que apresenta ponto de fusão constante e coloração amarela uniforme. Dissolve somente parte do sólido com adição de água e após fundir totalmente, com aquecimento contínuo, entra em ebulição com temperatura variável.

Com base nessa informação, é correto afirmar que essa amostra

- 01) é uma substância pura.
- 02) é uma substância composta.
- 03) é uma mistura homogênea.
- 04) é uma substância pouco solúvel em água.
- 05) ao entrar em ebulição, ocorreu a sublimação da substância.

Questão 33

Elemento químico	1ª E.I.	2ª E.I.	3ª E.I.
X	520	7297	11810
Y	900	1757	14840

A energia de ionização é uma propriedade periódica muito importante, pois está relacionada com a tendência que um átomo neutro possui de formar um cátion. Observe na tabela os valores de energias de ionização (E.I. em kJ/mol) para determinados elementos químicos.

Com base nas variações das energias de ionização apresentadas na tabela, analise as afirmativas e marque com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

- () X é um metal e possui 3 elétrons na camada de valência.
- () Y é um metal e possui 2 elétrons na camada de valência.
- () X pertence ao grupo 1 e Y, ao grupo 2 da Tabela Periódica, formando com o enxofre substâncias de fórmula molecular, respectivamente, X_2S e YS .
- () Se X e Y pertencem ao mesmo período da Tabela Periódica, com ambos no estado neutro, Y possui maior raio atômico que X.

A alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo, é a

- 01) V V F F
- 02) V F V F
- 03) F V F V
- 04) F F V V
- 05) F V V F

Questão 34

Desde a antiguidade, o homem utiliza metais para a fabricação de utensílios diversos. A partir do século XVIII, a metalurgia tornou-se uma ciência, em que os processos metalúrgicos passaram a ser estudados e explicados, alavancando a obtenção dos metais a partir de minérios. A metalurgia é uma sequência de processos que visa à obtenção de um elemento metálico a partir de seu minério. Quanto maior a tendência do metal para sofrer corrosão, maior é a dificuldade de obtê-lo a partir do minério.

Sobre a obtenção de metais na metalurgia, é correto afirmar:

- I. O alumínio é um metal de fácil obtenção a partir de seu minério, a bauxita, pois esse, por possuir baixa tendência em oxidar, é facilmente reduzido de Al^{3+} para Al^0 , se comparado a outros metais menos nobres, como o ferro e o chumbo.
- II. Metais, como o ferro e o zinco, para serem obtidos a partir de seus minérios, devem ser aquecidos na presença de uma substância que vai provocar a redução desses metais, como o monóxido de carbono, que é um agente redutor.

III. O alumínio possui inúmeras aplicações, mas, por ser um metal pouco nobre, é difícil de ser obtido e sua redução é realizada em um processo denominado eletrólise.

IV. A prata é um metal nobre, sua principal fonte é o minério argentita (Ag_2S), sendo que o processo de obtenção da prata metálica é realizado pelo aquecimento desse minério, que reage com o oxigênio, provocando a oxidação da prata.

A alternativa em que **todas** as afirmativas indicadas estão corretas é a

- 01) I e II.
- 02) I e IV.
- 03) II e III.
- 04) III e IV.
- 05) I, II e IV.

Questão 35

O hidrogênio é um gás incolor, inodoro, insípido e altamente inflamável. Possui diversas aplicações industriais, tais como a produção de semicondutores, produção de amônia, hidrogenação de óleos e de gorduras comestíveis, produção de metanol, redução de minerais metálicos, soldas, remoção de enxofre de óleo combustível e gasolina, entre outras. Além disso, existem empresas investindo em pesquisas para desenvolver veículos que funcionem com o gás hidrogênio como combustível. Industrialmente, o gás hidrogênio é obtido pela decomposição de hidrocarbonetos, sob a ação do calor. Mas, em pequenas quantidades, pode ser obtido pela reação de ácidos com metais. Para a produção de uma pequena quantidade de gás hidrogênio, gotejaram-se 100,0mL de HCl 5,0mol/L sobre 25,0g de zinco metálico em pó, Zn(s) . Na temperatura de 25°C e pressão atmosférica de 1,0atm, a quantidade máxima, em litros, de gás hidrogênio que pode ser produzida é, aproximadamente,

- 01) 22,4
- 02) 12,0
- 03) 9,0
- 04) 6,0
- 05) 1,0

Questão 36

Substância	Entalpia de formação (kJ.mol^{-1})
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH(l)}$, etanol	-277,8
$\text{CO}_2\text{(g)}$	-393,5
$\text{O}_2\text{(g)}$	0
$\text{H}_2\text{O(l)}$	-286,0

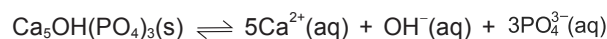
Um motociclista foi de Salvador-BA para Feira de Santana-BA, percorrendo no total 110,0km. Para percorrer o trajeto, sua motocicleta flex consumiu 5 litros de etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $d = 0,8 \text{ g.cm}^{-3}$), tendo um consumo médio de 22,0km/L.

Com base nos dados de entalpia de formação de algumas substâncias, o calor envolvido na combustão completa por litro de etanol foi, em kJ, aproximadamente,

- 01) - 1367
- 02) + 1367
- 03) - 18200
- 04) + 10936
- 05) - 23780

Questão 37

O principal constituinte do esmalte dos dentes é a hidroxiapatita, $\text{Ca}_5\text{OH}(\text{PO}_4)_3\text{(s)}$, que é praticamente insolúvel em água, mas, por estar em contato com a saliva, ocorre o seguinte equilíbrio de dissociação de seus íons:



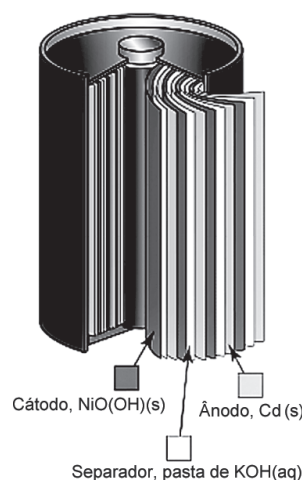
Sobre a equação de equilíbrio, analise as afirmativas e marque com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

- () Ao consumir bebidas e/ou alimentos ácidos, a deterioração dos dentes é favorecida devido à fragilização do esmalte dos dentes, pois ocorre deslocamento do equilíbrio no sentido da dissociação da hidroxiapatita.
- () Águas que contêm íons fluoreto, quando ingeridas, decrescem o pH da saliva, fazendo com que o equilíbrio se desloque no sentido da dissociação da hidroxiapatita e, com isso, favorece a formação de cáries.
- () Se for adicionado hidróxido de magnésio ao creme dental, o equilíbrio será deslocado no sentido da formação da hidroxiapatita, ajudando a tornar os dentes mais resistentes.
- () A hidroxiapatita é um sal ácido que tende a se dissolver em meio básico, produzindo íons fosfato, que contribuem para diminuir o pH do meio.

A alternativa que contém a sequência correta, de cima para baixo, é a

- 01) V F V F
- 02) V V F F
- 03) V F F V
- 04) F F V V
- 05) F V V F

Questão 38



A bateria de Ni-Cd (níquel-cádmio), em verdade, é uma única célula galvânica e foi uma das primeiras baterias recarregáveis a ser desenvolvida. O descarregamento dessa bateria constitui o processo espontâneo de produção de eletricidade, enquanto o carregamento é o processo eletrolítico inverso. Apesar de ser possível recarregá-la até quatro mil vezes, as baterias Ni-Cd vêm sendo substituídas pelas baterias de íon lítio, devido à alta toxicidade do cádmio, cujo descarte é muito nocivo ao meio ambiente, se não for feito de forma adequada. Analisando-se o esquema da célula galvânica de Ni-Cd, vê-se que os componentes estão dispostos em camadas, de modo a permitir maior superfície de contato entre os eletrodos.



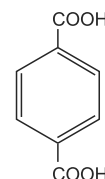
Pela observação aprofundada da representação da bateria Ni-Cd, chega-se à correta conclusão de que

- 01) $\text{Cd(s)} + 2\text{NiO(OH)(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2\text{Ni(OH)}_2\text{(s)} + \text{Cd(OH)}_2\text{(s)}$ representa a equação química total balanceada durante o carregamento da bateria.
- 02) $2\text{NiO(OH)(s)} + 2\text{H}_2\text{O(l)} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Ni(OH)}_2\text{(s)} + 2\text{OH}^-\text{(aq)}$ representa a semirreação de oxidação do níquel que ocorre no ânodo, durante o descarregamento da bateria.
- 03) $\text{Cd(s)} + 2\text{OH}^-\text{(aq)} \rightarrow \text{Cd(OH)}_2\text{(s)}$ representa a semirreação de oxidação do cádmio que ocorre no ânodo, durante o carregamento da bateria.
- 04) a pasta de eletrólitos à base de água constituída por hidróxido de potássio atua como ponte salina entre os eletrodos, permitindo o fluxo de cargas durante o carregamento e o descarregamento da bateria.
- 05) uma grande diferença de potencial entre os eletrodos implica menor energia gerada, durante a transferência de elétrons, no descarregamento da bateria.

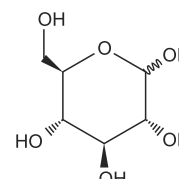
Questão 39

Polímeros são macromoléculas de origem natural ou sintética com amplo espectro de utilização, podem ser classificados de acordo o grupo funcional característico, pela reação que os origina, no caso dos polímeros sintéticos, bem como por suas propriedades físicas.

Sabendo-se que PET ou PETE é a sigla para o poliéster poli(tereftalato de etileno) e baseando-se no conhecimento sobre polímeros e nas fórmulas estruturais representadas, é correto afirmar:



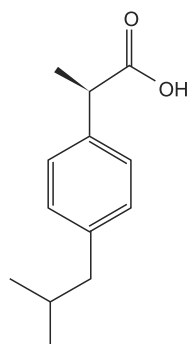
Ácido Tereftálico



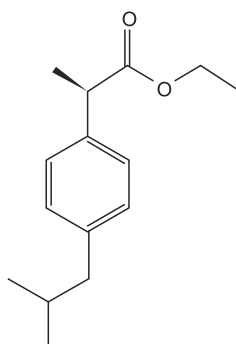
Glicose

- 01) A produção do PET exige a utilização de dois monômeros, o etanodiol e o ácido benzeno-1,4-dioico.
- 02) A sacarose é um polímero natural, assim como a celulose e o amido, que tem como monômero a glicose.
- 03) As proteínas são poliamidas classificadas como polímeros sintéticos, pois são sintetizados pelo corpo humano, a partir de aminoácidos.
- 04) O polietileno e o poli(tereftalato de etileno) são classificados como polímeros de adição, porque as moléculas dos seus monômeros vão se adicionando.
- 05) As macromoléculas do polietileno se mantêm unidas por interações intermoleculares de ligações entre os hidrogênios de uma cadeia e os carbonos da outra cadeia carbônica.

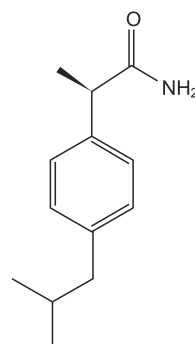
Questões 40 e 41



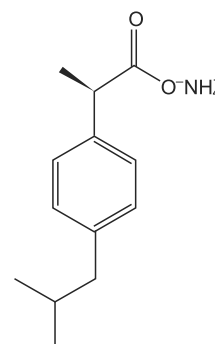
Ibuprofeno



Éster etílico do ibuprofeno



Amida do ibuprofeno



Sal de amônio do ibuprofeno

Questão 40

O ibuprofeno é um dos nomes do fármaco pertencente ao grupo dos anti-inflamatórios não esteroides, com nome sistemático ácido 2-(4-isobutilfenil)propanoico.

Sobre o ibuprofeno, é correto afirmar:

- 01) Dissolve totalmente em água, quando misturado a este solvente, em qualquer proporção.
- 02) Solubiliza em soluções de hidróxidos de metais alcalinos, devido ao hidrogênio ácido do grupo carboxila.
- 03) Apresenta dois carbonos sp^3 classificados como quirais, por estarem ligados a quatro substituintes diferentes.
- 04) Não solubiliza em metanol devido às interações intermoleculares muito fortes entre as moléculas deste solvente.
- 05) Formam-se ligações de hidrogênio intramoleculares entre o grupo carboxila e o carbono em posição *orto* a este grupo substituinte, no anel aromático.

**Questão 41**

Considerando-se as possíveis reações químicas que o ácido 2-(4-isobutilfenil)propanoico realiza, assim como propriedades e outras características dos reagentes e produtos envolvidos nessas reações, é correto afirmar:

- 01) Um mol do dicloreto de carbonila, $\text{Cl}-\text{C}(=\text{O})-\text{Cl}$, ao reagir com dois mols desse ácido carboxílico, forma um polímero.
- 02) Ao adicionar a trimetilamina ao ibuprofeno, produz-se uma amida terciária, de ponto de ebulição maior que os dos reagentes.
- 03) O sal formado, ao misturar uma solução concentrada de hidróxido de amônio ao ibuprofeno, é 2-(4-isobutilfenil)propanoato de amônio.
- 04) O éster formado na sua reação com etanol, em meio ácido e aquecimento, é muito solúvel em água devido às fortes interações intermoleculares, ligações de hidrogênio.
- 05) A 2-(4-isobutilfenil)propanamida funde a temperatura superior à temperatura de fusão do sal de amônio do Ibuprofeno.

Questão 42

1ª Etapa (lenta): $2\text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

2ª Etapa (rápida): $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

O monóxido de nitrogênio ou óxido nítrico (NO) é um dos principais poluentes do ar atmosférico. As emissões desse gás, considerando a origem antropogênica, são resultados da queima, a altas temperaturas, de combustíveis fósseis em Indústrias e em veículos automotores. Uma alternativa para reduzir a emissão de NO para a atmosfera é a sua decomposição em um conversor catalítico. Uma reação de decomposição do NO é quando este reage com gás hidrogênio, produzindo gás nitrogênio e vapor de água conforme as etapas em destaque. Ao realizar algumas vezes a reação do NO com H_2 , alterando a concentração de um ou de ambos os reagentes à temperatura constante, foram obtidos os seguintes dados:

[NO] mol/L	[H ₂] mol/L	Taxa de desenvolvimento (mol/L.h)
$1 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-5}$
$1 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-5}$
$2 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-3}$	$24 \cdot 10^{-5}$

Com base nessas informações, é correto afirmar:

- 01) O valor da constante k para a reação global é igual a 300.
- 02) A taxa de desenvolvimento da reação global depende de todas as etapas.
- 03) Ao se duplicar a concentração de H_2 e reduzir à metade a concentração de NO, a taxa de desenvolvimento não se altera.
- 04) Ao se duplicar a concentração de ambos os reagentes, NO e H_2 , a taxa de desenvolvimento da reação torna-se quatro vezes maior.
- 05) Quando ambas as concentrações de NO e de H_2 forem iguais a $3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$, a taxa de desenvolvimento será igual a $81 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L.h}$.

Questão 43

O ácido bórico, H_3BO_3 , em baixas concentrações, é utilizado no tratamento de infecções do canal auditivo externo, inflamação nos olhos, irritação da pele, irritação dos olhos, picada de insetos e queimaduras leves. Entretanto, em algumas pessoas, o contato com o ácido bórico pode causar reações alérgicas, irritação nos olhos e do sistema respiratório. Em doses elevadas, o ácido bórico é frequentemente utilizado como inseticida para matar baratas, formigas, pulgas e muitos outros insetos.

Sobre o ácido bórico, é correto afirmar:

- 01) É um ácido fraco e pode ser preparado pela reação de B_2O_3 com água.
- 02) O átomo de boro, nesse composto, realiza seis ligações covalentes simples e possui geometria molecular igual a do SF_6 .
- 03) O átomo de boro, nesse composto, possui oito elétrons na camada de valência e, com isso, possui seu subnível de energia p preenchido com seis elétrons.
- 04) A reação de neutralização desse ácido com hidróxido de cálcio produz CaBO_3 e água.
- 05) Nesse composto, o átomo de boro, por ser menos eletronegativo que o oxigênio, doa seus elétrons de valência aos átomos de oxigênio, atingindo assim uma configuração de gás nobre.

**Questão 44**

A emissão de dióxido de enxofre, SO_2 , para a atmosfera da Terra ocorre tanto por vulcões, quanto por queima de combustíveis fósseis. Estima-se que os vulcões liberem, aproximadamente, $19 \cdot 10^6$ t/ano de SO_2 . O dióxido de carbono, CO_2 , que também tem como uma das fontes de emissão a queima de combustível fóssil, é considerado um gás de efeito estufa junto ao óxido nitroso e aos clorofluorocarbonetos como $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{F}$.

Considerando-se essas informações, as propriedades das substâncias e as suas estruturas, é correto afirmar:

- 01) Em 3,0L de uma solução gasosa contendo $0,2 \text{ mol L}^{-1}$ de CH_4 , $0,15 \text{ mol L}^{-1}$ de SO_2 e $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ de N_2O , há, respectivamente, 0,2mol de CH_4 , 0,15mol de SO_2 e 0,1mol de N_2O .
- 02) A molécula do óxido nitroso, N_2O , tem geometria linear e, conseqüentemente, possui momento dipolar nulo, como a molécula de CO_2 .
- 03) Os clorofluorocarbonetos gasosos apresentam solubilidade infinita em água, em baixas ou em altas temperaturas.
- 04) Em $19 \cdot 10^6$ t de SO_2 liberados, anualmente, pelos vulcões, há $9,5 \cdot 10^6$ t de S (enxofre).
- 05) Em 2 mols de N_2O , óxido nitroso, há $6,02 \cdot 10^{23}$ átomos de oxigênio.

Questão 45

Nos Estados Unidos e no Canadá, são coletadas amostras de água de chuva, desde os anos 1970, com o intuito de determinar a acidez da água através de medida de pH e para a determinação do teor dos íons SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- , NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ .

Com relação às espécies iônicas, é correto afirmar:

- 01) O número de oxidação do nitrogênio no íon nitrato, NO_3^- é diferente do Nox do átomo desse mesmo elemento químico, no íon amônio.
- 02) Os íons cloreto e amônio, solúveis em água, são, respectivamente, base conjugada do HCl(aq) e ácido conjugado de $\text{NH}_3(\text{g})$ dissolvido em água.
- 03) Os íons divalentes Ca^{2+} e Mg^{2+} formam hidróxidos mais solúveis em água que os dos íons monovalentes K^+ e Na^+ .
- 04) A ordem de acidez crescente dos ácidos conjugados dos íons SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- é HCl , H_2SO_4 , HNO_3 .
- 05) O íon sulfato, SO_4^{2-} , é a base conjugada do ácido sulfuroso em solução aquosa.

* * *

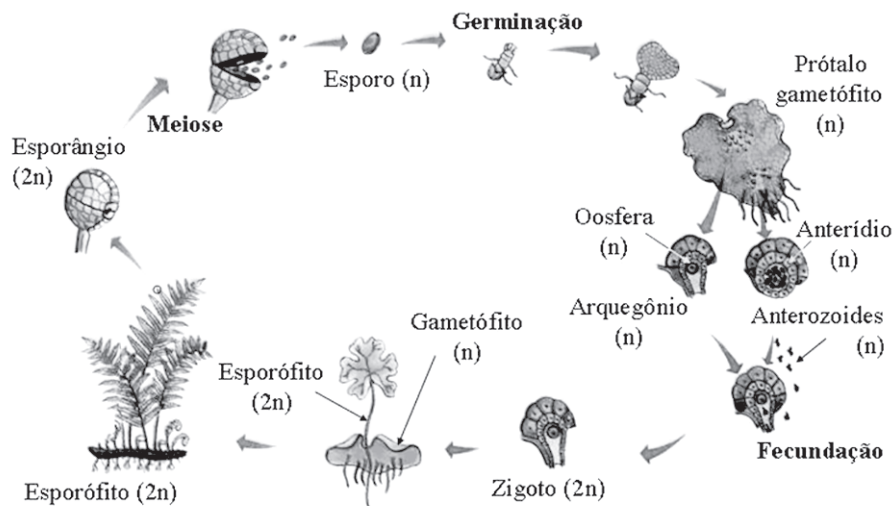
Biologia



Questões de 46 a 60

Para responder a essas questões, identifique APENAS UMA ÚNICA alternativa correta e marque o número correspondente na Folha de Respostas.

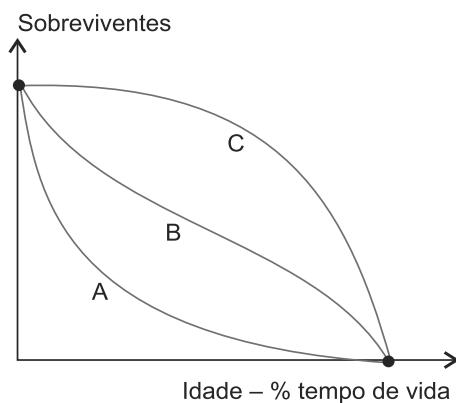
Questão 46



Observando-se o ciclo de vida do vegetal em destaque, é correto afirmar:

- 01) Esse vegetal é desprovido de um tecido vascular específico devido à dependência da água para sua fecundação.
- 02) A germinação que precede a formação do gametófito ocorre por mitoses sucessivas.
- 03) O esporófito é monoico e pode, por meiose, gerar células gaméticas específicas.
- 04) Os esporos, originados do esporângio, ocorrem por uma divisão sem disjunção cromossômica.
- 05) No ciclo, observa-se que a fase duradoura é gametofítica, e a temporária, esporofítica.

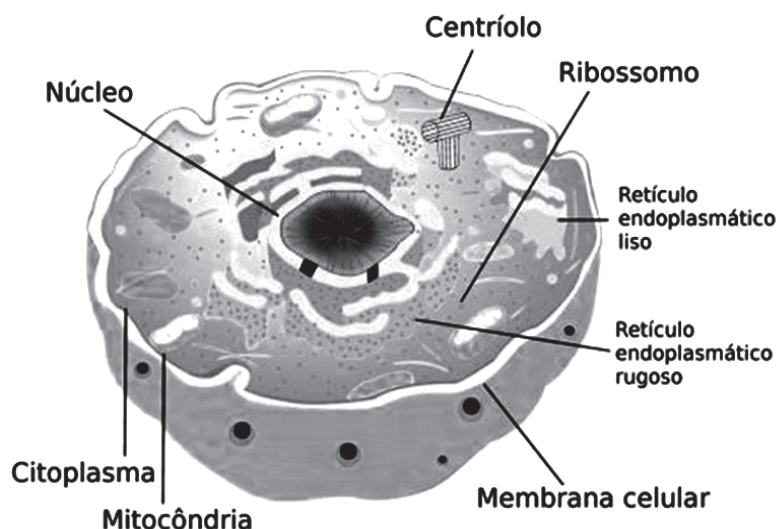
Questão 47



O gráfico ilustrado apresenta três curvas gerais de sobrevivência para diferentes espécies de organismos.

Os organismos que apresentam a curva A, B e C, respectivamente, são

- 01) rato, tartaruga e seres humanos.
- 02) ostra, ser humano e tartaruga.
- 03) ser humano, ostra e tartaruga.
- 04) tartaruga, camundongo e ser humano.
- 05) camundongo, galinha e tartaruga.



Avaliando-se a célula em destaque e com os conhecimentos acerca do assunto, é correto afirmar:

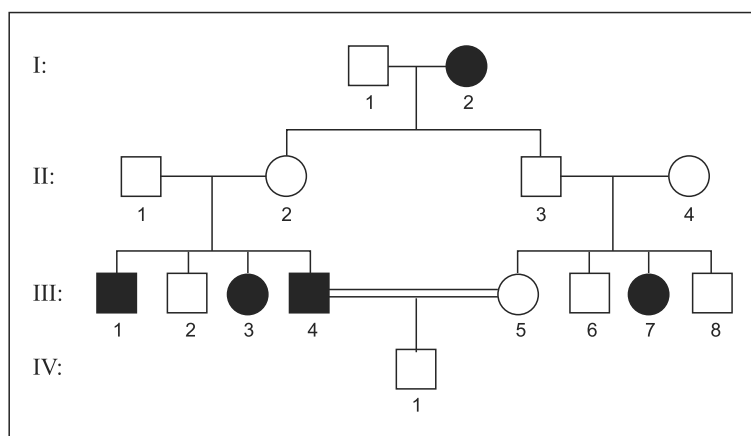
- 01) É uma célula que apresenta divisão de trabalho e se encontra nos organismos de todos os domínios.
- 02) Na célula, ocorre a glicosilação em um compartimento específico, membranoso e polar.
- 03) Das organelas destacadas, a única que não se apresenta envolvida pela membrana é o ribossomo.
- 04) É uma célula que pode fazer parte da constituição de um vegetal, como as gimnospermas e angiospermas.
- 05) A constituição de seu citoesqueleto imprescinde da presença de tubulinas sintetizadas por polissomos aderidos ao seu próprio ergastoplasma.

Apesar da enorme quantidade de receptores de antígenos, apenas uma diminuta fração é específica para determinado epítipo. Uma resposta adaptativa eficaz é possível e pode desenvolver-se por causa

- 01) do número limitado de linfócitos nos linfonodos, tornando a ação altamente específica e direcionada.
- 02) da proliferação de linfócitos T e B, que sofrerão diferenciações, gerando células efetoras específicas.
- 03) da proliferação, ainda na medula, de linfócitos que se diferenciarão em linfócitos B ou linfócitos T, sem distinção.
- 04) da presença de um único tipo de epítipo em uma célula invasora, tornando a ação do sistema imunológico altamente específica.
- 05) da diferenciação, após a interação com o antígeno, de todos os linfócitos T-CD4 em plasmócitos.

A partir do heredograma ilustrado de uma família, em que há indivíduos não afetados (círculos e quadrados não pintados) e afetados por uma doença (círculos e quadrados pintados), à luz das leis mendelianas, é correto afirmar:

- 01) O indivíduo II-1 é homozigoto.
- 02) A possibilidade de III-2 ser heterozigoto é de, aproximadamente, 67%.
- 03) O gene responsável pela expressão da característica é holândrico.
- 04) O indivíduo III-8 é homozigoto dominante.
- 05) O indivíduo IV-1 pode não possuir o gene responsável pela expressão da característica afetada.

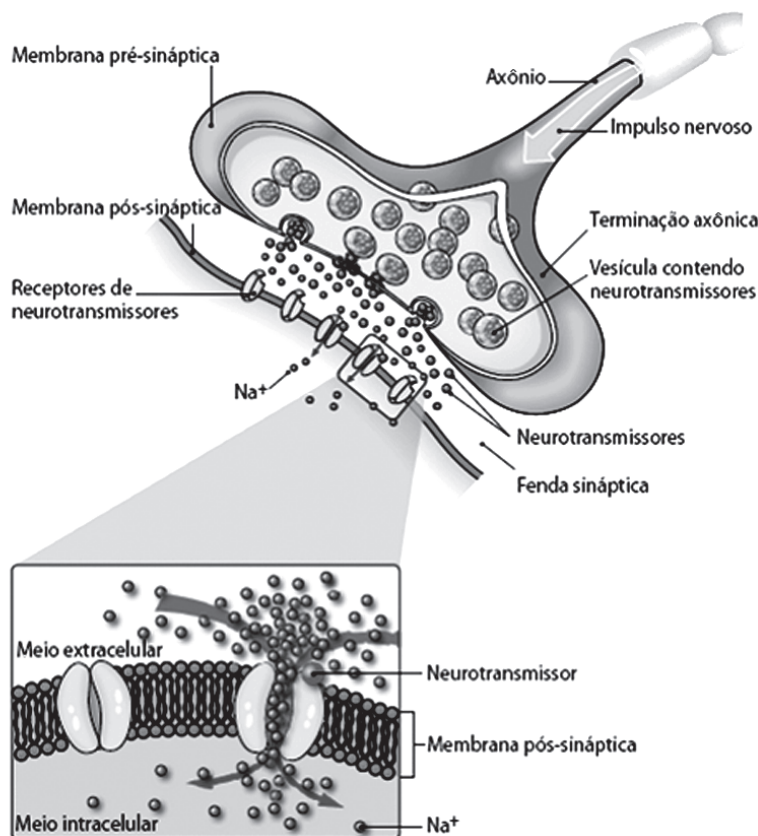


Tipo de fermentação	Produto final	Exemplos
ALCOÓLICA	Álcool etílico (etanol)	Leveduras (fabricação de vinhos, pão e cerveja)
LÁCTICA	Álcool láctico	Bactérias (fabricação do iogurte)
ACÉTICA	Álcool acético	Bactérias (fabricação do vinagre a partir do vinho)
BUTÍRICA	Álcool butírico	Bactérias (alteram a manteiga)

Na tabela apresentada, notam-se variações de fermentação com algumas características.

A partir dessa observação e com os conhecimentos sobre o assunto, é correto afirmar:

- 01) Independente do tipo de fermentação, essa ocorrerá, na ausência de oxigênio, no interior de organelas membranosas.
- 02) Na fermentação, ocorrerá, invariavelmente, a descarboxilação da molécula orgânica.
- 03) A fermentação é realizada apenas por organismos procariontes.
- 04) Oceptor final de hidrogênio na fermentação será um composto inorgânico.
- 05) O produto final é energético por ter sido originado de uma quebra parcial da molécula orgânica.



A figura em destaque é um tipo de impulso nervoso, que é fundamental para a manutenção das interações dos seres vivos no meio em que eles vivem.

A partir das informações da imagem e com os conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:

- 01) A natureza química do impulso nervoso, observado no destaque é elétrica e, por isso, muito rápida.
- 02) A liberação dos neurotransmissores na fenda sináptica necessita da entrada do sódio no axônio.
- 03) A partir da membrana plasmática, a entrada do Na^+ desencadeia o início da transmissão do impulso em um neurônio.
- 04) A transmissão do impulso é bidirecional e pode ser elétrico ou químico.
- 05) Os receptores dos neurotransmissores são encontrados no interior da célula nervosa.

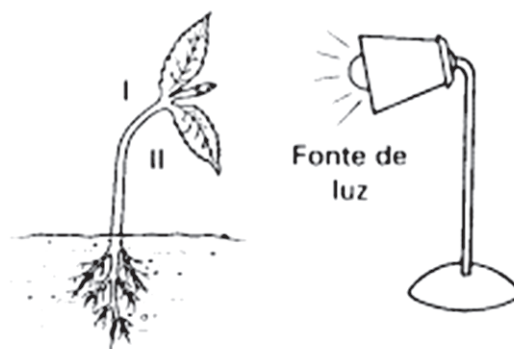


Questão 53

Na figura ilustrada, observa-se o fototropismo do caule, e o seu desenvolvimento depende da concentração de AIA em regiões específicas do vegetal.

Em relação à concentração de AIA, para o crescimento desse vegetal, é correto afirmar:

- 01) A concentração de AIA é distribuída de maneira uniforme na região apical do caule.
- 02) A concentração do AIA é maior no lado I.
- 03) A região II foi a que mais cresceu.
- 04) Na raiz, a distribuição na concentração de AIA é a mesma observada no caule.
- 05) O AIA é sintetizado por todo o vegetal e não apresenta dominância apical.



Questão 54

Durante o desenvolvimento embrionário, surgem estruturas especiais, como vesícula vitelina, âmnio e alantoide, que diferenciam as classes de vertebrados:

- A vesícula vitelina não é usada no processo de nutrição e é preenchida por líquido.
- O âmnio é uma membrana que tem a função de proteger o embrião.
- O alantoide é reduzido, não tendo a função de armazenamento de excretas.

Essas estruturas especiais descritas podem ser observadas no desenvolvimento

- 01) dos cachorros.
- 02) dos pinguins.
- 03) das serpentes.
- 04) das salamandras.
- 05) das sardinhas.

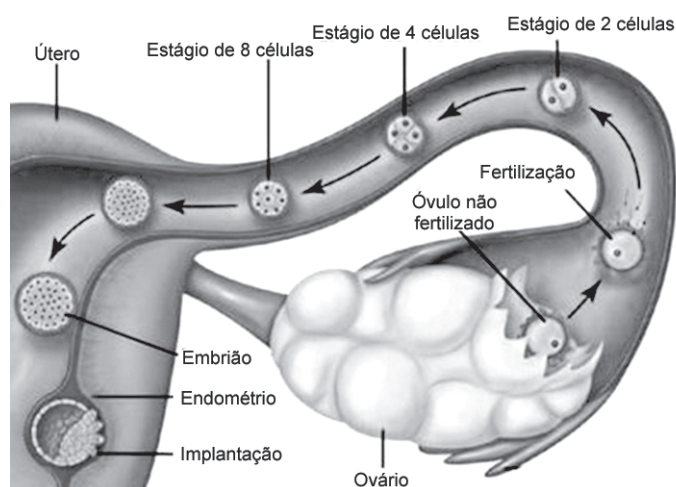
Questão 55

Em relação à imagem destacada, analise as seguintes afirmações:

- I. A fertilização que ocorreu no ovário viabilizou a origem do zigoto.
- II. As células do estágio 4 e 8 são totipotentes.
- III. O embrião é implantado na fase de blastocisto com algumas células já diferenciadas.

A alternativa que apresenta **uma afirmativa ou mais afirmativas** corretas é a

- 01) I apenas.
- 02) II apenas.
- 03) I e II.
- 04) I e III.
- 05) II e III.



Questão 56

O Instituto Butantã, em São Paulo, deverá construir uma unidade dedicada à produção da vacina contra dengue, até o final de 2016, segundo anunciou o diretor do instituto Jorge Kalil. Até junho de 2017, a unidade estará preparada para a produção da vacina, desenvolvida em parceria entre o Butantã e os Institutos Nacionais de Saúde dos Estados Unidos (NIH).

A unidade, que também poderá ser usada na produção de uma futura vacina contra o vírus da Zika, terá capacidade de produzir 30 milhões de doses de vacina de dengue por ano. Hoje, o Instituto Butantã já produz as vacinas de dengue que vêm sendo usadas nos testes clínicos por uma fábrica menor, com capacidade de 500 mil doses por ano. (INSTITUTO BUTANTÃ, 2016.)

A partir das informações contidas no texto e com os conhecimentos acerca do mosquito da dengue, pode-se afirmar:

- 01) O vírus da dengue é portador de um genoma de RNA positivo, que proporcionará a síntese de um RNA mensageiro com a mesma sequência de seu RNA genômico.
- 02) A vacina caracteriza uma imunização ativa em que o determinante antigênico do vírus da dengue potencializa a ação dos linfócitos B imaturos para a síntese de anticorpos.
- 03) A vacina da dengue proporcionará a formação de anticorpos idênticos àqueles que serão produzidos a partir da vacina contra o vírus da Zika, por ser vírus com RNA.



- 04) A vacina é responsável pela sensibilização do organismo a partir de linfócitos T auxiliares, que produzirão proteínas específicas de defesa.
- 05) Na expressão do genoma do *Flavivírus*, vírus da dengue, as proteínas traduzidas farão parte do capsídeo do futuro vírion.

Questão 57



Considerando-se o diálogo entre as personagens, Joana e seu amigo, e com os conhecimentos acerca da esquistossomose, é correto afirmar:

- 01) Joana é um organismo triblástico, celomado e deuterostomado que, taxonomicamente, faz parte do mesmo reino de seu amigo.
- 02) O amigo de Joana, o *Schistosoma mansoni*, verme nematelminto, se reproduz assexuadamente.
- 03) Joana é muito importante para o desenvolvimento de vegetais, como as gimnospermas por viabilizar a polinização de seus grãos-de-pólen não alados.
- 04) Joana e seu amigo são esquizocelomados e podem apresentar equivalência ecológica.
- 05) Uma das melhores profilaxias contra o desenvolvimento da esquistossomose seria a eliminação do amigo de Joana.

Questão 58

As protozooses são doenças causadas por protozoários parasitas que envolvem, basicamente, dois locais de parasitismo: o sangue e o tubo digestório. No entanto, a pele, o coração, os órgãos do sistema genital e o sistema linfático também constituem locais em que os parasitas podem se instalar. Essas doenças envolvem, em seu ciclo, hospedeiros, isto é, organismos vivos em que os parasitas se desenvolvem.

Das parasitoses mais frequentes em nosso país, aquela que **não** é causada por um protozoário é

- 01) Giardíase.
- 02) Tricomoníase.
- 03) Calazar.
- 04) Tripanossomíase.
- 05) Filariose.

Questão 59

Os primeiros organismos a habitar a Terra foram os procariontes, que viveram, há 3,5 bilhões de anos. Durante toda sua longa história evolutiva, as populações procarióticas foram (e continuam a ser) sujeitas à seleção natural em todos os tipos de ambientes, resultando em sua enorme diversidade atual.

A partir dos conhecimentos a respeito do reino que possui organismos com essa organização procariótica, é possível afirmar que

- 01) seus representantes vivem exclusivamente isolados em meios específicos.
- 02) ele é dotado de uma grande diversidade metabólica e seus representantes são unicelulares.
- 03) seus representantes possuem DNA circular, ribossomos 80S e parede celular.
- 04) os organismos autótrofos desse reino são exclusivamente fotossintéticos.
- 05) a expressão do potencial biótico dos seus representantes não possui fatores limitantes.

Questão 60

A partir de um heterozigoto AaBb em trans, e sabendo-se que a distância entre os seus genes é de 8 morganídeos, o percentual possível de gametas AB, considerando-se que houve permutação, é de

- 01) 46%.
- 02) 23%.
- 03) 8%.
- 04) 4%.
- 05) 2%.



Tabela Periódica
CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS
(com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)

(com massas atômicas referidas ao Isotopo 12 do carbono)																						
1																	18					
1	<div><div>1</div><div>H</div><div>1</div></div>																	<div><div>2</div><div>He</div><div>4</div></div>				
2	<div><div>3</div><div>Li</div><div>7</div></div>	<div><div>4</div><div>Be</div><div>9</div></div>															<div><div>13</div><div>B</div><div>11</div></div>	<div><div>14</div><div>C</div><div>12</div></div>	<div><div>15</div><div>N</div><div>14</div></div>	<div><div>16</div><div>O</div><div>16</div></div>	<div><div>17</div><div>F</div><div>19</div></div>	<div><div>10</div><div>Ne</div><div>20</div></div>
3	<div><div>11</div><div>Na</div><div>23</div></div>	<div><div>12</div><div>Mg</div><div>24</div></div>															<div><div>13</div><div>Al</div><div>27</div></div>	<div><div>14</div><div>Si</div><div>28</div></div>	<div><div>15</div><div>P</div><div>31</div></div>	<div><div>16</div><div>S</div><div>32</div></div>	<div><div>17</div><div>Cl</div><div>36</div></div>	<div><div>18</div><div>Ar</div><div>40</div></div>
4	<div><div>19</div><div>K</div><div>39</div></div>	<div><div>20</div><div>Ca</div><div>40</div></div>	<div><div>21</div><div>Sc</div><div>45</div></div>	<div><div>22</div><div>Ti</div><div>48</div></div>	<div><div>23</div><div>V</div><div>51</div></div>	<div><div>24</div><div>Cr</div><div>52</div></div>	<div><div>25</div><div>Mn</div><div>55</div></div>	<div><div>26</div><div>Fe</div><div>56</div></div>	<div><div>27</div><div>Co</div><div>59</div></div>	<div><div>28</div><div>Ni</div><div>59</div></div>	<div><div>29</div><div>Cu</div><div>64</div></div>	<div><div>30</div><div>Zn</div><div>65</div></div>	<div><div>31</div><div>Ga</div><div>70</div></div>	<div><div>32</div><div>Ge</div><div>73</div></div>	<div><div>33</div><div>As</div><div>75</div></div>	<div><div>34</div><div>Se</div><div>79</div></div>	<div><div>35</div><div>Br</div><div>80</div></div>	<div><div>36</div><div>Kr</div><div>84</div></div>				
5	<div><div>37</div><div>Rb</div><div>86</div></div>	<div><div>38</div><div>Sr</div><div>88</div></div>	<div><div>39</div><div>Y</div><div>89</div></div>	<div><div>40</div><div>Zr</div><div>91</div></div>	<div><div>41</div><div>Nb</div><div>93</div></div>	<div><div>42</div><div>Mo</div><div>96</div></div>	<div><div>43</div><div>Tc</div><div>(98)</div></div>	<div><div>44</div><div>Ru</div><div>101</div></div>	<div><div>45</div><div>Rh</div><div>103</div></div>	<div><div>46</div><div>Pd</div><div>106</div></div>	<div><div>47</div><div>Ag</div><div>108</div></div>	<div><div>48</div><div>Cd</div><div>112</div></div>	<div><div>49</div><div>In</div><div>115</div></div>	<div><div>50</div><div>Sn</div><div>119</div></div>	<div><div>51</div><div>Sb</div><div>122</div></div>	<div><div>52</div><div>Te</div><div>128</div></div>	<div><div>53</div><div>I</div><div>127</div></div>	<div><div>54</div><div>Xe</div><div>131</div></div>				
6	<div><div>55</div><div>Cs</div><div>133</div></div>	<div><div>56</div><div>Ba</div><div>137</div></div>	<div><div>57 a 71</div><div></div><div></div></div>	<div><div>72</div><div>Hf</div><div>179</div></div>	<div><div>73</div><div>Ta</div><div>181</div></div>	<div><div>74</div><div>W</div><div>184</div></div>	<div><div>75</div><div>Re</div><div>186</div></div>	<div><div>76</div><div>Os</div><div>190</div></div>	<div><div>77</div><div>Ir</div><div>192</div></div>	<div><div>78</div><div>Pt</div><div>195</div></div>	<div><div>79</div><div>Au</div><div>197</div></div>	<div><div>80</div><div>Hg</div><div>201</div></div>	<div><div>81</div><div>Tl</div><div>204</div></div>	<div><div>82</div><div>Pb</div><div>207</div></div>	<div><div>83</div><div>Bi</div><div>209</div></div>	<div><div>84</div><div>Po</div><div>(209)</div></div>	<div><div>85</div><div>At</div><div>(210)</div></div>	<div><div>86</div><div>Rn</div><div>(222)</div></div>				
7	<div><div>87</div><div>Fr</div><div>(233)</div></div>	<div><div>88</div><div>Ra</div><div>(226)</div></div>	<div><div>89 a 103</div><div></div><div></div></div>	<div><div>104</div><div>Rf</div><div>(261)</div></div>	<div><div>105</div><div>Db</div><div>(262)</div></div>	<div><div>106</div><div>Sg</div><div>(266)</div></div>	<div><div>107</div><div>Bh</div><div>(264)</div></div>	<div><div>108</div><div>Hs</div><div>(277)</div></div>	<div><div>109</div><div>Mt</div><div>(268)</div></div>	<div><div>110</div><div>Ds</div><div>(271)</div></div>	<div><div>111</div><div>Rg</div><div>(272)</div></div>	<div><div>112</div><div>Cn</div><div>(285)</div></div>	<div><div>113</div><div>Uut</div><div>(284)</div></div>	<div><div>114</div><div>Fl</div><div>(284)</div></div>	<div><div>115</div><div>Uup</div><div>(288)</div></div>	<div><div>116</div><div>Lv</div><div>(293)</div></div>	<div><div>117</div><div>Uus</div><div>(293)</div></div>	<div><div>118</div><div>Uuo</div><div>(294)</div></div>				
Série dos lantanídeos																						
	<div><div>57</div><div>La</div><div>139</div></div>	<div><div>58</div><div>Ce</div><div>140</div></div>	<div><div>59</div><div>Pr</div><div>141</div></div>	<div><div>60</div><div>Nd</div><div>144</div></div>	<div><div>61</div><div>Pm</div><div>(145)</div></div>	<div><div>62</div><div>Sm</div><div>150</div></div>	<div><div>63</div><div>Eu</div><div>152</div></div>	<div><div>64</div><div>Gd</div><div>157</div></div>	<div><div>65</div><div>Tb</div><div>159</div></div>	<div><div>66</div><div>Dy</div><div>163</div></div>	<div><div>67</div><div>Ho</div><div>165</div></div>	<div><div>68</div><div>Er</div><div>167</div></div>	<div><div>69</div><div>Tm</div><div>169</div></div>	<div><div>70</div><div>Yb</div><div>173</div></div>	<div><div>71</div><div>Lu</div><div>175</div></div>							
Série dos actínídeos																						
	<div><div>89</div><div>Ac</div><div>(227)</div></div>	<div><div>90</div><div>Th</div><div>232</div></div>	<div><div>91</div><div>Pa</div><div>(231)</div></div>	<div><div>92</div><div>U</div><div>238</div></div>	<div><div>93</div><div>Np</div><div>(237)</div></div>	<div><div>94</div><div>Pu</div><div>(244)</div></div>	<div><div>95</div><div>Am</div><div>(243)</div></div>	<div><div>96</div><div>Cm</div><div>(247)</div></div>	<div><div>97</div><div>Bk</div><div>(247)</div></div>	<div><div>98</div><div>Cf</div><div>(251)</div></div>	<div><div>99</div><div>Es</div><div>(252)</div></div>	<div><div>100</div><div>Fm</div><div>(257)</div></div>	<div><div>101</div><div>Md</div><div>(258)</div></div>	<div><div>102</div><div>No</div><div>(259)</div></div>	<div><div>103</div><div>Lr</div><div>(262)</div></div>							

Outras informações importantes:

$R = 0,082 \text{ atm.l.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$

$F = 96500 \text{ C}$

Constante de Avogadro $\cong 6,02.10^{23}$

1pm igual a $1,0.10^{-12}\text{m}$

OBSERVAÇÕES:

- Valores de massa atômica aproximados com a finalidade de serem utilizados em cálculos.
- Os parênteses indicam a massa atômica do isótopo mais estável.
- Tabela Periódica dos Elementos Químicos, atualizada de acordo com as normas da IUPAC de janeiro de 2016.



Referências

Questão 56

INSTITUTO BUTANTÃDisponível em: < <http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2016/09/instituto-butantan-tera-fabrica-de-vacina-de-dengue-ate-fim-do-ano.html>>. Acesso em: 19 set. 2016.

Fontes das ilustrações

Questão 46

CICLO DE vida...Disponível em:< <https://descomplica.com.br/blog/biologia/>> Acesso em: 30 set. 2016.

Questão 48

CÉLULAS...Disponível em: < <http://www.infoescola.com/citologia/>>. Acesso em: 22 out. 2016.

Questão 52

SISTEMA nervoso... Disponível em: <<http://bioug.blogspot.com.br/2012/11/no-sistema-nervoso-podemos-destinguir.html>>. Acesso em: 21 out. 2016.

Questão 55

FERTILIZAÇÃO.....Disponível em: <http://www.blogplanetacurioso.com.br/2012_10_01_archive.html>. Acesso em: 22 out. 2016.

Questão 57

BICHINHOS de jardim. Disponível em: < <http://bichinhosdejardim.com/horoscopo-diario/>>. Acesso em: 22 out. 2016.
