Questões de Múltipla Escolha

Duração : 3 horas
Valor : 30

Regras da Prova

1. Sente-se no lugar designado para você.
2. Antes do início da prova, cheque se todos os materiais fornecidos pela organização (caneta, régua e calculadora) estão na sua mesa.
3. Não é permitido o uso de qualquer outro material, exceto remédios pessoais ou aprovados pela equipe médica.
4. Verifique o caderno de questões e a folha de respostas fornecida. Caso você não possua todas as folhas, levante a mão. Comece a fazer a prova após o sinal.
5. Não é permitida a saída da sala durante a prova, exceto em caso de emergência. Neste caso, você será acompanhado por um supervisor/voluntário/monitor.
6. Não perturbe os outros competidores. Caso necessite de ajuda, levante a mão e espere a chegada de um supervisor.
7. Dúvidas sobre as questões da prova não podem ser discutidas. Você deve permanecer no seu lugar até o final da duração da prova, mesmo que você já a tenha terminado.
8. Ao final da duração da prova, um sinal soará. Não escreva nada na folha de respostas após o sinal de fim de prova. Você deve deixar a sala em silêncio quando solicitado. Tanto o caderno de questões quanto a folha de respostas deve ser deixada sobre a sua mesa.

Questões de Múltipla Escolha

Duração : 3 horas
Valor : 30

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES A SEGUIR

A. O tempo disponível é de 3 horas.

B. Verifique que você possui todo o conjunto de questões e a folha de respostas. O número total de questões é 30.

C. Escreva o seu nome, código e país e assine na folha de respostas.

D. Leia atentamente cada problema e escolha a sua resposta correta fazendo um "X" sobre a letra na folha de respostas. Há apenas uma resposta correta para cada problema.

Exemplo:

1	**~~A~~**	**B**	**C**	**D**

E. Caso você queira mudar a resposta, você deve circular a primeira resposta e marcar um "X" na nova letra que corresponde à sua resposta correta. É permitido alterar a sua resposta apenas uma vez por questão.

Exemplo:

1	⊗ A	B	C	~~D~~

D é a sua resposta final

F. Regra de pontuação**:**

(i) Resposta correta : $+1$ ponto

(ii) Resposta incorreta : $-0{,}25$ ponto

(iii) Sem resposta : 0 ponto

Questões de Múltipla Escolha

Duração : 3 horas
Valor : 30

1. Qual entre os seguintes números é o maior?

   (A) O número de moléculas de ar em uma sala de aula de $3\,\text{m} \times 3\,\text{m} \times 3\,\text{m}$.

   (B) O número de moléculas de água contido em uma garrafa de um litro completamente cheia.

   (C) O número de vezes que você respirou desde o seu nascimento.

   (D) O número de segundos que se passaram desde a origem do universo.

2. A lua foi observada próxima do horizonte leste logo antes do nascer do sol, na linha do Equador. O formato da lua é o mais próximo do visualizado em:

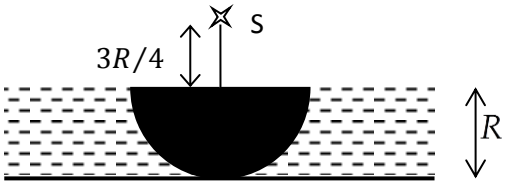
(A)

(B)

(C)

(D)

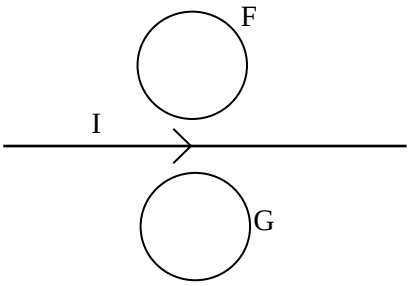
3. Um hemisfério opaco de raio R repousa sobre um plano horizontal como mostrado na figura abaixo.



Uma fonte de luz pontual S é posicionada a uma distância de $3R/4$ acima do centro do hemisfério. Um líquido transparente cujo índice de refração é $4/3$ envolve todo o hemisfério até o seu topo. A área da sombra sobre o plano horizontal é:

(A) $49\pi R^2/9$ (B) $49\pi R^2/16$ (C) πR^2 (D) $4\pi R^2$

4. Duas espiras condutoras circulares F e G são mantidas em um plano, uma de cada lado de um fio retilíneo percorrido por uma corrente elétrica, como mostra a figura abaixo.



Se a corrente elétrica no fio diminui, a corrente elétrica induzida nas espiras terá sentido:

(A) horário em F e horário em G.
(B) anti-horário em F e horário em G.
(C) horário em F e anti-horário em G.
(D) anti-horário em F e anti-horário em G.

Questões de Múltipla Escolha

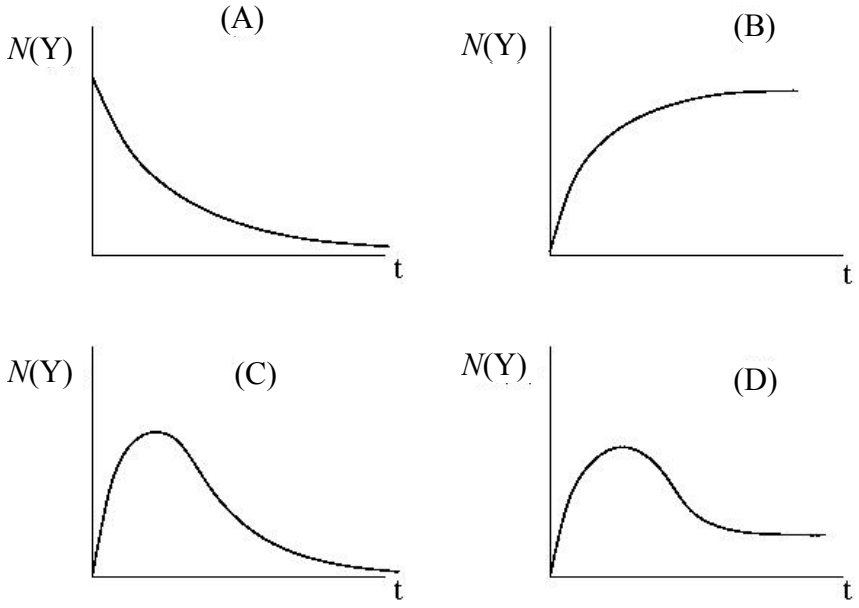
5. A equação de estado para um mol de um gás *real* é dada em termos da pressão p, volume V e temperatura absoluta T, pela equação de van der Waals

$$\left(p + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$$

onde a tem o valor α em kg m^5 s^{-2} mol^{-2}, b tem o valor β em m^3 mol^{-1}, e a constante universal dos gases é R = 8,31 J K^{-1} mol^{-1} . Se o gás é mantido em um recipiente de paredes rígidas de volume 1 m^3, a temperatura mínima (em K) que o gás pode ser resfriado é:

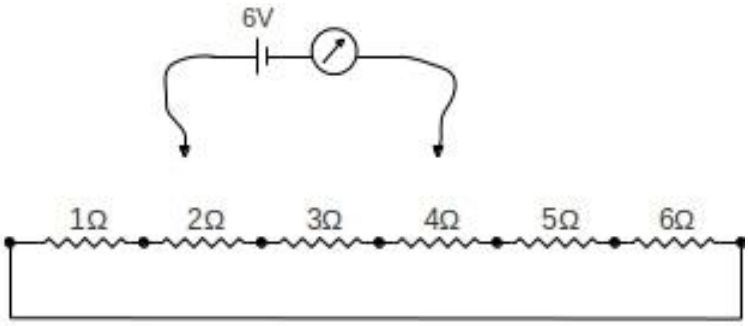
(A) α (1- β) / 8,31 (B) (1- β) / 8,31 (C) α / 8,31 (D) zero

6. O núcleo de um elemento radioativo decai para o núcleo de um outro elemento a uma taxa que é proporcional ao número de núcleos do primeiro elemento. Considere que um elemento radioativo X decai para outro elemento radioativo Y, o qual, em seguida, decai para um elemento estável (não-radioativo) Z. Se você inicia com uma amostra pura contendo somente o elemento X, um gráfico do número de núcleos de Y, *N*(Y), em função do tempo *t*, utilizando uma escala de tempo grande, pode apresentar um formato similar a:



Questões de Múltipla Escolha

7. Considere seis resistências elétricas conectadas como mostra a figura abaixo. Observe que as extremidades estão curto-circuitadas. Um elemento de circuito que consiste de uma bateria ideal de 6V e um amperímetro ideal, pode ser conectado através de quaisquer dois pontos distintos da associação de resistores.



O valor mínimo possível da intensidade de corrente elétrica no amperímetro seria de:

(A) 0,29 A

(B) 1,15 A

(C) 1,17 A

(D) 1,41 A

8. Brincando com uma lente em uma certa manhã, Rita percebe que, se ela segura a lente a uma distância de 0,120 m de uma parede que está oposta a uma janela aberta, ela pode ver sobre esta parede uma imagem do mundo externo nítida, mas de cabeça para baixo. Ao anoitecer, ela coloca, diante de uma lâmpada acesa, um pedaço de cartolina, no qual ela perfurou um pequeno buraco de 0,005 m de diâmetro. Colocando a lente entre a cartolina e a parede, ela consegue produzir uma imagem nítida de diâmetro 0,020 m sobre a parede. Qual é a distância entre a cartolina e a parede?

(A) 0,450 m

(B) 0,750 m

(C) 0,600 m

(D) 0,300 m

Questões de Múltipla Escolha

9. Quantidades iguais de gelo a 0^0 C são colocadas em três recipientes P, Q e R, os quais são mantidos em um ambiente com temperatura constante. Aquecedores idênticos são colocados em cada recipiente. Estes aquecedores são submetidos a diferentes tensões elétricas: 100 V, 200 V e 300 V respectivamente, nos recipientes P, Q e R. Percebeu-se que era necessário um intervalo de tempo de 20 minutos para derreter todo o gelo do recipiente Q, e 4 minutos para derreter todo o gelo do recipiente R. Admitindo-se que em qualquer instante o calor é dissipado uniformemente por todo o seu volume, qual das alternativas é a correta?

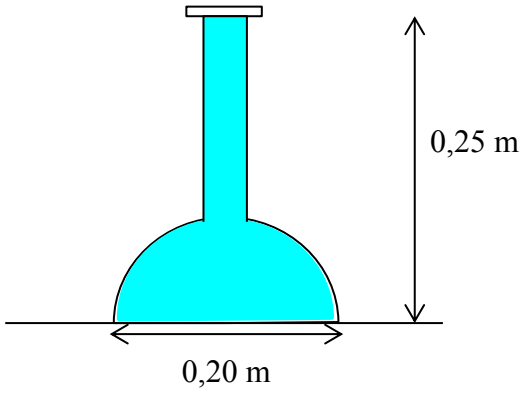
   (A) É necessário (aproximadamente) 80 min para derreter todo o gelo do recipiente P.

   (B) É necessário (aproximadamente) 100 min para derreter todo o gelo do recipiente P.

   (C) É necessário (aproximadamente) 132 min para derreter todo o gelo do recipiente P.

   (D) Não será possível derreter todo o gelo do recipiente P com a potência fornecida.

10. A figura abaixo mostra um frasco de vidro com base hemisférica de diâmetro 0,20 m. A altura do frasco é de 0,25 m. O frasco é preenchido até a borda com 2,5 litros (1 litro = 10^{-3} m^3) de água e selado com uma tampa de vidro.



Qual é, aproximadamente, a intensidade da força vertical resultante exercida pela água sobre a superfície curvada do frasco? (dado: aceleração da gravidade g = 10 ms^{-2}).

(A) 0 N (B) 78,5 N (C) 53,5 N (D) 25,0 N

Questões de Múltipla Escolha

Duração : 3 horas
Valor : 30

11. Considere um elemento com 7 elétrons, no estado fundamental. Esses elétrons foram arranjados nos orbitais 1*s*, 2*s* e 2*p* de quatro maneiras diferentes.

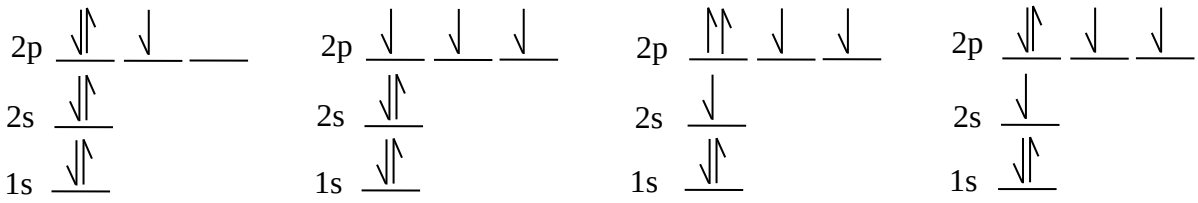


Fig 1 Fig 2 Fig 3 Fig 4

Escolha a afirmação CORRETA:

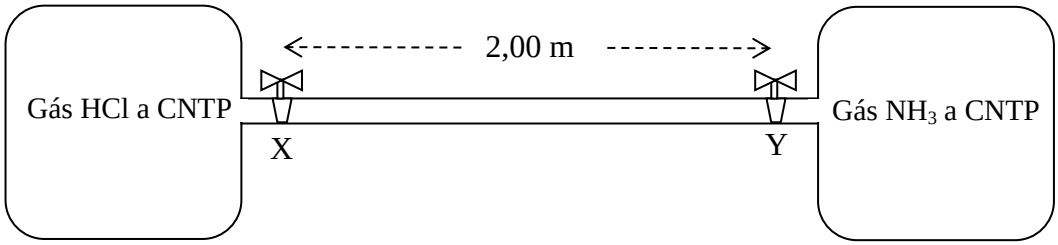
A. Fig 4 e Fig 2 estão corretas.

B. Apenas a Fig 2 está correta.

C. Apenas a Fig 1 está correta.

D. Fig 3 e Fig 4 estão corretas.

12. Um tubo de vidro conecta dois reservatórios de gás, um contendo gás HCl em condições normais de temperatura e pressão (CNTP) e o outro contendo gás NH_3, também em CNTP. X e Y são duas válvulas separadas por 2,00 m que, quando fechadas, impedem que o gás passe para o tubo de vidro.

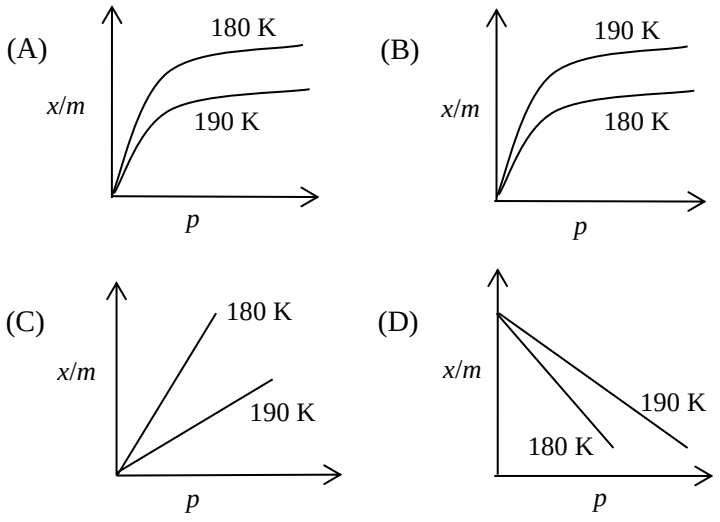


Foi observado que, quando as válvulas X e Y foram abertas simultaneamente, uma fumaça branca apareceu no ponto P, situado entre X e Y, dentro do tubo de vidro. A distância do ponto P até a válvula X é de aproximadamente

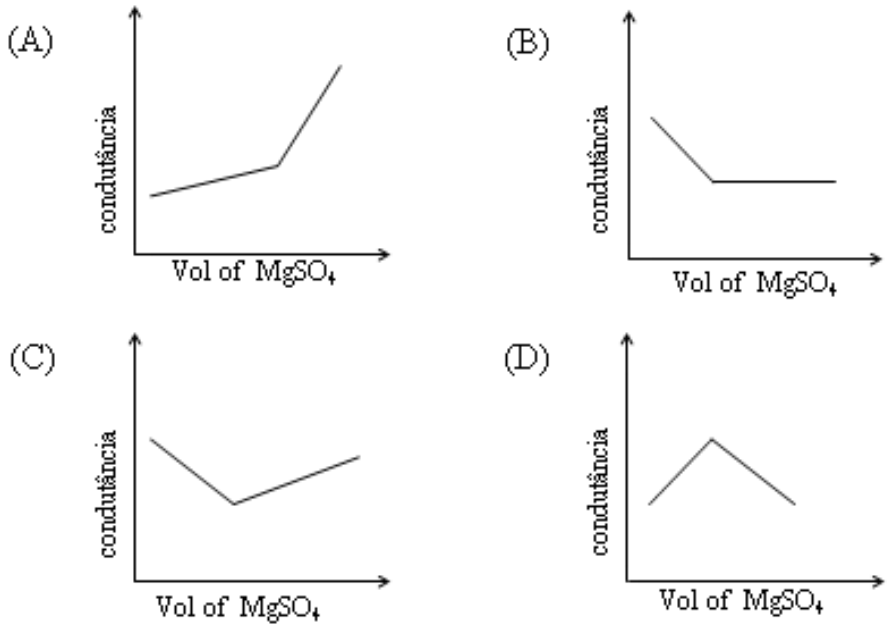
(A) 1,00 m (B) 1,19 m (C) 0,81 m (D) 0,62 m

Questões de Múltipla Escolha

13. A adsorção de x gramas de gás neon em m gramas de carvão ativo adsorvente a uma pressão p está corretamente representada em:

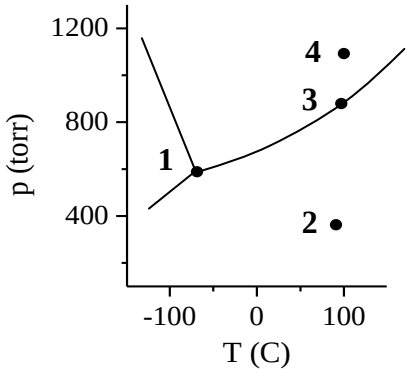


14. Em um experimento de titulação condutométrica, uma solução de 0,1 M de $Ba(OH)_2$ é titulada utilizando uma solução de 0,1 M de $MgSO_4$, e a condutância da mistura é medida continuamente. A variação correta da condutância da mistura reagida com o volume adicionado de $MgSO_4$ é melhor representada por



Questões de Múltipla Escolha

15. O diagrama de fase (pressão versus temperatura) para uma substância S é dado abaixo.



Considere as afirmações a seguir para a substância S:

(i) No ponto **1**, o S sólido pode se converter espontaneamente em S gasoso, porém não em S líquido.

(ii) No ponto **2**, o S líquido pode estar em equilíbrio com o S gasoso.

(iii) No ponto **3**, o S líquido pode começar a entrar em ebulição para S gasoso.

(iv) No ponto **4**, S está no estado líquido.

Qual das alternativas a seguir é correta para a substância S?

(A) As afirmações (ii) e (iv) estão corretas.

(B) As afirmações (i) e (ii) estão corretas.

(C) As afirmações (i) e (iii) estão corretas.

(D) As afirmações (iii) e (iv) estão corretas.

16. Na indústria farmacêutica, a análise química da aspirina envolve a seguinte reação:

$$5\,Br^-(aq) + BrO_3^-\,(aq) + 6H^+(aq) \rightarrow 3Br_2(aq) + 3H_2O\ (\text{líquido})$$

Em uma dessas análises, observou-se que a taxa de formação de Br_2 em um determinado instante foi de 0,25 mol s^{-1}. Isto indica que a taxa de desaparecimento de Br^- (em mol s^{-1}) será de

(A) 0,50 (B) 0,42 (C) 0,15 (D) 0,83

Questões de Múltipla Escolha

17. A corrosão de tubos de ferro ocorre na presença de água. Para prevenir essa corrosão, tubos de ferro são normalmente revestidos com um elemento, como por exemplo, magnésio, utilizando eletrodeposição.

Qual das seguintes afirmações é correta?

(A) Durante a corrosão de um tubo de ferro não tratado, a água é oxidada; durante a eletrodeposição, o ferro atua como anodo.

(B) Durante a corrosão de um tubo de ferro não tratado, o oxigênio é reduzido; durante a eletrodeposição, o ferro atua como catodo.

(C) Durante a corrosão de um tubo de ferro não tratado, o ferro é oxidado; durante a eletrodeposição, o magnésio é depositado no anodo.

(D) Durante a corrosão de um tubo de ferro não tratado, o ferro é reduzido; durante a eletrodeposição, o magnésio é depositado no catodo.

18. HCl (ácido) e NaOH (base) se dissociam em água (H_2O):

$$HCl \rightarrow H^+ + Cl^- \qquad NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$$

E se neutralizam por meio da reação $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$.

Considere agora as seguintes afirmações sobre a reação análoga entre NH_4Cl e KNH_2 em NH_3 líquido utilizado como solvente.

(i) NH_4Cl atua como um ácido e KNH_2 atua como uma base.

(ii) NH_4Cl atua como uma base e KNH_2 atua como um ácido.

(iii) A reação de NH_4^+ e NH_2^- é uma reação de neutralização.

(iv) A reação de K^+ e Cl^- é uma reação de neutralização.

Quais das seguintes afirmações são corretas?

(A) (i) e (iii) (B) (ii) e (iii)

(C) (i) e (iv) (D) (ii) e (iv)

Questões de Múltipla Escolha

19. O produto de solubilidade do $PbBr_2$ é $K_{ps} = 6{,}3 \times 10^{-6}$ em temperatura ambiente. Se 50 ml de $Pb(NO_3)_2$ a 0,02M é misturado com 50 ml de $CaBr_2$ a 0,01M, então

    (A) $PbBr_2$ precipita e Br^- em excesso permanecerá na solução.

    (B) $Ca(NO_3)_2$ precipita.

    (C) $PbBr_2$ precipita e Pb^{2+} em excesso permanecerá na solução.

    (D) Não haverá formação de precipitado.

20. Considere as três moléculas NH_3, PH_3 e AsH_3. Qual das afirmações abaixo é INCORRETA?

    (A) Cada uma das 3 moléculas possui um par de elétrons de valência não compartilhados.

    (B) Cada uma das moléculas é polar.

    (C) Cada uma das moléculas possui três ligações sigma.

    (D) Cada uma das moléculas é plana e triangular.

21. Ácidos nucleicos podem apresentar fita dupla (fd) ou fita simples (fs). A tabela a seguir fornece a composição de bases em quatro diferentes amostras de ácidos nucleicos

	Percentual de base (%)				
	A	**T**	**G**	**C**	**U**
Amostra 1	40	40	10	10	0
Amostra 2	10	40	40	10	0
Amostra 3	40	0	40	10	10
Amostra 4	40	0	20	10	30

De acordo com as informações acima, pode-se deduzir que as amostras 1, 2, 3, 4 são:

(A) 1: DNA(fd), 2: DNA(fs), 3: RNA(fs), 4: RNA (fs).

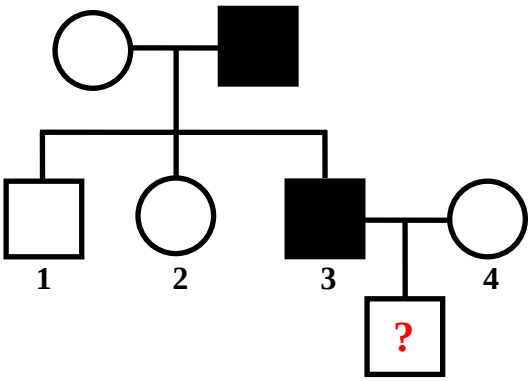
(B) 1: DNA(fd), 2: RNA(fs), 3: DNA(fd), 4: DNA(fs).

(C) 1: DNA(fs), 2: DNA(fd), 3: RNA(fs), 4: RNA(fd).

(D) 1: DNA(fd), 2: RNA(fs), 3: DNA(fs), 4: DNA(fs).

Questões de Múltipla Escolha

22. A árvore genealógica a seguir é de uma família de um casamento entre primos em 1o. grau. Homens são representados por quadrados e mulheres por círculos. A família possui uma herança muito rara ligada ao X. Dos descendentes do casal (indivíduos 1, 2 e 3 na figura), o individuo 3, que expressa a herança, casou fora da família com individuo 4, que não carrega a herança.



Considere as afirmações a seguir de acordo com as heranças acima:

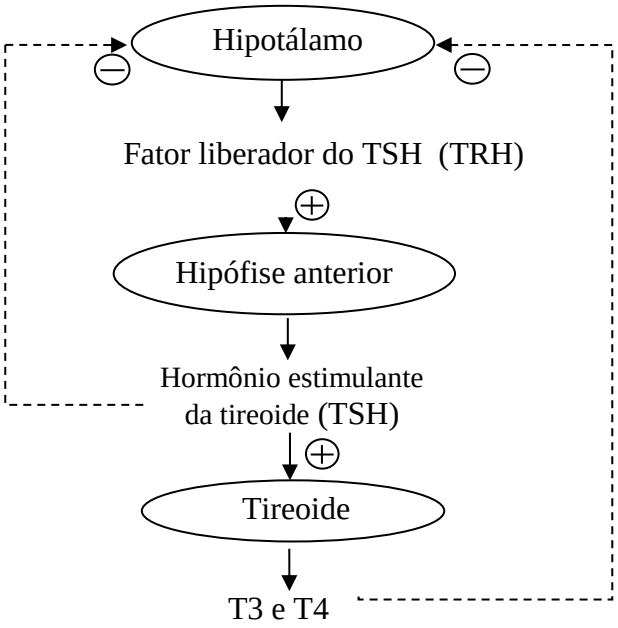
(i) A herança é recessiva.
(ii) A herança é dominante.
(iii) A probabilidade de que a filha (individuo 2) seja portadora é 0.
(iv) A probabilidade de que a filha (individuo 2) seja portadora é 1.
(v) A probabilidade de que o filho do casal 3 x 4 expresse a herança é 0.
(vi) A probabilidade de que o filho do casal 3 x 4 expresse a herança é 0,5.

Quais afirmações acima são corretas?

(A) (i), (iii) e (vi)
(B) (i), (iv) e (v)
(C) (ii), (iii) e (vi)
(D) (ii), (iv) e (v)

Questões de Múltipla Escolha

23. O esquema a seguir representa o mecanismo de retroalimentação (*feedback*) que regula a secreção dos hormônios da tireoide (T3 e T4). Tal secreção regula essencialmente a taxa de metabolismo basal nos mamíferos. Os sinais "+" e "—" representam regulação positiva e negativa, respectivamente.



Três condições patológicas estão sendo estudadas onde (x) a hipófise anterior deixa de produzir TSH, (y) a tireoide deixa de produzir T3 e T4 e (z) o hipotálamo deixa de secretar TRH. Na tabela abaixo, relacione os níveis hormonais na coluna A com as condições patológicas na coluna B.

Coluna A		Coluna B	
(i)	Baixo TRH, Baixo TSH e Baixo T3 e T4	(x)	A hipófise anterior deixa de produzir TSH
(ii)	Alto TRH, Alto TSH e Baixo T3 e T4	(y)	A tireoide deixa de produzir T3 e T4
(iii)	Alto TRH, Baixo TSH e Baixo T3 e T4	(z)	Hipotálamo deixa de secretar TRH

Qual das opções a seguir apresenta as associações corretas para os itens acima?

(A) (i) – (x) ; (ii) – (y) ; (iii) – (z)

(B) (i) – (z) ; (ii) – (y) ; (iii) – (x)

(C) (i) – (y) ; (ii) – (x) ; (iii) – (z)

(D) (i) – (z) ; (ii) – (x) ; (iii) – (y)

Questões de Múltipla Escolha

24. O DNA replica de um modo semiconservativo, em que cada fita individual é copiada para formar uma nova molécula de DNA. As duas fitas podem ser marcadas com isótopos usando substratos que contém tanto o ^{14}N normal quanto o seu isótopo mais pesado ^{15}N. Em um experimento, uma das fitas de DNA foi marcada com ^{14}N e a outra com ^{15}N (DNA híbrido). Em seguida, o DNA híbrido foi replicado na presença de substrato marcado com ^{14}N. Se iniciarmos com uma única molécula de DNA híbrido e permitirmos que ela replique ao longo de 4 ciclos, qual seria a proporção de moléculas de DNA de fitas duplas marcadas com ^{15}N?

(A) 1/4

(B) 1/8

(C) 1/16

(D) 1/32

25. A fixação de CO_2 pela fotossíntese em cactos crescentes em regiões áridas ocorre em dois estágios. No estágio 1, ocorre absorção e fixação do CO_2 à noite, e o CO_2 é armazenado na forma de malato em vacúolos. No estágio 2, durante o dia, o malato desloca-se para o cloroplasto, onde é descarboxilado, e o CO_2 liberado é refixado pela RuBP carboxilase. O principal motivo disto é:

(A) Cactos precisam de luz para ativar a RuBP carboxilase.

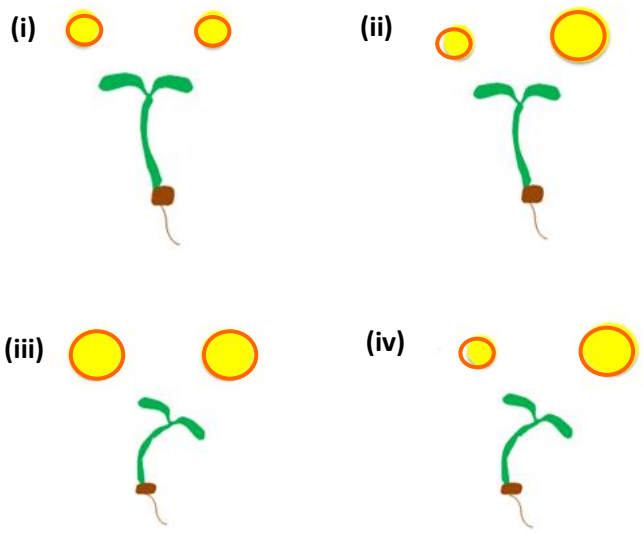
(B) Cactos fecham seus estômatos durante o dia, logo a disponibilidade de CO_2 para a atividade da RuBP carboxilase é baixa durante o dia.

(C) Cactos podem fixar CO_2 apenas em um pH ácido, que é provido pelo malato.

(D) Cactos apresentam cloroplastos que são impermeáveis ao CO_2, mas são permeáveis ao malato.

Questões de Múltipla Escolha

26. Charles Darwin observou que plântulas crescem na direção da luz. Ele chamou esta resposta de fototropismo. Em um experimento, duas fontes de luz são utilizadas para iluminar cada plântula. Cada fonte é indicada por um círculo amarelo no diagrama abaixo. O círculo amarelo maior indica uma fonte de luz com o dobro da iluminação do círculo amarelo menor.



Qual(is) das respostas acima seria observada?

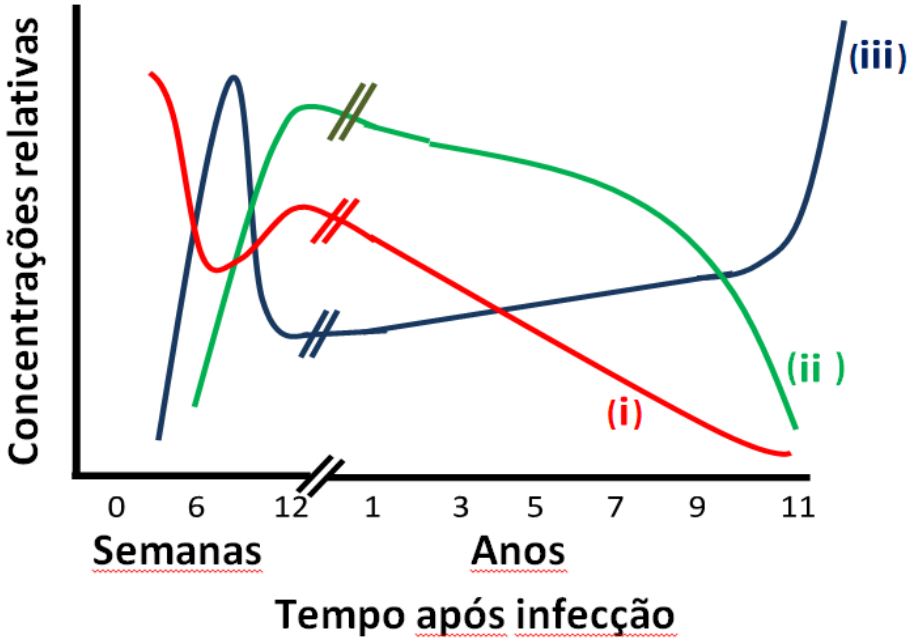
(A) Apenas (iv)
(B) Apenas (ii)
(C) (i) e (iii)
(D) (i) e (iv)

27. Em uma célula eucariótica, acredita-se que mitocôndria e cloroplastos têm sido originados através da endossimbiose, um processo no qual um organismo engloba outro e os dois continuam a existir em uma relação mutualística benéfica. Qual das seguintes observações melhor sustenta essa teoria?

(A) Estas organelas trocam metabolitos com outros componentes celulares.
(B) Estas organelas são capazes de existir de forma independente fora da célula.
(C) Estas organelas apresentam material genético próprio.
(D) Estas organelas fornecem energia na forma de ATP para a célula.

Questões de Múltipla Escolha

28. O vírus da imunodeficiência humana (HIV) pode causar a doença AIDS. O HIV infecta os linfócitos-T, que ajudam na produção de anticorpos. O gráfico a seguir mostra como as concentrações de HIV, linfócitos-T e anticorpos evoluem durante o desenvolvimento do HIV em um paciente de AIDS não tratado.



No gráfico acima, as linhas marcadas por (i), (ii) e (iii), representam, respectivamente:

(A) HIV, linfócitos-T e anticorpos.

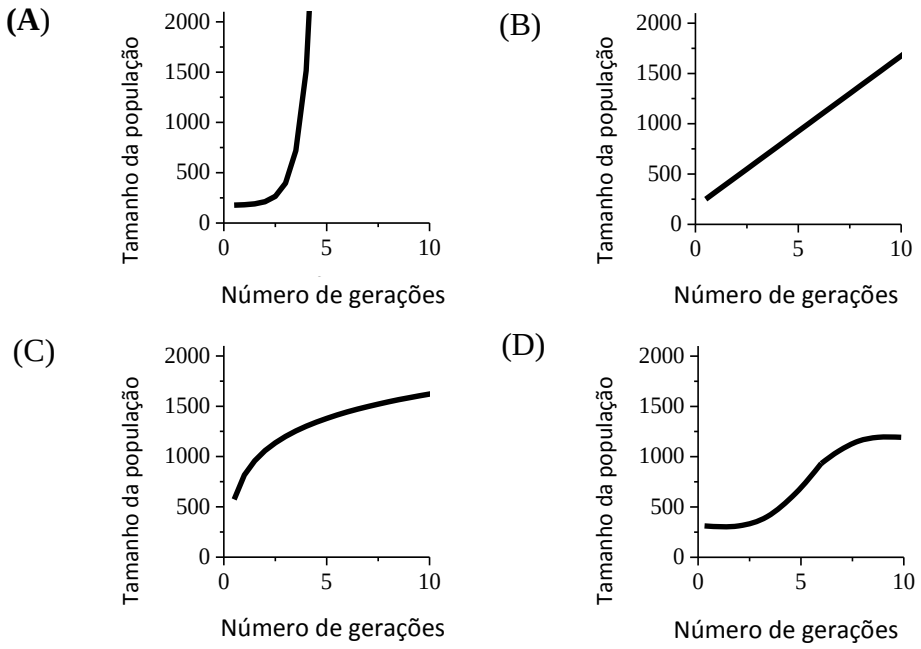
(B) Linfócitos-T, HIV e anticorpos.

(C) Linfócitos-T, anticorpos e HIV.

(D) Anticorpos, linfócitos-T e HIV.

Questões de Múltipla Escolha

29. Considere uma população hipotética onde todos os membros tem acesso à comida em abundância e eles podem se reproduzir livremente na sua capacidade fisiológica. Qual das seguintes curvas melhor representa o crescimento esperado sob tais condições?



30. Amônia, ureia e ácido úrico são resíduos nitrogenados tóxicos produzidos pela degradação de proteínas e ácidos nucleicos. Estes resíduos precisam ser excretados. A amônia é altamente tóxica e apresenta alta solubilidade em água. A ureia é menos solúvel e menos tóxica do que a amônia. O ácido úrico é o menos tóxico e possui baixa solubilidade. As excreções de resíduos nitrogenados de um sapo e de um girino seriam principalmente compostas de:

(A) Ureia no girino e amônia no sapo.

(B) Amônia no girino e ureia no sapo.

(C) Ureia tanto no girino quanto no sapo.

(D) Acido úrico no girino e ureia no sapo.