

A vibrant watercolor splash background in shades of orange, red, pink, teal, and green, centered on a white page. The splash is irregular and textured, with various colors blending into each other.

Apostila

de

Biologia

## Questão 1 (ENEM)

A eritropoetina (EPO) é um hormônio endógeno secretado pelos rins que influencia a maturação dos eritrócitos. Suas formas recombinantes, sintetizadas em laboratório, têm sido usadas por alguns atletas em esportes de resistência na busca por melhores resultados. No entanto, a administração da EPO recombinante no esporte foi proibida pelo Comitê Olímpico Internacional e seu uso considerado *doping*.

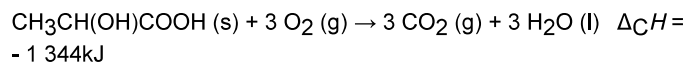
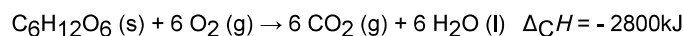
MARTELLI, A. Eritropoetina: síntese e liberação fisiológica e o uso de sua forma recombinante no esporte. *Perspectivas Online: biológicas & saúde*, v. 10, n. 3, 2013 (adaptado).

Uma influência que esse *doping* poderá exercer na melhoria da capacidade física desses atletas está relacionada ao transporte de

- (a) lipídios, para aumento do gasto calórico.
- (b) ATP, para aumento da síntese hormonal.
- (c) oxigênio, para aumento da produção de ATP.
- (d) proteínas, para aumento da massa muscular.
- (e) vitamina C, para aumento da integridade dos vasos sanguíneos.

## Questão 2 (ENEM)

Glicólise é um processo que ocorre nas células, convertendo glicose em piruvato. Durante a prática de exercícios físicos que demandam grande quantidade de esforço, a glicose é completamente oxidada na presença de  $O_2$ . Entretanto, em alguns casos, as células musculares podem sofrer um déficit de  $O_2$  e a glicose ser convertida em duas moléculas de ácido láctico. As equações termoquímicas para a combustão da glicose e do ácido láctico são, respectivamente, mostradas a seguir:



O processo anaeróbico é menos vantajoso energeticamente porque

- (a) libera 112 kJ por mol de glicose.
- (b) libera 467 kJ por mol de glicose.
- (c) libera 2 688 kJ por mol de glicose.
- (d) absorve 1 344 kJ por mol de glicose.
- (e) absorve 2 800 kJ por mol de glicose.

## Questão 3 (ENEM)

O 2,4-dinitrofenol (DNP) é conhecido como desacoplador da cadeia de elétrons na mitocôndria e apresenta um efeito emagrecedor. Contudo, por ser perigoso e pela ocorrência de casos letais, seu uso como medicamento é proibido em diversos países, inclusive no Brasil. Na mitocôndria, essa substância captura, no espaço intermembranas, prótons ( $H^+$ ) provenientes da atividade das proteínas da cadeia respiratória, retornando-os à matriz mitocondrial. Assim, esses prótons não passam pelo transporte enzimático, na membrana interna.

GRUNDLINGH, J. et.al. 2,4-Dinitrophenol (DNP): a Weight Loss Agent with Significant Acute Toxicity and Risk of Death. *Journal of Medical Toxicology*, v. 7, 2011 (adaptado).

O efeito emagrecedor desse composto está relacionado ao(à)

- (a) obstrução da cadeia respiratória, resultando em maior consumo celular de ácidos graxos.
- (b) bloqueio das reações do ciclo de Krebs, resultando em maior gasto celular de energia.
- (c) diminuição da produção de acetil CoA, resultando em maior gasto celular de piruvato.
- (d) inibição da glicólise, resultando em maior absorção celular da glicose sanguínea.
- (e) redução da produção de ATP, resultando em maior gasto celular de nutrientes.

## Questão 4 (UEL)

Leia o texto a seguir.

Durante muito tempo, a morte celular foi considerada um processo passivo de caráter degenerativo. Entretanto, estudos demonstraram que organismos multicelulares são capazes de induzi-la de maneira programada e em resposta a estímulos intracelulares ou extracelulares, como, por exemplo, ativando a apoptose. Esse fenômeno biológico, além de desempenhar um papel importante no controle de diversos processos vitais, está associado a inúmeras doenças, como o câncer.

(Adaptado de: GRIMICICH, I.; REGNER, A.; ROCHA, A. B. Morte Celular por Apoptose. *Revista Brasileira de Cancerologia*. 2007, 53(3), p. 335.)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre a apoptose, atribua (V) verdadeiro ou (F) falso às afirmativas a seguir.

- ( ) A apoptose ocorre quando a célula, por sofrer um dano externo, rompe suas membranas e derrama o seu conteúdo enzimático nas células vizinhas.
- ( ) Durante a apoptose, ocorre a destruição das células por ação enzimática nas suas estruturas internas.
- ( ) A apoptose é ativa nos tecidos embrionários, enquanto que, nos tecidos adultos, tal processo é geneticamente desativado.
- ( ) A proteína p53 desencadeia a apoptose de células que apresentam danos, no seu DNA, os quais não podem ser reparados.
- ( ) Destruição do citoesqueleto, da membrana celular e da cromatina são características da apoptose.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

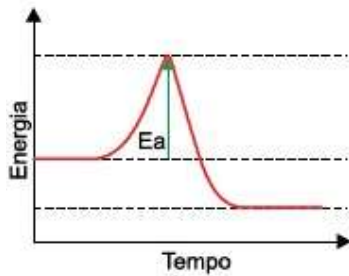
- (a) V, V, F, V, F
- (b) V, F, F, V, F
- (c) F, V, V, F, V
- (d) F, V, F, V, V
- (e) F, F, V, F, V

**Questão 5**

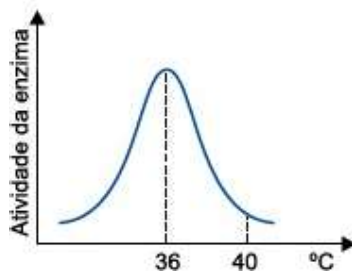
(UNESP)

No interior de uma célula mantida a 40 °C ocorreu uma reação bioquímica enzimática exotérmica. O gráfico 1 mostra a energia de ativação (Ea) envolvida no processo e o gráfico 2 mostra a atividade da enzima que participa dessa reação, em relação à variação da temperatura.

**GRÁFICO 1**



**GRÁFICO 2**



Se essa reação bioquímica ocorrer com a célula mantida a 36 °C, a energia de ativação (Ea) indicada no gráfico 1 e a velocidade da reação serão, respectivamente,

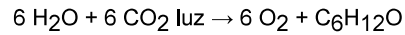
- (a) a mesma e a mesma.
- (b) maior e menor.
- (c) menor e menor.
- (d) menor e maior.
- (e) maior e maior.

**Questão 6**

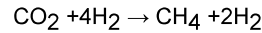
(USP)

Considere estas três reações químicas realizadas por seres vivos

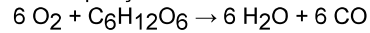
I. Fotossíntese



II. Quimiossíntese metanogênica



III. Respiração celular



A mudança no estado de oxidação do elemento carbono em cada reação e o tipo de organismo em que a reação ocorre são:

(a)

	I	II	III
(A)	redução; autotrófico.	redução; autotrófico.	oxidação; heterotrófico e autotrófico.

(b)

	I	II	III
(B)	oxidação; autotrófico.	oxidação; heterotrófico.	oxidação; autotrófico.

(c)

	I	II	III
(C)	redução; autotrófico.	redução; heterotrófico e autotrófico.	redução; heterotrófico e autotrófico.

(d)

	I	II	III
(D)	oxidação; autotrófico e heterotrófico.	redução; autotrófico.	oxidação; autotrófico.

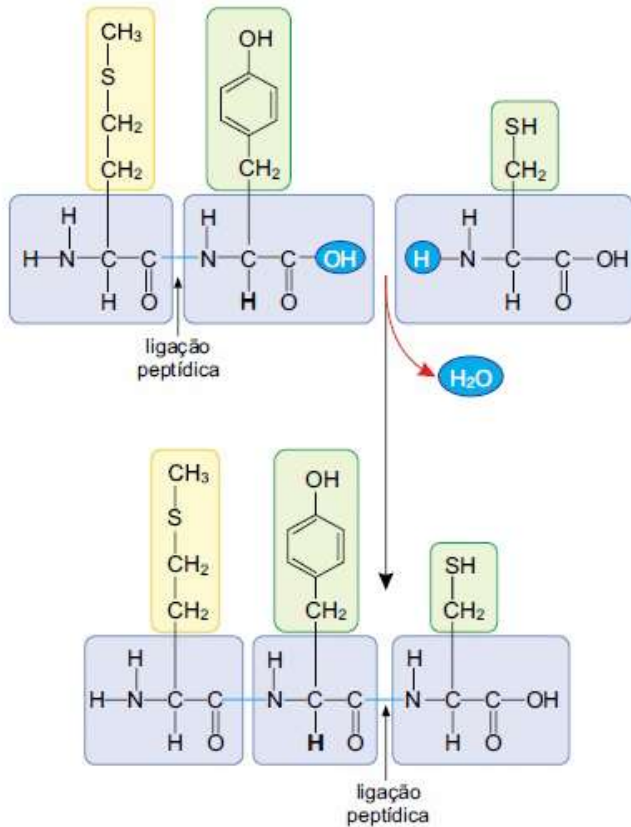
(e)

	I	II	III
(E)	oxidação; heterotrófico.	oxidação; autotrófico.	redução; heterotrófico.

**Questão 7**

(UNESP)

Nas células ocorrem reações químicas para a síntese de moléculas orgânicas necessárias à própria célula e ao organismo. A figura mostra a reação química de formação de uma estrutura molecular maior a partir da união de três outras moléculas menores.



(Jane B. Reece et al. Campbell biology, 2011. Adaptado.)

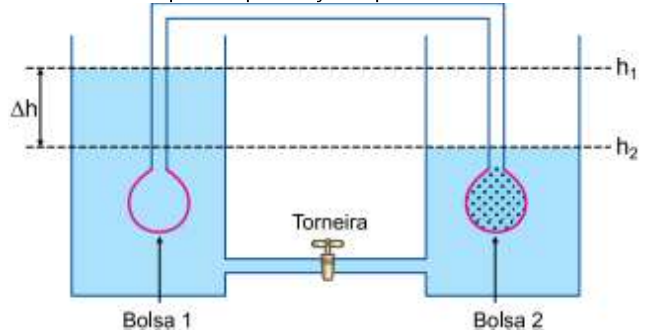
Esta reação química ocorre no interior da célula durante a

- (a) formação dos nucleotídeos.
- (b) tradução do RNA mensageiro.
- (c) formação dos triglicerídeos.
- (d) transcrição do DNA.
- (e) síntese dos polissacarídeos.

**Questão 8**

(UNESP)

A figura reproduz o modelo físico proposto por Ernst Münch para explicar sua hipótese sobre o deslocamento de seiva nas plantas. Duas bolsas semipermeáveis, interconectadas por um tubo, são imersas em vasos que contêm o mesmo volume de água destilada. A bolsa 1 contém apenas água destilada e a 2, uma solução concentrada de água e açúcar. Os vasos são ligados por outro tubo, com uma torneira acoplada, que permanece fechada durante todo o experimento. Na figura,  $\Delta h$  indica o desnivelamento de água ocorrido nos vasos após o início do experimento, no curto intervalo de tempo em que o açúcar permaneceu restrito à bolsa 2.



Sobre o experimento, foram feitas as afirmações:

- I. A bolsa 1 representa o sistema radicular, enquanto a bolsa 2 representa as folhas da planta.
- II. Na bolsa que corresponderia às folhas da planta, a pressão osmótica equivale ao produto entre a densidade da água, a aceleração da gravidade e o  $\Delta h$ .
- III. Enquanto fechada, a torneira equivale, na planta, ao método de anelamento do caule.

É verdadeiro o que se afirma em

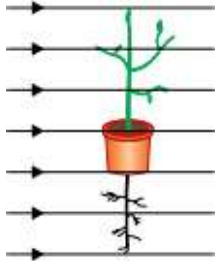
- (a) I e II, apenas.
- (b) II e III, apenas.
- (c) I, apenas.
- (d) II, apenas.
- (e) I, II e III.



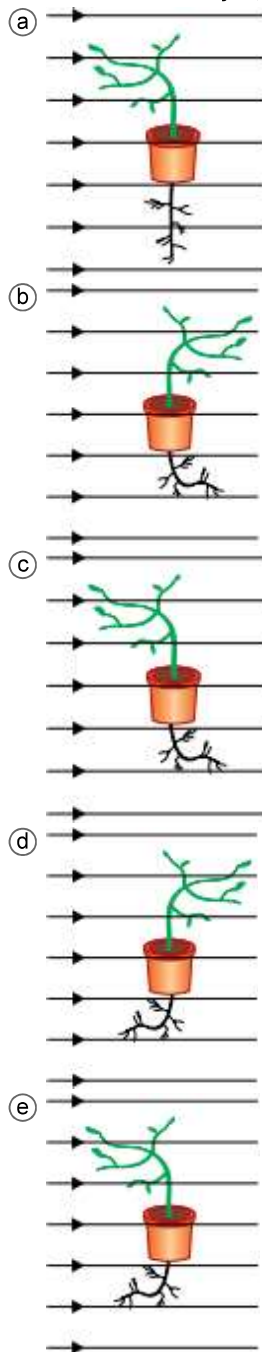
**Questão 9****(UNESP)**

Em determinado experimento, o desenvolvimento de uma planta em um vaso em repouso em relação à Terra é acompanhado a partir da situação inicial representada na figura.

Na região do experimento, o campo gravitacional terrestre é constante e pode ser representado por linhas paralelas orientadas para o centro da Terra.



Sabendo que as raízes dessa planta apresentam geotropismo positivo, que seu caule apresenta geotropismo negativo e considerando apenas a influência do campo gravitacional no crescimento dessa planta, a posição relativa de suas raízes e de seu caule em relação ao campo gravitacional, após algumas semanas de observação, está corretamente representada em:

**Questão 10****(ENEM)**

A polinização, que viabiliza o transporte do grão de pólen de uma planta até o estigma de outra, pode ser realizada biótica ou abioticamente. Nos processos abióticos, as plantas dependem de fatores como o vento e a água.

A estratégia evolutiva que resulta em polinização mais eficiente quando esta depende do vento é o(a)

- (a) diminuição do cálice.
- (b) alongamento do ovário.
- (c) disponibilização do néctar.
- (d) intensificação da cor das pétalas.
- (e) aumento do número de estames.

**Questão 11****(UEL)**

Leia o trecho do poema a seguir.

— Trabalhando nessa terra,  
tu sozinho tudo empreitas:  
serás semente, adubo, colheita.  
— Não levas semente na mão:  
és agora o próprio grão.

(MELO NETO, J. C. Morte e Vida Severina. Universidade da Amazônia, NEAD – Núcleo de Educação à Distância. p.21-13. Disponível em: . Acesso em: 28 ago. 2017).

**A semente é considerada uma estrutura reprodutiva originada a partir do desenvolvimento do óvulo. Com base nos conhecimentos sobre sementes, assinale a alternativa correta.**

- (a) Nas angiospermas, a semente é um óvulo imaturo envolvido por cinco camadas de tecidos parenquimáticos que formam os estróbilos masculino e feminino.
- (b) A dependência de água para a fecundação nas gimnospermas possibilita a dispersão de suas sementes nas mais diferentes regiões do planeta.
- (c) À semente das angiospermas é atribuído um valor significativo de sobrevivência porque ela confere nutrição ao embrião até que ocorra a germinação.
- (d) As sementes das gimnospermas são protegidas por um carpelo queratinizado, o que dificulta a sua ingestão e dispersão pelos animais frugívoros.
- (e) A germinação das sementes de gimnospermas ocorre na forma hipógea, ou seja, os cotilédones são trazidos para fora do solo, o que lhes confere uma vantagem evolutiva.

**Questão 12**

(UNESP)

Analise as imagens de uma mesma planta sob as mesmas condições de luminosidade e sob condições hídricas distintas

**CONDIÇÃO 1: PLANTA SOB RESTRIÇÃO HÍDRICA****CONDIÇÃO 2: PLANTA IRRIGADA**

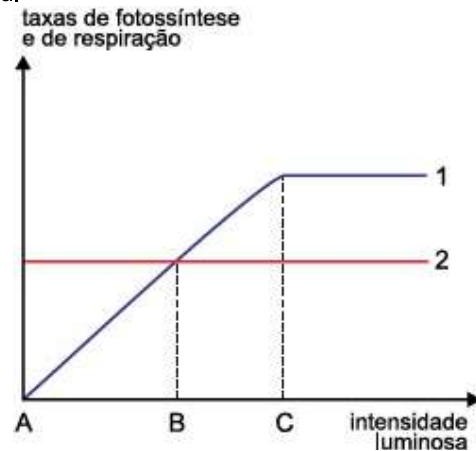
Os estômatos desta planta estão

- (a) abertos na condição 1, pois há intenso bombeamento de íons  $K^+$  das células-guarda para as células acessórias, resultando na perda de água e flacidez destas últimas.
- (b) fechados na condição 2, pois há redução na troca de íons  $K^+$  entre as células acessórias e as células-guarda, mantendo a turgidez de ambas.
- (c) abertos na condição 2, pois há intenso bombeamento de íons  $K^+$  das células-guarda para as células acessórias, resultando na perda de água e flacidez destas últimas.
- (d) fechados na condição 1, pois há intenso bombeamento de íons  $K^+$  das células acessórias para o interior das células-guarda, resultando na perda de água e flacidez destas últimas.
- (e) abertos na condição 2, pois há intenso bombeamento de íons  $K^+$  das células acessórias para o interior das células-guarda, resultando na turgidez destas últimas

**Questão 13**

(UNESP)

Os gráficos apresentam as taxas de respiração e de fotossíntese de uma planta em função da intensidade luminosa a que é submetida.



De acordo com os gráficos e os fenômenos que representam,

- (a) no intervalo A-B a planta consome mais matéria orgânica que aquela que sintetiza e, a partir do ponto B, ocorre aumento da biomassa vegetal
- (b) no intervalo A-C a planta apenas consome as reservas energéticas da semente e, a partir do ponto C, passa a armazenar energia através da fotossíntese.
- (c) a linha 1 representa a taxa de respiração, enquanto a linha 2 representa a taxa de fotossíntese.
- (d) no intervalo A-C a planta se apresenta em processo de crescimento e, a partir do ponto C, há apenas a manutenção da biomassa vegetal.
- (e) no intervalo A-B a variação na intensidade luminosa afeta as taxas de respiração e de fotossíntese e, a partir do ponto C, essas taxas se mantêm constantes.

**Questão 14**

(Unioeste)

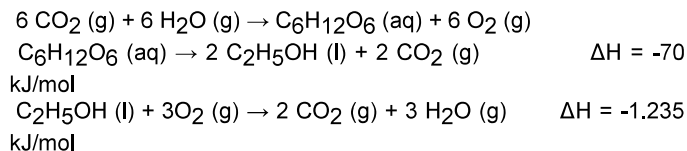
Ao se estudar o ciclo de vida das plantas, a alternância de gerações é um fenômeno marcante, no qual organismos haploides multicelulares se desenvolvem em alternância com as formas diploides. Sobre este processo, é CORRETO afirmar que, nas plantas,

- (a) a geração diploide, denominada esporofítica, produz, pela meiose, células haploides denominadas esporos que podem se dividir por mitose e originar um organismo haploide multicelular
- (b) os gametas são produzidos por meiose pelos organismos diploides denominados gametófitos e, ao se encontrarem na fecundação, darão origem ao zigoto.
- (c) do grupo das briófitas, o gametófito é desenvolvido e duradouro, enquanto o esporófito é reduzido, transitório e independente do gametófito.
- (d) do grupo das fanerógamas, o esporófito é complexo, duradouro e visível, enquanto o gametófito é muito reduzido e independente do esporófito
- (e) do grupo das criptógamas, o gametófito é reduzido e transitório, enquanto o esporófito é desenvolvido, complexo e duradouro

**Questão 15**

(USP)

A energia liberada na combustão do etanol de cana-de-açúcar pode ser considerada advinda da energia solar, uma vez que a primeira etapa para a produção do etanol é a fotossíntese. As transformações envolvidas na produção e no uso do etanol combustível são representadas pelas seguintes equações químicas:



Com base nessas informações, podemos afirmar que o valor de  $\Delta H$  para a reação de fotossíntese

- (a) -1.305 kJ/mol
- (b) +1.305 kJ/mol
- (c) +2.400 kJ/mol
- (d) -2.540 kJ/mol
- (e) +2.540 kJ/mol

**Questão 16**

(ENEM)

O "The Kidney Project" é um projeto realizado por cientistas que pretendem desenvolver um rim biônico que executará a maioria das funções biológicas do órgão. O rim biônico possuirá duas partes que incorporam recentes avanços de nanotecnologia, filtração de membrana e biologia celular. Esse projeto significará uma grande melhoria na qualidade de vida para aquelas pessoas que dependem da hemodiálise para sobrevivência.

Disponível em: <https://phamm.ucsf.edu>. Acesso em: 26 abr, 2019 (adaptado).

O dispositivo criado promoverá diretamente a

- (a) remoção de ureia.
- (b) excreção de lipídios.
- (c) síntese de vasopressina.
- (d) transformação de amônia.
- (e) fabricação de aldosterona.

**Questão 17**

(ENEM)

Uma cozinheira colocou sal a mais no feijão que estava cozinhando. Para solucionar o problema, ela acrescentou batatas cruas e sem tempero dentro da panela. Quando terminou de cozinhá-lo, as batatas estavam salgadas, porque absorveram parte do caldo com excesso de sal. Finalmente, ela adicionou água para completar o caldo do feijão.

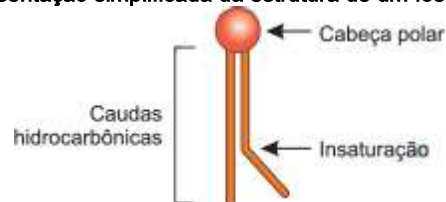
O sal foi absorvido pelas batatas por

- (a) osmose, por envolver apenas o transporte do solvente.
- (b) fagocitose, porque o sal transportado é uma substância sólida.
- (c) exocitose, uma vez que o sal foi transportado da água para a batata.
- (d) pinocitose, porque o sal estava diluído na água quando foi transportado.
- (e) difusão, porque o transporte ocorreu a favor do gradiente de concentração.

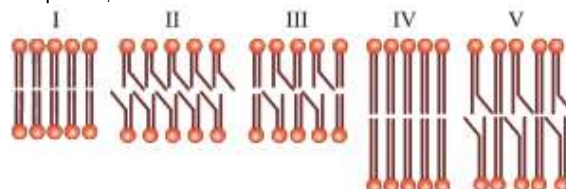
**Questão 18**

(ENEM)

A fluidez da membrana celular é caracterizada pela capacidade de movimento das moléculas componentes dessa estrutura. Os seres vivos mantêm essa propriedade de duas formas: controlando a temperatura e/ou alterando a composição lipídica da membrana. Neste último aspecto, o tamanho e o grau de insaturação das caudas hidrocarbônicas dos fosfolipídios, conforme representados na figura, influenciam significativamente a fluidez. Isso porque quanto maior for a magnitude das interações entre os fosfolipídios, menor será a fluidez da membrana.

**Representação simplificada da estrutura de um fosfolipídio**

Assim, existem bicamadas lipídicas com diferentes composições de fosfolipídios, como as mostradas de I a V.



Qual das bicamadas lipídicas apresentadas possui maior fluidez?

- (a) I
- (b) II
- (c) III
- (d) IV
- (e) V

**Questão 19**

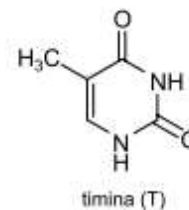
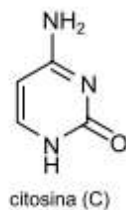
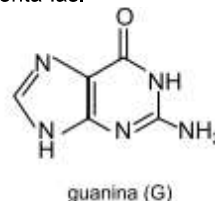
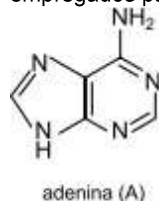
(UFPR)

Sobre a divisão celular, é correto afirmar:

- (a) Ao final da mitose ocorre redução da ploidia da célula por meio da separação das cromátides-irmãs.
- (b) Os gametas haploides são originados por meio da separação dos cromossomos homólogos que ocorre na meiose I.
- (c) A segregação dos cromossomos homólogos ocorre durante a mitose I, originando gametas haploides.
- (d) A meiose origina gametas haploides por meio da separação das cromátides-irmãs.
- (e) O *crossing over* ocorre durante a mitose, podendo produzir gametas recombinantes.

**TEXTO BASE 1**

Para responder à questão, analise as fórmulas estruturais de bases nitrogenadas que compõem o DNA e os símbolos empregados para representá-las.

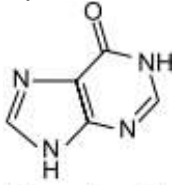


**Questão 20**

(UNESP)

**PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 1**

Os nitritos de sódio e de potássio são aditivos utilizados como conservadores na fabricação de salames, presuntos e outros frios e, também, para conferir a cor característica desses produtos. Os nitritos são considerados mutagênicos. Sua hidrólise produz ácido nitroso (HNO<sub>2</sub>), que reage com bases nitrogenadas do DNA. A reação desse ácido com a adenina (A) produz hipoxantina (H), cuja estrutura molecular está representada a seguir.



hipoxantina (H)

Como a hipoxantina (H) apresenta estrutura molecular semelhante à da \_\_\_\_\_, ocorre um erro de pareamento entre bases, que passa a ser \_\_\_\_\_ em vez de A-T.

As lacunas do texto são preenchidas por

- (a) guanina e H-T.
- (b) adenina e H-C.
- (c) timina e A-G.
- (d) guanina e H-C.
- (e) timina e T-G.

**Questão 21**

(Unioeste)

Organismos pluricelulares, ao longo de seu desenvolvimento, passam por um processo relativamente lento de mudanças progressivas, as quais chamamos de desenvolvimento. No reino animal existe uma variedade considerável de tipos embrionários, mas a maioria dos padrões de embriogênese compreende variações em três etapas principais que se iniciam após o processo de fertilização e a consequente formação do zigoto. Considerando essas etapas ou fases da embriogênese animal, a gastrulação é caracterizada

- (a) por sucessivas divisões mitóticas do zigoto, que se iniciam após a fertilização e dão origem a inúmeras células denominadas blastômeros.
- (b) por intensa movimentação e reorganização celular, as quais originam os três folhetos germinativos: ectoderma, mesoderma e endoderma.
- (c) pela formação do blastocisto, o qual, na espécie humana, estará totalmente implantado no útero materno ao final da segunda semana de gestação.
- (d) pela formação do tubo neural, a partir da mesoderme, e migração de células da crista neural.
- (e) por ser um processo evolutivamente conservado que acontece por um único mecanismo de migração celular denominado embolia ou invaginação.

**Questão 22**

(ENEM)

No ciclo celular atuam moléculas reguladoras. Dentre elas, a proteína p53 é ativada em resposta a mutações no DNA, evitando a progressão do ciclo até que os danos sejam reparados, ou induzindo a célula à autodestruição.

ALBERTS, B. et al. Fundamentos da biologia celular. Porto Alegre: Artmed, 2011 (adaptado).

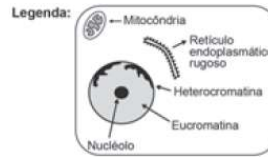
A ausência dessa proteína poderá favorecer a

- (a) redução da síntese de DNA, acelerando o ciclo celular.
- (b) saída imediata do ciclo celular, antecipando a proteção do DNA.
- (c) ativação de outras proteínas reguladoras, induzindo a apoptose.
- (d) manutenção da estabilidade genética, favorecendo a longevidade.
- (e) proliferação celular exagerada, resultando na formação de um tumor.

**Questão 23**

(ENEM)

O nível metabólico de uma célula pode ser determinado pela taxa de síntese de RNAs e proteínas, processos dependentes de energia. Essa diferença na taxa de síntese de biomoléculas é refletida na abundância e características morfológicas dos componentes celulares. Em uma empresa de produção de hormônios proteicos a partir do cultivo de células animais, um pesquisador deseja selecionar uma linhagem com o metabolismo de síntese mais elevado, dentre as cinco esquematizadas na figura.



Qual linhagem deve ser escolhida pelo pesquisador?

- (a) I
- (b) II
- (c) III
- (d) IV
- (e) V

**Questão 24**

(ENEM)

Um estudante relatou que o mapeamento do DNA da cevada foi quase todo concluído e seu código genético desvendado. Chamou atenção para o número de genes que compõem esse código genético e que a semente da cevada, apesar de pequena, possui um genoma mais complexo que o humano, sendo boa parte desse código constituída de sequências repetidas. Nesse contexto, o conceito de código genético está abordado de forma equivocada.

Cientificamente esse conceito é definido como

- (a) trincas de nucleotídeos que codificam os aminoácidos.
- (b) localização de todos os genes encontrados em um genoma.
- (c) codificação de sequências repetidas presentes em um genoma.
- (d) conjunto de todos os RNAs mensageiros transcritos em um organismo.
- (e) todas as sequências de pares de bases presentes em um organismo.

**Questão 25**

(UFPR)

Os ciclos de vida de organismos com reprodução sexuada têm características em comum, como a meiose e a fertilização. O que acontece entre esses dois eventos pode variar dependendo do tipo de ciclo de vida. Considerando os tipos de ciclo de vida dos seres com reprodução sexuada, é correto afirmar:

- (a) A meiose zigótica, característica do ciclo de vida diplobionte (alternância de gerações), ocorre em plantas e algas multicelulares.
- (b) No ciclo de vida haplobionte haplonte, comum em fungos, a meiose é gamética.
- (c) Animais apresentam ciclo de vida haplobionte diplonte, caracterizado por meiose gamética.
- (d) Em plantas, a meiose esporica produz gametas haploides, caracterizando o ciclo de vida haplobionte haplonte.
- (e) A meiose zigótica ocorre em animais que apresentam ciclo de vida haplobionte diplonte.



**Questão 26****(UFPR)**

A bomba de sódio-potássio:

1. é caracterizada pelo transporte de íons potássio de um meio onde se encontram em menor concentração para outro, onde estão em maior concentração.
2. é uma forma de transporte passivo, fundamental para igualar as concentrações de sódio e potássio nos meios extra e intracelular.
3. está relacionada a processos de contração muscular e condução dos impulsos nervosos.
4. é fundamental para manter a concentração de potássio no meio intracelular mais baixa do que no meio extracelular.
5. é uma forma de difusão facilitada importante para o controle da concentração de sódio e potássio no interior da célula.

Assinale a alternativa correta.

- (a) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- (b) Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
- (c) Somente as afirmativas 2 e 5 são verdadeiras.
- (d) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- (e) Somente as afirmativas 2, 3 e 5 são verdadeiras.

**Questão 27****(ENEM)**

Os sapos passam por uma metamorfose completa. Os girinos apresentam cauda e brânquias externas, mas não têm pernas. Com o crescimento e desenvolvimento do girino, as brânquias desaparecem, as pernas surgem e a cauda encolhe. Posteriormente, a cauda desaparece por apoptose ou morte celular programada, regulada por genes, resultando num sapo adulto jovem.

A organela citoplasmática envolvida diretamente no desaparecimento da cauda é o

- (a) ribossomo.
- (b) lisossomo.
- (c) peroxissomo.
- (d) complexo golgiense.
- (e) retículo endoplasmático.

**Questão 28****(ENEM)****Companheira viajante**

Suavemente revelada? Bem no interior de nossas células, uma clandestina e estranha alma existe. Silenciosamente, ela trama e aparece cumprindo seus afazeres domésticos cotidianos, descobrindo seu nicho especial em nossa fogaosa cozinha metabólica, mantendo entropia em apuros, em ciclos variáveis noturnos e diurnos. Contudo, raramente ela nos acende, apesar de sua fornalha consumi-la. Sua origem? Microbiana, supomos. Julga-se adaptada às células eucariontes, considerando-se como escrava — uma serva a serviço de nossa verdadeira evolução.

McMURRAY, W. C. The traveler. Trends in Biochemical Sciences, 1994 (adaptado).

A organela celular descrita de forma poética no texto é o(a)

- (a) centríolo.
- (b) lisossomo.
- (c) mitocôndria.
- (d) complexo golgiense.
- (e) retículo endoplasmático liso.

**Questão 29****(ENEM)**

No quadro estão apresentadas informações sobre duas estratégias de sobrevivência que podem ser adotadas por algumas espécies de seres vivos.

	Estratégia 1	Estratégia 2
Hábitat	Mais instável e imprevisível	Mais estável e previsível
Potencial biótico	Muito elevado	Baixo
Duração da vida	Curta e com reprodução precoce	Longa e com reprodução tardia
Descendentes	Muitos e com tamanho corporal pequeno	Poucos e com tamanho corporal maior
Tamanho populacional	Variável	Constante

Na recuperação de uma área desmatada deveriam ser reintroduzidas primeiramente as espécies que adotam qual estratégia?

- (a) Estratégia 1, pois essas espécies produzem descendentes pequenos, o que diminui a competição com outras espécies.
- (b) Estratégia 2, pois essas espécies têm uma longa duração da vida, o que favorece a produção de muitos descendentes.
- (c) Estratégia 1, pois essas espécies apresentam um elevado potencial biótico, o que facilita a rápida recolonização da área desmatada.
- (d) Estratégia 2, pois essas espécies estão adaptadas a habitats mais estáveis, o que corresponde ao ambiente de uma área desmatada.
- (e) Estratégia 2, pois essas espécies apresentam um tamanho populacional constante, o que propicia uma recolonização mais estável da área desmatada.

**Questão 30****(ENEM)**

A poluição radioativa compreende mais de 200 nuclídeos, sendo que, do ponto de vista de impacto ambiental, destacam-se o céσιο-137 e o estrôncio-90. A maior contribuição de radionuclídeos antropogênicos no meio marinho ocorreu durante as décadas de 1950 e 1960, como resultado dos testes nucleares realizados na atmosfera. O estrôncio-90 pode se acumular nos organismos vivos e em cadeias alimentares e, em razão de sua semelhança química, pode participar no equilíbrio com carbonato e substituir cálcio em diversos processos biológicos.

FIGUEIRA, R.C.L.; CUNHA, L. L. A contaminação dos oceanos por radionuclídeos antropogênicos. Quémica Nova, n. 21, 1998 (adaptado).

Ao entrar numa cadeia alimentar da qual o homem faz parte, em qual tecido do organismo humano o estrôncio-90 será acumulado predominantemente?

- (a) Cartilaginoso.
- (b) Sanguíneo.
- (c) Muscular.
- (d) Nervoso.
- (e) Ósseo.



**Questão 31****(ENEM)**

Algumas toneladas de medicamentos para uso humano e veterinário são produzidas por ano. Os fármacos são desenvolvidos para serem estáveis, mantendo suas propriedades químicas de forma a atender a um propósito terapêutico. Após o consumo de fármacos, parte de sua dosagem é excretada de forma inalterada, persistindo no meio ambiente. Em todo o mundo, antibióticos, hormônios, anestésicos, anti-inflamatórios, entre outros, são detectados em concentrações preocupantes no esgoto doméstico, em águas superficiais e de subsolo. Dessa forma, a ocorrência de fármacos residuais no meio ambiente pode apresentar efeitos adversos em organismos aquáticos e terrestres.

BILA, D.M.; DEZOTTI, M. Fármacos no meio ambiente. Química Nova, v. 26, n. 4, ago. 2003 (adaptado).

Qual ação minimiza a permanência desses contaminantes nos recursos hídricos?

- (a) Utilização de esterco como fertilizante na agricultura.
- (b) Ampliação das rede de coleta de esgoto na zona urbana.
- (c) Descarte dos medicamentos fora do prazo de validade em lixões.
- (d) Desenvolvimento de novos processos nas estações de tratamento de efluentes.
- (e) Reuso dos lodos provenientes das estações de tratamento de esgoto na agricultura.

**Questão 32****(ENEM)**

As cutias, pequenos roedores das zonas tropicais, transportam pela boca as sementes que caem das árvores, mas, em vez de comê-las, enterram-nas em outro lugar. Esse procedimento lhes permite salvar a maioria de suas sementes enterradas para as épocas mais secas, quando não há frutos maduros disponíveis. Cientistas descobriram que as cutias roubam as sementes enterradas por outra, e esse comportamento de "ladroagem" faz com que uma mesma semente possa ser enterrada dezenas de vezes.

Disponível em: <http://che.cienciahoje.vol.com.br>. Acesso em: 30 jul. 2012.

Essa "ladroagem" está associada à relação de

- (a) simfilia.
- (b) predatismo.
- (c) parasitismo.
- (d) competição.
- (e) comensalismo.

**Questão 33****(ENEM)**

A cada safra, a quantidade de café beneficiado é igual à quantidade de resíduos gerados pelo seu beneficiamento. O resíduo pode ser utilizado como fertilizante, pois contém cerca de 6,5% de pectina (um polissacarídeo), aproximadamente 25% de açúcares fermentáveis (frutose, sacarose e galactose), bem como resíduos de alcaloides (compostos aminados) que não foram extraídos no processo.

LIMA, L.K.S. et al. Utilização de resíduo oriundo da torrefação do café na agricultura em substituição à adubação convencional. ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido, v.10, n. 1, jan.-mar., 2014 (adaptado).

Esse resíduo contribui para a fertilidade do solo, pois

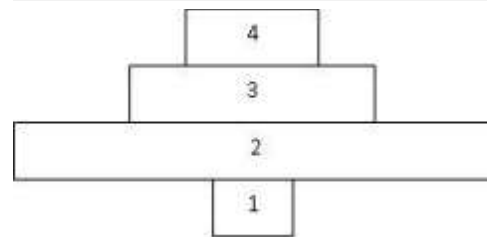
- (a) possibilita a reciclagem de carbono e nitrogênio.
- (b) promove o deslocamento do alumínio, que é tóxico.
- (c) melhora a compactação do solo por causa da presença de pectina.
- (d) eleva o pH do solo em função da degradação dos componentes do resíduo.
- (e) apresenta efeitos inibidores de crescimento para a maioria das espécies vegetais pela cafeína.

**Questão 34****(UFPR)**

Evidências científicas mostraram que a poluição produzida por navios de guerra durante a Segunda Guerra Mundial interferiram no crescimento das árvores na Noruega. Embarcações da Alemanha ficaram estacionadas boa parte da guerra na costa da Noruega, com a função de impedir uma possível invasão dos inimigos. Para camuflar as embarcações, era produzida uma névoa química, e foi essa névoa artificial a responsável por limitar o crescimento das árvores nesse período. Uma estratégia muito comum para gerar essa névoa artificial era por meio da queima incompleta de óleo combustível, mas também outros métodos foram empregados, como o lançamento na atmosfera de misturas que produziam cloreto de zinco, óxido de titânio ou pentóxido de fósforo.

Esses métodos capazes de produzir névoa artificial se baseiam em reações que:

- (a) geram gases irritantes.
- (b) formam líquidos imiscíveis.
- (c) produzem compostos voláteis.
- (d) formam precipitados suspensos na atmosfera.
- (e) sintetizam compostos que absorvem a radiação eletromagnética no espectro visível.

**Questão 35****(UFPR)**

Pode-se representar o número de indivíduos de cada nível trófico por uma pirâmide de números. O diagrama ao lado representa uma pirâmide de números.

Assinale a alternativa que identifica corretamente os organismos indicados no diagrama.

- (a) 1 = árvore – 2 = pulgão – 3 = joaninha – 4 = pássaro.
- (b) 1 = capim – 2 = pulgão – 3 = joaninha – 4 = pássaro.
- (c) 1 = árvore – 2 = pássaro – 3 = joaninha – 4 = pulgão.
- (d) 1 = bezerro – 2 = capim – 3 = homem – 4 = parasita intestinal do homem.
- (e) 1 = capim – 2 = bezerro – 3 = homem – 4 = parasita intestinal do homem.

**Questão 36****(UNESP)**

O solo amazônico é naturalmente rico em mercúrio na sua forma inorgânica. Na bacia do Rio Negro, todos os anos, na época chuvosa, os rios transbordam, invadem a floresta e formam ecossistemas fechados que permanecem inundados por até 130 dias. Nesse processo, o mercúrio inorgânico é liberado na água e bactérias anaeróbias convertem-no em metilmercúrio, que entra na cadeia alimentar aquática desses ecossistemas.

(<http://revistapesquisa.fapesp.br>. Adaptado.)

Na situação descrita,

- (a) as bactérias anaeróbias concentram a maior parte do mercúrio nas cadeias alimentares da região inundada.
- (b) a bioacumulação de mercúrio nos organismos aquáticos será menor ao longo dos níveis tróficos das cadeias alimentares.
- (c) os microrganismos que fermentam a matéria orgânica na água favorecem a entrada de mercúrio nas cadeias alimentares.
- (d) os organismos autotróficos nas cadeias alimentares da região inundada não são contaminados pelo mercúrio.
- (e) a contaminação por mercúrio fica restrita aos organismos aquáticos dos ecossistemas da região inundada.

**Questão 37**

(ENEM)

Corredores ecológicos visam mitigar os efeitos da fragmentação dos ecossistemas promovendo a ligação entre diferentes áreas, com o objetivo de proporcionar o deslocamento de animais, a dispersão de sementes e o aumento da cobertura vegetal. São instituídos com base em informações como estudos sobre o deslocamento de espécies, sua área de vida (área necessária para o suprimento de suas necessidades vitais e reprodutivas) e a distribuição de suas populações.

Disponível em: [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br). Acesso em: 30 nov. 2017 (adaptado).

Nessa estratégia, a recuperação da biodiversidade é efetiva porque

- (a) propicia o fluxo gênico.
- (b) intensifica o manejo de espécies.
- (c) amplia o processo de ocupação humana.
- (d) aumenta o número de indivíduos nas populações.
- (e) favorece a formação de ilhas de proteção integral.

**Questão 38**

(UEL)

Pesquisadores do Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz) afirmam que o vírus responsável pelo atual surto de febre amarela no Brasil tem sofrido variações genéticas inéditas. A primeira epidemia de febre amarela no Brasil ocorreu em Recife, procedente do continente africano no século XVII. Em 2017, encontra-se distribuído no território brasileiro, como mostra o mapa.



(Ministério da Saúde / Secretaria de Vigilância da Saúde  
Disponível em: <<http://portal.arquivos.saude.gov.br/imagens/pdf/2017/marco/18/Informe-especial-COES-FA.pdf>>. Acesso em: 9 jun. 2017.)

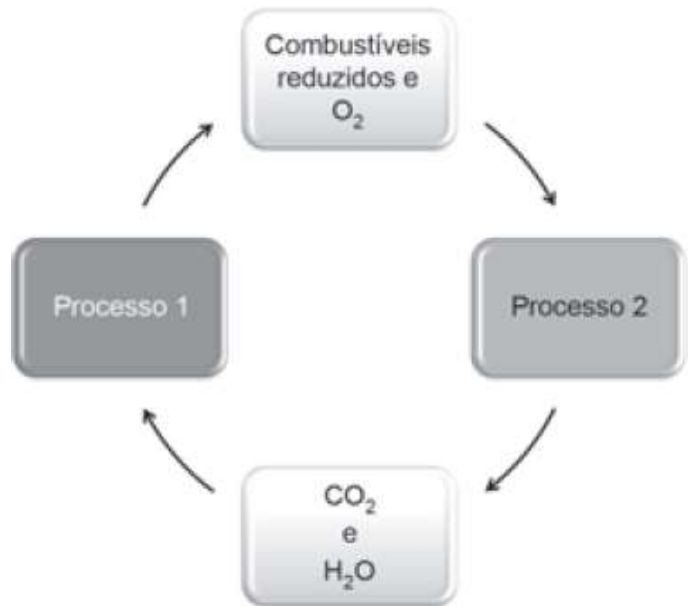
Com base no mapa e nos conhecimentos geográficos sobre a febre amarela, assinale a alternativa correta.

- (a) O surto de febre amarela no ano de 2017 atingiu as duas metrópoles nacionais da região sul do país.
- (b) Os fatores climáticos como temperatura, umidade e duração da estação chuvosa têm implicações na disseminação da febre amarela no interior do país.
- (c) A febre amarela está restrita aos municípios localizados nos domínios morfoclimáticos Amazônico e de Cerrado.
- (d) A expansão do vírus em direção ao interior chegou ao oeste paulista devido à presença de condomínios próximos a reservas florestais.
- (e) A recomendação temporária para a vacinação é para os três estados mais populosos do país: Espírito Santo, Bahia e Rio Grande do Sul.

**Questão 39**

(ENEM)

As células e os organismos precisam realizar trabalho para permanecerem vivos e se reproduzirem. A energia metabólica necessária para a realização desse trabalho é oriunda da oxidação de combustíveis, gerados no ciclo do carbono, por meio de processos capazes de interconverter diferentes formas da energia.



NELSON, D. L.; COX, M. M. Lehninger: princípios de bioquímica. São Paulo: Sarvier, 2002 (adaptado).

Nesse ciclo, a formação de combustíveis está vinculada à conversão de energia

- (a) térmica em cinética.
- (b) química em térmica.
- (c) eletroquímica em calor.
- (d) cinética em eletromagnética.
- (e) eletromagnética em química.

**Questão 40**

(UFPR)

Uma coruja caça durante a noite e captura um morcego. Ambos são capturados por uma rede armada por pesquisadores. Após análise cuidadosa da coruja e do morcego, os pesquisadores encontraram, sob as penas da coruja, ácaros e piolhos, e sob os pelos do morcego, moscas hematófagas. As interações interespecíficas entre a coruja e o morcego, entre os ácaros e os piolhos e entre as moscas hematófagas e o morcego são denominadas, respectivamente:

- (a) predação, parasitismo e inquilinismo.
- (b) predação, mutualismo e parasitismo.
- (c) parasitismo, competição e predação.
- (d) predação, competição e parasitismo.
- (e) competição, inquilinismo e parasitismo.



Figura 1  
(Rivane Neuenschwander. *Mal-entendido*, casca de ovo, areia, água, vidro e fita mágica, 2000.)

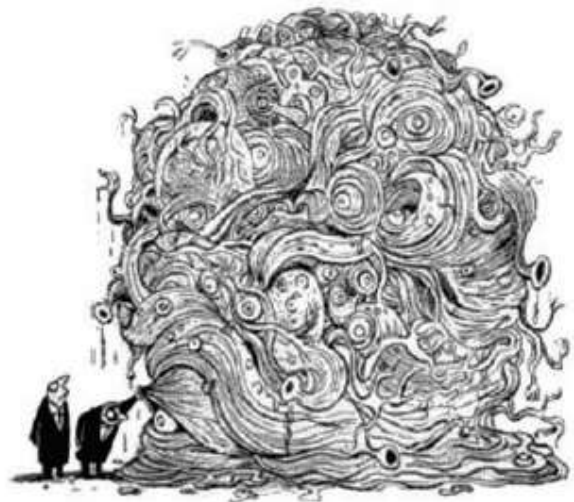
As células-ovo, ou zigoto, possuem substâncias nutritivas armazenadas no citoplasma, que constituem o vitelo. Assinale a alternativa que relaciona corretamente as células-ovo à quantidade e distribuição do vitelo, aos grupos animais que as apresentam e ao tipo de segmentação.

- (a) Ovos isolécitos, que possuem pouco vitelo distribuído de maneira uniforme, estão presentes em mamíferos e apresentam segmentação holoblástica.
- (b) Ovos heterolécitos, que possuem uma quantidade grande de vitelo restrita à região central, estão presentes nos moluscos e apresentam segmentação meroblástica.
- (c) Ovos telolécitos, que possuem pouco vitelo distribuído de maneira uniforme, estão presentes em anelídeos e apresentam segmentação superficial.
- (d) Ovos centrolécitos, que possuem uma quantidade moderada de vitelo distribuída de maneira uniforme, estão presentes nos anfíbios e apresentam segmentação holoblástica.
- (e) Ovos mesolécitos, que possuem uma grande massa de vitelo na região central, estão presentes nos insetos e apresentam segmentação meroblástica.

Questão 42

Para estudar a expressão de determinadas proteínas em anfíbios, pesquisadores associaram um marcador fluorescente aos genes do estudo. Marcadores verdes foram associados a um gene e marcadores vermelhos a outro. Células indiferenciadas foram então transfectadas com um ou outro desses genes e introduzidas em diferentes locais de gástrulas desses anfíbios. Os pesquisadores observaram a fluorescência, mais tarde, nos girinos. Os músculos do animal fluoresceram em verde e a epiderme em vermelho. Para produzir esse resultado, em que regiões da gástrula foram injetados, respectivamente, esses genes?

- (a) Mesoderma e ectoderma.
- (b) Endoderma e ectoderma.
- (c) Ectoderma e endoderma.
- (d) Ectoderma e mesoderma.
- (e) Mesoderma e endoderma.



– E agora? Vai saber o que é esquerda, o que é direita!

Figura 6

(Disponível em: <<http://xicosa.blogfolha.uol.com.br/files/2014/02/Angelilloideologia.gif>>. Acesso em: 20 abr. 2016.)

Na charge, existe a dúvida do que é esquerda e do que é direita, porém um dos mais importantes fenômenos do processo embrionário dos animais é o desenvolvimento dos três eixos corporais, entre os quais o eixo direitoesquerdo. Com raras exceções, todo embrião animal desenvolve esses eixos embrionários, que definem a estrutura corporal do futuro organismo.

Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, em que momento, nos seres humanos, o eixo direito-esquerdo é definido durante o desenvolvimento embrionário.

- (a) Durante a fase de clivagem.
- (b) Durante a formação da blástula.
- (c) Na gastrulação.
- (d) Na histogênese.
- (e) No estágio de mórula.

Questão 44

Um biólogo mensurou a massa de componentes do ovo de um réptil durante seu desenvolvimento, desde o dia da postura até o momento da eclosão. Ao longo das medidas, o que se espera que tenha ocorrido, respectivamente, com a massa do embrião, do vitelo e do alantoide?

- (a) Aumento – redução – aumento.
- (b) Aumento – aumento – redução.
- (c) Aumento – redução – redução.
- (d) Redução – redução – aumento.
- (e) Redução – aumento – redução.

**Questão 45****(UEL)**

Texto I

A vida em grandes metrópoles apresenta atributos que consideramos sinônimos de progresso, como facilidades de acesso aos bens de consumo, oportunidades de trabalho, lazer, serviços, educação, saúde etc. Por outro lado, em algumas delas, devido à grandiosidade dessas cidades e aos milhões de cidadãos que ali moram, existem muito mais problemas do que benefícios. Seus habitantes sabem como são complicados o trânsito, a segurança pública, a poluição, os problemas ambientais, a habitação etc. Sem dúvida, são desafios que exigem muito esforço não só dos governantes, mas também de todas as pessoas que vivem nesses lugares. Essas cidades convivem ao mesmo tempo com a ordem e o caos, com a pobreza e a riqueza, com a beleza e a feiura. A tendência das coisas de se desordenarem espontaneamente é uma característica fundamental da natureza. Para que ocorra a organização, é necessária alguma ação que restabeleça a ordem. É o que acontece nas grandes cidades: despoluir um rio, melhorar a condição de vida dos seus habitantes e diminuir a violência, por exemplo, são tarefas que exigem muito trabalho e não acontecem espontaneamente. Se não houver qualquer ação nesse sentido, a tendência é que prevaleça a desorganização. Em nosso cotidiano, percebemos que é mais fácil deixarmos as coisas desorganizadas do que em ordem. A ordem tem seu preço. Portanto, percebemos que há um embate constante na manutenção da vida e do universo contra a desordem. A luta contra a desorganização é travada a cada momento por nós. Por exemplo, desde o momento da nossa concepção, a partir da fecundação do óvulo pelo espermatozoide, nosso organismo vai se desenvolvendo e ficando mais complexo. Partimos de uma única célula e chegamos à fase adulta com trilhões delas, especializadas para determinadas funções. Entretanto, com o passar dos anos, envelhecemos e nosso corpo não consegue mais funcionar adequadamente, ocorre uma falha fatal e morremos. O que se observa na natureza é que a manutenção da ordem é fruto da ação das forças fundamentais, que, ao interagirem com a matéria, permitem que esta se organize. Desde a formação do nosso planeta, há cerca de 5 bilhões de anos, a vida somente conseguiu se desenvolver às custas de transformar a energia recebida pelo Sol em uma forma útil, ou seja, capaz de manter a organização. Para tal, pagamos um preço alto: grande parte dessa energia é perdida, principalmente na forma de calor. Dessa forma, para que existamos, pagamos o preço de aumentar a desorganização do nosso planeta. Quando o Sol não puder mais fornecer essa energia, dentro de mais 5 bilhões de anos, não existirá mais vida na Terra. Com certeza a espécie humana já terá sido extinta muito antes disso.

(Adaptado de: OLIVEIRA, A. O Caos e a Ordem. Ciência Hoje. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/fisica-sem-misterio/o-caos-ea-ordem>>. Acesso em: 10 abr. 2015.)

**De acordo com o texto I, a partir da fecundação do óvulo pelo espermatozoide, o organismo se desenvolve ficando cada vez mais complexo, isto é, de uma única célula chega-se à fase adulta com trilhões delas, especializadas para determinadas funções. Nos animais triblásticos, os folhetos germinativos ectoderme, mesoderme e endoderme dão origem aos tecidos, órgãos e sistemas diferenciados nas funções fisiológicas do organismo.**

**Com base nessas considerações e nos conhecimentos sobre a organogênese, assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, as estruturas originadas a partir da diferenciação da ectoderme, mesoderme e endoderme.**

- (a) Epiderme, tecido gástrico e aparelho genital.
- (b) Epitélio do tubo digestivo, tecido ósseo e cérebro.
- (c) Tecido conjuntivo, aparelho urinário e endotélio.
- (d) Tecido nervoso, músculos estriados e pulmões.
- (e) Tecido hematopoiético, tireoide e hipoderme.

**Questão 46****(Unioeste)**

Com relação ao desenvolvimento embrionário dos animais, assinale a alternativa CORRETA.

- (a) Os amniotas que possuem o anexo embrionário denominado âmnio são os anfíbios, os répteis, as aves e os mamíferos.
- (b) Nos vertebrados, a ectoderma dará origem ao sistema nervoso central e a notocorda dará origem à coluna vertebral.
- (c) Os animais diblásticos são caracterizados por possuírem dois folhetos germinativos: a ectoderma e a mesoderma.
- (d) Na segmentação holoblástica desigual há a formação de micrômeros no polo animal e macrômeros no polo vegetativo.
- (e) Todos os animais triblásticos são celomados, ou seja, possuem cavidade corporal totalmente revestida por mesoderma.

**Questão 47****(UFPR)**

Em relação às trocas gasosas que os animais realizam com o meio externo, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- ( ) Brânquias, pulmões e traqueias são estruturas especializadas para trocas gasosas.
- ( ) As trocas gasosas podem ocorrer por difusão através da superfície corporal, caracterizando as trocas tegumentares ou cutâneas.
- ( ) Os túbulos de Malpighi são estruturas que realizam as trocas gasosas nas aves.
- ( ) O gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e o oxigênio (O<sub>2</sub>) são gases importantes para as trocas gasosas.
- ( ) As traqueias são estruturas relacionadas com a respiração em ambientes aquáticos e ocorrem em peixes e anfíbios.

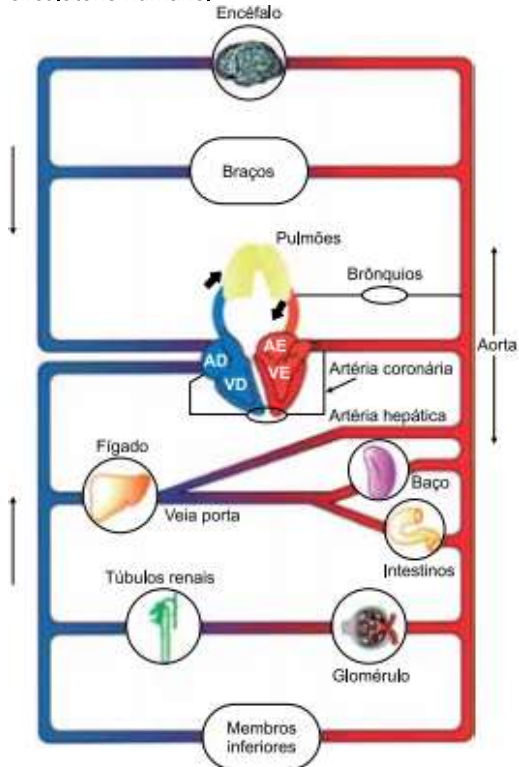
Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- (a) V – V – F – V – F.
- (b) V – F – F – V – V.
- (c) F – V – V – F – V.
- (d) F – V – V – V – F.
- (e) V – F – F – F – V.



**Questão 48****(UNESP)**

A configuração anatômica do sistema circulatório humano apresenta, por analogia com os circuitos elétricos, estruturas posicionadas em série e em paralelo, o que permite a identificação de resistências vasculares contrárias ao fluxo sanguíneo. A figura mostra como algumas estruturas estão associadas no sistema circulatório humano.



(Rui Curi e Joaquim P. de Araújo Filho. *Fisiologia básica*, 2009. Adaptado.)

Assim como na associação entre resistores de um circuito elétrico, no sistema circulatório humano há aumento da resistência ao fluxo sanguíneo na associação de estruturas em que ocorre

- (a) filtração do sangue e absorção de nutrientes.
- (b) produção da bile e reabsorção de água.
- (c) produção da bile e controle da temperatura.
- (d) absorção de nutrientes e controle da temperatura.
- (e) filtração do sangue e reabsorção de água.

**Questão 49****(USP)**

O botulismo provocou a morte de 1,1 mil cabeças de gado, no último mês de agosto, numa fazenda em Mato Grosso do Sul. A suspeita clínica inicial foi confirmada pelo exame das amostras de grãos úmidos de milho fornecidos aos animais, demonstrando a presença da toxina botulínica, que é produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*.

Considerando que a toxina botulínica bloqueia a transmissão neuromuscular, a morte dos animais deve ter sido decorrente de

- (a) infecção generalizada.
- (b) hemorragia interna.
- (c) desidratação provocada por diarreia.
- (d) acidente vascular cerebral.
- (e) parada respiratória.

**Questão 50****(ENEM)**

Anabolismo e catabolismo são processos celulares antagônicos, que são controlados principalmente pela ação hormonal. Por exemplo, no fígado a insulina atua como um hormônio com ação anabólica, enquanto o glucagon tem ação catabólica e ambos são secretados em resposta ao nível de glicose sanguínea.

Em caso de um indivíduo com hipoglicemia, o hormônio citado que atua no catabolismo induzirá o organismo a

- (a) realizar a fermentação láctica.
- (b) metabolizar aerobicamente a glicose.
- (c) produzir aminoácidos a partir de ácidos graxos.
- (d) transformar ácidos graxos em glicogênio.
- (e) estimular a utilização do glicogênio.

**Questão 51****(UFPR)**

O metabolismo celular dos animais gera substâncias nitrogenadas que são eliminadas pelo processo de excreção. Acerca desse processo, considere as seguintes afirmativas:

1. A amônia é tóxica para o organismo, mas, por ser bastante solúvel em água, é rapidamente difundida e eliminada por animais que vivem em ambiente aquático.
2. Nas aves, a amônia é convertida em ureia, que é menos tóxica que a amônia e demanda um volume relativamente grande de água para sua eliminação.
3. Insetos convertem amônia em ácido úrico, produzindo uma urina mais concentrada, pois o ácido úrico é pouco tóxico e tem baixa solubilidade em água.
4. Mamíferos excretam principalmente ureia, que, por ser menos tóxica, pode ser armazenada temporariamente no corpo sem risco de intoxicação.

Assinale a alternativa correta.

- (a) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- (b) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- (c) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- (d) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- (e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

**Questão 52****(UFPR)**

Considerando a fotossíntese e a respiração celular aeróbica, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- ( ) Quando a taxa de fotossíntese é maior que a taxa de respiração celular, há maior disponibilidade de carboidratos para a planta.
- ( ) Em plantas, a taxa de fotossíntese é sempre superior à taxa de respiração celular aeróbica.
- ( ) As taxas de fotossíntese e de respiração celular podem se equivaler, de modo que todo o gás carbônico produzido na respiração é utilizado na fotossíntese.
- ( ) A fotossíntese produz carboidratos, que são utilizados na respiração celular, e a respiração celular transforma os carboidratos em dióxido de carbono, que é utilizado na fotossíntese.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

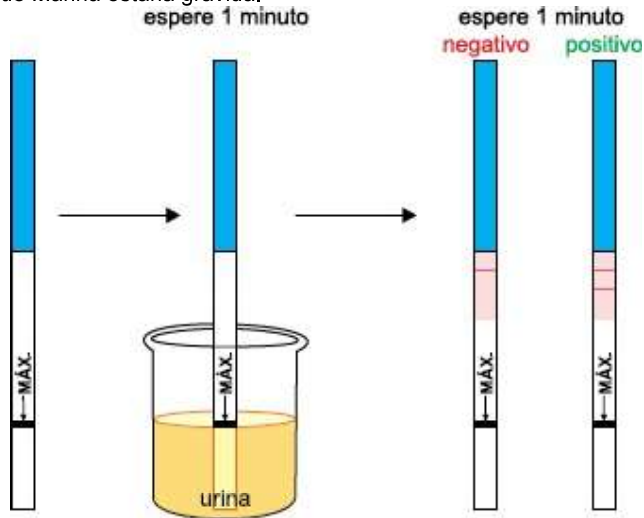
- (a) F – V – V – F.
- (b) V – F – V – V.
- (c) V – V – F – V.
- (d) F – F – F – V.
- (e) V – F – F – F.



**Questão 53**

(UNESP)

Marina não menstruou na data prevista e então comprou um teste para gravidez. A figura ilustra a realização do teste, que indicou que Marina estaria grávida.



(www.mdsaude.com)

No mesmo dia, Marina procurou um laboratório especializado para realizar o exame sanguíneo de gravidez, que confirmou o resultado do teste anterior.

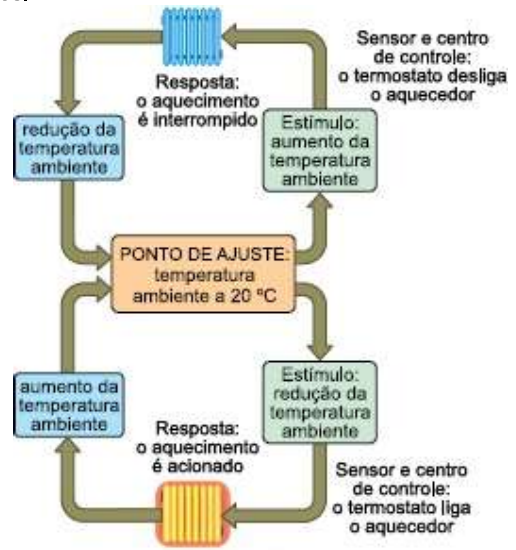
Considere o hormônio que evidenciou a gravidez nos dois testes realizados. O resultado positivo indica que a concentração de

- (a) gonadotrofina coriônica humana (HCG) era baixa na urina e alta no sangue circulante.
- (b) progesterona era baixa na urina e baixa no sangue circulante.
- (c) hormônio foliculo estimulante (FSH) era alta na urina e alta no sangue circulante
- (d) progesterona era alta na urina e baixa no sangue circulante.
- (e) gonadotrofina coriônica humana (HCG) era alta na urina e alta no sangue circulante

**Questão 54**

(UNESP)

A figura mostra como um sistema de aquecimento doméstico consegue realizar as trocas de calor necessárias para manter o ambiente a uma temperatura agradável. Assim como esse sistema, o corpo humano consegue manter o equilíbrio da temperatura corporal por meio de diferentes mecanismos biológicos.



(Neil A. Campbell e Jane B. Reece.

Campbell biology, 2005. Adaptado.)

No corpo humano, os mecanismos biológicos correspondentes ao sensor e ao aquecimento são, respectivamente,

- (a) o bulbo e a sudorese.
- (b) o hipotálamo e a sudorese.
- (c) o cerebelo e o metabolismo basal.
- (d) o cerebelo e a vasodilatação.
- (e) o hipotálamo e o metabolismo basal.

**Questão 55**

(Unioeste)

Os alimentos fornecem aos organismos a energia necessária para a realização de seus processos celulares e metabólicos. Também são fontes de matéria-prima para o desenvolvimento e manutenção do organismo. A digestão é um processo fisiológico a partir do qual os alimentos são reduzidos a pequenas partículas absorvíveis e disponíveis para a utilização metabólica. Considerando-se o processo da digestão e a estrutura do sistema digestório dos organismos, é CORRETO afirmar que

- (a) a digestão intracelular ocorre totalmente no interior da célula e o alimento fica armazenado em vacúolos digestivos, repletos de enzimas. Este tipo de digestão é exclusivo dos organismos unicelulares tais como bactérias e protozoários
- (b) em alguns animais, por exemplo, poríferos e cnidários, o alimento é parcialmente digerido no meio extracelular e depois o processo é finalizado no interior das células que revestem a cavidade digestiva.
- (c) o sistema digestório é dito incompleto quando ele possui apenas uma abertura que se comunica com o meio externo através da qual os alimentos são captados e os restos não digeridos são eliminados. Ocorrem em cnidários e platelmintos.
- (d) a bile é uma enzima digestiva produzida pelo fígado e armazenada na vesícula biliar, que tem a função de emulsificar as gorduras presentes no intestino delgado.
- (e) o papo, uma dilatação do tubo digestivo, cuja função é umedecer e armazenar temporariamente o alimento ingerido, é exclusivo e característico do sistema digestório das aves.

**Questão 56 (USP)**

Borboleta, lula e avestruz têm como principal excreta nitrogenado, respectivamente

- (a) ácido úrico, amônia e ácido úrico
- (b) ácido úrico, ureia e amônia
- (c) amônia, ácido úrico e amônia
- (d) amônia, ureia e ácido úrico
- (e) ureia, amônia e ácido úrico.

**Questão 57 (USP)**

No sistema circulatório humano

- (a) a veia cava superior transporta sangue pobre em oxigênio, coletado da cabeça, dos braços e da parte superior do tronco, e chega ao átrio esquerdo do coração
- (b) a veia cava inferior transporta sangue pobre em oxigênio, coletado da parte inferior do tronco e dos membros inferiores, e chega ao átrio direito do coração
- (c) a artéria pulmonar transporta sangue rico em oxigênio, do coração até os pulmões
- (d) as veias pulmonares transportam sangue rico em oxigênio, dos pulmões até o átrio direito do coração
- (e) a artéria aorta transporta sangue rico em oxigênio para o corpo, por meio da circulação sistêmica, e sai do ventrículo direito do coração

**Questão 58 (USP)**

Analise as três afirmações sobre o controle da respiração em humanos.

- I. Impulsos nervosos estimulam a contração do diafragma e dos músculos intercostais, provocando a inspiração.
- II. A concentração de dióxido de carbono no sangue influencia o ritmo respiratório.
- III. O ritmo respiratório pode ser controlado voluntariamente, mas na maior parte do tempo tem controle involuntário.

Está correto o que se afirma e

- (a) I, apenas
- (b) I e III, apenas
- (c) III, apenas
- (d) II e III, apenas
- (e) I, II e III

**Questão 59 (ENEM)**

Pesquisadores criaram um tipo de plaqueta artificial, feita com um polímero gelatinoso coberto de anticorpos, que promete agilizar o processo de coagulação quando injetada no corpo. Se houver sangramento, esses anticorpos fazem com que a plaqueta mude sua forma e se transforme em uma espécie de rede que gruda nas lesões dos vasos sanguíneos e da pele.

MOUTINHO, S. Coagulação acelerada. Disponível em: <http://ciendahoje.uol.com.br>. Acesso em: 19 fev. 2013 (adaptado).

Qual a doença cujos pacientes teriam melhora de seu estado de saúde com o uso desse material?

- (a) Filariose.
- (b) Hemofilia.
- (c) Aterosclerose.
- (d) Doença de Chagas.
- (e) Síndrome da imunodeficiência adquirida

**Questão 60 (USP)**

Alimentos de origem vegetal e animal fornecem nutrientes utilizados pelo nosso organismo para a obtenção de energia e para a síntese de moléculas.

Após determinada refeição, completadas a digestão e a absorção, o nutriente majoritariamente absorvido foi a glicose.

Considerando as alternativas abaixo, é correto afirmar que essa refeição estava constituída de

- (a) contrafilé na brasa
- (b) camarão na chapa
- (c) ovo frito
- (d) frango assa
- (e) arroz e feijão

**Questão 61 (ENEM)**

Nem sempre é seguro colocar vírus inteiros numa vacina. Alguns são tão perigosos que os cientistas preferem usar só um de seus genes – aquele que fabrica o antígeno, proteína que é reconhecida pelas células de defesa. Uma dessas vacinas de alta tecnologia é a anti-hepatite B. Um gene do vírus é emendado ao DNA de um fungo inofensivo, que passa, então, a produzir uma substância que é injetada no corpo humano.

Vírus: guerra silenciosa. **Superinteressante**, n. 143, ago. 1999 (adaptado).

A função dessa substância, produzida pelo fungo, no organismo humano é

- (a) neutralizar proteínas virais.
- (b) interromper a ação das toxinas.
- (c) ligar-se ao patógeno já instalado.
- (d) reconhecer substâncias estranhas.
- (e) desencadear a produção de anticorpos.

**Questão 62 (UFPR)**

**Produtores de frutas utilizam permanganato de potássio para desencadear a reação representada pela seguinte equação:**

**Permanganato de potássio + Etileno → Óxido de manganês + Gás carbônico + Hidróxido de potássio**

**O objetivo de colocar as frutas em contato com o permanganato de potássio é:**

- (a) acelerar seu crescimento.
- (b) retardar seu amadurecimento.
- (c) alterar seu sabor.
- (d) modificar sua cor.
- (e) reduzir a quantidade de sementes.

**Questão 63 (UFPR)**

**Um laboratório de análises clínicas avaliou a composição de três fluidos corporais de um mesmo mamífero, conforme demonstrado no quadro abaixo:**

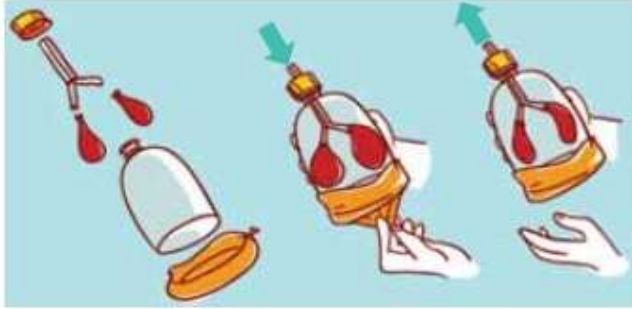
Fluido	Concentração (g/cm <sup>3</sup> )		
	Ureia	Proteínas	Aminoácidos
A	2,3	0	0
B	0,28	0	0,48
C	0,28	8,2	0,48

**Os fluidos A, B e C são, respectivamente:**

- (a) plasma sanguíneo – filtrado glomerular – urina.
- (b) plasma sanguíneo – urina – filtrado glomerular.
- (c) urina – filtrado glomerular – plasma sanguíneo.
- (d) filtrado glomerular – urina – plasma sanguíneo.
- (e) urina – plasma sanguíneo – filtrado glomerular.

**Questão 64****(UNESP)**

Na figura, uma demonstração feita com garrafa pet, tubos e balões de borracha simula o funcionamento do sistema respiratório humano



(<http://rede.novaescolaclube.org.br>)

Sobre o sistema respiratório humano e as estruturas que o representam na demonstração, é correto afirmar que

- (a) o movimento da mão esticando a borracha corresponde ao relaxamento do diafragma, em resposta a estímulos de quimiorreceptores localizados no bulbo, que detectam a baixa concentração de O<sub>2</sub> no sangue e promovem a inspiração.
- (b) o movimento da mão esticando a borracha corresponde à contração do diafragma, por ação do bulbo quando o pH do sangue circulante diminui em razão da formação de ácido carbônico no plasma.
- (c) a garrafa pet corresponde à pleura, membrana dupla que envolve os pulmões e que apresenta quimiorreceptores sensíveis à variação de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> nos capilares alveolares, desencadeando os movimentos de inspiração e expiração.
- (d) a garrafa pet corresponde à parede da caixa torácica que, ao manter o volume torácico constante, permite que os pulmões, representados pelos balões, se inflam na inspiração e se esvaziam na expiração, expulsando o ar rico em CO<sub>2</sub>.
- (e) os tubos que penetram na garrafa correspondem à traqueia e aos brônquios que, embora não apresentem movimentos de contração e relaxamento, favorecendo a movimentação do ar nas vias respiratórias, possuem válvulas que impedem a mistura do ar rico em O<sub>2</sub> com o ar rico em CO<sub>2</sub>.

**Questão 65****(ENEM)**

Com base nos experimentos de plantas de Mendel, foram estabelecidos três princípios básicos, que são conhecidos como leis da uniformidade, segregação e distribuição independente. A lei da distribuição independente refere-se ao fato de que os membros de pares diferentes de genes segregam-se independentemente, uns dos outros, para a prole.

TURNPENNY, P. D. Genética médica. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009 (adaptado).

Hoje, sabe-se que isso nem sempre é verdade. Por quê?

- (a) A distribuição depende do caráter de dominância ou recessividade do gene.
- (b) Os organismos nem sempre herdam cada um dos genes de cada um dos genitores.
- (c) As alterações cromossômicas podem levar a falhas na segregação durante a meiose.
- (d) Os genes localizados fisicamente próximos no mesmo cromossomo tendem a ser herdados juntos.
- (e) O cromossomo que contém dois determinados genes pode não sofrer a disjunção na primeira fase da meiose.

**Questão 66****(UFPR)**

Uma doença genética muito rara tem padrão de herança dominante. Um homem, filho de mãe afetada e pai normal, é afetado pela doença e é casado com uma mulher que não é afetada pela doença. A respeito dos filhos desse casal, é correto afirmar:

- (a) Um filho desse casal tem probabilidade de 75% de ser afetado pela mesma doença do pai, no caso de o gene em questão estar localizado num cromossomo autossômico.
- (b) Uma filha desse casal tem probabilidade de 100% de ser afetada pela mesma doença do pai, no caso de o gene em questão estar localizado no cromossomo X.
- (c) Um filho desse casal tem probabilidade de 50% de ser afetado pela mesma doença do pai, no caso de o gene em questão estar localizado no cromossomo X.
- (d) Uma filha desse casal tem probabilidade de 25% de ser afetada pela mesma doença do pai, no caso de o gene em questão estar localizado num cromossomo autossômico.
- (e) Uma filha desse casal tem 0% de probabilidade de ser afetada pela mesma doença do pai, no caso de o gene em questão estar localizado no cromossomo X.

**Questão 67****(UNESP)**

Um homem de genótipo *AaBb* em arranjo cis teve um filho com uma mulher duplo-homozigótica dominante para estes genes autossômicos. O gene *A* está distante 8 unidades de recombinação (UR) de *B*.

Há menor probabilidade de o genótipo dessa criança ser

- (a) *AaBB* ou *AaBb*.
- (b) *AABB* ou *AABb*.
- (c) *AABB* ou *AaBB*.
- (d) *AABb* ou *AaBb*.
- (e) *AABb* ou *AaBB*.

**Questão 68****(Unioeste)**

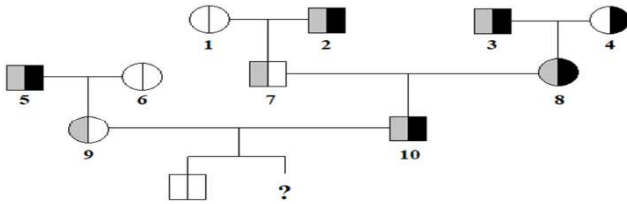
No primeiro semestre de 2018, no Brasil, houve um amplo debate sobre o uso de agrotóxicos e seus efeitos na saúde humana e ambiental. Um dos motivos pelos quais tais substâncias são utilizadas em larga escala em nosso país é a produção de cultivares geneticamente modificadas, como a soja. Avalie as afirmativas sobre organismos transgênicos e assinale abaixo a alternativa INCORRETA.

- (a) Transgênicos são organismos que recebem e incorporam genes de outra espécie.
- (b) Transgenia refere-se ao material genético extraído de determinado ser vivo e que é introduzido em outro.
- (c) O DNA a ser transferido é devidamente multiplicado por clonagem, após a extração de um vetor. Em seguida, é purificado e inserido a partir de técnicas adequadas no núcleo do zigoto da espécie que se deseja transformar.
- (d) A soja transgênica é uma planta que recebeu, a partir de técnicas da biotecnologia, um gene de outro organismo capaz de torná-la tolerante ao uso de um tipo de herbicida.
- (e) A manipulação genética de animais é mais simples do que a de plantas, uma vez que é relativamente fácil obter um animal completo a partir de uma única célula geneticamente transformada.

**Questão 69**

(Unioeste)

Sabe-se que, na espécie humana, o formato do lóbulo da orelha é uma característica hereditária determinada por um par de alelos, do qual o alelo recessivo é responsável pelo lóbulo preso ou aderente. A hemofilia é um distúrbio da coagulação sanguínea, o qual é condicionado por um alelo recessivo localizado no cromossomo X. Analise o heredograma abaixo e responda qual é a probabilidade do segundo filho homem do casal 9 x 10 nascer com o lóbulo da orelha preso e ser hemofílico.



- (a) 1/4
- (b) 1/8
- (c) 2/3
- (d) 3/4
- (e) 1/2

**Questão 70**

(ENEM)

Considere, em um fragmento ambiental, uma árvore matriz com frutos (M) e outras cinco que produziram flores e são apenas doadoras de pólen (DP1, DP2, DP3, DP4 e DP5). Foi excluída a capacidade de autopolinização das árvores. Os genótipos da matriz, da semente (S1) e das prováveis fontes de pólen foram obtidos pela análise de dois locos (loco A e loco B) de marcadores de DNA, conforme a figura.



COLLEVATTI, R. G.; TELLES, M. P.; SOARES, T. N. Dispersão do pólen entre pequizeiros: uma atividade para a genética do ensino superior. *Genética na Escola*, n. 1, 2013 (adaptado).

A progênie S1 recebeu o pólen de qual doadora?

- (a) DP1
- (b) DP2
- (c) DP3
- (d) DP4
- (e) DP5

**Questão 71**

(ENEM)

O cruzamento de duas espécies da família das Anonáceas, a cherimoia (*Annona cherimola*) com a fruta-pinha (*Annona squamosa*), resultou em uma planta híbrida denominada de atemoia. Recomenda-se que o seu plantio seja por meio de enxertia.

Um dos benefícios dessa forma de plantio é a

- (a) ampliação da variabilidade genética.
- (b) produção de frutos das duas espécies.
- (c) manutenção do genótipo da planta híbrida.
- (d) reprodução de clones das plantas parentais.
- (e) modificação do genoma decorrente da transgenia.

**Questão 72**

(UFPR)

Em uma espécie de mamíferos, a cor da pelagem é influenciada por dois genes não ligados. Animais AA ou Aa são marrons ou pretos, dependendo do genótipo do segundo gene. Animais com genótipo aa são albinos, pois toda a produção de pigmentos está bloqueada, independentemente do genótipo do segundo gene. No segundo gene, o alelo B (preto) é dominante com relação ao alelo b (marrom). Um cruzamento entre animais AaBb irá gerar a seguinte proporção de prole quanto à cor da pelagem:

- (a) 9 pretos – 3 marrons – 4 albinos.
- (b) 9 pretos – 4 marrons – 3 albinos.
- (c) 3 pretos – 1 albino.
- (d) 1 preto – 2 marrons – 1 albino.
- (e) 3 pretos – 1 marrom.

**Questão 73**

(UFPR)

A microinjeção pronuclear de óvulos fertilizados é o método mais amplamente utilizado para a produção de camundongos transgênicos. Esse método consiste na injeção de uma solução de DNA contendo o transgene de interesse no pronúcleo de um óvulo recém-fertilizado. Os óvulos são então transferidos para os ovidutos de uma fêmea, onde se desenvolvem. Considerando a técnica de microinjeção pronuclear de óvulos fertilizados, identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- ( ) O transgene será expresso nas células somáticas e germinativas dos indivíduos transgênicos.
- ( ) A expressão do transgene ocorrerá pela tradução do RNA mensageiro sintetizado a partir do transgene.
- ( ) O transgene será transmitido para a descendência do camundongo transgênico de forma mendeliana.
- ( ) O camundongo transgênico produzirá descendentes com o código genético modificado.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo

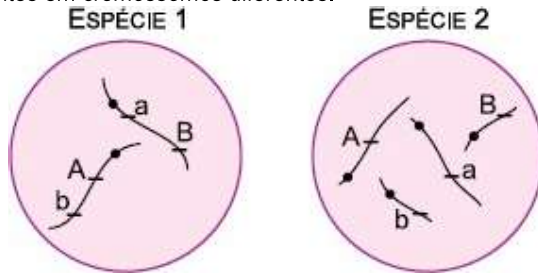
- (a) F – V – F – F.
- (b) V – V – F – V.
- (c) V – F – V – V.
- (d) V – V – V – F.
- (e) F – F – V – V.



**Questão 74**

(UNESP)

As figuras representam células de duas espécies animais, 1 e 2. Na célula da espécie 1, dois genes, que determinam duas diferentes características, estão presentes no mesmo cromossomo. Na célula da espécie 2, esses dois genes estão presentes em cromossomos diferentes.



Tendo por base a formação de gametas nessas espécies, e sem que se considere a permutação (*crossing-over*), constata-se a Primeira Lei de Mendel

- (a) tanto na espécie 1 quanto na espécie 2, mas a Segunda Lei de Mendel se constata apenas na espécie 1.
- (b) apenas na espécie 1, enquanto a Segunda Lei de Mendel se constata apenas na espécie 2.
- (c) apenas na espécie 2, enquanto a Segunda Lei de Mendel se constata apenas na espécie 1.
- (d) apenas na espécie 2, enquanto a Segunda Lei de Mendel se constata tanto na espécie 1 quanto na espécie 2.
- (e) tanto na espécie 1 quanto na espécie 2, mas a Segunda Lei de Mendel se constata apenas na espécie 2.

**Questão 75**

(UNESP)

Uma pesquisa realizada com a participação de um “robô cientista” de inteligência artificial descobriu que o triclosan, um ingrediente comum nas pastas de dente, pode ser desenvolvido para combater cepas da malária resistentes a medicamentos. O triclosan indicou ter potencial para interromper infecções da malária em dois estágios críticos, no fígado e no sangue, pela inibição da enzima do parasita chamada DHFR, envolvida na síntese dos ácidos nucleicos (DNA e RNA).

(<https://oglobo.globo.com>. Adaptado.)

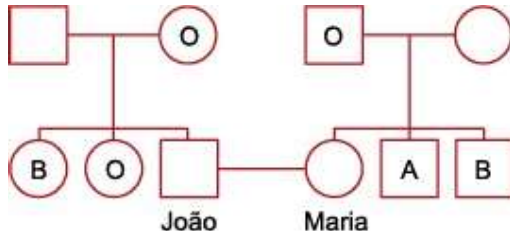
Como medicamento, o triclosan teria o potencial de interromper

- (a) o rompimento das células do fígado, que libera toxinas e causa febre.
- (b) a reprodução assexuada do parasita no interior das hemácias.
- (c) a invasão das células do fígado por esporos do parasita.
- (d) a produção de gametas do parasita, por mitose, no interior das hemácias.
- (e) a reprodução sexuada do parasita no interior dos leucócitos.

**Questão 76**

(UNESP)

O heredograma mostra os tipos sanguíneos do sistema ABO de alguns familiares de João e de Maria.



A probabilidade de João e Maria terem uma criança com o mesmo tipo sanguíneo da mãe de Maria é

- (a) 1/8.
- (b) 1/2.
- (c) 1/4.
- (d) 1/16.
- (e) 1/32.

**Questão 77**

(Unioeste)

A edição de genes, que envolve a alteração ou desativação de genes existentes, pode vir a ser utilizada no tratamento de doenças genéticas e para criar animais, como porcos com genes editados, livres de vírus, e assim seus órgãos poderão ser utilizados para transplantes

(Fonte: Adaptado de <http://ciencia.estadao.com.br/noticias/geral,edica-o-de-genes-abre-caminho-para-transplante-de-porc0s-para-humanos,7000193248>. Acesso: 10-08-2017).

Sobre genes, é CORRETO afirmar que

- (a) estão em todos os segmentos do DNA, inclusive nos telômeros.
- (b) a enzima polimerase do RNA une-se aleatoriamente ao gene.
- (c) constituem a maior parte do DNA, chamado DNA não codificante
- (d) são segmentos de DNA que codificam a síntese de RNA e/ou proteínas
- (e) a tradução gênica é o processo que tem como produto final a formação de RNAm.

**Questão 78**

(Unioeste)

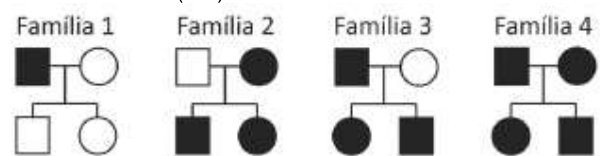
Em 1908, dois matemáticos – G.H. Hardy e W. Weinberg – comprovaram, teoricamente, o que aconteceria com a frequência de dois alelos (“A” e “a”) na ausência de fatores evolutivos. A partir desta afirmativa, assinale a alternativa CORRETA

- (a) Esta comprovação foi calculada em uma população pequena para que não houvesse erros de amostragem, os cruzamentos eram ao acaso, e não havia mutações nem migrações.
- (b) Na comprovação matemática dos dois pesquisadores, eles atribuíram ao alelo “A” a frequência inicial  $p^2$  e ao seu alelo “a”, a frequência inicial  $q^2$ .
- (c) Assumindo-se também a 1ª Lei de Mendel e os princípios da probabilidade, a proporção de indivíduos homocigotos dominantes na geração seguinte seria de  $2p$ , assim como dos homocigotos recessivos seria  $2q$ .
- (d) A população hipotética panmítica não existe na realidade, pois sempre há fatores evolutivos ocorrendo em uma população, tais como mutação e seleção natural, mantendo-se assim a frequência dos alelos.
- (e) A partir da população hipotética, foi possível caracterizar matematicamente que a evolução ocorre quando a frequência dos alelos de uma população se altera ao longo das gerações.

**Questão 79**

(USP)

A surdez é geneticamente heterogênea: pode ser causada por mutações em diferentes genes, localizados nos autossomos ou no cromossomo X ou, ainda, por mutações em genes mitocondriais. Os heredogramas representam quatro famílias, em que ocorrem pessoas com surde (• e ):



A(s) família(s) em que o padrão de herança permite afastar a possibilidade de que a surdez tenha herança mitocondrial é(são) apenas

- (a) 1
- (b) 2 e 3
- (c) 3
- (d) 3 e 4
- (e) 4



**Questão 80 (USP)**

Nos cães labradores, a cor da pelagem preta, chocolate ou dourada depende da interação entre dois genes, um localizado no cromossomo 11 (alelos **B** e **b**) e o outro, no cromossomo 5 (alelos **E** e **e**). O alelo dominante **B** é responsável pela síntese do pigmento preto e o alelo recessivo **b**, pela produção do pigmento chocolate. O alelo dominante **E** determina a deposição do pigmento preto ou chocolate nos pelos; e o alelo **e** impede a deposição de pigmento no pelo.

Dentre 36 cães resultantes de cruzamentos de cães heterozigóticos nos dois locos com cães duplo-homozigóticos recessivos, quantos com pelagem preta, chocolate e dourada, respectivamente, são esperados

- (a) 0, 0 e 36
- (b) 9, 9 e 18
- (c) 18, 9 e 9
- (d) 18, 0 e 18
- (e) 18, 18 e 0

**Questão 81 (UFPR)**

- Em animais pluricelulares, as células organizam-se constituindo tecidos. Considerando os tecidos, suas funções e as características das células que os constituem, assinale a alternativa correta.

- (a) O tecido muscular estriado esquelético é formado por células fusiformes e é responsável pelo peristaltismo.
- (b) Actina e miosina são células do tecido muscular fundamentais para o processo de contração muscular.
- (c) Macrófagos são células típicas do tecido conjuntivo, sendo responsáveis pela formação de células sanguíneas vermelhas.
- (d) Colágeno é o tipo de célula característica do tecido cartilaginoso, que tem função de sustentação.
- (e) Células nervosas possuem um corpo celular de onde partem dois tipos de prolongamentos e permitem ao organismo responder a estímulos do meio.

**Questão 82 (ENEM)**

A terapia celular tem sido amplamente divulgada como revolucionária, por permitir a regeneração de tecidos a partir de células novas. Entretanto, a técnica de se introduzirem novas células em um tecido, para o tratamento de enfermidades em indivíduos, já era aplicada rotineiramente em hospitais. A que técnica refere-se o texto?

- (a) Vacina.
- (b) Biópsia.
- (c) Hemodiálise.
- (d) Quimioterapia.
- (e) Transfusão de sangue.

**Questão 83 (Unioeste)**

Durante uma prova de Biologia, Joana recebeu uma lâmina histológica para analisar em microscópio. As seguintes características foram observadas e anotadas por Joana: presença de células cilíndricas, ramificadas, com 1 ou 2 núcleos centrais, com estriações transversais e presença de discos intercalares. A partir destas observações, pode-se dizer que o tecido presente na lâmina está

- (a) no fígado.
- (b) no bíceps.
- (c) no coração.
- (d) no intestino.
- (e) no estômago.

**Questão 84 (Unioeste)**

De acordo com as alternativas abaixo, assinale a CORRETA.

- (a) Qualquer medula óssea tem função hematopoiética.
- (b) Linfócitos B produzem anticorpos e podem ser do tipo citotóxico.
- (c) Fibroblastos, camada papilar e melanócitos são elementos que caracterizam a derme.
- (d) Multipolar e bipolar são tipos de neurônios, células especializadas em conduzir impulso nervoso.
- (e) O tecido conjuntivo propriamente dito é amplamente distribuído no organismo; tem como funções preenchimento e isolamento térmico.

**Questão 85 (Unioeste)**

Epitelial, cartilaginoso, ósseo, muscular e adiposo são tecidos corporais. De acordo com a afirmação anterior, assinale a alternativa que associa CORRETAMENTE o tecido e as respectivas características.

**Tecido**

- 1 – epitelial
- 2 – cartilaginoso
- 3 – muscular
- 4 – ósseo
- 5 – adiposo

**Características**

- I – revestimento de cavidades e absorção.
- II – localização subcutânea e isolamento térmico.
- III – matriz formada por substâncias orgânicas e minerais.

- (a) 1 – I; 4 – III.
- (b) 1 – I; 2 – III
- (c) 2 – III; 5 – I.
- (d) 3 – II; 4 – III.
- (e) 2 – III; 3 – II.

**Questão 86 (USP)**

A pele humana atua na manutenção da temperatura corporal. Analise as afirmações abaixo:

- I. Em dias frios, vasos sanguíneos na pele se contraem, o que diminui a perda de calor, mantendo o corpo aquecido.
- II. Em dias quentes, vasos sanguíneos na pele se dilatam, o que diminui a irradiação de calor para o meio, esfriando o corpo.
- III. Em dias quentes, o suor produzido pelas glândulas sudoríparas, ao evaporar, absorve calor da superfície do corpo, resfriando-o.

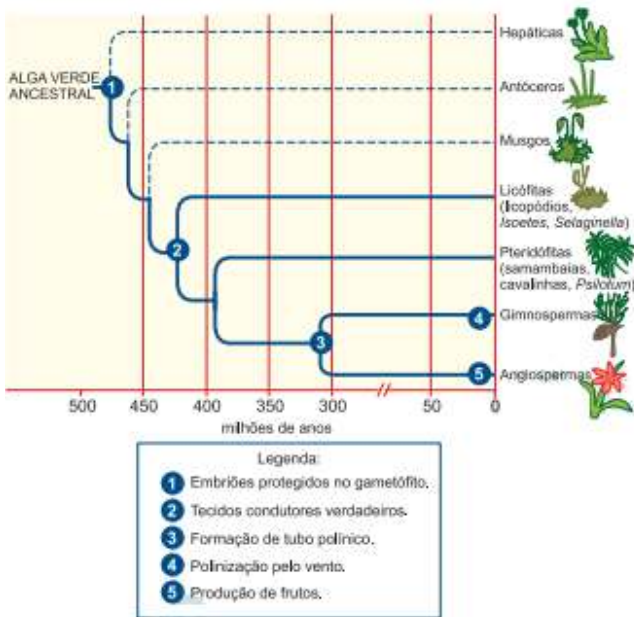
Está correto apenas o que se afirma em

- (a) I
- (b) II
- (c) I e II
- (d) I e III
- (e) II e III

**Questão 87**

(ENEM)

Durante sua evolução, as plantas apresentaram grande diversidade de características, as quais permitiram sua sobrevivência em diferentes ambientes. Na imagem, cinco dessas características estão indicadas por números.



CAMPBELL, N. et al. *Biologia*. São Paulo: Artmed, 2010 (adaptado).

A aquisição evolutiva que permitiu a conquista definitiva do ambiente terrestre pelas plantas está indicada pelo número

- (a) 1.
- (b) 2.
- (c) 3.
- (d) 4.
- (e) 5.

**Questão 88**

(UFPR)

Sobre o processo evolutivo, é correto afirmar:

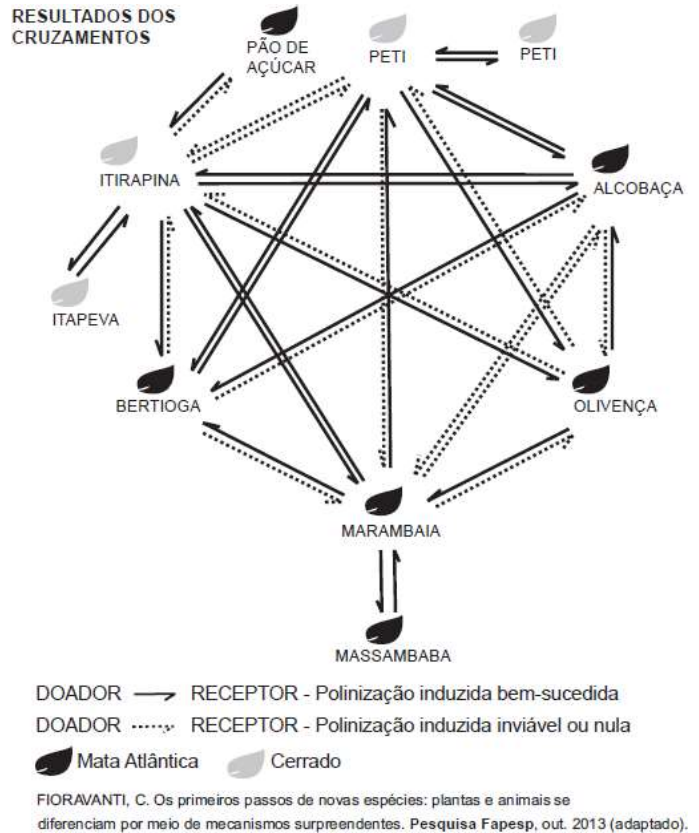
- (a) As mutações genéticas ocorrem com o objetivo de promover adaptação dos organismos ao ambiente.
- (b) Alterações na sequência de aminoácidos do DNA dos organismos podem ser vantajosas, neutras ou desvantajosas para seus portadores.
- (c) Em uma população, uma característica vantajosa tende a aumentar de frequência na geração seguinte pela ação da seleção natural.
- (d) Os organismos de uma população biológica são idênticos entre si, potencializando a ação da seleção natural.
- (e) Os organismos atuais estão se modificando geneticamente para se adaptar às mudanças climáticas, como o aquecimento global.

**Questão 89**

(ENEM)

O processo de formação de novas espécies é lento e repleto de nuances e estágios intermediários, havendo uma diminuição da viabilidade entre cruzamentos. Assim, plantas originalmente de uma mesma espécie que não cruzam mais entre si podem ser consideradas como uma espécie se diferenciando. Um pesquisador realizou cruzamentos entre nove populações – denominadas de acordo com a localização onde são encontradas – de uma espécie de orquídea (*Epidendrum denticulatum*). No diagrama estão os resultados dos cruzamentos entre as populações.

Considere que o doador fornece o pólen para o receptor.



Em populações de quais localidades se observa um processo de especiação evidente?

- (a) Bertioiga e Marambaia; Alcobaca e Olivença.
- (b) Itirapina e Itapeva; Marambaia e Massambaba.
- (c) Itirapina e Marambaia; Alcobaca e Itirapina.
- (d) Itirapina e Peti; Alcobaca e Marambaia.
- (e) Itirapina e Olivença; Marambaia e Peti.

**Questão 90**

(UFPR)

Um grupo de roedores é separado pelo surgimento de um rio. Ao longo do tempo, os roedores ao norte do rio tornam-se brancos, enquanto os roedores ao sul do rio tornam-se castanhos. Nesse caso, é correto afirmar que a seleção natural:

- (a) gera mutações específicas para os ambientes ao norte e ao sul do rio.
- (b) promove a competição entre roedores brancos e castanhos.
- (c) aumenta a probabilidade de sobrevivência apenas dos roedores brancos.
- (d) promove a cooperação entre roedores brancos e castanhos.
- (e) favorece diferentes fenótipos ao norte e ao sul do rio.



Figura 1  
(Rivane Neuenschwander. *Mal-entendido, casca de ovo, areia, água, vidro e fita mágica*, 2000.)

Leia o texto a seguir.

A determinação de um ambiente propício à origem da vida na Terra divide as opiniões dos cientistas. Uns defendem que o surgimento da vida teria ocorrido, por exemplo, na sopa primitiva dos oceanos, em superfícies de minerais de argila, ou então em sistemas hidrotermais, solos, atmosfera, lagos e ilhas vulcânicas. Vale a ressalva de que a presença de determinados compostos químicos em meteoritos aponta ainda uma contrariedade em relação à concepção de que o universo é pobre em matéria orgânica.

(Adaptado de: FERREIRA, S; ALVES, M, I, C; SIMÕES, P. P. *Ambientes e Vida na Terra – os primeiros 4.0 Ga. Estudos do Quaternário*, 5, APEC, Porto, 2008, p. 99–116.)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre teorias da origem da vida, assinale a alternativa correta.

- (a) A teoria da geração espontânea, ou biogênese, por considerar a multiplicidade de formas de vida existente, defende a concepção atualmente aceita, segundo a qual seres vivos podem surgir por mecanismos que não sejam através da reprodução.
- (b) Para a Panspermia, a vida na Terra é resultado de processos químicos em que compostos orgânicos se combinaram formando moléculas inorgânicas complexas, as quais deram origem aos seres vivos com capacidade de reprodução.
- (c) Segundo a hipótese autotrófica, os primeiros seres vivos, por serem muito simples, não teriam mecanismos celulares desenvolvidos para capacitá-los a produzir substâncias alimentares, obrigando-os a utilizar as substâncias disponíveis no meio.
- (d) É preconizado pela hipótese heterotrófica que a partir da energia consumida por reações químicas entre componentes orgânicos da crosta terrestre, os primeiros seres vivos produziam suas próprias substâncias alimentares.
- (e) Para a hipótese autotrófica, com a formação da camada de ozônio na estratosfera, por consequência da presença do gás oxigênio na atmosfera terrestre, os seres vivos, antes restritos aos ambientes aquáticos, passaram a colonizar ambientes de terra firme.

Atualmente, o medicamento de escolha para o tratamento da esquistossomose causada por todas as espécies do verme *Schistosoma* e o praquizintel (PQZ). Apesar de ser eficaz e seguro, seu uso em larga escala e tratamentos repetitivos em áreas endêmicas têm provocado a seleção de linhagens resistentes.

LAGE, R. C. G. Disponível em: [www.repositorio.ufop.br](http://www.repositorio.ufop.br). Acesso em: 17 dez. 2012 (adaptado).

Qual é o mecanismo de seleção dos vermes resistentes citados?

- (a) Os vermes tornam-se resistentes ao entrarem em contato com o medicamento quando invadem muitos hospedeiros.
- (b) Os vermes resistentes absorvem o medicamento, passando-o para seus descendentes, que também se tornam resistentes.
- (c) Os vermes resistentes transmitem resistência ao medicamento quando entram em contato com outros vermes dentro do hospedeiro.
- (d) Os vermes resistentes tendem a sobreviver e produzir mais descendentes do que os vermes sobre os quais o medicamento faz efeito.
- (e) Os vermes resistentes ao medicamento tendem a eliminar os vermes que não são resistentes, fazendo com que apenas os mais fortes sobrevivam.

Os primeiros vertebrados que conquistaram definitivamente o ambiente terrestre foram os I, que possuem II, aquisição evolutiva que permitiu o desenvolvimento do embrião fora da água.

Indique a alternativa que completa corretamente essa frase.

(a)

	I	II
a)	mamíferos	anexos extraembrionários

(b)

	I	II
b)	anfíbios	ovo com casca impermeável

(c)

	I	II
c)	anfíbios	fertilização interna

(d)

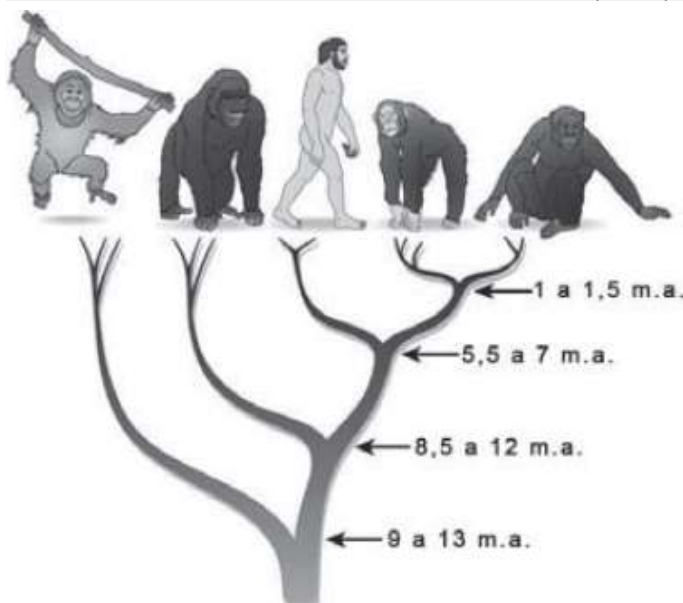
	I	II
d)	répteis	ovo com casca impermeável

(e)

	I	II
e)	répteis	fertilização externa

**Questão 94**

(ENEM)



A árvore filogenética representa uma hipótese evolutiva para a família Hominidae, na qual a sigla “m.a.” significa “milhões de anos atrás”. As ilustrações representam, da esquerda para a direita, o orangotango, o gorila, o ser humano, o chimpanzé e o bonobo.

Disponível em: [www.nature.com](http://www.nature.com). Acesso em: 6 dez. 2012 (adaptado).

Considerando a filogenia representada, a maior similaridade genética será encontrada entre os seres humanos e:

- (a) Gorila e bonobo.
- (b) Gorila e chimpanzé.
- (c) Gorila e orangotango.
- (d) Chimpanzé e bonobo.
- (e) Bonobo e orangotango.

**Questão 95**

(UEL)

No início do século XIX, alguns naturalistas passaram a adotar ideias evolucionistas para explicar a diversidade do mundo vivo. Embora os teólogos naturais tivessem reconhecido a importância do meio ambiente e as adaptações dos organismos a ele, Jean-Baptiste Lamarck foi o primeiro a reconhecer a importância crucial do tempo para explicar a diversidade da vida.

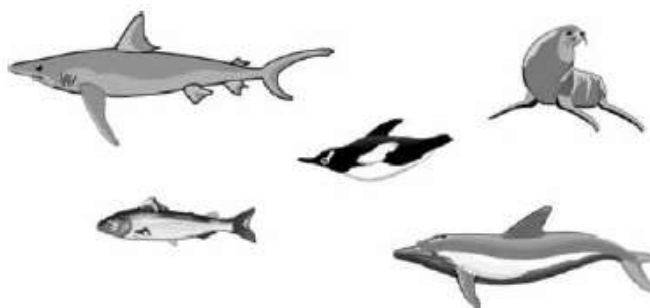
Assinale a alternativa que apresenta, corretamente, uma contribuição de Lamarck para o pensamento evolucionista da época, além do fator tempo.

- (a) Uma vez que, a cada geração, sobrevivem os mais aptos, eles tendem a transmitir aos descendentes as características relacionadas a essa maior aptidão para sobreviver.
- (b) Os indivíduos que sobrevivem e se reproduzem, a cada geração, são os que apresentam determinadas características relacionadas com a adaptação às condições ambientais.
- (c) Algumas características conferem a seus portadores vantagens para explorar o meio ambiente de forma a tornar a sobrevivência e a reprodução mais eficientes.
- (d) A variação casual apresenta-se em primeiro lugar e a atividade ordenada do meio ambiente vem posteriormente, ou seja, a variação independe do meio.
- (e) A adaptação é o inevitável produto final de processos fisiológicos requeridos pelas necessidades dos organismos de fazer face às mudanças de seu meio ambiente.

**Questão 96**

(UNESP)

Na figura estão representados exemplares de peixes, de aves e de mamíferos.



(<http://biologoemcena.blogspot.com.br>)

As semelhanças de formato dos corpos e dos membros locomotores nos animais representados decorrem

- (a) da mutação que ocorre nos indivíduos em resposta às exigências adaptativas de ambientes com diferentes características, o que leva à irradiação adaptativa.
- (b) da ação da seleção natural atuando sobre indivíduos em ambientes com diferentes características, o que leva à convergência adaptativa.
- (c) da ação da seleção natural atuando sobre indivíduos em ambientes com as mesmas características, o que leva à convergência adaptativa.
- (d) da mutação que ocorre casualmente em indivíduos que vivem em ambientes com as mesmas características, o que leva à irradiação adaptativa.
- (e) da ação da deriva genética, que permite a fixação de diferentes fenótipos em ambientes com diferentes características, o que leva à convergência adaptativa.

**Questão 97**

(ENEM)

A esquistossomose (barriga-d'água) caracteriza-se pela inflamação do fígado e do baço causada pelo verme *Schistosoma mansoni* (esquistossomo). O contágio ocorre depois que larvas do verme são liberadas na água pelo caramujo do gênero *Biomphalaria*, seu hospedeiro intermediário, e penetram na pele humana. Após o diagnóstico, o tratamento tradicional utiliza medicamentos por via oral para matar o parasita dentro do corpo. Uma nova estratégia terapêutica baseia-se na utilização de uma vacina, feita a partir de uma proteína extraída do verme, que induz o organismo humano a produzir anticorpos para combater e prevenir a doença.

Instituto Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz). Fiocruz anuncia nova fase de vacina para esquistossomose. Disponível em: [hup:/agenciafiocruz.br](http://hup.agenciafiocruz.br). Acesso em: 3 maio 2019 (adaptado).

Uma vantagem da vacina em relação ao tratamento tradicional é que ela poderá

- (a) impedir a penetração do parasita pela pele.
- (b) eliminar o caramujo para que não haja contágio.
- (c) impedir o acesso do esquistossomo especificamente para o fígado.
- (d) eliminar o esquistossomo antes que ocorra contato com o organismo.
- (e) eliminar o esquistossomo dentro do organismo antes da manifestação de sintomas.

**Questão 98****(UFPR)**

No Brasil, doenças como a febre amarela, o sarampo e a tuberculose são problemas de saúde pública. Com relação a essas doenças, assinale a alternativa correta.

- (a) A febre amarela é uma doença bacteriana e sua transmissão ocorre pela picada de mosquito do gênero *Aedes*.
- (b) Sarampo e tuberculose são doenças provocadas por vírus e transmitidas por gotículas eliminadas por tosse e espirro.
- (c) Febre amarela e sarampo são doenças causadas por vírus, e para ambas a prevenção pode ser realizada por meio de vacinação.
- (d) A tuberculose é causada pelo vírus de Koch, e a prevenção pode ser feita por meio da vacina tríplice viral.
- (e) Tuberculose e sarampo são doenças bacterianas, e para ambas a prevenção pode ser realizada por meio de vacinação.

**Questão 99****(UNESP)**

A profilaxia pré-exposição (PrEP) ao vírus HIV é um tratamento que consiste no consumo diário do antirretroviral Truvada® e tem como público-alvo pessoas com maior vulnerabilidade a adquirir o vírus. Segundo o Ministério da Saúde, o uso correto do medicamento reduz o risco de infecção por HIV em mais de 90%. Esse uso, porém, não barra a entrada do vírus no organismo, apenas bloqueia a ação da enzima transcriptase reversa.

(<https://g1.globo.com>. Adaptado.)

O tratamento com Truvada®

- (a) é profilático porque combate o agente transmissor da AIDS.
- (b) evita que a célula infectada produza moléculas de DNA viral.
- (c) dispensa o uso de métodos contraceptivos de barreira.
- (d) impede a entrada do vírus em células humanas de defesa.
- (e) pode ser eficaz contra outros vírus constituídos por DNA.

**Questão 100****(ENEM)**

Na família Retroviridae encontram-se diversos vírus que infectam aves e mamíferos, sendo caracterizada pela produção de DNA a partir de uma molécula de RNA. Alguns retrovírus infectam exclusivamente humanos, não necessitando de outros hospedeiros, reservatórios ou vetores biológicos. As infecções ocasionadas por esses vírus vêm causando mortes e grandes prejuízos ao desenvolvimento social e econômico. Nesse contexto, pesquisadores têm produzido medicamentos que contribuem para o tratamento dessas doenças.

Que avanços tecnológicos têm contribuído para o tratamento dessas infecções virais?

- (a) Melhoria dos métodos de controle dos vetores desses vírus.
- (b) Fabricação de soros mutagênicos para combate desses vírus.
- (c) Investimento da indústria em equipamentos de proteção individual.
- (d) Produção de vacinas que evitam a infecção das células hospedeiras.
- (e) Desenvolvimento de antirretrovirais que dificultam a reprodução desses vírus.

**Questão 101****(Unioeste)**

Em julho de 2018, uma onça-parda macho, de aproximadamente três anos, capturada em uma armadilha na mata do Lago Municipal de Cascavel, foi solta em uma reserva próxima ao município. A onça-parda (*Puma concolor*) é um animal com pelos curtos de cor marrom-avermelhada no dorso, tem hábitos noturnos e se alimenta de animais roedores, tais como pacas, cutias, capivaras, coelhos queixadas, entre outros.

(Fonte: <http://www.parqueestadualserradomar.sp.gov.br/pesm/especie/susuarana/>).

De acordo com as informações acima, o que é CORRETO afirmar?

- (a) Onças e outros animais do filo Chordata apresentam pelos como uma apomorfia.
- (b) Dentes diferenciados em caninos, incisivos, pré-molares e molares são características exclusivas da família Carnívora.
- (c) O sistema urinário da onça e de outros mamíferos, formado por rins, ureteres, bexiga e uretra, remove ácido úrico do sangue.
- (d) Em uma cadeia alimentar, o segundo nível trófico é constituído pela onça que se alimenta de capivaras.
- (e) Na classe dos mamíferos, cujo gênero *Puma* é pertencente, observam-se glândulas mamárias e diafragma como características principais do táxon.

**Questão 102****(Unioeste)**

A sífilis é uma doença infectocontagiosa que tem causado grande preocupação nos últimos anos devido ao aumento no número de casos diagnosticados em todas as regiões do Brasil. Dados do Ministério da Saúde mostram que o número de casos notificados da sífilis adquirida saltou de 1.249 em 2010, para 65.878 em 2015, um aumento de mais de 5.000%.

(Fonte: Adaptado de <http://g1.globo.com/globonews/noticia/2017/04/sifilis-volta-ser-uma-epidemia-no-brasil-apesar-do-tratamento-rapido.html>. Acesso: 24-08-2017)

Sobre esta doença, é CORRETO afirmar que

- (a) é causada pela bactéria *Treponema pallidum*, pode ser prevenida por vacinação e tratada com antibióticos à base de penicilina.
- (b) é uma doença sexualmente transmissível que pode ser transmitida também da mãe para o feto durante a gravidez (sífilis congênita).
- (c) é uma doença que não tem cura e a maneira de se evitar é pela utilização de preservativos durante as relações sexuais
- (d) nas fases em que a doença encontra-se latente no organismo, o indivíduo infectado apresenta sintomas, tais como lesões na pele e nas mucosas, mas não transmite a doença.
- (e) o estágio inicial, denominado sífilis primária, é caracterizado por alterações no sistema nervoso central, demência, paralisia e cegueira.



**Questão 103****(UEL)**

A Peste Negra, ou Morte Negra, era assim chamada porque no seu desenvolvimento provocava hemorragias subcutâneas, que assumiam uma coloração escura no momento terminal da doença. A morte dava-se entre três e sete dias, depois de contraída a patologia, e levava de 75 a 100% dos acometidos. O agente causador da peste era transmitido pelo rato, por meio das pulgas e sua penetração na pele humana causava uma adenite aguda, que recebia o nome de “bubão”, principal sintoma da doença. Daí também o nome de peste bubônica.

(SIMONI, K. De peste e literatura: imagens do Decameron de Giovanni Boccaccio. Anuário de Literatura Umbral. Disponível em: . Acesso em: 27 jun. 2017.)

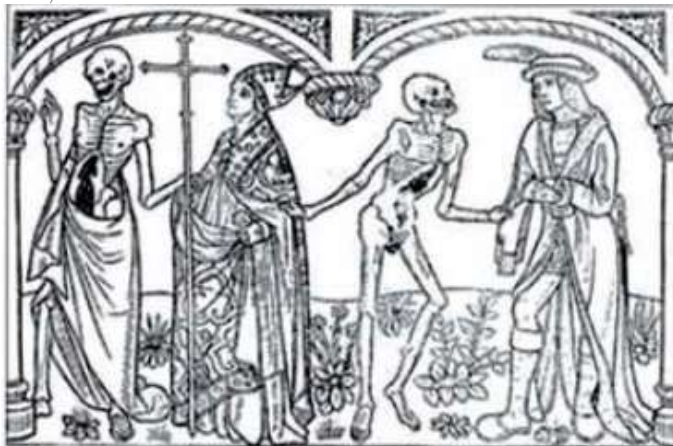


Figura 2: *A dança macabra*. Xilogravura italiana de 1486. (FRANCO JUNIOR, H. *A idade Média, nascimento do Ocidente*. SP: Brasiliense, 2006. p. 30.)

Com base no texto, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o agente etiológico e o modo de transmissão da Peste Negra.

- (a) Um protozoário, adquirido pelo contato com as fezes da pulga que defeca ao picar.
- (b) Uma bactéria, transmitida através da picada da pulga contaminada.
- (c) Um protozoário, transmitido pela saliva da pulga contaminada.
- (d) Uma bactéria, adquirida pelo contato com as fezes da pulga através do ferimento da picada.
- (e) Um vírus, transmitido pela picada da pulga contaminada.

**Questão 104****(UNESP)**

Em uma aula de campo, os alunos encontraram, crescendo sobre um tronco caído na mata, organismos conhecidos como orelhas-de-pau. O fato que chamou a atenção dos alunos foi que alguns desses organismos eram de cor verde, como mostra a figura.



Paula afirmou que o organismo observado era um fungo fotossintetizante e portanto autótrofo.

Gilberto concordou que seria um fungo fotossintetizante, mas, por estar crescendo em um tronco em decomposição, seria heterótrofo necessariamente.

Ricardo sugeriu que o organismo observado, na verdade, eram dois organismos, um autótrofo e outro heterótrofo. Tiago complementou a ideia de Ricardo, afirmando tratar-se de um musgo, que é uma associação entre um fungo e uma alga.

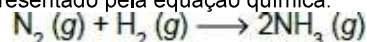
Fernanda discordou de Tiago, afirmando tratar-se de um líquen, no qual o fungo fornece os carboidratos necessários para o crescimento da alga.

A explicação correta para o fato foi dada por

- (a) Fernanda.
- (b) Gilberto.
- (c) Ricardo.
- (d) Paula.
- (e) Tiago.

**Questão 105****(UNESP)**

A amônia (NH<sub>3</sub>) é obtida industrialmente pelo processo Haber-Bosch, que consiste na reação química entre o gás nitrogênio proveniente do ar e o gás hidrogênio. O processo ocorre em temperaturas superiores a 500 °C e pressões maiores que 200 atm e pode ser representado pela equação química:



A amônia produzida por esse processo tem como uma de suas aplicações a fabricação de fertilizantes para o aumento da produção agrícola. Na natureza, a amônia também é produzida tendo o ar como fonte de gás nitrogênio, que é assimilado

- (a) pelo micélio dos fungos filamentosos.
- (b) pela respiração dos animais invertebrados que vivem no solo.
- (c) por bactérias no solo e nas raízes de leguminosas.
- (d) pelo processo de fotossíntese realizado por plantas e algas.
- (e) pela decomposição dos tecidos dos seres vivos.

**Questão 106****(USP)**

No grupo dos fungos, são conhecidas perto de 100 mil espécies. Esse grupo tão diverso inclui espécies que

- (a) são sapróbias, fundamentais na ciclagem dos nutrientes, pois sintetizam açúcares a partir do dióxido de carbono do ar
- (b) são parasitas, procariontes heterótróficos que absorvem compostos orgânicos produzidos pelos organismos hospedeiros
- (c) são comestíveis, pertencentes a um grupo de fungos primitivos que não formam corpos de frutificação
- (d) formam, com as raízes de plantas, associações chamadas micorrizas, mutuamente benéficas, pela troca de nutrientes
- (e) realizam respiração, na presença de oxigênio, e fotossíntese, na ausência desse gás, sendo, portanto, anaeróbias facultativas

**TEXTO BASE 2****Sarapalha**

– Ô calorão, Primo!... E que dor de cabeça excomungada!  
 – É um instantinho e passa... É só ter paciência...  
 – É... passa... passa... passa... Passam umas mulheres vestidas de cor de água, sem olhos na cara, para não terem de olhar a gente... Só ela é que não passa, Primo Argemiro!... E eu já estou cansado de procurar, no meio das outras... Não vem!... Foi, rio abaixo, com o outro... Foram p'ros infernos!...  
 – Não foi, Primo Ribeiro. Não foram pelo rio... Foi trem-de-ferro que levou...  
 – Não foi no rio, eu sei... No rio ninguém não anda... Só a maleita é quem sobe e desce, olhando seus mosquitinhos e pondo neles a benção... Mas, na estória... Como é mesmo a estória, Primo? Como é?...  
 – O senhor bem que sabe, Primo... Tem paciência, que não é bom variar...  
 – Mas, a estória, Primo!... Como é?... Conta outra vez...  
 – O senhor já sabe as palavras todas de cabeça... "Foi o moço-bonito que apareceu, vestido com roupa de dia-de-domingo e com a viola enfeitada de fitas... E chamou a moça p'ra ir se fugir com ele"...  
 – Espera, Primo, elas estão passando... Vão umas atrás das outras... Cada qual mais bonita... Mas eu não quero, nenhuma!... Quero só ela... Luísa...  
 – Prima Luísa...  
 – Espera um pouco, deixa ver se eu vejo... Me ajuda, Primo! Me ajuda a ver...  
 – Não é nada, Primo Ribeiro... Deixa disso!  
 – Não é mesmo não...  
 – Pois então?!  
 – Conta o resto da estória!...  
 – ..."Então, a moça, que não sabia que o moço-bonito era o capeta, ajuntou suas roupinhas melhores numa trouxa, e foi com ele na canoa, descendo o rio..."

Guimarães Rosa, **Sagarana**.

**Questão 107****(USP)****PARA RESPONDER A QUESTÃO, LEIA O TEXTO BASE 2**

Tendo como base o trecho "só a maleita é quem sobe e desce, olhando seus mosquitinhos e pondo neles a benção...", o termo em destaque foi empregado ironicamente por aludir ao inset

- (a) causador da malária
- (b) causador da febre amarela
- (c) transmissor da doença de Chagas
- (d) transmissor da malária
- (e) transmissor da febre amarela

**Questão 108****(ENEM)**

Na piscicultura, costumam-se usar larvas de *Artemia* (crustáceo) para alimentar larvas de peixes. Ovos de *Artemia* são colocados em garrafas com água salgada e, sob condições ótimas de temperatura, luz e oxigênio, eles eclodem, liberando suas larvas, também conhecidas como náuplios. Para recolher os náuplios, coloca-se uma lâmpada branca fluorescente na boca da garrafa e estes começam a subir em direção ao gargalo.

Esse comportamento das artêmias é chamado de

- (a) geotropismo positivo.
- (b) fototropismo positivo.
- (c) hidrotropismo negativo.
- (d) termotropismo negativo.
- (e) quimiotropismo negativo.

**Questão 109****(UNESP)**

Os microplásticos representam aproximadamente 92,4% da contagem global de partículas de lixo plástico. Estes pequenos plásticos de até 5 mm de tamanho estão entrando no ambiente marinho, contaminando um sistema já vulnerável.

(www.arocha.org. Adaptado.)

Os mexilhões estão entre os invertebrados marinhos diretamente afetados pela presença de partículas de microplásticos nas águas, uma vez que, para se alimentarem,

- (a) capturam micropartículas batendo os flagelos dos coanócitos.
- (b) raspam com a rádula a superfície do substrato marinho.
- (c) trituram com dentes calcários outros animais menores.
- (d) filtram partículas de alimento na água circundante.
- (e) circulam a água pelos canais do sistema ambulacrário.

**Questão 110****(Unioeste)**

Os anfíbios estão entre os vertebrados mais ameaçados de extinção. Mudanças climáticas, poluição e o desmatamento estão entre as principais causas que têm levado ao declínio da população destes animais. Com relação à biologia dos anfíbios, pode-se dizer que

- (a) são animais predadores, que se alimentam de diversos tipos de presas. Muitas espécies se alimentam de insetos e podem ajudar no controle biológico de mosquitos causadores de diversas doenças humanas.
- (b) vivem em ambientes úmidos porque, além de necessitarem da água para a reprodução, a respiração ocorre exclusivamente através da superfície da pele (respiração cutânea) que não possui adaptações que impeçam a dessecação.
- (c) a circulação é do tipo fechada e o sistema circulatório é constituído por dois átrios e dois ventrículos parcialmente divididos, o que permite a mistura do sangue arterial e venoso.
- (d) além da presença de quatro membros utilizados para locomoção, estes animais são caracterizados pela ausência de cauda e têm como representantes típicos sapos, rãs e salamandras.
- (e) a excreção é realizada através de rins metanefros, assim como ocorre em répteis, aves e mamíferos sendo a amônia o principal produto de excreção. Além disso, são animais homeotérmicos que conseguem regular a temperatura corporal.

**Questão 111****(ENEM)**

A utilização de extratos de origem natural tem recebido a atenção de pesquisadores em todo o mundo, principalmente nos países em desenvolvimento que são altamente acometidos por doenças infecciosas e parasitárias. Um bom exemplo dessa utilização são os produtos de origem botânica que combatem insetos.

O uso desses produtos pode auxiliar no controle da

- (a) esquistossomose.
- (b) leptospirose.
- (c) leishmaniose.
- (d) hanseníase.
- (e) aids.

**Questão 112****(UNESP)**

Ao longo da evolução dos vertebrados, alguns grupos passaram a explorar o ambiente terrestre, o que demandou adaptações que permitissem o desenvolvimento do embrião nesse novo ambiente. A mais emblemática dessas adaptações talvez seja o âmnio, razão pela qual os répteis (incluindo as aves) e os mamíferos são chamados de amniotas.

A importância do âmnio está em

- (a) armazenar o vitelo, que será consumido pelo embrião durante seu desenvolvimento
- (b) armazenar os resíduos metabólicos tóxicos que seriam lançados diretamente na água.
- (c) permitir que ocorram trocas gasosas que garantam a respiração do embrião.
- (d) permitir que o embrião se desenvolva protegido de choques mecânicos e dessecação.
- (e) desenvolver uma rede de vasos que transportem nutrientes para o embrião.

**Questão 113****(UNESP)**

Uma professora explicava a seus alunos que a transpiração contribui para o controle da temperatura corporal e que os desodorantes antitranspirantes apresentam em sua composição sal de alumínio, o qual obstrui os ductos sudoríparos, impedindo a saída do suor.

Um dos alunos perguntou à professora o que aconteceria se uma generosa dose de desodorante antitranspirante fosse borrifada no corpo de uma barata e no corpo de uma lagartixa.

A professora desaconselhou o experimento em razão dos maus tratamentos aos animais e explicou que, caso fosse realizado, considerando os sistemas respiratórios desses animais, provavelmente

- (a) a lagartixa e a barata morreriam por aumento da temperatura corporal.
- (b) a lagartixa e a barata morreriam por falta de oxigênio em suas células.
- (c) a barata sobreviveria e a lagartixa morreria por aumento da temperatura corporal.
- (d) a lagartixa sobreviveria e a barata morreria por falta de oxigênio em suas células.
- (e) a barata e a lagartixa sobreviveriam

**Questão 114****(Unioeste)**

Em uma viagem à Espanha, Ana foi a um típico restaurante e pediu um prato de Paella, muito tradicional na região. Gostou tanto do sabor que, ao voltar para o Brasil, resolveu fazer a receita para a sua família. Ao pesquisar na internet, encontrou a seguinte receita:

**Paella tradicional - Ingredientes**

1 kg de polvo

1 kg de Lula

2 kg de mexilhões

½ kg de camarão médio

½ kg de arroz

400 g de pimentões

400 g tomates

Sal, pimenta, azeite e açafrão a gosto.

Assim, pode-se dizer que esta receita

- (a) tem como ingredientes representantes dos filos Mollusca e Arthropoda
- (b) tem como ingredientes apenas crustáceos e moluscos cefalópodes
- (c) tem como ingredientes apenas moluscos bivalves e crustáceos.
- (d) tem como ingredientes moluscos gastrópodes e bivalves, além de crustáceos.
- (e) tem como ingredientes apenas representantes do filo Mollusca.

**Questão 115****(ENEM)**

O fenômeno da piracema (subida do rio) é um importante mecanismo que influencia a reprodução de algumas espécies de peixes, pois induz o processo que estimula a queima de gordura e ativa mecanismos hormonais complexos, preparando-os para a reprodução. Intervenções antrópicas nos ambientes aquáticos, como a construção de barragens, interferem na reprodução desses animais.

MALTA. P. Impacto ambiental das barragens hidrelétricas. Disponível em: <http://futurambiental.com>. Acesso em: 10 maio 2013 (adaptado).

Essa intervenção antrópica prejudica a piracema porque reduz o(a)

- (a) percurso da migração.
- (b) longevidade dos indivíduos
- (c) disponibilidade de alimentos.
- (d) período de migração da espécie
- (e) número de espécies de peixes no local.

**Questão 116****(UFPR)**

Considere duas populações de uma espécie de mamífero. Na população I os animais têm coloração da pelagem clara e habitam ambientes de campo aberto. Na população II eles têm coloração escura e habitam ambientes de floresta densa. O gene F é responsável pela coloração da pelagem nessa espécie de mamífero. O alelo F (completamente dominante) confere coloração escura, e o alelo f (recessivo), coloração clara. Nesse sentido, a seleção natural sobre essas populações é do tipo:

- (a) direcional a favor da pelagem escura, o que pode levar à extinção da população I.
- (b) disruptiva, desfavorecendo os heterozigotos, o que pode levar à especiação.
- (c) direcional, favorecendo apenas os homozigotos FF nas duas populações.
- (d) estabilizadora, com os heterozigotos (Ff) igualmente adaptados aos dois ambientes.
- (e) disruptiva, o que pode levar à extinção de ambas as populações.

**Questão 117****(UFPR)**

Durante a metamorfose, um animal pode sofrer alterações marcadas na estrutura do seu corpo. Contudo, a magnitude dessas alterações varia entre grupos de animais. Sobre esse tema, considere as seguintes afirmativas:

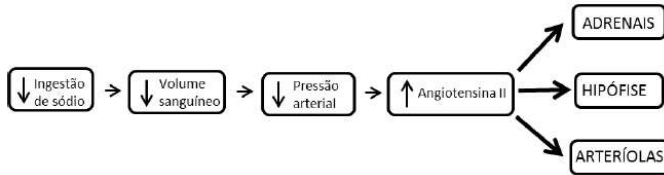
1. Em cnidários, tanto pólipos como medusas apresentam o mesmo sistema respiratório.
2. Larvas e adultos de equinodermos normalmente têm o mesmo tipo de simetria.
3. Girinos e sapos diferem em seus sistemas respiratórios.
4. Em algumas espécies de borboletas, imaturos podem ter uma dieta completamente diferente da dieta de adultos.
5. Larvas de crustáceos comumente mudam de um estado sésil para a vida livre durante a sua metamorfose.

Assinale a alternativa correta.

- (a) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- (b) Somente as afirmativas 1, 3 e 4 são verdadeiras.
- (c) Somente as afirmativas 2, 3 e 5 são verdadeiras.
- (d) Somente as afirmativas 2, 4 e 5 são verdadeiras.
- (e) Somente as afirmativas 1, 3, 4 e 5 são verdadeiras.

**Questão 118****(UFPR)**

Em mamíferos, o controle osmorregulatório envolve diversos mecanismos neurais e endócrinos. Quando ocorre diminuição da ingestão de sódio, há redução do volume sanguíneo, com conseqüente redução da pressão arterial. A redução da pressão arterial leva a um aumento da produção de angiotensina II, que, por sua vez, atuará em diversos órgãos, conforme quadro abaixo:



Com base no exposto, assinale a alternativa que apresenta o efeito da angiotensina II nas adrenais, na hipófise e nas arteríolas.

(a)	Secreção de aldosterona pelas adrenais	Secreção de vasopressina (ADH) pela hipófise	Diâmetro das arteríolas
	aumento	aumento	vasodilatação
(b)	Secreção de aldosterona pelas adrenais	Secreção de vasopressina (ADH) pela hipófise	Diâmetro das arteríolas
	diminuição	diminuição	vasodilatação
(c)	Secreção de aldosterona pelas adrenais	Secreção de vasopressina (ADH) pela hipófise	Diâmetro das arteríolas
	diminuição	aumento	vasodilatação
(d)	Secreção de aldosterona pelas adrenais	Secreção de vasopressina (ADH) pela hipófise	Diâmetro das arteríolas
	diminuição	diminuição	vasoconstrição
(e)	Secreção de aldosterona pelas adrenais	Secreção de vasopressina (ADH) pela hipófise	Diâmetro das arteríolas
	aumento	aumento	vasoconstrição

**Questão 119****(Unioeste)**

O filo Mollusca é constituído por um grande número de espécies. Dentre seus representantes, podemos citar caracóis, ostras, mariscos, polvos e lulas. Embora possuam ampla diversidade morfológica, compartilham as seguintes características:

- (a) simetria radial, protostômios, acelomados, diblásticos e sistema circulatório fechado.
- (b) simetria bilateral, protostômios, celomados, triblásticos e excreção por metanefrídeos.
- (c) simetria bilateral, deuterostômios, celomados e triblásticos e sistema nervoso ganglionar.
- (d) simetria radial, deuterostômios, celomados, triblásticos e hermafroditas.
- (e) simetria radial, protostômios, pseudocelomados, diblásticos e respiração pulmonar.

**Questão 120****(USP)**

Procurando bem

Todo mundo tem pereba

Marca de bexiga ou vacina

E tem piriri, tem lombriga, tem ameba

Só a bailarina que não tem

Edu Lobo e Chico Buarque, Ciranda da bailarina.

A bailarina dos versos não contrai as doenças causadas por dois parasitas de importância para a saúde pública: a lombriga (*Ascaris lumbricoides*) e a ameba (*Entamoeba histolytica*). Todo mundo, porém, pode-se prevenir contra essas parasitoses, quando

- (a) não nada em lagos em que haja caramujos e possibilidade de contaminação com esgoto
- (b) lava muito bem vegetais e frutas antes de ingeri-los crus
- (c) utiliza calçados ao andar sobre solos em que haja possibilidade de contaminação com esgoto
- (d) evita picada de artrópodes que transmitem esses parasita
- (e) não ingere carne bovina ou suína contaminada pelos ovos da lombriga e da ameba



# GABARITO



## BIOLOGIA

1	C	13	A	25	C	37	A	49	E	61	E	73	B	85	A	97	E
2	A	14	A	26	A	38	B	50	E	62	B	74	E	86	D	98	C
3	E	15	E	27	B	39	E	51	B	63	C	75	B	87	C	99	B
4	D	16	A	28	C	40	D	52	D	64	B	76	D	88	C	100	E
5	D	17	E	29	C	41	A	53	E	65	D	77	D	89	D		
6	A	18	B	30	E	42	A	54	E	66	B	78	E	90	E		
7	B	19	B	31	D	43	C	55	C	67	E	79	C	91	E		
8	A	20	D	32	D	44	A	56	A	68	E	80	B	92	D		
9	C	21	B	33	A	45	D	57	B	69	B	81	E	93	D		
10	E	22	E	34	D	46	D	58	E	70	E	82	E	94	D		
11	C	23	D	35	A	47	A	59	B	71	C	83	C	95	E		
12	E	24	A	36	C	48	E	60	E	72	A	84	D	96	C		