

01. Um pedaço reduzido de DNA isolado a partir de espigas de milho apresenta a seguinte seqüência:



Qual das alternativas abaixo representa a seqüência do RNAm que será transcrito a partir da fita complementar a acima representada?

- a) TCGATCGAAGGG
- b) UGCUUGCUUCCC
- c) UCGAUCGAAGGG
- d) AGCTAGCTTCCC
- e) AGCUAGCUUGGG

02. A principal porção do fosfolipídio que contribui para a produção de energia é :

- a) ácido graxo;
- b) glicerol;
- c) fosfato;
- d) colesterol;
- e) todas as alternativas acima.

03. O número possível de seqüências tripeptídicas que podem ser encontradas na natureza é de :

- a) 20      b) 40      c) 60      d) 125      e) 8000

04. Uma molécula de DNA sofreu duas mudanças espontâneas na sua estrutura. Primeiramente ela sofreu (I)....., que resultou da deformação térmica das ligações N-glicosídicas da adenina e guanina com a desoxirribose, e (II)....., que converteu a citosina em uracila. As alterações citadas no trecho acima são respectivamente:

- a) depurinação e deaminação;
- b) deaminação e exclusão de nucleotídeo;
- c) desnaturação e deaminação;
- d) metilação e adenilação;
- e) desnaturação e adenilação.

05. O reparo de DNA envolve três passos e três grupos de enzimas distintos:

- Reconhecimento e remoção de porções mutadas do DNA por enzimas nucleases de reparo
- Nova síntese da região cortada
- Ligação com a cadeia remanescente

As duas últimas funções supracitadas são realizadas respectivamente por:

- a) DNA glicosilases, DNA ligase;
- b) DNA polimerase, DNA ligase;
- c) DNA glicosilases, endonucleases;
- d) DNA ligase, DNA polimerase;
- e) DNA glicosilases, DNA polimerase.

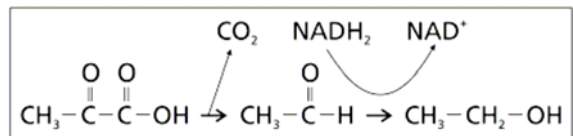
06. O número de plastídios e mitocôndrias de uma célula pode ser aumentado por:

- a) citocinese;
- b) divisão binária;
- c) meiose;
- d) cariocinese;
- e) produção pelo retículo.

07. A redução da demanda de oxigênio na célula permite um aumento da via glicolítica devido a:

- a) aumento da concentração de ADP na célula;
- b) aumento da concentração de NAD<sup>+</sup> na célula;
- c) aumento da concentração de ATP na célula;
- d) aumento da concentração de peróxidos e radicais livres;
- e) aumento da produção de lactato.

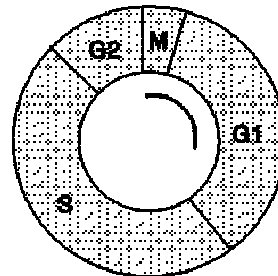
08. As leveduras são utilizadas pelos vinicultores como fonte de etanol, pelos panificadores como fonte de dióxido de carbono e pelos cervejeiros como fonte de ambos. As etapas finais do processo bioquímico que forma o etanol e o dióxido de carbono estão esquematizadas abaixo.



Além da produção de tais substâncias, este processo apresenta a seguinte finalidade para a levedura:

- a) reduzir piruvato em aerobiose;
- b) reoxidar o NADH<sub>2</sub> em anaerobiose;
- c) produzir CO<sub>2</sub>, gás importante para seu metabolismo autotrófico;
- d) produzir aldeído acético em aerobiose;
- e) iniciar a gliconeogênese em aerobiose.

09. A figura abaixo mostra um desenho esquemático do ciclo celular:



Um pesquisador com o intuito de determinar a duração da fase S utilizou trítio como marcador de um composto X no meio de cultura em que as células do microorganismo estavam se dividindo. Qual dos seguintes compostos é o mais provável de ser X?

- a) Adenina.
- b) Citosina.
- c) Uracila.
- d) Timina.
- e) ATP.

10. Um RNAm de bactéria com exatos 360 nucleotídeos de tamanho irá codificar uma proteína de:

- a) aproximadamente 360 aminoácidos;
- b) aproximadamente 1080 aminoácidos;
- c) exatos 120 aminoácidos;
- d) menos do que 120 aminoácidos;
- e) mais do que 120 aminoácidos.

11. Em *Drosophila melanogaster* (mosca-de-frutas), foram encontradas as seguintes taxas de permutação (taxa de *crossing*) entre os genes estudados:

gene	gene	crossing-over %
bi	ec	1.4
bi	fa	3.9
wi	ec	4.0
wi	fa	1.5

Qual a ordem destes genes no cromossomo?

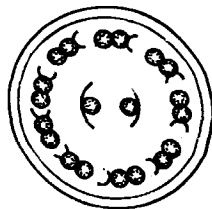
- a) bi - ec - fa - wi;                      b) bi - ec - wi - fa;  
 c) ec - bi - fa - wi;                      d) fa - wi - bi - ec;  
 e) ec - bi - wi - fa.

12. Em um experimento, um grupo de plantas C3 e um grupo de plantas C4, foram colocadas para crescer em um ambiente com o dobro da concentração normal de dióxido de carbono. Que grupo de plantas deve ter crescido melhor e sido mais eficiente na obtenção de água?

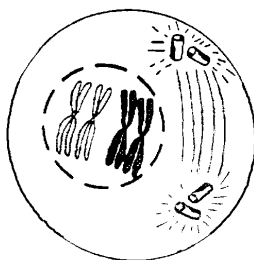
- a) plantas C3 cresceram mais do que plantas C4;  
 b) plantas C4 cresceram mais do que plantas C3;  
 c) ambas tiveram igual crescimento;  
 d) plantas C3 mostraram metabolismo CAM e conseqüentemente maior crescimento;  
 e) nenhuma das anteriores está correta.

13. O desenho abaixo corresponde a um corte transversal da ultra-estrutura de:

- a) microvilosidade;  
 b) Estereocílio;  
 c) cílio ou flagelo;  
 d) Pseudópodo;  
 e) Axônio.



14. A figura abaixo mostra célula animal em importante fase da sua divisão celular. Sobre esta fase pode-se afirmar que:



- a) através dela é gerada variabilidade genética na produção de esporos vegetais.  
 b) ela é importante para o início da reprodução assexuada de microorganismos procariontes.  
 c) devemos encontrar células nesta fase em nossa pele e em tecidos meristemáticos vegetais.  
 d) ela corresponde a uma anáfase meiótica.  
 e) ela é importante para o início da produção de gametas em vegetais.

UTILIZE O TEXTO ABAIXO PARA RESPONDER AS QUESTÕES DE 15 A 20.

**Protocolo de Biossegurança: o equilíbrio entre desenvolvimento e conservação**

O Brasil, signatário da Convenção da Diversidade Biológica e detentor de umas das maiores diversidades do planeta tem um enorme desafio pela frente que é de tomar uma decisão equilibrada e exequível na próxima reunião sobre o Protocolo de Biossegurança que acontecerá em Curitiba no período de 13 a 17 de Março (MOP 3). A incorporação dos avanços da biotecnologia moderna no setor agrícola hoje é responsável pelo plantio de cultivos geneticamente modificados por cerca de 9 milhões de agricultores em 21 países no mundo em um total de mais de 90 milhões de hectares. A rápida adoção desses cultivos tem sido motivada pelo menor uso de defensivos agrícolas, pelo uso de defensivos menos tóxicos, pela maior facilidade de manejo para o agricultor, pelo aumento da produtividade, pela redução no uso de combustíveis fósseis, menor custo de produção e, sobretudo por permitir maior competitividade no mercado internacional para os países que introduziram a tecnologia. O grande desafio está em ter um balanço entre a adoção da biotecnologia e cumprir o acordo internacional, o qual o Brasil ratificou que é o Protocolo de Biossegurança. O Protocolo prevê regras para o controle de organismos vivos modificados (OVMS) que possam causar dano ao meio ambiente, levando em conta os riscos para a saúde humana. O Governo Brasileiro deu um grande passo neste sentido quando aprovou a Lei de Biossegurança brasileira, que cria mecanismos rígidos de controle da biotecnologia moderna. A lei prevê uma análise caso a caso, fundamentada em conhecimento científico, onde os riscos são previamente avaliados antes da aprovação do produto para comercialização. Portanto, a condição prévia para comercializar um organismo geneticamente modificado no país é de que ele seja "tão seguro quanto" os demais.

15. Marque a afirmativa correta:

- a) Tomates comuns não contêm genes enquanto que tomates transgênicos possuem genes.  
 b) A transformação genética de um tomate inserindo genes de peixe faz com que o tomate tenha sabor de peixe.  
 c) A engenharia genética permite a retirada de genes do camarão responsável pela produção de proteínas que causam a alergia em algumas pessoas.  
 d) Os alimentos transgênicos estão proibidos na Europa e no Brasil.  
 e) O único produto transgênico aprovado para consumo no mundo é a soja.

16. Marque a alternativa incorreta:

- a) A clonagem humana está proibida no Brasil.  
 b) O Brasil possui uma Lei que regula a tecnologia de DNA recombinante.  
 c) O órgão responsável pela análise da segurança dos produtos transgênicos está vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia.

- d) A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança está vinculada ao Ministério da Saúde.  
 e) A terapia com células-tronco embrionárias é regulada por Lei no Brasil.

17. Marque a alternativa correta:

- a) O genoma do milho híbrido é igual ao genoma do seu ancestral teosinte.  
 b) Através da engenharia genética é possível silenciar genes relacionados a fertilização de uma planta.  
 c) O genótipo e fenótipo de uma espécie de planta serão sempre os mesmos em qualquer condições de cultivo e ambiente.  
 d) Atualmente não é possível o desenvolvimento de plantas resistentes a stress hídrico.  
 e) O genoma de bovino é o único não seqüenciado até hoje.

18. A Biossegurança no Brasil é uma disciplina:

- a) Que permite a avaliação de riscos caso a caso de um produto transgênico.  
 b) Que está associada ao desenvolvimento da nanotecnologia.  
 c) Que está associada ao efeito estufa.  
 d) Política e de interesse apenas das multinacionais.  
 e) Que não possui fundamentação científica.

19. Assinale a afirmativa incorreta:

- a) Através da tecnologia do DNA recombinante podemos obter soja com maior teor de óleos para produzir biodiesel.  
 b) A insulina não pode ser obtida pela tecnologia do DNA recombinante.  
 c) A tecnologia do DNA recombinante é usada desde o início da década de 80.  
 d) Os produtos transgênicos comercializados no mundo são considerados seguros pela Organização Mundial de Saúde.  
 e) Cerca de 80% dos alimentos comercializados hoje em dia contém derivado de soja transgênica.

20. Marque a alternativa abaixo que não contenha método utilizado para obtenção de DNA recombinante (geneticamente modificado):

- a) eletroporação;  
 b) choque térmico;  
 c) clonagem;  
 d) sonicação;  
 e) bombardeamento.

21. Uma dada molécula de ácido nucléico seqüenciada em laboratório apresentou um total de 2000 nucleotídeos. Sabendo-se que tratava de uma molécula de DNA e que possuía um total de 400 adeninas, marque a alternativa que contenha o número provável de citosinas, guaninas, timinas e uracilas, respectivamente:

- a) 400, 600, 600, 0 ;  
 b) 600, 400, 400, 0;  
 c) 400, 600, 0, 600;  
 d) 600, 400, 0, 400;  
 e) impossível determinar.

22. Suponha que outra molécula de ácido nucléico com 2000 nucleotídeos é encontrada no citoplasma, tratando-se de um RNA com um total de 400 adeninas, marque a alternativa que contenha o número provável de citosinas, guaninas, timinas e uracilas, respectivamente:

- a) 400, 600, 600, 0;  
 b) 600, 400, 400, 0;  
 c) 400, 600, 0, 600;  
 d) 600, 400, 0, 400;  
 e) impossível determinar.

UTILIZE O TEXTO ABAIXO PARA RESPONDER AS QUESTÕES 23 E 24.

A utilização destas técnicas, principalmente a REAÇÃO EM CADEIA DA POLIMERASE (PCR - **Polymerase Chain Reaction**), tem permitido grande evolução nas análises de rotina de laboratórios clínicos e industriais. Organismos não adaptados ao cultivo tornaram-se passíveis de serem analisados. Novos patógenos estão sendo descobertos e os mecanismos de associação com doenças elucidados. Em poucos anos, o diagnóstico molecular evoluiu de uma mera curiosidade tecnológica para um campo vasto e complexo, com o potencial para revolucionar a ciência e a prática da medicina e áreas correlatas.

A PCR consiste na síntese enzimática *in vitro* de cópias de DNA a partir de uma seqüência alvo. A especificidade do teste, conforme descrito anteriormente, é obtida a partir da utilização de seqüências complementares à específica do patógeno. Num ensaio de PCR, caso haja complementariedade entre os iniciadores e o DNA da amostra analisada, haverá a ligação de ambos, seguida pela reação de síntese de DNA *in vitro*. A repetição desta reação por 30 a 40 vezes (ciclos onde a temperatura é elevada e resfriada repetidas vezes) dá origem a bilhões de cópias do alvo num processo de amplificação (a quantidade dobra a cada ciclo), conferindo extraordinária sensibilidade.

23. Na técnica PCR, atualmente utiliza-se a enzima amplificadora a TAC polimerase – DNA polimerase de bactéria termoacidófila para a amplificação do DNA. Qual seria a desvantagem de utilizar a DNA polimerase de outra célula qualquer?

- a) não reconhecimento da seqüência-alvo;  
 b) ocorrência de *splicing*;  
 c) necessidade de re-inserção da polimerase a cada ciclo;  
 d) menor velocidade de transcrição;  
 e) não ligação em vários pontos do DNA.

24. Marque os itens da lista abaixo que são indispensáveis para a realização do PCR.

- I – DNA alvo.  
 II – ATP.  
 III – nucleotídeos.  
 IV – TAC polimerase.

- a) I, II, III;                      b) I, II;                      c) I, III;  
 d) I, III, IV;                    e) I, II, III e IV.

25. A proteína de maior ocorrência entre os seres vivos é, quase certamente, a enzima conhecida de forma abreviada como **rubisco**, que constitui cerca de 20% de todo o conteúdo protéico das folhas dos vegetais. Abaixo estão especificados os dois tipos de reações catalisadas por essa enzima:

- I –  $\text{RuBP} + \text{CO}_2 \rightarrow 3\text{PG}$  (reação de **carboxilação**)  
 II –  $\text{RuBP} + \text{O}_2 \rightarrow \text{glicolato}$  (reação de **oxidação**)

Em relação a essas reações, podemos afirmar que:

- a) A reação I caracteriza a FOTOSÍNTESE, e a reação II a FOTORRESPIRAÇÃO;  
 b) A reação I caracteriza a FOTORRESPIRAÇÃO, e a reação II a FOTOSÍNTESE;  
 c) As duas reações caracterizam a FOTOSÍNTESE;  
 d) As duas reações caracterizam a FOTORRESPIRAÇÃO;  
 e) As duas reações não caracterizam nem a FOTOSÍNTESE nem a FOTORRESPIRAÇÃO;

26. As inúmeras vias bioquímicas que compõem o metabolismo celular não ocorrem isoladamente umas das outras, uma vez que são estabelecidos intercâmbios fundamentais entre elas, permitindo que “esqueletos” de carbono sejam deslocados de uma rota para participarem de outra. Assim, por exemplo, nas interconversões do anabolismo, alguns intermediários do chamado **ciclo de Krebs** são usados na síntese de vários constituintes celulares importantes.

Dos compostos abaixo, qual o que funciona como ponto de partida para a via de síntese das CLOROFILAS?

- a) o alfa-cetoglutarato;  
 b) o acetil CoA;  
 c) o oxaloacetato;  
 d) o succinil CoA;  
 e) o fumarato;

27. Os lipídeos insaturados das membranas celulares, diante dos chamados **radicais livres** (principalmente o superóxido –  $\text{O}_2^-$ , o hidroxil -  $\text{OH}^\cdot$  e o peróxido de hidrogênio –  $\text{H}_2\text{O}_2$ ), experimentam reações que causam danos celulares. Tais reações – **lipoperoxidações** – são inibidas (1) por substâncias antioxidantes, como algumas vitaminas, e (2) pela ação de enzimas como a SOD (Superóxido dismutase) e a GSH-Px (Glutathione peroxidase).

Qual dos itens abaixo contém as substâncias ativas nas vitaminas de efeito antioxidante?

- a) RUTINA (vitamina P) – ÁCIDO ASCÓRBICO (vitamina C) – ALFA-TOCOFEROL (vitamina E);  
 b) ÁCIDO ASCÓRBICO (vitamina C) – PANTOTENATO (vitamina B5) – BIOTINA (vitamina H);  
 c) ALFA-TOCOFEROL (vitamina E) – TIAMINA (vitamina B1) – NAFTOQUINONA (vitamina K3);  
 d) TIAMINA (vitamina B1) – RUTINA (vitamina P) – ERGOCALCIFEROL (vitamina D2);  
 e) NIACINA (vitamina B3 ou PP) – ALFA-TOCOFEROL (vitamina E) – ÁCIDO ASCÓRBICO (vitamina C);

28. O estudo da evolução celular é um dos mais fascinantes temas da Citologia. Neste contexto, alguns protozoários flagelados (Filo Zoomastigina) exibem outras organelas para obtenção de energia e alguns não têm mitocôndrias. É uma organela que gera ATP em tais protozoários:

- a) acidocalcisomo;                      b) cloroplastos;  
 c) peroxissomo;                        d) hidrogenossomo;  
 e) glioxissomo.

29. Na Neuropatia Óptica Hereditária de Laber – LHON – os indivíduos ficam cegos devido à degeneração do nervo óptico; tal neuropatia é causada por mutações que reduzem o metabolismo mitocondrial da fosforilação oxidativa (Cooper, p. 418, adaptado).

Sobre o metabolismo mitocondrial, diz-se que:

- I - Nas cristas mitocondriais a proteína ATP sintetase realiza difusão facilitada de íons  $\text{H}^+$ , participando diretamente da geração de ATP.  
 II - Na fosforilação oxidativa há síntese de ATP com parte da energia liberada nas reações, além da perda de energia sob a forma de calor.  
 III - Antes da fosforilação oxidativa ocorre na mitocôndria o ciclo do ácido cítrico, no qual reações enzimaticamente catalisadas geram 2 GTP, 6 NADH e 2 FADH2 para cada acetil.  
 IV - Quando o piruvato está sendo convertido em acetil, no citosol celular, participam enzimas descaboxilases e desidrogenases, responsáveis por liberação de  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2$ , respectivamente.

É (são) correta(s):

- a) apenas I e II;                              b) apenas II e III;  
 c) apenas III e IV;                         d) apenas I, II e III;  
 e) todas estão corretas.

UTILIZE A CHARGE ABAIXO PARA RESPONDER AS QUESTÕES 30 A 32.



30. A charge acima trata de característica morfológica do gato que permite a diferenciação sexual através da coloração da pelagem do animal. Qual a explicação correta para a ocorrência de três cores exclusivamente nas fêmeas?

- a) a cor da pelagem do gato depende da produção de hormônios femininos.  
 b) a cor da pelagem dos gatos depende da ação de dois pares de genes, sendo um deles ligado ao sexo.  
 c) os pigmentos marcam locais atrativos aos machos como as mamas e o dorso.  
 d) a pigmentação depende somente da alimentação do animal.  
 e) a pigmentação permite camuflagem, mais importante nas fêmeas.

31. A hemofilia, doença recessiva ligada ao sexo, possui curiosamente maior incidência no sexo masculino do que no feminino. Isso deve-se a:

- a) somente o homem possuir cromossomo Y;
- b) mulheres hemofílicas morrerem em sua primeira menstruação;
- c) gene recessivo raro ligado ao X pode manifestar-se em hemizigose no homem;
- d) maior resistência do sexo masculino;
- e) maior número de hemácias do homem em relação à mulher.

32. Suponha que mulher hemofílica tenha casado com homem normal e ambos sejam normais heterozigotos para o albinismo. Qual a probabilidade deles terem uma filha normal para a hemofilia e para a cor da pele?

- a) 1
- b) 3/4
- c) 1/2
- d) 1/4
- e) 0

33. Herança quantitativa ou polimeria ocorre quando genes não alelos contribuem quantitativamente na expressão de um fenótipo. Tal processo ocorre na expressão de características importantes como estatura, cor da pele, inteligência etc. Ao analisar característica com herança quantitativa professor Armando constatou ser a característica determinada por 5 pares de genes não alelos com segregação independente. No cruzamento de dois indivíduos heterozigotos para os cinco pares de genes, qual foi a proporção encontrada pelo professor de indivíduos de genótipo igual ao parental?

- a) 1/2
- b) 1/32
- c) 243/1024
- d) 1/1024
- e) 1

34. No cruzamento acima (questão 23) qual seria a proporção de indivíduos na prole de fenótipo igual ao parental?

- a) 404/1024
- b) 252/1024
- c) 126/1024
- d) 404/512
- e) 252/512

35. Suponhamos que em uma população humana em **equilíbrio de Hardy-Weinberg**, constituída por 100.000 indivíduos, as frequências dos alelos  $I^A$  e  $I^B$  fossem, respectivamente, de 0,2 e 0,5. A partir desses dados, podemos deduzir que o número de indivíduos pertencentes ao grupo sanguíneo A na população, que apresentem genótipo heterozigoto, é de:

- a) 4.000 indivíduos;
- b) 10.000 indivíduos;
- c) 6.000 indivíduos;
- d) 12.000 indivíduos;
- e) impossível de ser determinado.

UTILIZE A CHARGE ABAIXO PARA RESPONDER AS QUESTÕES 36 E 37.



36. Em vários casos da história agentes poluentes foram responsáveis pelo aumento das taxas de mutação nas populações expostas. O acidente nuclear de Chernobyl (Cerca de 350 mil moradores da Ucrânia, Rússia e Bielorrússia tiveram que deixar suas casas) e o lago Minamata do Japão são tristes exemplos. Sobre as mutações pode-se afirmar que:

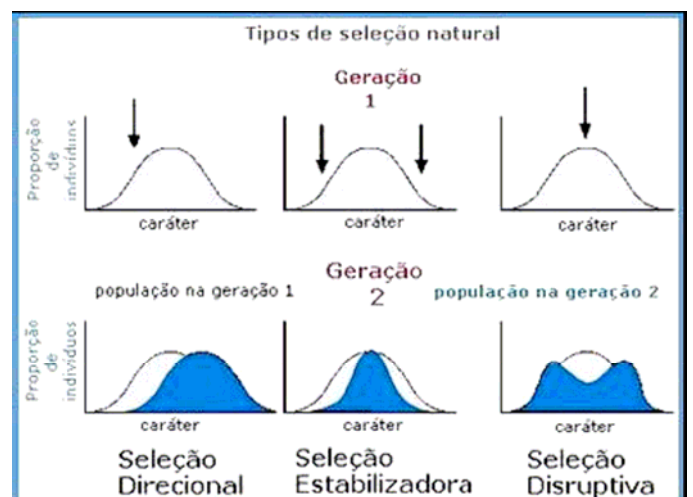
- a) por se tratarem de mudanças na seqüência gênica todas mutações que ocorrem em nosso organismo podem ser transmitidas a nossos filhos;
- b) portadores de genes mutantes podem ser mais aptos do que os não mutantes;
- c) mutações não podem ocorrer naturalmente;
- d) mutações que gerem grandes alterações fenotípicas têm maior probabilidade de se manterem na população;
- e) mutações nos íntrons são mais importantes do que nos éxons.

37. Se zigoto de camundongo tiver inserido por transgenia um novo gene mutante em um dos seus autossomos, a probabilidade de seu filho herdar este mesmo gene será de:

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

UTILIZE A FIGURA ABAIXO PARA RESPONDER AS QUESTÕES 38 E 39.

A figura abaixo retrata os três principais tipos de seleção natural existentes: a seleção direcional, estabilizadora e disruptiva.



38. Marque a alternativa que contenha o tipo de seleção que permite maior chance de especiação simpátrica, bem como um exemplo deste tipo de especiação:

- Direcional – pássaros em diferentes ilhas;
- Estabilizadora - pássaros em diferentes ilhas;
- Disruptiva - pássaros em diferentes ilhas;
- Direcional – diferentes mecanismos de corte (comportamento sexual) em aves;
- Disruptiva - diferentes mecanismos de corte (comportamento sexual) em aves.

39. Em que situação se espera encontrar maior probabilidade de ocorrência de seleção disruptiva?

- ambiente estável;
- aumento de temperatura local;
- ambiente heterogêneo (mosaico);
- aumento no tamanho da presa;
- favorecimento dos heterozigotos.

UTILIZE O TEXTO ABAIXO PARA RESPONDER AS QUESTÕES 40 E 41.

#### Francês recebe células-tronco para tratar queimadura

Segundo o porta-voz do Serviço de Saúde do Ministério da Defesa francês, um homem que havia sofrido uma queimadura por irradiação na mão foi curado graças a um enxerto de células-tronco de sua medula óssea. O tratamento, apresentado pela primeira vez, foi realizado em um laboratório de pesquisa do Centro de Transfusão Sangüínea do Exército da França. O paciente sentia dores muito fortes e poderia ter tido seu membro amputado. Para evitar a perda, a equipe médica isolou células-tronco da medula óssea dele e as transformou em células da epiderme. Alguns dias após o enxerto, a mão voltou a ter sensibilidade e se restabeleceu.

(fonte: [www.revistaqalileu.com.br](http://www.revistaqalileu.com.br)).

40. Qual a vantagem da técnica utilizada sobre um transplante comum a partir de células obtidas de um banco de tecidos?

- maior taxa de multiplicação celular;
- alta compatibilidade do glicocálix;
- maior produção de queratina;
- menor custo;
- maior pigmentação.

41. Vários seres vivos possuem, em seus organismos, algumas células que se mantêm indiferenciadas, podendo originar novos tipos celulares ao longo do desenvolvimento, inclusive nos casos de regeneração. Tais células poderiam ser chamadas genericamente de células-tronco, seguindo a terminologia adotada para aquelas encontradas no organismo humano, como, por exemplo, as células-tronco presentes na medula óssea, capazes de se diferenciar em diversos outros tipos celulares. Assinale a alternativa que relaciona corretamente células indiferenciadas com o grupo de seres vivos em que aparecem.

- Células meristemáticas em vegetais; amebócitos em esponjas; células mesenquimais em planárias.
- Células meristemáticas em vegetais; coanócitos em esponjas; células mesenquimais em planárias.
- Células esclerenquimáticas em vegetais; células intersticiais em hidras; células-flama em planárias.
- Células parenquimáticas em vegetais; células intersticiais em hidras; células-flama em planárias.
- Células parenquimáticas em vegetais; amebócitos em esponjas; cnidoblastos em celenterados.

42. Analise a charge abaixo:



A respeito dos gêmeos supracitados, podemos afirmar que:

- na espécie humana é impossível a ocorrência de gêmeos de pais diferentes.
- gêmeos siameses (xifópagos) podem apresentar sexos distintos.
- os gêmeos de gatos da charge devem apresentar diferentes placentas e bolsas amnióticas.
- se um dos filhotes apresentado na charge apresentar doença hereditária todos deverão apresentá-la também.
- a ocorrência de gravidez gemelar independe da ação hormonal.

UTILIZE A CHARGE ABAIXO PARA RESPONDER AS QUESTÕES 43 E 44.



43. A origem das espécies possivelmente ocorreu a 4 bilhões de anos, onde dos oceanos primitivos devem ter brotado os primeiros seres vivos. Em 1977, foram descobertas nas profundezas oceânicas as fontes termais submarinas que abrigam formas vivas bastante simples que podem ter sido os primeiros seres vivos do planeta. Sobre esta hipótese para a origem da vida podemos afirmar que:

- ela prediz que o metabolismo heterotrófico (mais simples) deve ter surgido antes do autotrófico.
- a presença de sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S) na atmosfera primitiva apóia esta hipótese.
- os primeiros organismos deveriam ser vírus, uma vez que apresentavam bioquímica simples.
- a liberação de oxigênio na atmosfera terrestre deve ter ocasionado uma grande extinção em massa.
- a vida surgiu no planeta há milhares de anos.

44. O formato curioso das corcovas de animais como o camelo e dromedário esconde uma grande adaptação deste animal à vida no deserto. Sobre esta adaptação não se pode afirmar que:

- a) sua abundância lipídica permite a formação de água endógena, importante à sobrevivência no deserto.
- b) há um grande volume de água estocada em pequenas cavidades localizadas nessa região.
- c) assim como o focinho alongado, evita a desidratação.
- d) deve ter sido selecionada em ambientes com escassez de água.
- e) aumenta a aptidão deste animal em relação a outros de sua classe taxonômica em ambientes desérticos.

UTILIZE O TEXTO ABAIXO PARA RESPONDER AS QUESTÕES 45 E 46.

**Nova pesquisa pode devolver visão à cegos**

Um time de neurocientistas do Instituto de Tecnologia de Massachusetts e colegas da Universidade de Hong Kong desenvolveram uma nova pesquisa que pode ajudar a induzir neurônios a se reconectarem e possivelmente restaurar a visão durante o processo. Os cientistas fizeram uma incisão na cabeça de 53 ratos recém-nascidos. O corte de 1,5 milímetro de profundidade e 2 milímetros de largura atingiu diretamente o nervo óptico dos roedores. Os animais foram então tratados com 10 microlitros de uma solução composta de 99% de água e 1% de um peptídeo ionizado. Em 24 horas, o corte nos roedores tratados começaram a se fechar e em 30 dias estavam completamente curados. Isso nunca havia sido visto em animais. Um localizador foi colocado dentro dos olhos dos ratos e revelou que os neurônios haviam crescido e se conectado novamente. Os pesquisadores acham que esses aminoácidos são capazes de criar um suporte molecular que pode fazer tais ligações. Ratos adultos também foram testados com os mesmos resultados. A solução, que forma um gel fibroso no machucado, parece não ter efeitos colaterais a longo termo, deixando o corpo pela urina. Os pesquisadores estão ansiosos para testar a fórmula em humanos.

(fonte: [www.revistagalileu.com.br](http://www.revistagalileu.com.br))

45. O crescimento dos neurônios, o estabelecimento de sinapses e até mesmo sua divisão celular podem ser guiados por células que têm se mostrado como grandes diferenciais nos aspectos cognitivos entre os seres humanos (Einstein possuía menos neurônios do que um homem comum mas uma maior proporção deste tipo celular que estamos nos referindo). As células referidas pelo texto são:

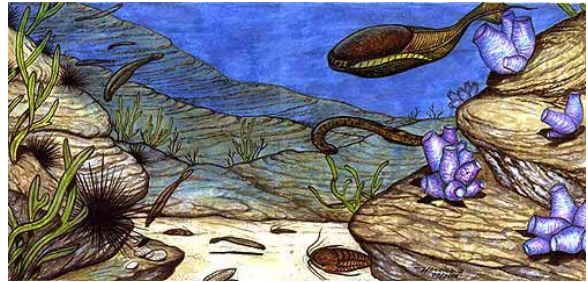
- a) células endoteliais;
- b) células ganglionares;
- c) fibroblastos;
- d) células gliais;
- e) macrófagos.

46. A eliminação de aminoácidos pela urina pode ser comparada a seguinte atividade renal:

- a) eliminação de uréia;
- b) eliminação de glicose no diabético;
- c) reabsorção do Na<sup>+</sup> na região anterior do néfron;
- d) reabsorção de água;
- e) eliminação de proteínas na urina.

UTILIZE O TEXTO ABAIXO PARA RESPONDER AS QUESTÕES 47 A 49.

**Entenda como dados da biologia molecular estão mudando o que sabemos sobre a evolução da vida**



Vertebrados são todos os animais que possuem uma espinha dorsal, que pode ser cartilaginosa, no caso de tubarões e raias, ou formada de ossos. Porém, um estudo publicado na *Nature* está mudando toda esta história. A equipe de Frédéric Delsuc, da Universidade de Montréal (Canadá), mostrou que os parentes mais próximos dos vertebrados seriam os tunicados, que mais se parecem com "sacos de tecido mole" presos a rochas, como os animais do gênero *Diplosoma* e *Ciona*. Antes do estudo de Delsuc e colegas, a história do surgimento dos vertebrados era contada sob um prisma mais antropocêntrico. Acreditava-se que, a partir de animais marinhos mais simples – os equinodermas (estrelas-do-mar e ouriços-do-mar) –, desenvolveram-se formas mais complexas, como os tunicados e, posteriormente, os cefalocordados, seguidos dos vertebrados, incluindo no final o homem, que seria o mais complexo dos seres. As principais características que levaram à origem dos vertebrados foram, nesta ordem, o surgimento das primeiras brânquias (ou guelras), da notocorda, da segmentação do corpo e o posterior desenvolvimento de um esqueleto interno, que serviu de base para a sustentação dos músculos.

47. Os cefalocordados foram bastante utilizados por biólogos em estudos de embriologia comparada. Uma característica que não é compartilhada entre os cefalocordados e todos os vertebrados é:

- a) fendas branquiais;
- b) notocorda;
- c) coluna vertebral;
- d) celoma;
- e) deuterostomia.

48. As etapas do desenvolvimento embrionário do anfioxo apresentam a seguinte ordem:

- a) ovo-mórula-nêurula-blástula-gástula;
- b) ovo-gástrula-mórula-blástula-nêurula;
- c) ovo-mórula-gástrula-blástula-nêurula;
- d) ovo-mórula-blástula-gástrula-nêurula;
- e) ovo-blástula-mórula-gástrula-nêurula.

49. Com a aprovação da nova lei de Biossegurança, as atenções foram voltadas aos embriões que permitem grande obtenção de células-tronco verdadeiras (totipotentes) para pesquisas sobre os processos de diferenciação celular e formação de novos órgãos (clonagem terapêutica). Marque a alternativa que indique a fase do desenvolvimento embrionário que permitiria a obtenção de uma maior quantidade de células-tronco verdadeiras:

- a) ovo;                      b) blástula;                      c) mórula;  
 d) gástrula;                      e) nêurula.

UTILIZE O TEXTO ABAIXO PARA RESPONDER AS QUESTÕES 50 A 51.

Como ter um marido fiel: **Injeção de um gene no cérebro de um roedor adulto torna-o monógamo**

Eis a mais recente contribuição da neurociência para a tranquilidade das recém-casadas: pesquisadores da Universidade Emory, em Atlanta, nos EUA, descobriram que uma simples injeção pode fazer com que jovens sexualmente ativos prefiram sua parceira a uma outra beldade qualquer. É verdade que esses jovens eram roedores de uma espécie chamada arganaz-do-prado, e que a injeção era diretamente no cérebro. Ainda assim, soa promissor, não? A monogamia é um desafio para quem estuda a evolução dos comportamentos sociais. Primeiro, porque ela está longe de ser a norma: menos de cinco em cada cem espécies de mamíferos preferem ser fiéis a um único parceiro. Segundo, porque a monogamia tem suas vantagens para a fêmea de espécies cuja prole nasce imatura (mãe e filhotes se beneficiam de um pai por perto para ajudar), mas, por outro lado, todo macho que "pula a cerca" tem aumentadas suas chances de deixar descendentes. Deixe um casal de arganazes juntos e, em 24 horas, eles terão copulado entre 15 e 30 vezes. Cada episódio sexual culmina na liberação do hormônio vasopressina no cérebro masculino. E aqui acontece a mágica: havendo quantidade suficiente do receptor que sinaliza a presença desses hormônios, eles levam à ativação do sistema de recompensa do animal -- aquele sistema que nos faz achar uma coisa boa e querer mais dela. Como resultado, o macho passa a preferir aquela parceira acima de qualquer outra. No entanto, a mágica só parece acontecer no sistema de recompensa do arganaz-do-campo, a espécie monógama e social. Hormônios não são o problema, já que vasopressina é liberada em quantidades semelhantes nas duas espécies durante o sexo. A única diferença está na quantidade do receptor para vasopressina, chamado V1aR, encontrada no sistema de recompensa: muito maior em espécies monógamas, como o arganaz-do-campo e o sagüi, do que em espécies polígamas, como o arganaz-do prado e outros primatas. Arganazes-do-prado podem copular à vontade, mas na ausência de V1aR suficiente, não há como o sistema de recompensa se ligar na parceira. E aqui vem a grande questão. Se a razão da infidelidade for uma simples falta de receptor, a receita para a fidelidade é simples: arranjar mais V1aR. Mais exatamente, uma injeção de V1aR no sistema de recompensa deveria tornar um arganaz-do-prado tão fiel quanto um arganaz-do-campo. (Fonte: Ciência Hoje on line)

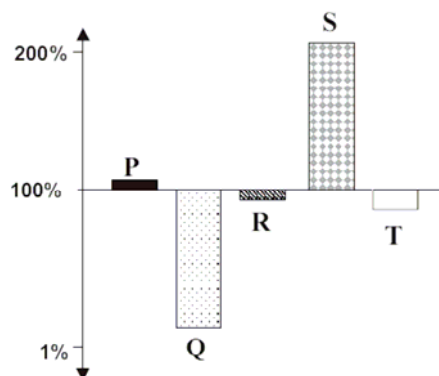
50. O hormônio citado no texto curiosamente é inibido pela ingestão excessiva de álcool, gerando como consequência já comprovada:

- a) aumento do volume urinário;  
 b) aumento da promiscuidade e da libido;  
 c) aumento da monogamia;  
 d) maior concentração da urina;  
 e) deficiência hepática.

51. Qual o principal local de produção de vasopressina em nosso organismo?

- a) Hipófise.  
 b) Hipotálamo.  
 c) Cérebro-médio.  
 d) Cerebelo.  
 e) Bulbo encefálico.

52. Ao se fazer a dosagem dos hormônios identificados como **P, Q, R, S e T** no sangue de um paciente portador de bócio endêmico, afecção caracterizada pela deficiência alimentar de iodo, obteve-se o resultado resumido no gráfico abaixo. Foram representadas, nesse gráfico, as variações percentuais das concentrações plasmáticas desses hormônios do paciente em relação às médias de seus respectivos valores normais de referência (consideradas como 100%):



Pode se afirmar que os hormônios identificados como Q e S são, respectivamente:

- a) tireotrófico e tiroxina;  
 b) tiroxina e tireotrófico;  
 c) tireotrófico e calcitonina;  
 d) triiodotironina e tetraiodotironina;  
 e) tiroxina e glucagon.

53. A manutenção da homeostase através de nosso sistema nervoso e endócrino ocorre através de mecanismos de retroalimentação (*feedback*). Marque a alternativa abaixo que não contenha exemplo de *feedback* negativo.

- a) ação do bulbo encefálico promovendo taquipnéia durante a corrida, diminuindo a concentração de CO<sub>2</sub>.  
 b) insulina liberada inibe glucagon e favorece absorção de glicose.  
 c) quanto maiores as contrações uterinas do parto maior a liberação de ocitocina, e mais o útero se contrai.  
 d) aquecimento corpóreo promove a sudorese que resfria o corpo.  
 e) descalcificação óssea promove liberação de calcitonina que ativa os osteoblastos.



54. Alguns meios de comunicação e livros têm divulgado nova forma de dieta “A *dieta do tipo sangüíneo*”. A partir da ocorrência de tipos sangüíneos do sistema ABO em diferentes regiões do mundo são prescritos alimentos indicados e abolidos nas dietas de indivíduos com o tipo sangüíneo A, B, AB e O. Embora muitas pessoas estejam seguindo essa dieta ela fere um princípio biológico importante. Qual princípio biológico é refutado por esta dieta?

- a) 1ª lei de Mendel.
- b) 2ª lei de Mendel.
- c) teoria celular.
- d) lei dos mínimos de Leybig.
- e) teoria da seleção natural.

55. No processo digestivo humano, além da ação enzimática a ação de agentes mecânicos como a mastigação, deglutição e a emulsificação contribuem bastante para a eficiência do processamento das macromoléculas. A principal vantagem destes processos mecânicos é:

- a) aumentar a superfície relativa do alimento;
- b) favorecer sua absorção;
- c) aumentar o tamanho das partículas;
- d) favorecer a ação dos hormônios digestivos;
- e) aumentar o contato com as enzimas celulásicas.

56. Uma das maiores realizações do processo de evolução biológica foi, nas Aves, o acoplamento dos pulmões a estruturas saculiformes, vulgarmente conhecidas como **sacos aéreos**. Tais estruturas (5 pares, sendo que o par interclavicular fica unido) se apresentam como evaginações de paredes membranosas que saem dos pulmões e penetram entre os órgãos e até no interior de ossos, constituindo-se em uma notável adaptação ao vôo.

Das opções abaixo, qual a **única** que **não representa** uma característica funcional desses componentes do aparelho respiratório das Aves?

- a) Refrigerar o corpo do animal durante o vôo, mantendo constante a temperatura corporal;
- b) Diminuir (pouco, de fato) o peso do corpo do animal, por conter ar quente;
- c) Auxiliar a respiração durante o vôo, insuflando ar nos pulmões ao serem comprimidos, permitindo um arejamento contínuo;
- d) Possibilitar uma dupla hematose, na entrada e na saída do ar;
- e) Dispensar a ocorrência de hematose, já que a conexão pulmões-sacos aéreos-ossos pneumáticos permite o fornecimento direto de gases às células.

57. No embrião de qualquer Vertebrado ocorre um sistema circulatório construído segundo um mesmo plano básico, cujos principais componentes são três:

- I – uma **aorta ventral**, emergindo de um ventrículo ou de um conus;
- II – uma **aorta dorsal**, estendendo-se desde a faringe até a região caudal;
- III – uma série de 6 pares de **arcos aórticos**, um em cada arco visceral, ligando a aorta ventral com a dorsal;

Dependendo do grupo de Vertebrados considerado – branquiados ou pulmonados, ocorrem modificações significativas nesse plano básico durante o desenvolvimento, sob a forma de regressão de alguns elementos e diferenciação de outros. Considerados os três componentes básicos citados, qual (quais) deles é (são) o (s) mais afetado (s) no desenvolvimento de um Vertebrado?

- a) Os três;
- b) Principalmente o I;
- c) Principalmente o II;
- d) Principalmente o III;
- e) Principalmente o I e o II.

58. Algumas mulheres apresentam a secreção excessiva de determinados hormônios, que levam ao aparecimento de características sexuais secundárias tipicamente masculinas, como o **bigode** e a **barba**. As células responsáveis por esse desequilíbrio hormonal pertencem à (ao):

- a) hipotálamo;
- b) córtex suprarrenal;
- c) hipófise;
- d) medula suprarrenal;
- e) pâncreas.

59. O termo **anticorpo** designa na realidade cinco diferentes classes de proteínas de defesa, tecnicamente denominadas **imunoglobulinas**, e referidas de forma simplificada como **Ig G**, **Ig A**, **Ig M**, **Ig D** e **Ig E**. Cada uma delas possui estrutura geral, localização e função definidas, sendo produzidas em percentuais que são característicos para cada classe.

O tipo de imunoglobulina que no plasma sangüíneo apresenta-se com estrutura dímera (formada por dois blocos protéicos, cada um dos quais constituído por duas cadeias “pesadas” e duas “leves”), mas que sofre polimerização na saliva, nas lágrimas, no leite e em outras secreções do corpo, e que tem por função proteger as superfícies mucosas, impedindo a adesão de patógenos às células epiteliais é a:

- a) Ig G    b) Ig A    c) Ig M    d) Ig D    e) Ig E

60. No início do desenvolvimento dos mamíferos placentários, mais especificamente logo após a implantação do blastocisto (fenômeno de nidação), começa a ser secretado o hormônio **gonadotrofina coriônica** (CG), que estimula o corpo lúteo a continuar produzindo estrogênio e progesterona. Os altos níveis desses hormônios exercem um efeito de retroalimentação negativa sobre a produção e a secreção dos hormônios hipotalâmicos e hipofisários.

A secreção do hormônio CG é realizada:

- a) pelos OVÁRIOS;
- b) pela PLACENTA;
- c) pelo BLASTOCISTO;
- d) pela HIPÓFISE;
- e) pelas SUPRA-RENAIS.