

MARATONA: BIOLOGIA – 2ª Fase

Goiânia, 14/11/2011



Professor: TURCO

UNIDADE: ENSINO MÉDIO

Aluno(a): _____ Nº _____ Série: 3º ANO _____

4º BIMESTRE

GABARITO:

Resposta da questão 1:

Camada 1 – Ambiente marinho. Espécies de medusas, corais, lulas e equinodermos são encontrados apenas no mar.

Camada 2 – Ambiente formado por mangue. Ecótona com água salobra onde se observam peixes ósseos, crustáceos, moluscos, insetos e aves.

Camada 3 – Ambiente terrestre associado a coleções de água continentais. No meio aquático há peixes, larvas de insetos e gastrópodes. Na terra, observam-se aracnídeos e aves de rapina.

Camada 4 – Ambiente terrestre seco no qual vivem insetos, escorpiões, lagartos e aves.

Resposta da questão 2:

1. O estudo anatômico e morfológico da mandíbula fornece pistas sobre o tipo de alimentação dos hominídeos. O estudo da pelve permite inferências sobre como era a postura e a locomoção dos ancestrais do homem moderno.

2. a) A ancestralidade materna pode ser estudada a partir da utilização de marcadores para o DNA mitocondrial. O material genético em questão é herdado da mãe pelo citoplasma do óvulo.

b) Os dados sugerem que ocorreu intercruzamento entre indivíduos das linhagens Neandertal e da linhagem que originou o homem moderno.

Resposta da questão 3:

a) O aumento populacional das aves dotadas de bico fino é resultante de sua capacidade de capturar as presas que lhes servem de alimento. A diminuição das aves de bico largo deve-se, provavelmente, à escassez de suas presas usuais ou incapacidade de sua captura.

b) Segundo Darwin, a adaptação é o resultado da seleção natural de características favoráveis em determinado ambiente.

Resposta da questão 4:

A ocorrência de maiores porcentagens de mortalidade para indivíduos com peso fora da faixa média.

Recombinação gênica e mutação.

A recombinação gênica envolve os fenômenos meióticos: permutação e segregação independente e a fecundação, ou seja, a união de gametas geneticamente diferentes.

Resposta da questão 5:

a) Refere-se à mistura de alelos de indivíduos diferentes que serão transmitidos aos descendentes; são novos rearranjos desses alelos, sobre os quais a seleção natural atua.

b) É a mudança na frequência de genes devida unicamente ao acaso e não a seleção natural; é importante quando as populações são muito pequenas porque poderão se tornar espécies novas.

c) Entrada e saída de indivíduos de uma população; a entrada é chamada imigração e a saída emigração.

d) Porque no ambiente de onde ela veio a seleção natural era ainda mais rigorosa, ou porque no novo ambiente não há predadores, competidores ou parasitas tão eficientes para a espécie invasora como são para as nativas.

Resposta da questão 6:

Populações insulares reduzidas são, muitas vezes, exclusivas da região devido ao longo isolamento geográfico e seleção natural de características favoráveis, produzidas por mutações e recombinações gênicas. A ausência de intercâmbio genético com outras populações resulta na fixação de características fenotípicas únicas em populações isoladas.

Resposta da questão 7:

Cruzamento-teste: a fêmea com pelagem preta foi cruzada com indivíduo de genótipo homocigoto recessivo, ou seja, com pelagem de cor branca.

Fêmea: Bb (heterocigoto)

Descendentes: $\left\{ \begin{array}{l} \text{pelagem preta : Bb} \\ \text{pelagem branca : bb} \end{array} \right.$

O cruzamento-teste permite a determinação do genótipo de um indivíduo que expressa o fenótipo dominante

Resposta da questão 8:

a) Mecanismo de dominância incompleta, pois os indivíduos heretozigotos apresentam nível intermediário da atividade da enzima com relação a ambos homocigotos.

b) Nenhuma ou zero

c) Mutação que   a única fonte de variabilidade genética, portanto, permite o surgimento de alelos mutados independente do seu valor adaptativo. Os indivíduos heterozigotos sobrevivem e transmitem a muta o aos seus descendentes.

Resposta da questão 9:

Genótipos com probabilidade 100%: A1A1 – II 1 e II 5; A1A2 – II 2, II 4, III 3, III 4; A2A2 – IV 6 e IV 7. Os demais genótipos podem ser A1A1 ou A1A2, não sendo possível separá-los.

Resposta da questão 10:

[D]

A herança   autoss mica dominante, porque afeta os dois sexos, ocorre em todas as gera es e a propor o de indivíduos afetados   igual em filhos de pessoas doentes.

Resposta da questão 11:

O homem seria excluído da paternidade dessa criança, pois sendo do grupo AB com genótipo $I^A I^B$ ele não pode ser o pai biológico de um indivíduo do grupo O, com genótipo ii.

Resposta da questão 12:

- a) Indivíduos do grupo A podem receber transfusões de sangue dos grupos A e O. Esses grupos não possuem o aglutin nio B que seriam aglutinados pelas aglutininas anti-B presentes no plasma do receptor A.
- b) A probabilidade   de 25%. O cruzamento adiante mostra esse resultado:

Pais: $I^A i \times I^B i$

Filhos: 25% $I^A I^B$ (AB); 25% $I^A i$ (A);
25% $I^B i$ (B) e 25% ii (O)

Resposta da questão 13:

Depois de algumas divisões do zigoto apenas um cromossomo X continua ativo, os demais são inativados formando a cromatina sexual, ou corpúsculo de Barr. Assim, mesmo que uma mulher possua três cromossomos X (trissomia do X), apenas um continua ativo, impedindo a manifesta o de características negativas.

Resposta da questão 14:

Marcos   um doador universal com tipo sanguíneo O Rh⁻ e não pode receber sangue de seus pais que pertencem aos grupos A ou B e Rh⁻. Os filhos de Marcos e Paulo não serão hemofílicos porque o gene para hemofilia   ligado ao cromossomo X e não há casos de hemofilia entre os parentes biológicos das mães.

Resposta da questão 15:

As interpreta es de Marcos e Paulo estefed eneg od o_pssimsnart a edepmi o_pn emroficlaf aimena ad samotnis sod aruc A .sadarre o_p-tuoso para as gera es futuras, seja por meio de medicamentos, ou por terapias mais sofisticadas como o transplante de medula ssea. Os procedimentos terapêuticos citados não alteram o gentipo das células germinativas envolvidas da reprodu  ad serodatrop sod o_p doença.

Resposta da questão 16:

- a) Não. O DNA mitocondrial   herdado por todos os filhos de uma mesma mulher por meio do citoplasma do óvulo. Homens não transmitem mitocôndrias a sua prole.
- b) Sim. As mitocôndrias de um homem são herdadas de sua mãe, estando presentes nas células somáticas, germinativas e sem seus gametas.

Resposta da questão 17:

Nos eucariotos, logo após a transcri o, ocorre um processo denominado *splicing* do RNA, que consiste na elimina o dos  trons e na jun o das extremidades remanescentes ( xons) que compo o o RNAm. A dedu o da sequência do gene não   possível porque o caminho inverso produzirá informa o incompleta, isto  , sem as sequências dos  trons.

Resposta da questão 18:

- a) Par 21 ou 21^o Par.
- b) 47, XY + 21 ou 45A, XX + 21
47, XX + 21 ou 45A, XY + 21
- c) Síndrome de Klinefelter 47, XXY/ 48, XXXY/ 48, XXYY/ 49, XXXYY.
Síndrome 47, XYY
Homens XX 46, XX (Mas   homem).
Ou:
Síndrome de Turner 45, X ou 44A, X
Trissomia do X 47, XXX
Mulheres XY 46, XY
Síndrome da Insensibilidade Androg nica ... 46, XY

d) Seis cópias.

e) 20 unidades de Recombinação ou 20 centimorgans.

Resposta da questão 19:

- a) Bactérias são microrganismos que podem produzir naturalmente antibióticos. A biotecnologia do DNA recombinante pode ainda modificar bactérias para que passem a fabricar substâncias com efeito terapêutico.
- b) O botulismo é uma infecção adquirida por meio da ingestão de alimentos contaminados com a bactéria *Clostridium botulinum*. O tétano é adquirido quando ferimentos são infectados por esporos da bactéria *Clostridium tetani*.

Resposta da questão 20:

- a) O grupo que divergiu mais recentemente é o Neoaves, indicado na ilustração como o último ramo partindo do tronco comum.
- b) Registros fósseis de aves (Neornites) datados de mais de 65 milhões de anos atrás constataam a contemporaneidade dos grupos citados.

Resposta da questão 21:

O princípio referido na questão é o da unidade básica ou da ancestralidade comum. Em princípio, todos os organismos compartilham mecanismos básicos de replicação, transcrição e tradução da informação genética. Genes específicos das psicrofílas, ao serem expressos em bactérias patogênicas, condicionam essas bactérias a ambientes térmicos, aos quais elas não estavam adaptadas, o que fundamenta a experiência relatada.

Resposta da questão 22:

1. a) A respiração cutânea é possível porque o sapo é um anfíbio cuja pele é fina, permeável e úmida. A epiderme é pouco queratinizada e as glândulas mucosas mantêm a superfície tegumentar umedecida.
- b) A endotermia humana é mantida por meios fisiológicos, entre os quais a vasodilatação periférica que dissipa o excesso de calor em ambientes quentes e, em ambientes frios ocorre a vasoconstrição que ajuda a conservar o calor nas regiões mais internas do corpo humano.
2. a) A doença causa intolerância ao calor devido à sudorese reduzida ou ausente.

b) alelos ligados ao cromossomo X: a – afetado; A – normal

pais: $X^A X^a - X^A Y$

filhos: $X^A X^A ; X^A X^a ; X^A Y ; X^a Y$

$$P(X^a Y) = \frac{1}{4} \text{ ou } 25\%$$

Resposta da questão 23:

- a) Glicose – é um monossacarídeo com fórmula química $C_6H_{12}O_6$. Sacarose – é um dissacarídeo formado pela união de uma molécula de glicose e uma de frutose. Lactose – é um dissacarídeo formado pela união de uma molécula de glicose e uma de galactose. Frutose – é um monossacarídeo com fórmula química $C_6H_{12}O_6$. Celulose – é um polissacarídeo de glicose. Ribose: – é um monossacarídeo com fórmula química $C_5H_{12}O_5$.
- b) $2 H_3PO_4 + 3 Ca(OH)_2 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6 H_2O$

Resposta da questão 24:

Os carboidratos são a principal fonte de energia para os seres vivos, apresenta função plástica ou estrutural formando a arquitetura corporal dos seres vivos, além de participarem da formação dos ácidos nucleicos (DNA e RNA). Desta forma, a falta destes compostos, o organismo buscará outras vias metabólicas para que ocorram essas mesmas funções. O organismo começará a utilizar as gorduras como fonte de energia, porém com um custo fisiológico alto. Dessa forma o indivíduo concentrará no sangue, altas concentração de corpos cetônicos (produto do metabolismo da gordura), que reduzirá o apetite e alterará o paladar.

Resposta da questão 25:

No contexto da história reprodutiva dos vertebrados, o órgão que torna possível “dar à luz seres jovens” é a placenta, formada de tecidos materno — mucosa uterina — e embrionário — predominantemente cório e uma participação reduzida do alantoide. O significado evolutivo da placenta decorre do desenvolvimento do embrião no corpo materno. A placenta em princípio proporciona maior proteção ao embrião, o que foi fundamental para a evolução da classe. O desenvolvimento placentário assegura condições ambientais mais constantes, disponibilizando nutrientes e oxigênio e proporcionando a remoção das excreções nitrogenadas e do gás carbônico, graças às trocas realizadas por difusão ao nível da placenta. A aquisição da placenta conferiu vantagens aos mamíferos em relação aos ovíparos, por tornar o desenvolvimento menos suscetível às agressões do ambiente externo e ser favorável a um maior tempo de desenvolvimento embrionário, com repercussões evolutivas.

Resposta da questão 26:

- a) O exemplo da “guerra microscópica” citado acima faz referência à Teoria Lamarkista, uma vez que os microrganismos, em resposta a uma mudança do ambiente (presença de antibióticos) se transformariam (desenvolvem resistência) para poderem se adaptar às novas condições. Essas adaptações, posteriormente seriam transferidas aos descendentes através da reprodução.
- b) Segundo os princípios neodarwinistas, os antibióticos apenas promoveriam uma seleção de linhagens bacterianas resistentes ao antibiótico. Em meio à população bacteriana, algumas bactérias já possuíam a capacidade de resistir aos antibióticos, por possuírem certos genes em seu patrimônio genético, enquanto outras não. Na presença dos antibióticos, as formas sensíveis morreriam, mas as formas resistentes sobreviveriam e se reproduziriam, dando origem a descendentes igualmente resistentes.

Resposta da questão 27:

A resistência bacteriana nos três casos ilustrados ocorre em função da variabilidade genética dos microorganismos no enfrentamento do antibiótico. Essa variabilidade é decorrente de mutação e recombinação gênica — transformação, conjugação e transdução —, expressando a transferência vertical e horizontal da informação genética. Sendo as bactérias organismos de ciclo de vida curto com crescimento exponencial (investimento maciço na reprodução), a propagação da resistência se faz rapidamente, originando linhagens resistentes ao antibiótico.

Resposta da questão 28:

a) Porque já existe uma presa preta palatável e porque a presença de compostos tóxicos é importante para que o predador aprenda a associar o padrão de coloração de aviso com uma presa impalatável.

b) Porque os predadores que tivessem contato tanto com A quanto com B deveriam evitar os mutantes, já que eles se assemelham a ambas as espécies em termos de padrão de coloração de aviso.

Resposta da questão 29:

Características decisivas na evolução dos grupos representados:

- Angiospermas: flores completas com estruturas que favorecem a reprodução do grupo; desenvolvimento da semente dentro do ovário que amadurecendo constitui o fruto condicionando proteção e dispersão da semente;
- Insetos: exoesqueleto quitinoso e presença de asas, características que favoreceram a expansão do grupo e colonização do planeta;
- Aves: asas recobertas por penas que são eficientes isolantes térmicos; ossos pneumáticos que diminuem a densidade sem comprometer a resistência do corpo.

O significado biológico pode se traduzir na relação mutualística em que as plantas são beneficiadas com o transporte do pólen que propicia a fecundação cruzada, potencializado o aumento da variabilidade e maiores vantagens evolutivas nas populações enquanto os animais polinizadores encontram sua base alimentar.

Resposta da questão 30:

a) As plantas Z e W foram submetidas a condições semelhantes de seleção natural que preserva as características favoráveis à sobrevivência. Foi o que aconteceu com as duas plantas: ajudando a evitar a desidratação excessiva e a economia de água, as folhas modificadas em espinhos favoreceram a sobrevivência dessas plantas que habitam regiões áridas da América do Sul e da África. Esse exemplo revela um caso de convergência evolutiva ou evolução convergente.

b) Podem ser citadas a Mata Atlântica ou a Floresta Amazônica. Como o arbusto citado vive num ambiente com umidade do ar alta e luminosidade baixa devido às copas das árvores bloquearem boa parte da luz solar, as folhas largas com estômatos nas duas faces permitem ao arbusto uma perda maior de água por transpiração. A alta concentração de clorofila nas folhas largas são adaptações à maior captação de luz para a fotossíntese.

Resposta da questão 31:

a) A teoria da endossimbiose, também conhecida como hipótese simbiogênica, propõe que tanto mitocôndrias como plastos descendem de bactérias primitivas que, num passado distante, associaram-se simbioticamente às primitivas células eucarióticas. Segundo essa teoria, as primeiras células eucarióticas adquiriram capacidade de respirar gás oxigênio quando passaram a abrigar, em seu citoplasma, células procarióticas respiratórias. Estabeleceu-se, então, uma troca de benefícios entre esses seres: a célula eucariótica garantia abrigo e alimento à célula procariótica e essa lhe fornecia energia, obtida por meio da respiração aeróbica. A associação, segundo a teoria, foi tão bem-sucedida que se tornou permanente e os inquilinos procarióticos se transformaram em organelas respiratórias (mitocôndrias). A história dos cloroplastos é bem parecida com a das mitocôndrias. De acordo com a hipótese simbiogênica, os plastos teriam surgido pela associação entre primitivas células eucarióticas (que já haviam se associado anteriormente às mitocôndrias) e bactérias fotossintetizantes.

b) As mitocôndrias e cloroplastos, diferentemente das demais organelas citoplasmáticas, possuem seu próprio DNA, sintetizam algumas de suas próprias proteínas e são capazes de se autoduplicar.

Resposta da questão 32:

Nos animais há um genoma no núcleo das células e outro nas mitocôndrias. Nos vegetais há um genoma no núcleo, um na mitocôndria e outro no cloroplasto.

Resposta da questão 33:

a) Se a proteína do homem e a do chimpanzé são idênticas é porque os genes que as codificam não sofreram mutações que resultassem na alteração da composição de aminoácidos dessa proteína. Tal igualdade deve decorrer do fato de que essas espécies descendem de um ancestral comum num tempo evolutivo, relativamente, curto. Sendo assim, as mutações acumuladas não foram suficientes para modificar essa proteína nas duas espécies.

b) Como 1 L (1000 mL) da solução contém 0,5 mol de glicina, então 250 mL conterá 0,125 mol desse aminoácido. A massa molar da glicina ($C_2H_5O_2N$) é igual a $24 + 5 + 32 + 14 = 75$ g/mol $\Rightarrow 0,125$ mol \times 75 g/mol = 9,4 g de glicina.

Resposta da questão 34:

a) As asas dos insetos e das aves são órgãos análogos, pois têm mesma função, mas origem embrionária e plano estrutural totalmente diferentes. A asa de uma ave é um membro composto de ossos, músculo, pele, nervos etc., enquanto a asa de um inseto é uma projeção do exoesqueleto de quitina que recobre o corpo do animal.

- b) As asas das aves e as nadadeiras dos golfinhos são órgãos homólogos, pois, apesar de terem funções distintas – as asas são adaptadas ao voo e as nadadeiras, à natação – têm a mesma origem embrionária e apresentam esqueletos com o mesmo plano estrutural. A melhor explicação para essa semelhança de organização óssea é que esses animais descendem de um ancestral comum, de quem herdaram o projeto estrutural que compartilham.
- c) A hipótese de Lamarck não é correta. Apenas alguns tecidos, como musculares, se transformam em decorrência de seu uso ou desuso; mesmo assim, essas transformações não podem ser transmitidas para seus descendentes.

Resposta da questão 35:

- O processo é a seleção natural.
- A expressão “poderoso princípio da hereditariedade” corresponde, na Biologia Contemporânea, à informação genética inerente ao DNA. As propriedades sugeridas no texto — sofrer variação e propagar sua forma modificada — são hoje reconhecidas como próprias do DNA, molécula passível de sofrer mutação e produzir cópias de si mesma (replicação). Tais propriedades são essenciais ao processo de herança com modificação.

Resposta da questão 36:

Logo após a introdução do vírus causador da mixomatose, a população de coelhos declinou rapidamente porque quase todos os coelhos que eram sensíveis à doença morreram. Porém, os poucos que sobreviveram eram resistentes ao vírus e produziram descendentes com as mesmas características, o que determinou o novo crescimento da população de coelhos, agora resistentes à ação do vírus.

Resposta da questão 37:

- a) As figuras acima mostram um esquema de especiação alopátrica ou geográfica, processo de formação de novas espécies a partir da separação geográfica de uma população ancestral em duas por uma barreira física ou geográfica.
- b) Evidencia-se a especiação quando há a constatação do isolamento reprodutivo como consequência da diversificação do conjunto gênico de cada população durante o isolamento geográfico.

Resposta da questão 38:

Os continentes africano e americano devem ter se separado por deriva continental ocasionada pela movimentação das placas tectônicas. A separação dos continentes promoveu o isolamento geográfico que impediu as duas populações de realizarem um intercâmbio gênico. Mutações e seleção natural diferenciadas propiciaram um aumento nas diferenças entre as duas populações, o que culminou num isolamento reprodutivo e na conseqüente formação de duas espécies distintas.

Resposta da questão 39:

- a) A braquidactilia é uma anomalia ocasionada por um gene autossômico dominante.
- b) Tendo filhos normais, a mulher que forma o casal I é heterozigótica para a braquidactilia, enquanto que o homem é homozigoto recessivo. Nesse caso, a probabilidade do casal ter um filho normal é de $\frac{1}{2}$ ou 50%.

Resposta da questão 40:

- a) A fêmea mãe tem o genótipo Bbee. Interação gênica é quando um ou mais genes, localizados ou não no mesmo cromossomo, agem conjuntamente na determinação de uma característica. A interação gênica observada entre os genes envolvidos na determinação da cor da pelagem de labradores é denominada epistasia. Nesse tipo de interação, o gene “e” impede a expressão dos alelos de outro par, ou seja, impede a deposição de pigmento na pelagem, fazendo com que o animal adquira uma coloração dourada. Como esse gene atua apenas se estiver em dose dupla (ee), trata-se de um caso de epistasia recessiva.
- b) O cão preto (pai) tem o genótipo BbEe e o seu filhote chocolate tem o genótipo bbEe. Como o pai é preto, deve ter pelo menos um gene dominante de cada locus (B_E_). Tendo um filhote chocolate (bbE_), obrigatoriamente deve ter um gene recessivo b (BbE_). Como teve também quatro filhotes dourados (__ee), também deve ter obrigatoriamente um gene recessivo e, sendo seu genótipo, então, BbEe. O seu filhote chocolate, para ter essa cor deverá ter obrigatoriamente dois genes recessivos b e pelo menos um gene E dominante (bbE_). Como sua mãe é dourada (Bbee) ele deverá obrigatoriamente receber um gene recessivo e de sua mãe, ficando assim, com o genótipo bbEe.

Resposta da questão 41:

As plantas “A” e “B” são homozigóticas para as regiões vc e vf, logo, cada uma delas produzirá apenas um tipo de gameta em relação a essas regiões. A planta resultante do cruzamento será necessariamente heterozigótica.

região vc :

...GAA...
| | |
...CTT...

e ...TAA...
| | |
...ATT...

região vf :

...AGC...
| | |
...TCG...

e ...AGA...
| | |
...TCT...

membrã

Resposta da questão 42:

- a) Para o senhor com sangue tipo O positivo, deveria ser solicitado sangue do tipo O positivo ou O negativo; para o jovem com sangue tipo AB negativo, deveria ser solicitado qualquer tipo de sangue com Rh negativo: A, B, AB ou O

b)

Fenótipo (tipo sanguíneo)	Genótipos possíveis
---------------------------	---------------------

A	$I^A I^A$ ou $I^A i$
B	$I^B I^B$ ou $I^B i$
AB	$I^A I^B$
O	ii

Resposta da questão 43:

- a) Considerando que o volume de sangue recebido é pequeno em relação ao volume total do receptor, pessoas portadoras do fenótipo sanguíneo "O", por não apresentarem nenhum aglutinogênio (A ou B) em suas hemácias, podem doar sangue a qualquer pessoa de outro grupo sanguíneo do sistema ABO, sem o risco de ocorrer aglutinação às hemácias do receptor.
- b) Os quatro fenótipos sanguíneos do sistema ABO são determinados por um gene com alelos múltiplos. Os alelos desses genes são I^A , I^B e i , sendo os alelos I^A e I^B codominantes, e dominantes em relação ao alelo i , que é recessivo.

OU

Os quatro fenótipos sanguíneos do sistema ABO são determinados por um gene com alelos múltiplos, e a herança de dominância entre esses alelos é expressa da seguinte forma:

$$I^A = I^B > i.$$

Resposta da questão 44:

- a) Considerando mecanismo de dominância completa gg seriam epistáticos em relação aos alelos H e h, pois, nesse caso, não haveria produção do intermediário sobre o qual atuaria a proteína codificada pelo gene H.

b) Deriva genética

c) 7/16

Resposta da questão 45:

Considerando que as aves com plumagem barrada nascem com mancha branca no topo da cabeça, é possível estabelecer as seguintes relações entre genótipos e fenótipos para presença ou ausência de plumagem barrada em galinhas da raça "Plymouth Rock":

- $Z^B W$ = fêmea barrada
- $Z^b W$ = fêmea uniforme
- $Z^B Z^B$ = macho barrado
- $Z^B Z^b$ = macho barrado
- $Z^b Z^b$ = macho uniforme

Se forem cruzados machos uniformes $Z^b Z^b$ (produzindo apenas gametas Z^b) com fêmeas barradas $Z^B W$ (produzindo gametas Z^B e W), todos os filhotes machos serão $Z^B Z^b$, portanto com fenótipo barrado. Já as fêmeas serão todas $Z^b W$, portanto com fenótipo uniforme.

Resposta da questão 46:

A amostra 3 é a que apresenta maior temperatura de desnaturação, pois é a que possui maior proporção de G+C, o que significa dizer que é a amostra que possui maior número de ligação de hidrogênio (ponte de hidrogênio), já que entre Timina e Adenina ocorrem apenas duas pontes de hidrogênio enquanto que entre Citosina e Guanina ocorrem três. Quanto mais pontes de hidrogênio a molécula tiver, maior deverá ser a energia aplicada para rompê-las.

Resposta da questão 47:

- a) Peptídeo original: Tirosina - Isoleucina - Valina - Alanina - Alanina - Serina
 Peptídeo com a substituição indicada pela seta 1: Tirosina - Isoleucina - Valina - Alanina - Alanina - Serina

b) O quinto aminoácido do peptídeo formado com a mutação apontada pela seta 2 será a Prolina.

c) As sequências são idênticas, visto que a mutação ocorrida gerou um códon diferente, mas que codifica o mesmo aminoácido no peptídeo mutado. Isso se deve ao fato de um mesmo aminoácido poder ser codificado por vários códons diferentes.

Resposta da questão 48:

- a) A sequência de aminoácidos que resultará da tradução da sequência inicial de RNA mensageiro indicada na questão será: metionina - arginina - tirosina - ácido glutâmico - triptofano - tirosina - alanina - tirosina.

b) O vírus da gripe contém RNA viral, que, por pareamento complementar, produz cópias desse RNA, que posteriormente serão incorporados aos novos vírus. O vírus HIV é um retrovírus. Seu RNA forma, no núcleo da célula hospedeira, uma cadeia de DNA através de uma transcrição reversa. Na sequência, o DNA viral gerado dará origem a RNA viral que se incorporará aos novos vírus.

Resposta da questão 49:

a)

	Tubo 3	Tubo 4	Tubo 5
Resultado observado	Fungo não cresceu	Fungo não cresceu	Fungo cresceu

b) Os raios X devem ter provocado mutação gênica em um ou mais genes responsáveis pela síntese do nutriente C.

Resposta da questão 50:

As duas explicações do estudante estão incorretas. A aceitação da hipótese do estudante de que a luz solar provoca mutações nas células das pétalas das flores de malva obrigar-nos-ia a aceitar que todas as células das pétalas de todas as plantas sofreriam mutações, no mesmo gene, ao mesmo tempo. Mutações ocorrem ao acaso e não se pode prever em qual momento ocorra, nem qual é o gene que será alterado. Assim, a hipótese para o mecanismo de transmissão hereditária da cor das flores, também não tem fundamentos. A variação da intensidade luminosa durante o dia altera o fenótipo nas pétalas das flores de malva, mudando sua coloração, mas não altera o seu genótipo.

Resposta da questão 51:

- a) As células que produzem o bronzeamento quando estimuladas pela radiação UVA são os melanócitos, células situadas junto à camada basal da epiderme (tecido epitelial ou epitélio).
- b) As ligações covalentes entre as bases de nucleotídeos adjacentes levam a distorções na molécula de DNA, causando problemas na sua replicação.
- c) As células do estrato basal do tecido epitelial apresentam a característica de se dividirem com elevada frequência para garantir a renovação da pele.
- d) A telomerase é uma enzima que tem como função, adicionar sequências definidas e repetitivas de DNA, os telômeros, à extremidade dos cromossomos. A ativação da telomerase nas células cancerosas evita que seus cromossomos encolham ao perderem seus telômeros em cada duplicação, permitindo que continuem a se reproduzir de forma indefinida.

Resposta da questão 52:

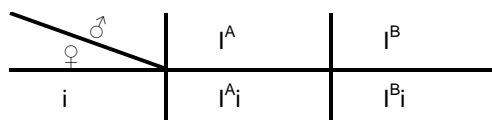
Os Raios X, da mesma forma que outras radiações ionizantes como o ultravioleta ou raios gama, são agentes mutagênicos, ou seja, são capazes de induzir mutações genéticas que podem se acumular ao longo dos anos. Se os Raios X forem muito utilizados na infância, haverá maior probabilidade dessas mutações se somarem e causarem doenças como câncer ou outras. Além disso, se as mutações ocorrerem nas células germinativas, elas poderão ser passadas para os descendentes. Assim sendo, deve-se evitar ao máximo a exposição antes e durante a idade reprodutiva, ou seja, em crianças e jovens.

Resposta da questão 53:

Três princípios ativos encontrados nas vacinas são: microrganismos mortos, atenuados (inativados) ou antígenos específicos extraídos desses patógenos. Esses princípios ativos atuam no organismo estimulando o sistema imunológico a produzir anticorpos específicos.

Resposta da questão 54:

a) O indivíduo portador dos dois antígenos (A e B) pertence ao grupo sanguíneo AB ($I^A I^B$), enquanto que a mulher que não possui nenhum desses antígenos pertence ao grupo sanguíneo O (ii). Assim, temos o seguinte cruzamento: $I^A I^B \times ii$
 O homem $I^A I^B$ pode produzir dois tipos de gametas: I^A e I^B .
 A mulher ii pode produzir apenas gametas: i



Proporção genotípica esperada: $\frac{1}{2} I^A i$ e $\frac{1}{2} I^B i$.
 Proporção fenotípica esperada: $\frac{1}{2}$ do grupo sanguíneo A e $\frac{1}{2}$ do grupo sanguíneo B

- b) As enzimas removem apenas as moléculas responsáveis pela reação imune na membrana plasmática das hemácias, alteram o fenótipo sem alterar seu genótipo. Como o gene não foi alterado, essa característica modificada não pode ser transmitida para os descendentes dos indivíduos submetidos a essa enzima.
- c) Os macrófagos projetam sua membrana plasmática e fagocitam ativamente substâncias estranhas, microrganismos e restos celulares presentes entre as células do corpo, envolvendo-os num vacúolo digestório. Após serem parcialmente digeridas por seus lisosso-

mos, substâncias dos corpos fagocitados (antígenos) são expostas na superfície da membrana celular dos macrófagos para posterior reconhecimento que será feito pelos linfócitos T.

Resposta da questão 55:

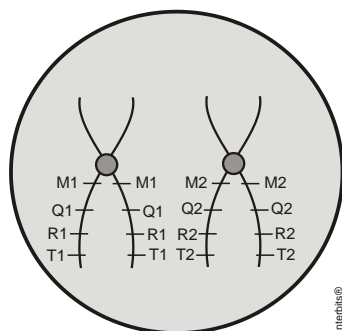
a) B e A, respectivamente.

b) A curva B indica a resposta imunológica primária, após a primeira injeção, ocorrendo uma produção inicial de anticorpos mais demorada e menos duradoura e produção de células de memória. A curva A indica a resposta imunológica secundária após a segunda injeção, ocorrendo uma produção imediata, mais intensa e demorada de anticorpos.

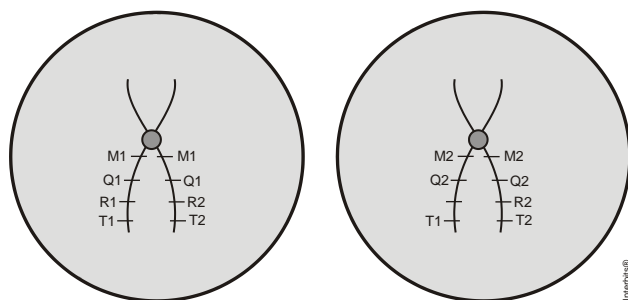
c) A resposta secundária é mais eficiente graças à ação das células de memória específicas em relação ao antígeno aplicado.

Resposta da questão 56:

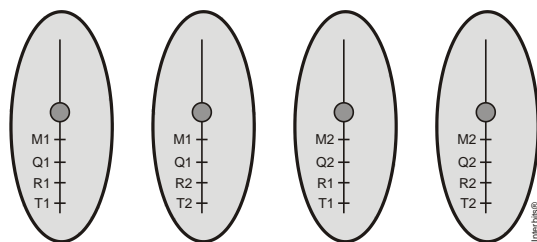
a)



b) Células resultantes da primeira divisão da meiose



Células resultantes da segunda divisão da meiose



Resposta da questão 57:

a) Existe uma tendência de crescimento maior em A. Nessa fase, a população de bactérias ainda é pequena enquanto que a disponibilidade por espaço e alimentos é grande, propiciando um rápido crescimento populacional. Em C, o crescimento populacional chega a seu limite, pois há uma grande competição por espaço e os recursos alimentares se tornam escassos, o que ocasiona uma diminuição no crescimento da população.

b) O outro evento celular que permite um aumento na variabilidade genética em espécies de reprodução sexuada é o crossing-over, também denominado recombinação gênica ou permutação. Esse processo consiste na troca de partes entre cromossomos homólogos que ocorre durante a meiose.

Resposta da questão 58:

a) A identificação de corpos utilizando-se a molécula de DNA é possível porque o DNA contém regiões polimórficas em que há repetições particulares para cada pessoa. Enzimas de restrição (endonucleases) fazem a fragmentação do filamento de DNA, produ-

zindo fragmentos de tamanhos variáveis que, após a análise de seu padrão eletroforético, podem ser utilizados para a identificação de pessoas.

b) Sim. É necessário incluir parentes das vítimas porque as amostras de DNA da vítima precisam ser comparadas com as dos parentes para que ocorra a identificação do perfil familiar e assim seja possível identificar o corpo.

Resposta da questão 59:

- a) A prova (P) pertence ao suspeito 3 (S3), pois os padrões de VNTRs (bandas escuras) em P e S3 são iguais.
- b) Um teste como esse geralmente é feito a partir do DNA extraído de uma amostra de sangue, mas qualquer célula nucleada poderá ceder material genético para esse exame.
- c) Como o padrão genético é diferente para cada pessoa (com exceção dos gêmeos univitelínicos), a quebra do DNA de uma pessoa com enzimas de restrição produzirá um padrão de fragmentos típico para cada pessoa, conferindo um grau de confiabilidade que ultrapassa 99,9% para esse tipo de análise.

Resposta da questão 60:

- a) Células-tronco embrionárias podem originar qualquer tecido, enquanto as células-tronco adultas podem dar origem apenas a alguns tipos de tecido.
- b) Injetar células-tronco nos pacientes extraídas deles mesmos elimina a possibilidade de rejeição do organismo do paciente às células injetadas.

Resposta da questão 61:

- a) Porque ocorre uma mudança no seu material genético, fazendo com que mude a proteína de associação do vírus tornando-o irreconhecível pelo sistema imunológico, que identifica o vírus por essa proteína.
- b) Alterando sua proteína de associação, chamada HA, que se funde com a membrana da célula.

Resposta da questão 62:

- a) A seleção natural favorece os indivíduos que possuem características adaptativas, ou seja, favorece os indivíduos mais capazes de sobreviver. Esses indivíduos têm maiores chances de se reproduzir e deixar descendentes com as mesmas características.
- b) Presença de apêndices articulados que facilitam a locomoção, a captura de alimentos e a defesa contra predadores; exoesqueleto de quitina que protege o animal contra desidratação, adaptando o animal à vida terrestre, além de proporcionar sustentação e proteção contra predadores.

Resposta da questão 63:

- a) I: O desenvolvimento de patas ou pernas significa uma adaptação morfológica para locomoção fora da água, sobre o solo; II: O fortalecimento do esqueleto é uma adaptação morfológica para sustentar o corpo em um meio de menor densidade. III: O desenvolvimento da endotermia é uma adaptação dos tetrápodes terrestres para enfrentar um ambiente sujeito a grandes variações de temperaturas.
- b) Uma das características a seguir poderão ser citadas: a epiderme dos anfíbios é carente de queratina e em consequência, sua pele é relativamente permeável, não possuindo proteção contra perda de água pela superfície corporal; o seus ovos não possuem casca protetora contra o dessecamento; a fase larval dos anfíbios é aquática ou a respiração cutânea que compensa a baixa superfície pulmonar.

Resposta da questão 64:

- a) São irmãos formados a partir da divisão de um único zigoto após a fecundação. São idênticos do ponto de vista genético, sendo obrigatoriamente do mesmo sexo e são, em geral, muito parecidos fisicamente.
- b) São irmãos formados a partir da liberação de dois ou mais ovócitos (óvulos) pela mãe, que foram fecundados separadamente, dando origem a pelo menos dois indivíduos, não necessariamente do mesmo sexo. Nesse caso, as crianças podem ser tão diferentes quanto quaisquer irmãos.

c) Se são sete nascimentos sucessivos, a probabilidade de que todos sejam meninas será de: $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{128}$. ou 0,00781 ou 0,78125% ou uma em cento e vinte e oito.

Resposta da questão 65:

- a) A centrifugação ocorreu no tubo B. Observando a figura, vê-se que ocorreu no fundo do tubo B a deposição dos elementos figurados do sangue, que são células ou pedaços de células, restando, na porção superior, uma parte líquida que é o plasma, mostrando a heterogeneidade de constituintes do sangue.
- b) Duas proteínas no sangue possibilitam a ocorrência de reações específicas e determinam o sistema ABO: o aglutinogênio, presentes no interior das hemácias e a aglutininas, presentes no plasma sanguíneo.

Resposta da questão 66:

a) Muitos genes que causam distúrbios genéticos são recessivos, ou seja, só se manifestam em dose dupla. Como primos em primeiro grau possuem patrimônio genético muito parecido, já que têm ascendentes comuns, a probabilidade de os dois terem o mesmo gene deletério é maior do que em indivíduos não aparentados. Portanto, a chance desses genes aparecerem em dose dupla no filho ou filha também é mais alta.

b) Os fenilcetonúricos não conseguem metabolizar o aminoácido fenilalanina, portanto, devem ser evitados os alimentos ricos em proteínas, principalmente as que contenham fenilalanina.

Resposta da questão 67:

1. Consequência: Formação de rugas na pele.

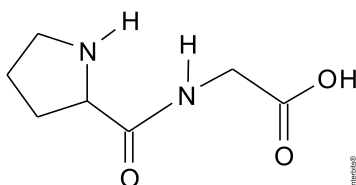
Explicação: O colágeno é uma proteína que determina a resistência do tecido conjuntivo propriamente dito que compõe a derme. A diminuição da síntese do colágeno causa a flacidez da pele característica da velhice.

2. a) Família X: Herança autossômica recessiva
Família Y: Herança autossômica dominante

b) Família X – alelos: A – normal; a – osteogênese.
Família Y – alelos: B – osteogênese; b – normal.
Pais: IV.1 aabb e III.2 AABb
Filhos: 50% AaBb (osteogênese) e 50% Aabb (normal)

	AB	Ab
Ab	AaBb	Aabb

3. Teremos:



4. Quanto maior a intensidade e quantidade das ligações de hidrogênio cruzadas, maior a energia necessária par desfazer o colágeno que possui muitas interações desse tipo.

5. Teremos:

Experimento	Se a Hipótese 1 for verdadeira	Se a Hipótese 2 for verdadeira
I	Prolina marcada: <input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Hidroxiprolina marcada: <input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Prolina marcada: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Hidroxiprolina marcada: <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
II	Prolina marcada: <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não Hidroxiprolina marcada: <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Prolina marcada: <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não Hidroxiprolina marcada: <input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

6. No experimento I somente a prolina estava marcada. No peptídeo ela é convertida em hidroxiprolina, ou seja, teremos a prolina não convertida e a hidroxiprolina marcadas isotopicamente.

Resposta da questão 68:

1. Consequência: Formação de rugas na pele.

Explicação: O colágeno é uma proteína que determina a resistência do tecido conjuntivo propriamente dito que compõe a derme. A diminuição da síntese do colágeno causa a flacidez da pele característica da velhice.

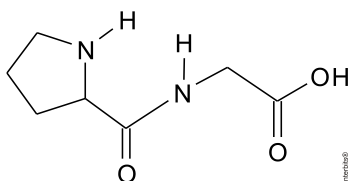
2. a) Família X: Herança autossômica recessiva
Família Y: Herança autossômica dominante

b) Família X – alelos: A – normal; a – osteogênese.

Família Y – alelos: B – osteogênese; b – normal.
 Pais: IV.1 aabb e III.2 AABb
 Filhos: 50% AaBb (osteogênese) e 50% Aabb (normal)

	AB	Ab
Ab	AaBb	Aabb

3. Teremos:



4. Quanto maior a intensidade e quantidade das ligações de hidrogênio cruzadas, maior a energia necessária par desfazer o colágeno que possui muitas interações desse tipo.

5. Teremos:

Experimento	Se a Hipótese 1 for verdadeira	Se a Hipótese 2 for verdadeira
I	Prolina marcada: <input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Hidroxiprolina marcada: <input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Prolina marcada: <input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Hidroxiprolina marcada: <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
II	Prolina marcada: <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não Hidroxiprolina marcada: <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Prolina marcada: <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não Hidroxiprolina marcada: <input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

6. No experimento I somente a prolina estava marcada. No peptídeo ela é convertida em hidroxiprolina, ou seja, teremos a prolina não convertida e a hidroxiprolina marcadas isotopicamente.