

VII Olimpíada Brasileira de BIOLOGIA – 1ª fase

ALUNO: _____
 TURMA/SÉRIE: _____
 NASCIMENTO: ___/___/_____

Instruções:

- Leia as questões com atenção, use caneta azul ou preta, e não use corretivo.
- Questões objetivas rasuradas ou a lápis serão invalidadas.
- Esta prova contém 5 páginas
- O gabarito estará disponível no site da OBB dia 17 de abril

Utilize o texto abaixo para responder as questões 1-5

UM FIO DE VERDADE

A causa da morte de Napoleão Bonaparte (1769-1821) jamais foi esclarecida. Alguns historiadores estão convencidos de que o general francês foi vítima de câncer no estômago. Outros suspeitam de que ele teria sido lentamente envenenado por um serviçal, que colocaria uma substância tóxica em suas taças de vinho. A segunda tese ganhou força depois que o escocês Sten Forshufvund, da Universidade de Glasgow, na Escócia, descobriu, em 1961, que o organismo imperial estava repleto de arsênico. Forshufvund examinou mechas do cabelo de Bonaparte quase um século e meio depois de o baixinho que queria dominar o mundo morrer. Certo, não forneceu uma prova definitiva de assassinato. Afinal, o general pode ter ingerido o veneno acidentalmente. Mas que foi arsênico, foi. História à parte, a principal aplicação da análise dos fios de cabelo é saber como vão os vivos. Cada fio é um retrato em miniatura de seu dono. Ele retém por milênios — desde que não seja cortado — as substâncias que um dia circularam pelo sangue. Por isso, é um utilíssimo instrumento para detectar a falta de minerais importantes para a saúde ou identificar a presença de substâncias tóxicas no corpo. No Brasil, o exame é aplicado comercialmente para detectar a intoxicação de trabalhadores de minas e indústrias que lidam com minérios venenosos, como mercúrio. Ou em investigações para estabelecer a paternidade de crianças por meio de exames de DNA. "Nos Estados Unidos, já existem várias escolas fazendo teste antidoping periodicamente nos alunos", informa o toxicologista Ovandir Alves Silva, da Universidade de São Paulo. (fonte: Superinteressante, 1999.)

- 1) O uso de fios de cabelo na detecção da contaminação por mercúrio é bastante comum em rios da Amazônia por que:
- a) seu uso no garimpo contamina a água e os peixes
 - b) seu uso como pesticida é comum em áreas agrícolas
 - c) o mercúrio é mais concentrado nos rios do que em seus peixes

- d) sua concentração diminui ao longo da cadeia alimentar
- e) pescadores utilizam o mercúrio em seus aparatos de pesca

- 2) A principal proteína formadora do cabelo é a:
- a) queratina
 - b) quitina
 - c) colágeno
 - d) cutina
 - e) albumina

- 3) Um mito popular comum é que depois de mortos nossas unhas e pêlos continuam crescendo. Analise as seguintes hipóteses:

I – Após a morte cerebral algumas células do corpo podem permanecer vivas, logo mesmo que por pouco tempo as unhas podem crescer.

II – A desidratação dos tecidos corpóreos pode gerar aparente crescimento das unhas.

III – Vasos sanguíneos da epiderme continuam fornecendo nutrientes a pele para a produção das unhas.

Podem estar corretas as hipóteses:

- a) I e II
- b) Somente a I
- c) I e III
- d) I, II e III
- e) II e III

- 4) Napoleão Bonaparte quando pretendia conquistar parte da Rússia, no início do século XIX, contava com um exército enorme e muito bem aparelado. Napoleão era muito temido e tinha juntamente com seu exército a certeza da vitória na batalha russa. A confiança correu em suas veias até o momento de sua derrocada. O exército napoleônico pouco lutou antes de perder cerca de 700.000 homens, congelados no rigoroso frio da Rússia. O virtuoso e temido Napoleão, juntamente seus guerreiros, foram derrotados pelo general inverno de acordo com as narrativas históricas. A respeito da ação do frio no organismo humano NÃO pode-se afirmar que:

- a) áreas de maior superfície relativa perdem mais calor
- b) quanto mais frio for o ambiente menor o metabolismo energético das células
- c) no frio ocorre maior consumo calórico do organismo
- d) no frio há maior transformação de energia química em calor nos músculos
- e) no frio áreas periféricas desenvolvem cianose

- 5) Em 2 de dezembro de 2010 a NASA revelou a descoberta de uma nova forma de vida no lago Mono, na Califórnia. Esta espécie de bactéria da família Halomonadaceae tem o DNA diferente de qualquer outra criatura já descoberta até hoje, por ter arsênio (o mesmo elemento tóxico descrito no texto) em substituição ao sal mineral usualmente presente no DNA. O sal mineral que é substituído pelo arsênio nestas bactérias é o:

- a) fosfato
- b) nitrato
- c) sódio
- d) magnésio
- e) iodo

Utilize o texto abaixo para responder as questões 6-9

Homem pode ter se curado da Aids com transplante de células-tronco

NOVA YORK - Um transplante de sangue pouco comum pode ter curado um americano da AIDS, afirmaram médicos nesta quarta-feira. O homem, que tem cerca de 40 anos e mora em Berlim, recebeu um transplante de sangue feito a partir de células-tronco adultas em 2007 para tratar uma leucemia. O doador tinha uma mutação genética que conferia uma resistência natural ao HIV. Três anos depois do procedimento, os médicos constataram que o paciente não tem sinais do câncer ou da infecção por HIV, segundo um relatório publicado na revista 'Blood'. Os transplantes de medula óssea - ou de sangue criado a partir de células-tronco adultas - são usados no tratamento contra o câncer. O processo envolve a destruição do sistema imunológico do paciente com radiação e medicamentos e a sua substituição a partir das células de um doador compatível. O risco de mortalidade do procedimento é de cerca de 5%.
(Fonte:oglobo.globo.com)

6) No processo de destruição do sistema imunológico do paciente são destruídas as principais células-alvo do HIV. Estas células são classificadas como:

- a) Anticorpos
- b) Leucócitos
- c) Hemoglobina
- d) Hemácias
- e) Plaquetas

7) A AIDS é uma virose que aflige a maior parte dos países do mundo. Marque a alternativa abaixo que contenha somente viroses:

- a) gripe A, febre amarela e malária
- b) dengue, tuberculose e malária
- c) dengue, febre amarela e tuberculose
- d) gripe A, febre amarela e malária
- e) dengue, febre amarela e gripe A

8) O uso de células-tronco adultas apresenta vantagens e desvantagens em relação ao uso das células-tronco embrionárias. Indique a alternativa que indica uma vantagem:

- a) possibilidade do mesmo indivíduo ser doador e receptor das células-tronco
- b) maior capacidade de diferenciação celular
- c) maior taxa de divisão celular
- d) menor probabilidade de histocompatibilidade
- e) capacidade de diferenciação em células de diferentes origens embrionárias

9) Células-tronco induzidas (IPS) são células adultas que mediante desdiferenciação podem gerar outros tecidos. As células mais usadas nesta técnica são os fibroblastos - que já permitiram em laboratório a formação de células como neurônios. Esta diferenciação é inovadora por que:

- a) fibroblastos são células haplóides e neurônios diplóides
- b) são células de tecidos diferentes mas de mesma origem embrionária
- c) são células geradas por diferentes folhetos embrionários
- d) são células que desempenham a mesma função

e) fibroblastos são células do tecido epitelial e não do nervoso

Utilize o texto abaixo para responder as questões 10-12

Materiais radioativos de Fukushima cobrem todo hemisfério Norte

Pequenos traços de emissões radioativas procedentes da usina nuclear japonesa de Fukushima se espalharam por todo o hemisfério norte do Planeta, informou em Viena a Comissão para a Proibição Total de Testes Nucleares (CTBTO). Segundo um comunicado, este organismo apontou que seu sistema de vigilância descobriu isótopos radioativos de iodo-131, e sobretudo céso-137, que podem ser claramente identificados por sua origem: a usina nuclear de Fukushima, gravemente danificada pelo terremoto e posterior tsunami do dia 11 de março.

Até agora, mais de 30 estações de medição de radionuclídeos forneceram informação sobre a dispersão de partículas radioativas e de gases nobres da usina japonesa, após ser detectadas estas substâncias, primeiro na Rússia oriental, no dia 14 de março, e dois dias mais tarde no litoral ocidental dos Estados Unidos. (fonte: <http://exame.abril.com.br/>)

10) O iodo radioativo pode ser letal ao ser humano. Seu grande acúmulo no organismo humano ocorre principalmente no(a):

- a) tireóide
- b) pele
- c) cérebro
- d) fígado
- e) osso

11) No acidente nuclear de Chernobyl o estrôncio foi um dos principais contaminantes da chuva radioativa. Seu grande acúmulo no organismo humano ocorre principalmente no(a):

- a) tireóide
- b) pele
- c) cérebro
- d) fígado
- e) osso

12) A contaminação do lençol freático com o iodo radioativo de Fukushima chegou a ser mais de 10.000 vezes superior ao tolerável. Pode se afirmar que:

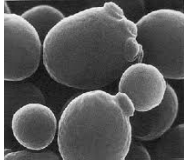
- a) o iodo do lençol freático está imobilizado não podendo mais voltar à superfície
- b) sua participação será exclusiva no ciclo curto da água
- c) vegetais poderão absorver esta substância diretamente do solo
- d) a sua ação danosa ocorrerá somente no ecossistema
- e) a sua ação danosa ocorrerá somente no organismo humano

Utilize o texto abaixo para responder as questões 13-18

E se Dionísio soubesse química?

A humanidade deve muito a um fungo: a levedura. Sem ela, não teríamos pão, vinho, nem outras bebidas alcoólicas. Em artigo da revista CH, o leitor faz uma

viagem pela química da fermentação e da produção de bebidas.



Saccharomyces cerevisiae

Os habitantes do antigo Egito ficavam maravilhados com o sabor e os efeitos de um suco de frutas deixado ao ar. A alegria e o prazer que sentiam – e que não entendiam – só poderia ser uma dádiva dos deuses para amenizar as agruras da vida na Terra. Osíris, para os egípcios; Dionísio, para os gregos; Baco, para os romanos. Esses eram os deuses do vinho, das festas, do lazer e do prazer. Isso ocorria 5 mil anos a.C. e foi somente em 1860 que um microbiologista francês, Louis Pasteur (1822-1895), demonstrou que não eram os deuses, mas sim as células de um fungo denominado popularmente levedura que operavam esse milagre.

O experimento dele foi muito simples. Ferveu um suco de uva que estava em franca fermentação e observou que a borbulha cessava devido à morte das células. Nascia, assim, a bioquímica, ou seja, a química da vida e, com ela, as noções de que as reações químicas poderiam ocorrer em condições compatíveis com a vida, isto é, na temperatura, no grau de acidez (pH) e na pressão das células vivas. (fonte: <http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/>)

13) A fermentação alcoólica descrita no texto é característica comum em qual dos reinos abaixo:

- a) Monera c) Fungi e) Plantae
b) Protocista d) Animalia

14) A levedura realiza a fermentação em um meio anóxico no objetivo de manter a geração de energia nestas condições. A molécula energética produto final da fermentação e a etapa responsável pela sua produção são respectivamente:

- a) ATP, ciclo de Krebs d) ATP, glicólise
b) ATP, cadeia respiratória e) glicose, glicólise
c) glicose, ciclo de Krebs

15) Nos músculos a fermentação gera produtos diferentes da fermentação alcoólica. O principal resíduo da fermentação muscular é o(a):

- a) glicose c) acetato e) lactato
b) piruvato d) CO₂

16) As borbulhas formadas no suco de uva fermentado eram constituídas principalmente por:

- a) ar c) álcool e) fermento
b) glicose d) CO₂

17) A fervura realizada por Pasteur matava as células do levedo. Em casa é muito comum que ao fazermos pães coloquemos leite morno em substituição ao leite gelado

junto com outros ingredientes (ovo, açúcar, óleo, levedo).

O aquecimento do leite é justificado pela (o):

- a) desnaturação das enzimas do levedo
b) aumento da solubilidade dos gases no leite
c) temperatura ótima das enzimas do levedo
d) maior energia de ativação em temperaturas elevadas
e) quanto maior a temperatura, maior a atividade do levedo

18) Louis Pasteur teve também grande importância na comprovação da teoria da biogênese. De acordo com esta teoria:

- a) seres vivos surgem pela reprodução de outros seres vivos
b) a vida surge a partir da matéria bruta ativada
c) o big-bang originou todo o universo
d) espécies se transformam ao longo do tempo
e) as espécies são fixas e imutáveis

Utilize o texto abaixo para responder as questões 19-22

Fotossíntese sintética

Dispositivo desenvolvido por químico dos Estados Unidos produz energia a partir de luz solar e água. Invenção foi inspirada em processo realizado por plantas.

Invenção apelidada de folha artificial imita o processo de fotossíntese que ocorre nas plantas. O equipamento não gera eletricidade diretamente do sol; utiliza luz solar para quebrar moléculas de água.

Nunca uma fonte de energia limpa esteve tão associada ao termo 'verde'. A invenção, que recebeu o apelido de 'folha artificial', é do químico estadunidense Daniel Nocera, do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT, na sigla em inglês). O motivo da designação é que o dispositivo é capaz de converter luz e água em energia sem gerar poluentes, de forma semelhante ao que ocorre nas plantas no processo de fotossíntese.

Diferentemente das células fotovoltaicas tradicionais, também conhecidas como células solares, a folha artificial não gera eletricidade diretamente a partir do sol, explica Nocera. Ela utiliza a luz solar para quebrar moléculas de água (H₂O). Os átomos de hidrogênio e oxigênio são então armazenados em uma célula combustível que poderá produzir energia elétrica imediatamente ou ser utilizada mais tarde.

Segundo Nocera, com aproximadamente quatro litros de água e sob sol, o dispositivo pode produzir energia suficiente para abastecer uma casa por um dia. A expectativa do químico é que seu invento sirva como fonte de energia alternativa principalmente em países em desenvolvimento. "Para as residências, esse tipo de tecnologia dispensará outras formas de geração de energia", prevê.

(fonte: <http://cienciahoje.uol.com.br/>)

19) A fotossíntese das plantas utiliza a água como fonte de hidrogênios para geração de energia. A energia obtida

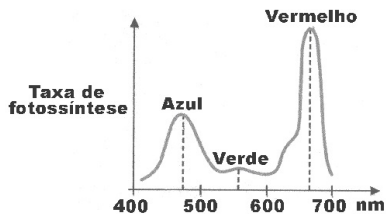
a partir do transporte de elétrons é utilizada na fase fotoquímica para a síntese de:

- a) ATP c) glicose e) oxigênio
b) clorofila d) NADP

20) O uso de fontes alternativas de energia diminui a necessidade de uso de combustíveis fósseis. A ampliação do uso destas fontes alternativas pode gerar como consequência:

- a) degelo dos pólos
b) degradação da camada de ozônio
c) savanização da Amazônia
d) acidificação das chuvas
e) desaceleração do superaquecimento global

21) A maior parte das plantas possui a taxa de fotossíntese variável em função do comprimento de onda de luz incidente sobre a folha. Com base no gráfico abaixo e em seus conhecimentos prévios marque a alternativa incorreta:



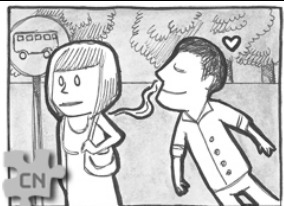
- a) a clorofila absorve principalmente a luz vermelha e azul
b) existem outros pigmentos além da clorofila que utilizam outros comprimentos de onda
c) a reflexão da luz verde explica a cor da maioria das plantas
d) a clorofila utiliza preferencialmente a luz verde
e) a fotossíntese depende da luz para ocorrer

22) O aumento do aporte de nutrientes em ambientes aquáticos gera a floração de algas e macrófitas aquáticas. Além desta consequência, escolha a alternativa que NÃO contenha característica destes ambientes eutróficos:

- a) baixa oxigenação da água
b) alta taxa de decomposição
c) baixa demanda bioquímica de oxigênio
d) alto teor de nitratos e fosfatos
e) grande proliferação bacteriana

Utilize o texto abaixo para responder as questões 23-26

Perfume naturalmente atraente



Vários animais são influenciados por substâncias secretadas por membros de sua própria espécie. Algumas dessas substâncias têm aroma reconhecível; outras, como

os feromônios, não têm qualquer cheiro, mas também são detectadas pelo nariz. Feromônios são substâncias químicas pouco voláteis que provocam respostas fisiológicas em animais de mesma espécie. Os feromônios influenciam, por exemplo, a escolha de parceiro sexual: a fêmea preferida, considerada a mais atraente, tende a ser aquela cujo período fértil está mais próximo. Isso vale para animais não-humanos. E para nós? Até recentemente não havia estudos significativos sobre a influência dessas tais substâncias químicas produzidas por mulheres em período fértil sobre o comportamento sexual dos homens. Mas Miller e Maner, da Universidade Estadual da Flórida, nos EUA, publicaram em março de 2010 um estudo em que testaram a variação dos níveis de testosterona – hormônio masculino relacionado ao interesse sexual - em homens após cheirar o suor de mulheres em diferentes períodos reprodutivos. E provaram que de fato há uma resposta fisiológica masculina ao aroma de mulheres próximas ao seu período fértil.

(fonte: <http://www.cerebronosso.bio.br>)

23) Sabendo que os homens do experimento acima tiveram diferenças na sua produção de testosterona, espera-se maior produção de testosterona em homens que cheiraram blusas femininas suadas de quais dias de seu ciclo menstrual regular:

- a) 1-3 dias c) 12-15 dias e) 25-28 dias
b) 7-10 dias d) 19-22 dias

24) Os principais hormônios femininos responsáveis pela ovulação são:

- a) FSH e LH
b) estrogênio e testosterona
c) estrogênio e progesterona
d) FSH e progesterona
e) progesterona e testosterona

25) Outros experimentos têm demonstrado maior interesse dos homens por “cheiros” oriundos de blusas de etnias diferentes das suas. A explicação evolutiva para esta diferença baseia-se em:

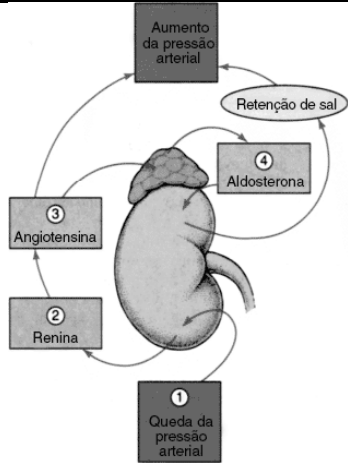
- a) maior taxa de mutação em seus filhotes
b) maior variabilidade genética em sua prole
c) maior taxa de crossing (permutação)
d) maior deriva gênica
e) menor vigor do híbrido

26) Escolha a alternativa abaixo que NÃO se encaixe na descrição da influência de feromônios:

- a) um cachorro macho é atraído pelo odor de uma fêmea
b) a urina de um leão macho repele outros leões machos
c) uma formiga produz substâncias químicas que alertam outros indivíduos da espécie sobre a proximidade de predadores
d) substâncias químicas do eucalipto inibem a germinação de sementes de outras espécies

e) secreções salivares de formigas mantêm seus pares na trilha correta

Observe a figura abaixo sobre a excreção renal e responda as questões 27-28



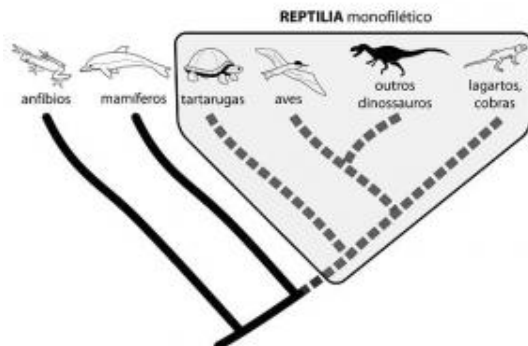
27) A figura mostra a importância dos rins na promoção da homeostase. Marque a alternativa que descreva o papel do rim em destaque na figura:

- a) controle da pressão arterial
- b) controle do pH sanguíneo
- c) excreção de substâncias tóxicas
- d) eliminação de substâncias em excesso
- e) osmorregulação

28) Em um dia quente aumentamos nossa sudorese. Nesta situação encontraremos no organismo:

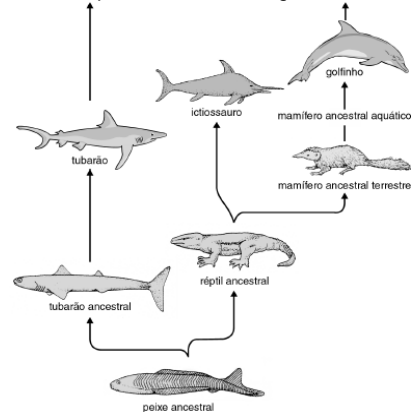
- a) alta pressão osmótica do sangue e produção de aldosterona
- b) alta pressão osmótica do sangue e produção de vasopressina
- c) baixa pressão osmótica do sangue e produção de aldosterona
- d) baixa pressão osmótica do sangue e produção de vasopressina
- e) alta pressão osmótica do sangue e produção de epinefrina

29) A figura abaixo mostra as aves classificadas como Reptilia. A justificativa para esta classificação é:



- a) um ancestral comum próximo originou todas as aves e répteis
- b) todas as aves e répteis possuem coração tetracavitário
- c) todas as aves e répteis são endotérmicos
- d) Reptilia nesta classificação torna-se um grupo parafilético
- e) somente Reptilia apresenta tegumento queratinizado

30) A figura abaixo ilustra uma possível relação filogenética entre diferentes vertebrados: um tubarão, um ictiossauro (réptil extinto) e um golfinho.



Estruturas comuns como as nadadeiras destes grupos podem ser classificadas como:

- a) homólogas
- b) autólogas
- c) divergentes
- d) homoplásticas
- e) vestigiais