

ALUNO: \_\_\_\_\_  
TURMA/SÉRIE: \_\_\_\_\_  
NASCIMENTO: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Instruções:

- Leia as questões com atenção, use caneta azul ou preta para preencher a folha de respostas, e não use corretivo;
- Respostas rasuradas ou a lápis serão **invalidadas**.
- Esta prova contém **9 páginas de perguntas e 1 página-resposta**;
- O gabarito provisório estará disponível no sistema, na área do professor dia 11/04/2022;
- O gabarito definitivo estará no site da XVIII OBB no dia 12/04/2022;
- **A Folha de respostas deve permanecer na escola para posterior correção pelo professor. O caderno de questões pode ser levado, porém não publicado!**

Texto para as questões 01 e 02.

O retinoblastoma é um dos principais tumores pediátricos e o primeiro câncer a ser associado com causas hereditárias. As células tumorais começam a se multiplicar na retina, e um ou os dois olhos podem ser acometidos. Um gene foi tão relacionado a essa condição hereditária que acabou recebendo o nome da doença, o “retinoblastoma” (RB1). Esse gene é um dos mais pesquisados supressores de tumor, e sabe-se que possui papéis importantíssimos no ciclo celular.

01) Escolha a alternativa que argumenta corretamente a favor da seguinte afirmação:

crianças com os dois olhos afetados por retinoblastoma têm sempre predisposições genéticas.

- Cada uma das retinas possui células especiais que detectam luz, os cones e bastonetes. Seus genomas, diferentes do resto dos olhos, dão maiores chances ao surgimento de neoplasias.
- As retinas conectam-se pelos quiasmas ópticos. Isso faz com que as células tumorais se espalhem mais facilmente entre os olhos quando há predisposição.
- Caso ambos os pais passem alelos RB1 sem mutação e com regiões importantes muito acetiladas, a chance que a doença ocorra nos dois olhos é grande.
- É improvável que o mesmo tipo de câncer acometa dois lugares diferentes do corpo, com tumores não relacionados e ao mesmo tempo, por mutações aleatórias em vida.
- Assim como no câncer de pele, a luz do sol é fator importante em retinoblastomas. As chances de predisposição genética explicarem RB1 mutado são grandes, pois retinas de crianças pequenas não foram expostas por tanto tempo ao UV.

02) Assinale a alternativa que melhor descreve a atividade do gene RB1 mutado no ciclo celular.

- Faz com que células maduras entrem em G<sub>0</sub>.
- Ativa vias que liberam citocromo C mitocondrial para o citoplasma.
- Aumentam a velocidade de G<sub>1</sub> e G<sub>2</sub>.
- Diminuem a disponibilidade de ciclinas no citoplasma.
- Favorece a formação de fusos mitóticos.

03) Para que uma célula se prolifere sem controle e gere retinoblastoma ela deve ter seus dois alelos RB1, supressores de tumor importantes na doença, mutados. A prevalência da doença na população geral gira em torno de

1/24 mil nascimentos, e a penetrância é de 90%. Considere um bebê com pai que teve retinoblastoma totalmente hereditário, e mãe portadora do alelo mutado. Quanto do risco a mais essa criança tem de desenvolver retinoblastoma quando comparada a uma pessoa aleatória na população, aproximadamente?

- 10700 vezes.
- 11900 vezes.
- 9800 vezes.
- 1190 vezes.
- 1070 vezes.

Texto para as questões 04 e 05.

Países que enfrentam maiores problemas políticos, econômicos e sociais acabam tendo que conviver também com enfermidades muitas vezes fáceis de evitar, detectar e tratar. As chamadas doenças negligenciadas não costumam afetar nações com melhores condições econômicas, e são, assim, pouco pesquisadas. Desse modo, populações pobres acabam num ciclo de agravamento da desigualdade, porque as doenças prevalecem e, além da saúde, afetam estudos, trabalhos e negócios. O Brasil possui várias delas, e temos instituições públicas importantes como o Instituto Butantan e a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) que desenvolvem estudos importantes para freá-las.

04) A Organização Mundial da Saúde (OMS) planeja erradicar duas doenças tropicais negligenciadas até 2030. Isso significa fazer com que a incidência da doença caia a zero em escala mundial. São elas a dracunculíase (doença do verme-da-guiné) e a boubá. Enquanto a primeira é causada por um nematoide, a segunda é causada por uma bactéria.

Assinale a alternativa que cite, respectivamente, outras doenças causadas também por um nematoide e uma bactéria.

- Raiva e lepra.
- Esquistossomose e malária.
- Teníase e doença de Chagas.
- Tripanossomíase africana (doença do sono) e febre amarela.
- Filariose e tuberculose.

05) Escolha a alternativa que cita doenças negligenciadas que possuem como vetor o mosquito *Aedes aegypti*.

- Chikungunya e zika.
- Dengue e rubéola.
- Dengue e leishmaniose.
- Doença de Chagas e febre amarela.
- Dracunculíase e filariose.

06) Um paciente deu entrada no hospital com cansaço e palidez. A equipe médica desconfiou que pudesse ser um quadro de anemia e, rapidamente, pediu para que um exame de sangue fosse realizado. Dentre outras anormalidades, detectaram que o paciente estava com dificuldade de metabolizar a vitamina B12. Sobre a hipótese inicial e a alteração citada, escolha a alternativa correta.

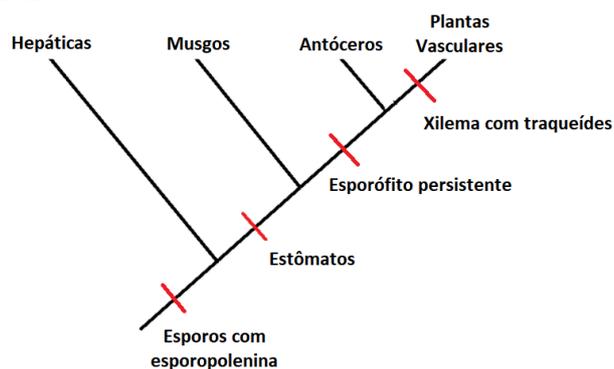
- Deve ser descartada, porque a anemia está relacionada somente a baixos níveis de ferro no organismo.
- Deve ser descartada, porque a vitamina B12 não tem relação com anemia.
- Deve ser descartada, porque anemias são diagnosticadas pela contagem de glóbulos brancos.
- Faz sentido, porque a vitamina B12 tem relação com a eritropoiese.

e) Faz sentido, porque leucócitos são maturados apenas na presença de vitamina B12.

07) Reações inflamatórias são respostas do sistema imunitário a lesões advindas de patógenos como bactérias, outros parasitas, ou mesmo por lesões ocasionadas por fatores físicos como calor, traumas, cortes, etc. Lesões que atinjam o tecido conjuntivo, por exemplo, são suficientes para gerar uma forte resposta imune local. Uma pessoa, ao manusear uma faca, fez um corte em seu dedo que atingiu uma porção do tecido conjuntivo, provocando sangramento. Assinale a alternativa que melhor descreve as etapas iniciais de ativação do sistema imunológico.

- Linfócitos T citotóxicos reconhecem e matam genericamente bactérias invasoras.
- Hemácias provenientes do sangramento são responsáveis por marcar bactérias invasoras.
- Os anticorpos do plasma sanguíneo são responsáveis por produzir fatores de coagulação.
- Linfócitos T auxiliares produzem anticorpos de acordo com as bactérias reconhecidas.
- Células fagocitárias informam às células do sistema adaptativo epítomos de invasores.

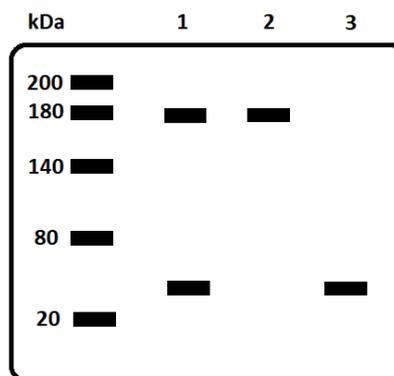
08) Grupos dentro das plantas terrestres são sustentados por diversas sinapomorfias. Observe alguns exemplos abaixo:



Escolha a alternativa correta com base na filogenia e seus conhecimentos botânicos.

- Embriófitas formam um grupo monofilético sustentado por xilema com traqueídes.
- Esporos com esporopolenina sustentam o grupo monofilético das briófitas.
- Estômatos estão presentes em todas as embriófitas.
- Musgos são formam um grupo monofilético, mas os estômatos não são informativos para sustentar sua monofilia.
- As fanerógamas são sustentadas por esporófito persistente.

09) Uma biomédica correu um gel de eletroforese com proteínas. Havia amostras de três pacientes estudados para uma doença genética de herança autossômica recessiva. Sabe-se que a doença é causada por uma proteína defeituosa de tamanho semelhante à normal quando traduzida, mas logo é clivada em várias partes iguais. Observe na imagem abaixo o gel resultante da corrida.



De acordo com as informações do texto e da imagem, assinale a alternativa que contenha o (os) indivíduos com a doença.

- 1.
- 2.
- 3.
- 2 e 3.
- 1 e 3.

10) O corte anatômico abaixo mostra a organização dos tecidos em uma folha de *Nerium oleander*:



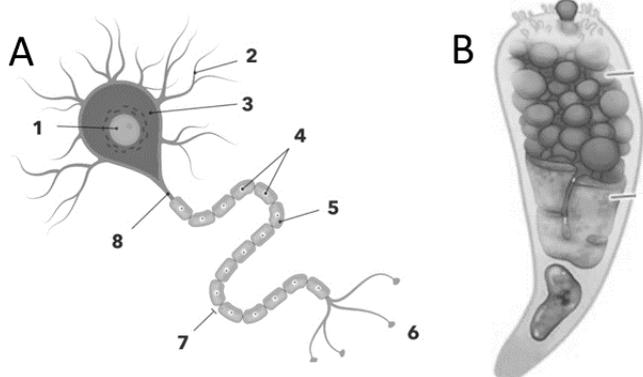
Fonte:

[https://www.academia.edu/37464315/A\\_Rel%C3%A7%C3%A3o\\_da\\_Planta\\_com\\_a\\_%C3%81gua?email\\_work\\_card=view-paper](https://www.academia.edu/37464315/A_Rel%C3%A7%C3%A3o_da_Planta_com_a_%C3%81gua?email_work_card=view-paper)

Podemos observar que esta folha possui

- distribuição uniforme de tricomas.
- adaptações ao ambiente seco.
- modificações adequadas ao frio.
- cripta com presença de espinhos.
- estômatos distribuídos uniformemente na epiderme.

11) Observe os esquemas de duas células de diferentes tecidos encontrados num indivíduo humano:



Fontes das imagens:

A: <https://www.cognifit.com/br/ciencia/sabia-que/neuronios>

B:

<https://edisciplinas.usp.br/mod/book/view.php?id=2433781&chapterid=19707>

Sobre essas células julgue os seguintes itens:

- I. Ambas as células possuem o mesmo genoma, porém apresentam transcriptomas distintos.
- II. A célula A é um neurônio e o impulso nervoso parte de 2 (dendritos) em direção a 6 (telodendros).
- III. A célula B é especializada em secreção, sendo encontrada também no tecido epitelial.
- IV. Ambas apresentam um nucléolo pouco desenvolvido.
- V. O gene que codifica a bomba de sódio e potássio deve estar ligado a histonas metiladas na célula A.

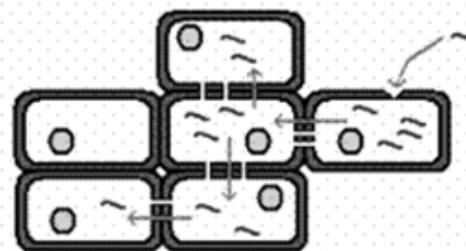
Estão corretos:

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

12) Dois fragmentos de DNA possuem mesmo número de nucleotídeos, mas diferentes proporções de bases nitrogenadas. O fragmento I possui 10% de adenina enquanto o fragmento II possui 20% de guanina. Assim, sob aquecimento, qual dos fragmentos terá sua dupla fita separada mais facilmente?

- a) Ambos terão a mesma facilidade por apresentarem mesmo tamanho.
- b) O fragmento I, devido ao menor número de ligações de hidrogênio.
- c) O fragmento II, devido ao menor número de ligações de hidrogênio.
- d) O fragmento I, em decorrência da menor quantidade de interações hidrofóbicas.
- e) O fragmento II, em decorrência da menor quantidade de interações hidrofóbicas.

13) Lussenilda resolveu dar um buquê de flores a seu namorado Bagualino. No entanto, Bagualino percebeu que as flores que havia recebido tinham algumas manchas e foi pesquisar o que poderia tê-las causado. Assim, Bagualino encontrou essa imagem que mostra um tipo de vírus que poderia ser o responsável pelas manchas:



Fonte:

<http://home.uevora.pt/~sinogas/TRABALHOS/2003/Tulipas.htm>

A partir do texto e da imagem é correto afirmar que:

- a) O vírus que causou as manchas nas flores também é capaz de infectar Bagualino.
- b) Os vírus possuem metabolismo fora da célula vegetal.
- c) A presença de estrias de Caspary impediria a via de disseminação do vírus causador das manchas.
- d) A figura mostra células do xilema sendo infectadas.
- e) Injúrias ou pontuações na parede celulósica podem favorecer a invasão viral no simplasto.

Texto para as questões 14 e 15.

O *operon lac* consiste numa série de genes bacterianos relacionados ao metabolismo da lactose que são transcritos num único RNAm. A transcrição do *operon lac* em grandes proporções somente irá ocorrer sob elevados níveis de AMPc que ativa a proteína CAP que por sua vez aumentará a afinidade da RNA polimerase com o promotor do *operon lac*. Além disso, o *operon lac* deverá estar livre de seu repressor, que impede a ligação da RNA polimerase com o promotor. Sabe-se que altos níveis de glicose estão relacionados a baixos níveis de AMPc e altos níveis de lactose inibem a ação do repressor.

<https://pt.khanacademy.org/science/biology/gene-regulation/gene-regulation-in-bacteria/a/the-lac-operon>

14) Um aspecto do *operon lac* que **não** é compartilhado com o genoma nuclear de eucariotos é:

- a) A produção de RNA policistrônico.
- b) A presença de região promotora.
- c) A transcrição realizada pela RNA polimerase.
- d) Uma regulação gênica refinada.
- e) Possuir íntrons.

15) Julgue os itens a seguir sobre o *operon lac*:

- I. O *operon lac* será transcrito em situações de baixos níveis de glicose e altas quantidades de lactose.
- II. Uma bactéria mutante que não possua repressor dependerá apenas dos níveis de glicose para desencadear ou não a transcrição do *operon lac*.

III. Uma proteína CAP que esteja ativa independentemente de AMPc resultará num *operon lac* sempre transcrito.

IV. Um repressor que esteja sempre ligado ao promotor resultará num *operon lac* que será transcrito a baixos níveis de glicose.

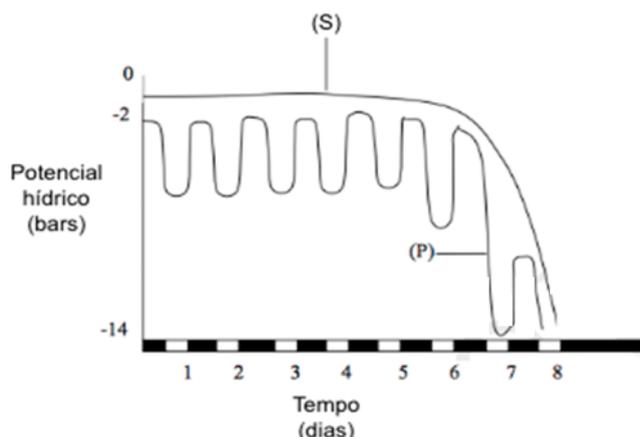
Estão corretos:

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

16) Recentemente houve a contaminação por etilenoglicol em lotes de uma cerveja em Minas Gerais. Esse composto é metabolizado no organismo gerando oxalato, o qual reage com íons cálcio no plasma sanguíneo, formando precipitados. Assim, os efeitos no sangue relacionados à intoxicação por etilenoglicol possui semelhanças com a atuação do seguinte hormônio:

- a) Paratormônio.  
b) TSH.  
c) Calcitonina.  
d) T4.  
e) Tetraiodotironina.

17) O gráfico abaixo mostra a variação ao longo dos dias do potencial hídrico de uma planta (P) que está se desenvolvendo num solo (S). No eixo X, as barras pretas indicam ausência de luz e as barras brancas indicam presença de luz:



De acordo com a imagem observada, indique a afirmativa verdadeira:

- a) No dia 8, o solo deve estar mais encharcado que no início do experimento.  
b) As variações cíclicas do potencial hídrico da planta podem ser explicadas ao menos em parte pela abertura e fechamento dos estômatos.  
c) Ao longo do experimento a água deve fluir da planta para o solo.  
d) A queda do potencial hídrico do solo deve ter facilitado a absorção de água pela planta.  
e) A tendência da água fluir do solo para a planta é maior quando não há luz.

18) O estrogênio, um dos hormônios que auxiliam na regulação do ciclo menstrual e o pepsinogênio, uma enzima gástrica inativa secretada por células do estômago, são fatores que auxiliam na manutenção do corpo e são produzidas por células especializadas. Análise as alternativas a seguir e indique a que apresenta a organela responsável pela síntese do estrogênio e do pepsinogênio, respectivamente?

- a) Retículo endoplasmático rugoso e retículo endoplasmático liso.  
b) Retículo endoplasmático liso e retículo endoplasmático rugoso.  
c) Retículo endoplasmático liso e ribossomos livres no citosol.  
d) Retículo endoplasmático rugoso e ribossomos livres no citosol.  
e) Ribossomos livres no citosol e retículo endoplasmático rugoso.

19) Observe a imagem a seguir:



Fonte:

<https://www.sobiologia.com.br/conteudos/FisiologiaAnimal/excrecao.php>

Análise as proposições sobre o animal acima:

- I. É um *Sarcopterygii*.  
II. Vive em um meio hipertônico.  
III. Apresenta uremia.  
IV. Possui óvulo oligolécito.  
V. É um gnatostomado.

Estão corretas as proposições:

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

Texto para as questões 20 e 21.

A Austrália vive um dos piores incêndios florestais dos últimos anos, desde setembro de 2019. O fenômeno é natural e é causado pela combinação de temperaturas superiores a 40° C e uma quantidade insuficiente de chuva, que deixam a vegetação extremamente seca.

<https://g1.globo.com/natureza/noticia/2020/01/03/incendios-florestais-de-origem-natural-se-espalham-pela-australia-entenda-as-causas.ghtml>

20) Sobre o problema ambiental apresentado no texto, podemos afirmar que:

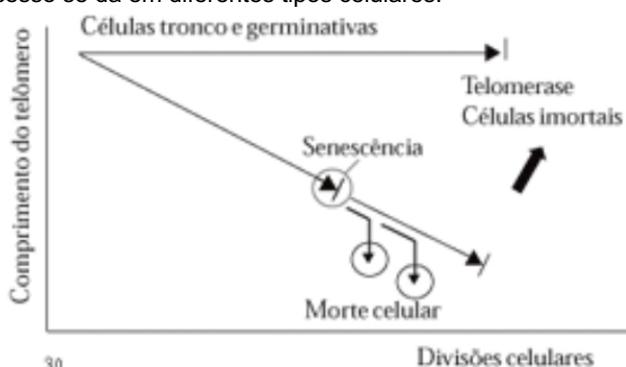
- a) no Brasil, ocorre com maior frequência no bioma da Mata Atlântica.  
b) libera grandes quantidades de monóxido de carbono que se liga à hemoglobina, aumentando a sua afinidade com o gás oxigênio.  
c) reduz a cobertura vegetal, afetando a riqueza de espécies, mas não alterando a diversidade.

d) libera grandes quantidades de dióxido de carbono, o qual havia sido assimilado pelas plantas na fotofosforilação.  
e) é sempre provocado diretamente pela ação antrópica.

21) Animais com baixa razão entre a área da superfície corpórea e o volume corpóreo tendem a ter trocas mais lentas de calor com o ambiente. Assim, o animal abaixo que teria a maior taxa de troca de calor com o ambiente seria o:

- canguru.
- coala.
- rato.
- lobo.
- ser humano.

22) A senescência celular é um dos componentes do envelhecimento. O gráfico abaixo mostra como esse processo se dá em diferentes tipos celulares:

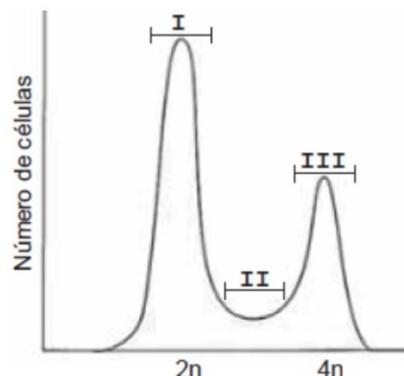


Fonte:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232010000600022](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232010000600022)

De acordo com as informações apresentadas, é correto afirmar que:

- A intensidade da senescência celular é independente da atividade da telomerase.
- A ação de uma transcriptase reversa evita a senescência em certas linhagens celulares.
- O encurtamento das extremidades dos cromossomos tende a aumentar a viabilidade das células.
- As constrições primárias dos cromossomos estão estreitamente relacionadas com o envelhecimento celular.
- A senescência celular é controlada principalmente por uma região de alta densidade de genes.

23) Uma técnica muito utilizada para o estudo do ciclo celular é a citometria de fluxo. Essa técnica é capaz de detectar a fluorescência emitida por DNA marcado. Assim, é possível estimar a quantidade de DNA na célula, o que permite deduzir em que fase do ciclo ela se encontra. Os resultados experimentais de um teste de citometria de fluxo estão exibidos a seguir:



(Modificada de: COOPER, Geoffrey M. e HAUSMAN, Robert E. **A célula: uma abordagem molecular**. Porto Alegre: Artmed: 2007. p. 586)

É possível concluir que:

- I corresponde à fase S da interfase.
- II e III representam diferentes etapas da mitose.
- O gráfico de citometria de fluxo em neurônios iria exibir um pico muito maior em I.
- A aplicação de colchicina iria fazer com que a fase II fosse paralisada, interrompendo o ciclo celular.
- A fase III é a mais duradoura do ciclo celular.

24) Bagualino e Lussenilda estavam nadando num lago repleto de caramujos. Após saírem da água eles começaram a se coçar e ficaram bastante preocupados, pois

- é provável que cercárias tenham penetrado ativamente através da pele.
- contraíram uma doença cujo agente etiológico possui sistema digestório completo.
- entraram em contato com miracídios, responsáveis pela erupção cutânea.
- devem ter ingerido toxinas dos caramujos.
- provavelmente contraíram cisticercose.

25) A cor da pelagem de camundongos é determinada da seguinte forma: o alelo dominante A determina uma coloração aguti e o seu correspondente recessivo determina uma pelagem preta. No entanto, o fenótipo não será expresso caso o indivíduo seja homocigoto recessivo para o loco P, sendo assim o camundongo será albino. Portanto, se um casal de camundongos cujo genótipo seja AaPp tiver um filhote, qual a chance de ele ter o mesmo fenótipo que os pais?

- 3/4.
- 9/16.
- 1/4.
- 1/8.
- 3/8.

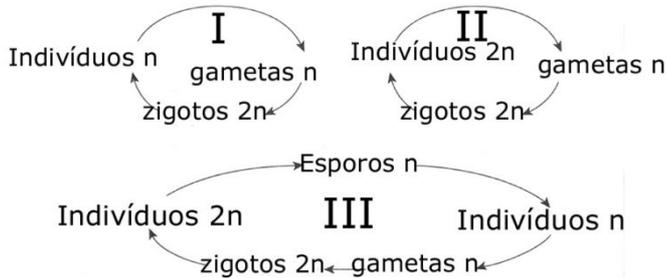
26) As estruturas florais possuem desenvolvimento governado por três principais genes homeóticos. O gene A participa da diferenciação das sépalas e, juntamente com o gene B, das pétalas. O gene B também participa do desenvolvimento dos estames, em conjunto com o gene C. Por fim, o gene C também atua no desenvolvimento dos carpelos. Suponha que uma floricultura queira produzir flores que possuam apenas cálice e corola, logo o(s) gene(s) homeótico(s) inativado(s) será(ão):

- B e C.
- A e C.
- A e B.

XVIII Olimpíada Brasileira de Biologia: FASE 2A

- d) Apenas C.  
e) Apenas A.

27) A imagem abaixo mostra os três principais ciclos reprodutivos dos seres vivos:



Fonte: <https://biologiaparaavida.com/2017/07/24/ciclos-reprodutivos/>

- A partir da análise da figura assinale a alternativa correta:
- O ciclo I é o diplobionte.
  - O ciclo II possui meiose espórica.
  - O ciclo III possui meiose gamética.
  - O ciclo II possui fase haploide duradoura.
  - Fungos possuem o ciclo I.

28) Recentemente, pesquisadores japoneses conseguiram cultivar colônias de arqueias de Asgard, consideradas uma chave para o entendimento da evolução dos eucariotos. Para o cultivo em laboratório foi necessário colocar as arqueias junto com bactérias que as auxiliavam na digestão de aminoácidos.

[https://brasil.elpais.com/brasil/2020/01/17/ciencia/1579284583\\_584643.html](https://brasil.elpais.com/brasil/2020/01/17/ciencia/1579284583_584643.html)

- Essa dependência das arqueias Asgard com as bactérias fortalece a ideia de que:
- A simbiose entre procariontos pode ter originado um tipo celular com maior compartimentalização interna.
  - Seres eucariontes devem possuir maior similaridade genética com bactérias do que com arqueias.
  - Episódios de coevolução entre seres unicelulares devem ser esporádicos.
  - As arqueias de Asgard devem ser autotróficas.
  - As arqueias atuais não interagem com seres eucarióticos.

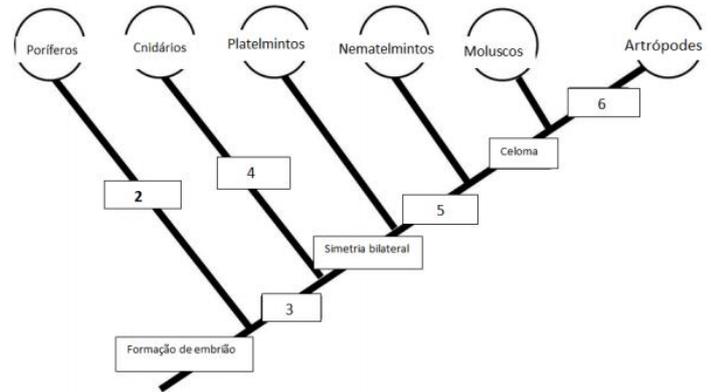
29) O SARS-CoV-2 foi o patógeno responsável pela recente pandemia de Covid-19. Segundo a classificação de Baltimore, os coronavírus possuem RNA de senso positivo. Segundo a classificação de Baltimore, os coronavírus possuem genoma composto de RNA simples fita de senso positivo. Para estudar melhor o coronavírus, pesquisadores podem sequenciar seu material genético. Uma importante sequência genômica do coronavírus está representada abaixo:

5'AUCUGGAUA3'

Esta porção do material genético do vírus apresentada codifica que sequência de RNAm?

- 5'TAGACCTAT3'
- 5'AUCUGGAUA3'
- 5'TATCCAGAT3'
- 5'UAGACCUAU3'
- 5'UAUCCAGAU3'

Observe a imagem para responder às questões 30 e 31:



Fonte: <https://www.tutorbrasil.com.br/>

30) Assinale a alternativa que indica corretamente a correlação entre a característica e o número correspondente na imagem:

- 2-Simetria pentaradial.
- 3-Digestão intracelular.
- 4-Diblasticos.
- 5-Pseudoceloma.
- 6-Sistema circulatório.

31) Podemos afirmar que o agente etiológico da ancilostomose possui as características:

- 2, 3, 4 e 5.
- 2 e 6.
- 3, 4 e 5.
- 3 e 5.
- 2, 4 e 6.

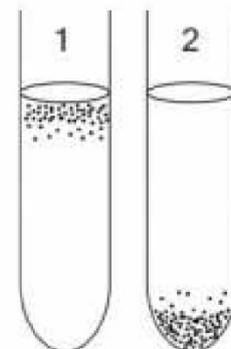
32) Um indivíduo duplo heterozigoto para os genes A e B teve a seguinte proporção gênica de seus gametas:

- AB=4,7%  
ab=5,1%  
Ab=43,6%  
aB= 46,6%

A distância aproximada entre os genes A e B é:

- 10 morganídeos e seu arranjo no indivíduo é cis.
- 10 morganídeos e seu arranjo no indivíduo é trans.
- 5 morganídeos e seu arranjo no indivíduo é trans.
- 90 morganídeos e seu arranjo no indivíduo é trans.
- 90 morganídeos e seu arranjo no indivíduo é cis.

33) Dois tubos de ensaio foram utilizados para o cultivo de diferentes bactérias, cujo crescimento está mostrado a seguir:



Fonte: <http://www.wikienergia.pt/>

Sobre o resultado do experimento julgue as seguintes proposições:

- A bactéria 1 possui metabolismo anaeróbio obrigatório.

II. A bactéria 2 necessita de mais moléculas de glicose para produzir a mesma quantidade de ATP do que a bactéria 1.  
 III. Ao colocar o tubo 1 num ambiente anóxico o crescimento bacteriano deverá ser menor.

IV. Se o tubo 2 tivesse mesmo volume mas um raio de abertura maior, o crescimento bacteriano também seria maior.

Estão corretas:

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

34) Bagualino descobriu que sua tia materna havia sido diagnosticada com distrofia muscular de Duchenne, uma doença cuja herança é recessiva e ligada ao sexo. Os pais de Bagualino, que são saudáveis, estavam com vontade de ter outro filho e Bagualino ficou preocupado que seu futuro irmão também viesse a ter doença. No entanto, a chance dos pais de Bagualino terem uma criança com distrofia muscular de Duchenne é de:

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

35) A técnica conhecida como PCR (reação em cadeia polimerase) utiliza a enzima taq polimerase para replicar artificialmente amostras de DNA, amplificando-as. Para tanto, há o uso de ciclos cuja variação da temperatura permite com que a duplicação aconteça sem uma elaborada maquinaria enzimática, diferentemente de como ocorre nas células. A elevada temperatura, por exemplo, ao atuar separando a dupla fita do DNA, acaba realizando o papel da seguinte enzima:

- a) Topoisomerase.
- b) Girase.
- c) DNA polimerase.
- d) Replicase.
- e) Helicase.

36) Observe a imagem a seguir:



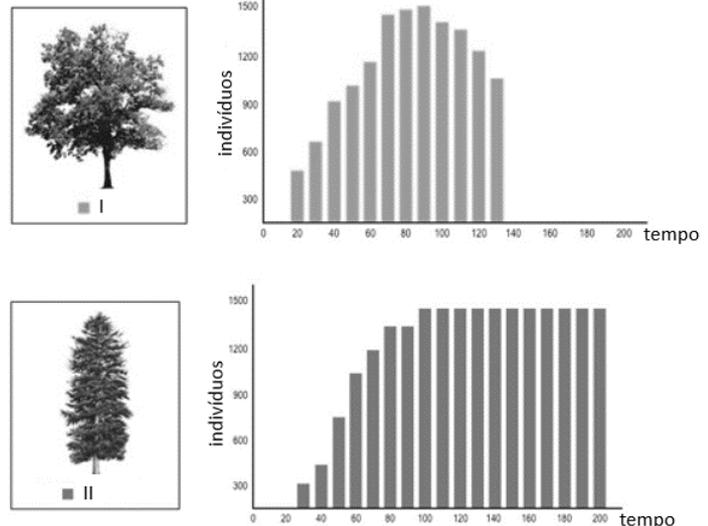
Fonte: <http://www.florestalbrasil.com/>

Julgue os itens a seguir a respeito da planta em destaque a figura:

- I. Apresenta oogamia.
  - II. Possui órgãos verdadeiros.
  - III. Sua fase dominante é a gametofítica.
  - IV. Tem o megasporófito como uma estrutura feminina.
- Estão corretos:

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

37) Os gráficos a seguir representam a abundância de duas espécies vegetais, I e II, ao longo dos anos após uma retração glacial:



Fonte: <https://ib.bioninja.com.au/options/option-c-ecology-and-conser>

A partir da análise das figuras é possível concluir que:  
 a) É provável que a espécie I domine o estágio clímax após o degelo.

- b) Não há coexistência entre as espécies após o fim do período glacial.
- c) A espécie II seria a mais bem adaptada ao ambiente de geleiras.
- d) A espécie I é predominante nos estágios mais iniciais da sucessão ecológica.
- e) A espécie II deve apresentar uma grande variação em sua abundância nos próximos anos.

38) A coagulação sanguínea é um processo de grande importância médica, pois precisa ocorrer com equilíbrio de modo a contribuir com a homeostasia. Uma das formas de controlar a coagulação, evitando que esta ocorra em excesso no organismo, é manter o sangue fluindo rapidamente. Sabendo disso, espera-se que seja mais provável que um evento de trombose ocorra numa:

- a) Artéria, devido à maior pressão sanguínea.
- b) Veia, devido à maior pressão sanguínea.
- c) Veia, devido à menor pressão sanguínea.
- d) Artéria, devido à menor pressão sanguínea.
- e) Artéria ou veia, pois não há parâmetros, em relação a coagulação, que diverjam significativamente entre os vasos.

39) Considere uma cadeia alimentar composta pelos seguintes seres vivos: árvore, gafanhoto, sapo, cobra e falcão. Na localidade em que essa cadeia alimentar está estabelecida, várias pessoas começaram a colocar sal nos sapos da região. Uma provável consequência a curto prazo desse ato seria:

- a) O aumento da biomassa vegetal.
- b) O aumento da população de cobras.
- c) Uma maior proliferação do consumidor primário.

- d) Um maior número de indivíduos do terceiro nível trófico.
- e) Uma superpopulação de falcões na região.

40) No início de seu desenvolvimento embrionário, os seres humanos apresentam membranas interdigitais. No decorrer do tempo, essas estruturas vão sendo degradadas por uma organela, a qual apresenta:

- a) dupla membrana.
- b) pH ácido.
- c) elevada quantidade de oxidases.
- d) grande número de túbulos anastomosados.
- e) Origem exógena.

41) A notocorda, estrutura presente no desenvolvimento dos cordados, auxilia na formação e diferenciação do tubo neural. Assim, a principal fase embrionária em que há atuação da notocorda é a:

- a) Mórula.
- b) Blástula.
- c) Gástrula.
- d) Nêurula.
- e) Fecundação.

42) Considere as seguintes figuras correspondentes as plantas A e B, respectivamente:



Fonte: <http://www.geografia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=662&evento=7>



Fonte: <https://www.recantodasletras.com.br/poesias/3855058>

A respeito dessas plantas assinale a alternativa correta:

- a) A planta A apresenta fotossíntese C3 e a planta B fotossíntese CAM.
- b) Há abundância de parênquima aquífero na planta A, enquanto na planta B se destaca a presença de aerênquima.
- c) Ambas as plantas são bem adaptadas ao ambiente xérico.
- d) O colênquima da planta B confere a seu caule a capacidade de fotossintetizar.
- e) A planta A possui anexos epidérmicos denominados acúleos.

43) Analise os seguintes casos:

I. Um bicho-pau que possui cor e textura que o faz se confundir no ambiente.

II. Uma falsa-coral que possui características visuais muito próximas a de uma cobra-coral-verdadeira, a qual é peçonhenta.

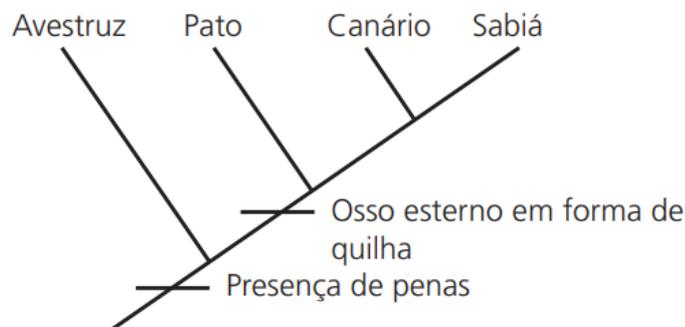
Os casos I e II representam, respectivamente, exemplos de:

- a) Mimetismo batesiano e mimetismo mulleriano.
- b) Mimetismo mulleriano e mimetismo batesiano.
- c) Camuflagem e mimetismo mulleriano.
- d) Mimetismo mulleriano e camuflagem.
- e) Camuflagem e mimetismo batesiano.

44) A infecção por *Helicobacter pylori*, uma bactéria flagelada que se desenvolve bem em ambientes neutros, é uma das mais comuns do mundo, responsável por danos na mucosa gástrica que podem culminar na ocorrência de úlceras e, nos casos mais graves, no desenvolvimento de tumores. Para infectar o estômago, a *H. pylori* conta com a enzima urease, a qual é responsável por degradar ureia, gerando amônia. A respeito das informações apresentadas é possível afirmar que:

- a) A *H. pylori* é desprovida de motilidade.
- b) O pH bucal é a principal barreira do órgão contra a infecção por *H. pylori*.
- c) A urease pode ser considerada um fator de virulência.
- d) A bactéria apresentada metaboliza compostos nitrogenados, liberando uma substância de baixa toxicidade.
- e) O órgão afetado pelo patógeno é a principal estrutura absorviva do sistema digestório.

Imagem para as questões 45 e 46.



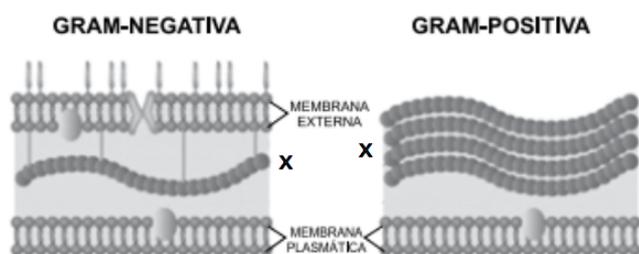
45) Assinale a alternativa que indica um grupo monofilético:

- a) Pato e canário.
- b) Canário e sabiá.
- c) Pato e sabiá.
- d) Avestruz e canário.
- e) Avestruz e sabiá.

46) Para o táxon terminal "canário" as características "presença de penas" e "osso esterno em forma de quilha" são:

- a) Plesiomorfias.
- b) Apomorfias.
- c) Apomorfia e homoplasia, respectivamente.
- d) Plesiomorfia e apomorfia, respectivamente.
- e) Homoplasias.

47) Observe a imagem a seguir que compara de forma simplificada a estrutura da parede celular de bactérias gram-positivas e gram-negativas:



Fonte:

<https://www.passeidireto.com/pergunta/72639215/faca-um-esquema-da-parede-celular-de-bacteria-gram-positiva-e-de-gram-negativa-a>

Sobre a estrutura identificada como X indique o correto:

- É uma barreira seletivamente permeável, especialmente na bactéria gram-positiva.
- É uma barreira seletivamente permeável, especialmente na bactéria gram-negativa.
- Evita a lise bacteriana em meios hipotônicos, especialmente na bactéria gram-positiva.
- Evita a lise bacteriana em meios hipotônicos, especialmente na bactéria gram-negativa.
- É tanto uma barreira seletivamente permeável quanto evita a lise bacteriana em meios hipotônicos.

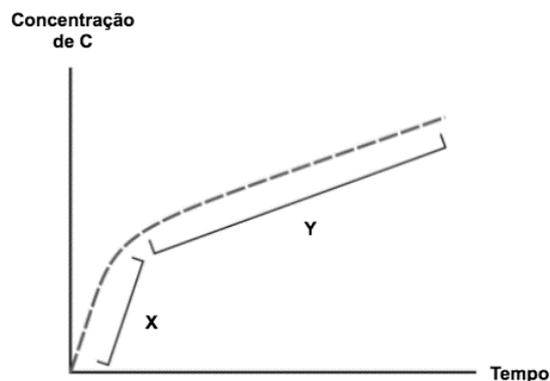
48) Imagine que em uma população silvestre apenas o alelo dominante de um certo gene confere resistência para uma infecção viral. Considerando que esta população está em equilíbrio de Hardy Weinberg e que 51% dos indivíduos são resistentes à infecção viral, qual a porcentagem de indivíduos homozigotos dominantes?

- 49%.
- 51%.
- 9%.
- 42%.
- 58%.

49) Para obter resultados melhores e mais rápidos na academia, muitas pessoas utilizam anabolizantes, substâncias normalmente derivadas da testosterona e que promovem o desenvolvimento de certos tecidos, principalmente o muscular. No entanto, a prática de usar anabolizantes pode trazer inúmeros riscos à saúde, sendo desaconselhada por especialistas. Sobre os anabolizantes, podemos afirmar corretamente que:

- Seu uso apresenta um risco apenas para mulheres, pois homens já produzem testosterona naturalmente.
- Seus receptores são principalmente aqueles presentes na superfície celular.
- Atuam principalmente alterando a expressão de alguns genes.
- Podem causar alterações comportamentais, como redução da agressividade.
- Promovem, sobretudo, o aumento do número de células musculares ao estimularem a mitose.

50) Para estudar uma enzima que catalisa a formação do produto C foi realizado um ensaio em que os substratos desta enzima foram mantidos em concentração constante e a produção de C foi mensurada ao longo do tempo. Os resultados estão expressos no gráfico a seguir:



Sobre o experimento descrito assinale o item correto:

- Em Y vemos que a enzima está perto de atingir o  $V_{máx}$ .
- Em X o produto C está sendo produzido e em Y há o consumo de C.
- A enzima foi consumida no processo de catálise.
- É possível que C tenha algum efeito inibitório sobre a enzima.
- A curva mostrada na figura é descrita matematicamente pela equação de Michaelis-Menten.

FIM DA PROVA

XVIII OLIMPÍADA BRASILEIRA DE BIOLOGIA

Folha de respostas - PROVA DO DIA 08/04/2022  
(FASE 2A)

Aluno: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Série (turma): \_\_\_\_\_

Preencha com cautela, não rasure!

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E

11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E

21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E
26	A	B	C	D	E
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E

31	A	B	C	D	E
32	A	B	C	D	E
33	A	B	C	D	E
34	A	B	C	D	E
35	A	B	C	D	E
36	A	B	C	D	E
37	A	B	C	D	E
38	A	B	C	D	E
39	A	B	C	D	E
40	A	B	C	D	E

41	A	B	C	D	E
42	A	B	C	D	E
43	A	B	C	D	E
44	A	B	C	D	E
45	A	B	C	D	E
46	A	B	C	D	E
47	A	B	C	D	E
48	A	B	C	D	E
49	A	B	C	D	E
50	A	B	C	D	E

Obs. Correção feita pelo seu professor. Caro professor, não esqueça, o lançamento das notas deve ser feito até o dia 22 de ABRIL através do site <http://olimpiadasdebiologia.butantan.gov.br>. NÃO SERÃO ACEITOS LANÇAMENTOS DE ALUNOS E ACERTOS APÓS ESTE PERÍODO!

Muito obrigado a todos os alunos e professores por participarem da XVIII OBB!