

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 **4 páginas de perguntas e 1 página-resposta**
- O gabarito provisório estará disponível no site da OBB dia 13 de março
- **ESTUDANTES NÃO PODEM LEVAR A PROVA PARA CASA, PODENDO O CADERNO DE PERGUNTAS SER DEVOLVIDO SOMENTE A PARTIR DO DIA 10 DE MAIO**
- **Boa prova e que Darwin e Mendel estejam ao seu lado!**

Utilize o texto a seguir para responder as questões 1 a 5 Vacina da dengue do Butantan tem eficácia de 79,6%, mostram primeiros resultados da fase 3

Em meio à explosão de casos de dengue no Brasil, dados trazem uma nova perspectiva para o combate da doença.

A vacina contra a dengue desenvolvida pelo Instituto Butantan (Butantan-DV) mostrou uma eficácia de 79,6% para evitar a doença, de acordo com o estudo clínico de fase 3. Os dados são de um acompanhamento de dois anos com mais de 16 mil indivíduos de todo o Brasil. Durante esse período, não foi reportado nenhum caso grave de dengue nos participantes. O resultado positivo é fruto de um trabalho de mais de 10 anos com parceiros internacionais e pode ter grande impacto na saúde pública brasileira. Até dezembro de 2022, o Brasil registrou 1,4 milhão de casos e 978 óbitos pela doença, um aumento de 172,4% e 400% em relação ao ano anterior, segundo o Ministério da Saúde.

Fonte: <https://butantan.gov.br/noticias/vacina-da-dengue-do-butantan-tem-eficacia-de-796-mostram-primeiros-resultados-da-fase-3>

Q1) Além do uso de vacinas, arboviroses como a dengue podem ser evitadas com medidas preventivas individuais que evitam o aumento do número de casos. Dentre essas medidas se destaca o(a):

- uso de preservativos.
- uso profilático de antibióticos.
- combate aos focos de água parada nas residências.
- eliminação de animais silvestres reservatórios.
- soroterapia em indivíduos contaminados.

Q2) Órgãos públicos, como o Instituto Butantan, são especialmente importantes no desenvolvimento de novas terapias e mecanismos de controle de doenças negligenciadas. Essas doenças são assim chamadas porque:

- acometem principalmente populações de baixa renda.
- possuem grande probabilidade de se tornarem pandemias.
- causam sintomas leves e pouco perceptíveis.
- possuem transmissão por mosquitos e outros artrópodes.
- são de fácil controle epidemiológico.

Q3) Além da dengue, o *Aedes aegypti* está relacionado ao ciclo de diversas outras doenças que acometem os seres humanos. A doença abaixo que NÃO possui esse mosquito como vetor é a:

- malária.
- febre mayaro.
- zika.
- febre amarela.
- chikungunya.

Q4) A fábrica do Butantan que produzirá futuramente a vacina contra a dengue já está pronta. No ano passado, o parque industrial do Butantan produziu 100 milhões de doses de CoronaVac, 80 milhões de doses de vacina contra a gripe, 28 milhões de doses de vacinas contra hepatite A e B, HPV, DTaP e raiva, e 560 mil unidades de soros.

Fonte: <https://butantan.gov.br/noticias/vacina-da-dengue-do-butantan-tem-eficacia-de-796-mostram-primeiros-resultados-da-fase-3>

A respeito da produção de vacinas podemos afirmar que, independente do agente etiológico a ser combatido, este importante recurso desenvolvido pela ciência baseia-se na inoculação de _____ no organismo a ser imunizado.

Assinale a alternativa que completa corretamente a lacuna:

- anticorpos
- imunoglobulinas
- antissépticos
- antígenos
- leucócitos

Q5) Campanhas de vacinação realizadas ao redor do mundo levaram à erradicação da varíola no final da década de 70. Nos países industrializados, imunizações ativas de rotinas em bebês e crianças reduziram drasticamente a incidência de doenças antes devastadoras.

Uma doença que teve sua incidência reduzida graças às campanhas de vacinação infantil foi:

- doença de Chagas.
- cegueira noturna.
- poliomielite.
- hemofilia.
- escorbuto.

Utilize o texto a seguir para responder as questões 6 a 9

TERAPIA CONTRA O CÂNCER COM CÉLULAS CAR-T

O tratamento mais inovador da medicina já está no Brasil e cada vez mais perto de chegar ao SUS.

A tecnologia CAR-T Cell é um tipo de imunoterapia que utiliza linfócitos T, células do sistema imune responsáveis por combater agentes patogênicos e matar células infectadas. O tratamento consiste em retirar e isolar os linfócitos T, ativá-los, “reprogramá-los” para conseguirem identificar células do câncer e depois inseri-los de volta no organismo do indivíduo. Nesse momento, as células de defesa modificadas voltam com mais força para eliminar as células tumorais. Todo esse processo, desde a coleta, modificação das células e aplicação no paciente, pode durar em torno de 60 dias. A parceria entre Butantan, Hemocentro de Ribeirão Preto e USP na construção das duas unidades tem o objetivo de ampliar o acesso ao tratamento e fazer com que ele chegue ao Sistema Único de Saúde (SUS). Até então, a terapia só era oferecida no Centro de Terapia Celular da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da USP, e em pequena escala – um paciente em tratamento por vez. A criação de duas unidades de terapia celular (uma em Ribeirão Preto e outra em São Paulo) vai aumentar essa capacidade para até 300 pacientes por ano.

Fonte: <https://terapiacelular.butantan.gov.br/duvidas-frequentes.php>

Q6) Uma das vantagens do uso dessa nova técnica no combate ao câncer em relação a administração de quimioterápicos consiste na (o):

- a) ampla ação dos linfócitos T em todas as células do organismo.
- b) alteração do código genético do paciente.
- c) eliminação dos oncogenes e impedimento de sua transmissão hereditária.
- d) maior especificidade dos linfócitos T às células cancerosas.
- e) menor uso de recursos tecnológicos em sua produção.

Q7) Na técnica CAR-T, os linfócitos T passam a expressar um receptor para o antígeno CD-19, uma proteína comum na superfície das células tumorais. A produção do antígeno CD-19 nas células tumorais ocorre na seguinte organela citoplasmática:

- a) retículo endoplasmático agranular.
- b) retículo endoplasmático granular.
- c) lisossomo.
- d) mitocôndria.
- e) peroxissomo.

Q8) O câncer não tem uma causa única. Há diversas causas externas (presentes no meio ambiente) e internas (como hormônios, condições imunológicas e mutações genéticas). Os fatores podem interagir de diversas formas, dando início ao surgimento do câncer. Entre 80% e 90% dos casos de câncer estão associados a causas externas. As mudanças provocadas no meio ambiente pelo próprio homem, os hábitos e o comportamento podem aumentar o risco de diferentes tipos de câncer. Dentre os hábitos que aumentam o seu risco NÃO se inclui:

- a) tabagismo.
- b) exposição excessiva ao sol.
- c) má alimentação.
- d) obesidade.
- e) atividades físicas moderadas.

Q9) Células tumorais perdem o seu controle mitótico e multiplicam-se excessivamente. Dentre as listadas abaixo, a perda do controle divisional é mais provável de ocorrer nas células:

- a) nervosas.
- b) epiteliais.
- c) musculares.
- d) hemácias.
- e) cartilaginosas.

Utilize o texto a seguir para responder as questões 10 a 18

The Last of Us: fungo "zumbi" da série existe na vida real; entenda



A estreia de *The Last of Us* na HBO fez até quem não é tão fã do jogo assistir ao início da trajetória de Joel (Pedro Pascal) e Ellie (Bella Ramsey). A história, baseada no jogo homônimo, fala sobre a sobrevivência da humanidade após uma espécie de apocalipse zumbi — nessa série, as pessoas são infectadas por um

fungo capaz de controlar o cérebro dos humanos, em uma relação parasitária. Na adaptação da HBO, a doença, chamada de Infecção Cerebral do *Cordyceps* (CBI), se espalha rápido e é transmitida por uma mordida ou contato do fungo com mucosas, como da boca e nariz. O humano que se torna hospedeiro do fungo perde o controle da própria mente e do resto do corpo, à mercê do parasita. Apesar de ser uma história de ficção, o fungo retratado na série está longe de ser imaginário. Foi baseado em um que existe na vida real, chamado de *Cordyceps*, capaz de controlar as ações e o cérebro do hospedeiro escolhido — normalmente formigas e outros artrópodes. E ele não é exatamente novo: está na Terra há cerca de 48 milhões de anos, e há casos de sua atuação no Brasil. Ainda que seja controverso e assustador, hoje, o *Cordyceps* é inclusive utilizado na medicina humana. É ele quem auxilia, por exemplo, no tratamento de anemias, imunidade baixa, recuperação de cirurgia, tumores e até mesmo para tratar a disfunção erétil.

Fonte: <https://exame.com/pop/the-last-of-us-fungo-zumbi-da-serie-existe-na-vida-real-entenda/>

Q10) Suponha que um indivíduo tenha a suspeita de uma infecção fúngica. Uma característica do parasita, que caso presente, confirmaria essa hipótese seria a:

- a) presença de capsídeo proteico.
- b) presença de somente um tipo de ácido nucleico.
- c) presença de clorofila.
- d) presença de hifas.
- e) ausência de membrana nuclear.

Q11) Antimicóticos são medicamentos que combatem a micose. Esses medicamentos são vendidos como cremes, géis, esmaltes, e também como comprimidos. Uma das formas de atuação de alguns antimicóticos consiste na inibição da síntese de sua parede celular, que possui constituição composta principalmente por:

- a) glicídios.
- b) lipídios.
- c) proteínas.
- d) lipoproteínas.
- e) vitaminas.

Q12) Nos últimos anos a prevalência de doenças fúngicas aumentou em pacientes imunodeficientes e também que permaneceram hospitalizados por um longo período de tempo. Este fato se deve principalmente ao uso de medicamentos imunossupressores, antibióticos, antineoplásicos, próteses e procedimentos cirúrgicos invasivos. Atualmente, estudos envolvendo adesinas têm demonstrado avanços no desenvolvimento de vacinas contra *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans* e *Paracoccidioides brasiliensis*.

Fonte: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-9EFJ6E>

Na série *Last of us* comenta-se da inexistência de vacinas contra fungos. Uma vacina que seja eficaz promove no hospedeiro a:

- a) produção de anticorpos e células de memória.
- b) produção de hemácias e plaquetas.
- c) inoculação de anticorpos específicos contra o antígeno.
- d) inoculação de anticorpos de amplo espectro.
- e) inoculação de antimicóticos no organismo humano.

Q13) Embora na referida série fungos sejam tratados como um potencial agente de aniquilação da espécie humana, esses organismos possuem múltiplas aplicações biotecnológicas. Dentre essas aplicações diretas NÃO se inclui:

- a) produção de medicamentos.
- b) decomposição da matéria
- c) produção de biocombustíveis.
- d) produção de alimentos.
- e) fixação de carbono atmosférico.

XIX Olimpíada Brasileira de Biologia

Q14) Embora pareça assustador que parasitas possam mudar o comportamento humano, são diversas as doenças já conhecidas que possuem esse tipo de sintoma. Dentre essas doenças pode-se destacar a raiva, toxoplasmose e sífilis. Essas três doenças citadas possuem como agente etiológico, respectivamente:

- a) vírus, bactéria e protozoário.
- b) vírus, protozoário e bactéria.
- c) bactéria, vírus e protozoário.
- d) bactéria, protozoário e vírus.
- e) protozoário, vírus e bactéria.

Q15) Nos ecossistemas, fungos possuem um importante papel – ocupam o último nível das teias tróficas agindo como decompositores. A decomposição consiste na:

- a) transformação de matéria inorgânica em orgânica.
- b) transformação de matéria orgânica em inorgânica.
- c) reciclagem da energia das cadeias alimentares.
- d) acumulação de poluentes não biodegradáveis.
- e) produção de matéria orgânica utilizada pelos demais elos das cadeias.

Q16) Nos parasitas, a colonização de novos hospedeiros é um evento raro mas que permite (no caso do homem), o surgimento de novas doenças e eventuais pandemias. O fator genético que permite a um patógeno resistir em um organismo novo em que antes ele não sobreviveria é o (a):

- a) deriva gênica.
- b) seleção artificial.
- c) uso e desuso.
- d) seleção natural.
- e) mutação.

Q17) O LSD ou dietilamida do ácido lisérgico, também conhecido por ácido, é uma das drogas alucinógenas mais potente que existe. Esta droga tem um aspeto cristalino e é sintetizada a partir da cravagem de um fungo do centeio chamado *Claviceps purpurea*, e tem uma absorção rápida, cujos efeitos resultam da sua ação agonista no sistema serotoninérgico, principalmente nos receptores 5HT_{2A}. Além do efeito alucinógeno, podem ocorrer dilatação das pupilas, aumento dos batimentos cardíacos, perda do apetite, boca seca e aumento da pressão arterial. As alterações fisiológicas descritas estão associadas a um aumento da atividade das fibras do sistema nervoso:

- a) simpático.
- b) somático.
- c) ganglionar.
- d) parassimpático.
- e) colinérgico.

Q18) Alguns fungos podem apresentar metabolismo anaeróbico facultativo, ou seja, podem sobreviver em meios com ou sem gás oxigênio. No metabolismo anaeróbico dos fungos ocorre a:

- a) oxidação completa da glicose com a produção de CO₂ e H₂O.
- b) fermentação mitocondrial com a produção de ácido láctico e CO₂.
- c) fermentação mitocondrial com a produção de etanol e CO₂.
- d) reoxidação dos NADH tendo uma molécula inorgânica como acceptor final dos hidrogênios.
- e) reoxidação dos NADH tendo uma molécula orgânica como acceptor final dos hidrogênios.

Utilize o texto a seguir para responder as questões 19 a 23

A síndrome de polinização ou síndrome floral é um conjunto de características morfológicas de diferentes tipos de flores, naturalmente selecionadas e coevoluídas com diferentes vetores de polinização, podendo ser abióticos, como vento e água, ou bióticos, como pássaros, abelhas, borboletas e assim por diante. Essas características as personalizam e as

especificam a diferentes vetores e podem ser variações em forma, tamanho, cor, composição química do néctar, tempo de floração, dentre outras.



Fonte:

https://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADndrome_de_poliniza%C3%A7%C3%A3o

Q19) A polinização cruzada entre plantas é um fator importante para o sucesso evolutivo das angiospermas. A principal vantagem desse processo consiste no(a):

- a) aumento da variabilidade genética.
- b) aumento do número das sementes.
- c) menor gasto energético.
- d) maior velocidade na produção de prole.
- e) menor dependência de fatores abióticos.

Q20) Características florais podem dar pistas importantes sobre seus potenciais polinizadores. Uma característica importante de plantas que apresentem anemofilia é possuir:

- a) cores bem chamativas.
- b) grande produção de néctar.
- c) flores com bolsas odoríferas.
- d) estames prolongados.
- e) antese diurna.

Q21) Na entomofilia, insetos são os agentes polinizadores das angiospermas. Pode ser realizada por abelhas, moscas, besouros, borboletas e vespas. Na sua forma mais comum, os insetos são atraídos pela cor e odor das flores. Além disso, nas flores encontram néctar para sua alimentação. Nesse tipo de polinização pode-se observar entre insetos e plantas uma relação de:

- a) mutualismo.
- b) foresia.
- c) competição.
- d) comensalismo.
- e) parasitismo.

Q22) Algumas orquídeas atraem seus polinizadores com uma coloração e forma das pétalas que se assemelha as fêmeas de vespas. Os machos ao se confundirem gastam tempo e energia visitando diversas flores desta espécie em busca de uma parceira sexual e, conseqüentemente, garantem assim a reprodução dessa planta. Nesse tipo de polinização pode-se observar entre insetos e plantas uma relação de:

- a) mutualismo.
- b) foresia.
- c) competição.
- d) comensalismo.
- e) parasitismo.

Q23) Na evolução das plantas, o surgimento do grão de pólen, bem como a formação posterior do tubo polínico, permite a reprodução desses seres de forma independente da água. Essa novidade evolutiva pode ser observada a partir das:

- a) algas.
- b) pteridófitas.
- c) angiospermas.
- d) briófitas.
- e) gimnospermas.

Utilize o texto a seguir para responder as questões 24 a 26

Tapioca não emagrece, mas também não precisa ser inimiga das dietas de quem busca emagrecimento. Derivada da raiz da mandioca, a tapioca é um alimento muito versátil. A popular versão em goma, que é peneirada e hidratada, pode ser uma boa opção para substituir o pão. Mas isso não significa que seu consumo deva ser indiscriminado. Como todos os alimentos, deve ser ingerida com moderação e com muito cuidado na escolha dos ingredientes do recheio, para fugir dos mais calóricos. Acertando nessa decisão, dá para ter uma refeição nutritiva e que dará energia, sendo indicada para consumo após atividades físicas, inclusive.

Fonte: <https://ge.globo.com/eu-atleta/nutricao/noticia/tapioca-engorda-ou-emagrece-aprenda-a-fazer-tapioca-fit-e-veja-dicas-de-recheios-pouco-caloricos.ghtml>

Q24) Muitas pessoas consomem bastante tapioca como substituto do pão por acreditar que esse alimento não engorda. Sabendo que o principal componente da tapioca é o amido, seu consumo excessivo pode aumentar o ganho de peso uma vez que:

- é um lipídio armazenado no fígado e adipócitos.
- é um carboidrato que após digerido e absorvido pode aumentar a biossíntese de lipídios.
- é uma proteína que pode aumentar a gliconeogênese hepática.
- é rico em colesterol podendo levar à obesidade.
- é rico em vitaminas podendo apresentar efeito hepatotóxico.

Q25) Sobre a digestão do amido no organismo humano pode-se afirmar que:

- inicia-se na boca e termina no estômago.
- inicia-se na boca e termina no intestino delgado.
- inicia-se na boca e termina no intestino grosso.
- ocorre exclusivamente na boca.
- ocorre exclusivamente no estômago.

Q26) São diversas as raízes que fazem parte de nossa alimentação. Dentre os alimentos abaixo aquele que NÃO é uma raiz é o(a):

- cenoura.
- rabanete.
- batata inglesa.
- beterraba.
- batata doce.

Utilize o texto a seguir para responder as questões 27 a 30

A acondroplasia é provocada por mutações no gene codificante do receptor de crescimento dos fibroblastos 3, o FGFR3 (em inglês Fibroblast Growth Factor Receptor 3). As pessoas que a possuem apresentam, na maioria dos casos, baixa estatura, tronco e membros desproporcionais, deformidades na coluna, atraso no desenvolvimento motor, dificuldades respiratórias, entre outros efeitos fenotípicos sem haver, no entanto, comprometimentos nas funções cognitivas - um exemplo de uma pessoa que possui acondroplasia é o ator famoso Peter Dinklage, que atua na série Game of Thrones. O gene relacionado à acondroplasia é o FGFR3 e ele está localizado no braço curto do cromossomo 4, banda p16.3 (4p16.3). A mutação mais comum do gene FGFR3 é a transição G-A, a qual leva à substituição de uma glicina por arginina.

Fonte: <https://www.geneticanapratica.ufscar.br/temas/acondroplasia>

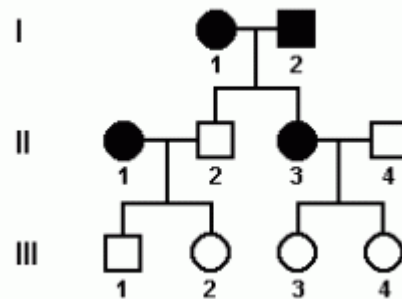
Q27) A mutação que origina a acondroplasia pode ser transmitida do pai ou da mãe ao seu filho. Para que ocorra essa transmissão e a manifestação clássica da doença, ela pode ocorrer:

- nas células somáticas de órgãos com alta taxa mitótica.
- nas células somáticas de órgãos com baixa taxa mitótica.
- no glóbulo polar de origem materna.
- nas células da corona radiata.
- nas espermatogônias paternas.

Q28) O gene mutante FGFR3 causa alterações:

- no RNA transcrito e na proteína produzida.
- no RNA transcrito e na proteína produzida.
- no RNA transcrito e na proteína produzida.
- no DNA transcrito e no carboidrato produzido.
- nos íntrons do RNA e no carboidrato produzido.

Q29) Observe o heredograma abaixo de uma família com casos de acondroplasia:



Com base no texto e no heredograma apresentado, pode-se afirmar que o gene FGFR3 mutante apresenta herança:

- autossômica dominante.
- autossômica recessiva.
- ligada ao sexo dominante.
- ligada ao sexo recessiva.
- restrita ao sexo.

Q30) No heredograma da questão anterior pode-se afirmar que a probabilidade do casal II-3 x II-4 terem uma nova criança sem acondroplasia é de:

- 0
- 25%
- 50%
- 75%
- 100%

FIM DA PROVA

XIX OLIMPÍADA BRASILEIRA DE BIOLOGIA

Folha de respostas - PROVA DO DIA 10 DE MARÇO
(1ª fase)

Estudante: _____

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

Obs. Correção feita pelo professor responsável.

Caro professor, não esqueça, o lançamento das notas deve ser feito até o dia 22 de março de 2023 através do site <http://olimpiadasdebiologia.butantan.gov.br>

NÃO SERÃO ACEITOS LANÇAMENTOS DE ESTUDANTES E ACERTOS APÓS ESTE PERÍODO!

Agradecemos aos estudantes e professores por participarem da XIX OBB!