

Gabarito Definitivo da Fase 2A XX OLIMPÍADA BRASILEIRA DE BIOLOGIA

Correção feita pelo professor responsável. Caro professor, não esqueça, o lançamento do número de acertos deve ser feito até o dia 15 de abril através do site <http://olimpiadasdebiologia.butantan.gov.br>.

NÃO SERÁ ACEITO CADASTRO DE NÚMERO DE ACERTOS APÓS ESTE DIA! Muito obrigado a todos os estudantes e professores por participarem da XX OBB!

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

ATENÇÃO

*A Questão 11 foi cancelada. O professor deverá acrescentar 1 ponto a mais na pontuação geral de cada estudante.

**Na questão 29, também foi considerada a alternativa C, por apresentar conceitos corretos que são apresentados na biologia do ensino médio. Portanto, as alternativas C e D são corretas para essa questão.

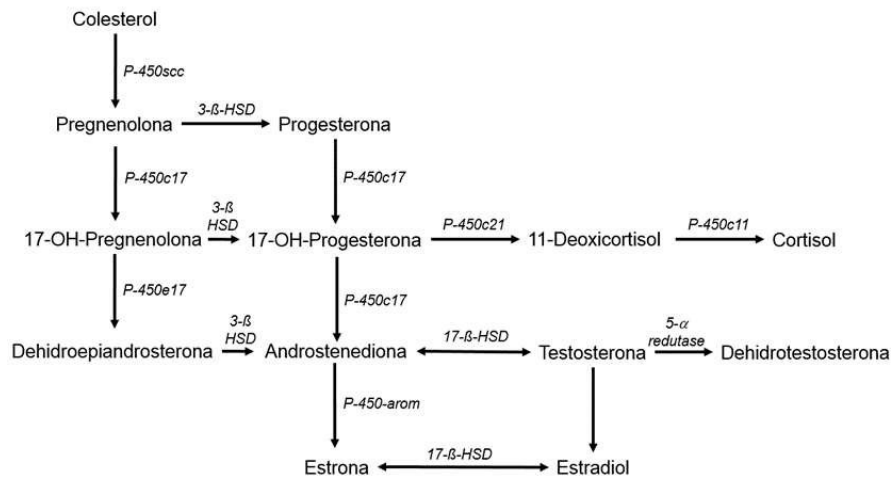
Gabarito fase 2A XX OBB 2024

01) D

O processo de descélularização envolve a remoção de todas as células do órgão doador, deixando apenas a matriz extracelular. Esta matriz pode então ser repovoada com células reprogramáveis do receptor, e isso exclui hemácias por não possuírem núcleo. Esta abordagem é promissora para diminuir o risco de rejeição de órgãos transplantados, alinhando-se com as inovações na pesquisa em ciências biológicas. Usualmente para estudos são utilizados órgãos de animais que tenham tamanho semelhante aos nossos, como porcos.

02) B

O Durateston promove a hipertrofia muscular através do aumento da síntese proteica, um processo que depende da ação da testosterona. Além disso, o colesterol é precursor natural da testosterona, sublinhando a importância do metabolismo lipídico na biossíntese de hormônios esteroides.



<https://www.researchgate.net/publication/321760131/figure/fig3/AS:571022563909632@1513153796691/Figura-3-Hormonios-esteroides-derivados-do-colesterol-A-testosterona-pode-agir.png>

03) D

A longevidade é um traço complexo influenciado pela interação dinâmica entre genética, ambiente e comportamento, com cada fator tendo o potencial de modificar significativamente a expectativa de vida.

04) D

A semaglutida potencializa a sensação de saciedade e modula a ingestão alimentar através da interação com receptores específicos no sistema nervoso central. Esta alternativa é a única que relaciona corretamente a informação fornecida no enunciado, da relação do hormônio com o funcionamento do estômago.

05) B

A alternativa descreve corretamente a relação evolutiva entre o motor flagelar bacteriano e a ATP-sintase, ambos com mecanismos de rotação movidos pela energia de gradientes de prótons, sugerindo uma origem evolutiva compartilhada.

06) C

O mapeamento de sítios de metilação do DNA após exposição a diferentes dietas é fundamental para o contexto perguntado, pois é o único cenário em que uma alteração epigenética é medida diretamente.

07) A

Nos gráficos de Lineweaver-Burk, o deslocamento da reta para a direita indica que K_m aumentou, mostrando que a enzima tem menos afinidade pelo substrato, pois K_m é a concentração de substrato necessária para atingir metade da V_{max} . Esse deslocamento é típico de inibidores competitivos, que competem com o substrato pelo sítio ativo da enzima, mas não alteram a V_{max} , ou seja, a velocidade máxima que a enzima pode alcançar permanece a mesma.

08) E

Os fármacos anestésicos bloqueiam os canais de Na^+ não permitindo a passagem do impulso nervoso.

09) A

Dentre os peptídeos testados, o Peptídeo A apresenta maior eficácia contra *Staphylococcus aureus* (SA) e *Escherichia coli*.

10) A

A membrana plasmática normalmente não possui transportadores de açúcares fosforilados; A fase preparatória da glicólise ocorre no citoplasma com a fosforilação da molécula de glicose, nessa etapa gasta-se ATP; A fase preparatória da glicólise ocorre no citoplasma e gasta-se ATP para gerar mais ATP; O processo de glicólise ocorre, parte no citoplasma e parte na mitocôndria; A fermentação ocorre em ambientes anaeróbios, ou seja, na ausência de oxigênio.

***11) C QUESTÃO CANCELADA**

Ratos modificados que não expressam IgE são mais prejudicados por picadas de abelhas pois não apresentam resposta adaptativa aos antígenos presentes nas toxinas das abelhas. Essa reação, mediada pela ativação de linfócitos B, com a consequente produção de IgE e ativação de mastócitos garante uma melhor resposta imunitária e possível sobrevivência do organismo.

12) B

A alta taxa de mutação do vírus da caxumba, devido ao seu RNA de fita simples, pode levar à emergência de cepas virais que escapam parcialmente da imunidade conferida por vacinas anteriores, representando um desafio para a manutenção da eficácia vacinal a longo prazo.

13) A

O vírus da febre amarela é um vírus de RNA fita simples positiva (Classe IV de Baltimore), transmitido pelo mosquito *Aedes aegypti*. Seu genoma pode ser diretamente traduzido pelos ribossomos da célula hospedeira porque tem o mesmo sentido do RNA mensageiro.

14) E

A alteração da uracila para 1-metilpseudouridina em vacinas de RNAm dificulta a ativação dos TLRs, facilitando a entrega do antígeno para as células e evitando respostas imunes inatas indesejáveis.

15) D

A sequência de Shine-Dalgarno em procariotos garante a eficiência da ligação ribossomal ao mRNA para o início da tradução, enquanto a TATA Box em eucariotos facilita a formação do complexo de pré-iniciação necessário para a transcrição, ilustrando estratégias distintas de regulação gênica.

16) D

Visto como uma alternativa terapêutica aos tratamentos convencionais para anemia falciforme e beta talassemia, o sistema Crispr-Cas9 é formado por uma molécula de RNA acoplada a uma proteína chamada Cas9, que funciona como uma tesoura molecular. Em laboratório, os pesquisadores desenham uma molécula de RNA capaz de reconhecer apenas o trecho do DNA a ser modificado. O RNA e a proteína Cas9 são então introduzidos na célula e migram até o núcleo, onde está o material genético. Quando o RNA-guia identifica o trecho-alvo do material genético a ser editado, a Cas9 desenrola a

molécula de DNA e faz um corte em um ponto específico de cada fita, de modo a invalidar ou corrigir o gene.

17) D

A inibição da RNA polimerase II levaria a uma diminuição na disponibilidade de mRNA no citoplasma, impactando diretamente a síntese de proteínas.

A alternativa a) é incorreta porque a RNA polimerase I está envolvida especificamente na transcrição do rRNA, exceto 5S rRNA, e não regula diretamente a expressão gênica de proteínas não-ribossômicas.

A alternativa b) apresenta uma concepção errônea, sugerindo que a RNA polimerase II é responsável pela síntese de todos os tipos de RNA, o que não é verdade. Cada RNA polimerase tem funções específicas.

A alternativa c) introduz um conceito relevante sobre a função da RNA polimerase III, mas a descrição de seu impacto é exagerada e não corresponde ao resultado mais direto e imediato da inibição dessa polimerase, tornando-a incorreta para o contexto da pergunta.

A alternativa d) está correta, refletindo o entendimento de que a RNA polimerase II é crucial para a transcrição de mRNA, o que, por sua vez, é essencial para a síntese de proteínas.

A alternativa e) sugere uma compensação que não está bem fundamentada na biologia celular, pois a inibição de uma polimerase não leva necessariamente ao aumento da atividade de outra, especialmente entre RNA polimerases I e III, tornando-a incorreta.

18) C

No esquema encontramos a separação de cromátides de 4 cromossomos originais. Deste modo, a célula já passou pela meiose I e teve sua ploidia reduzida ($n=4$). Concluímos assim que se trata de uma anáfase da meiose II.

19) E

I: Proto-oncogenes promovem a proliferação celular, não desaceleram o ciclo celular.

II: Inativação de genes supressores de tumor reduz a apoptose, não aumenta.

III: Transformação celular requer a ativação de alguns oncogenes e/ou inativação de alguns supressores de tumor.

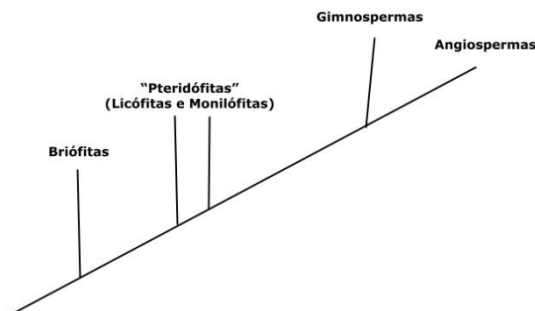
IV: O gene p53 é um supressor de tumor, não um oncogene, e pausa o ciclo celular em resposta a danos no DNA.

20) B

Em muitas monocotiledôneas, o estelo da raiz apresenta uma configuração cilíndrica vascular, caracterizado por um núcleo central composto de células parenquimáticas, que é envolto por anéis concêntricos de xilema e floema.

21) C

De acordo com o enunciado, para ter maior diversidade filogenética é necessário ter maior distância filogenética. Nesse sentido, quanto mais cedo um grupo divergir de outro, maior vai ser a distância filogenética entre eles. Dentro das plantas terrestres, o grupo que primeiro divergiu foi o das briófitas que, na questão, foi representado pelo musgo. Desse modo, as briófitas possuem a maior distância filogenética com os demais grupos dentro das plantas terrestres. Por outro lado, os grupos mais próximos filogeneticamente entre si são as angiospermas (tomateiro, pau-brasil, feijão, milho, coqueiro) e as gimnospermas (araucária).



22) A

O gráfico mostrado na questão indica que os últimos anos no Brasil têm sido em geral marcados por temperaturas acima da média histórica. O calor excessivo pode trazer uma série de consequências para os vegetais, como favorecer a atividade oxigenase da rubisco e levar ao estresse hídrico nos vegetais por favorecer a perda de água na forma de vapor. Portanto, as plantas mais afetadas por tais alterações tenderão a ser aquelas que apresentam características pouco adequadas para o enfrentamento do estresse causado pelo calor. A alternativa a) é a correta por trazer o tipo de fotossíntese que possui menor eficiência em evitar a atividade oxigenase da rubisco, o que também as leva a ter menor eficiência no uso da água. As alternativas b), c) e d) apresentam características que reduzem a perda de água por transpiração. Já a letra e) consiste na forma de fecundação característica das plantas com sementes (espermatófitas), em que não há dependência da água do ambiente para acontecer.

23) C

Diferentemente das plantas vasculares, que dependem de estruturas florais para a reprodução, as briófitas apresentam um ciclo de vida dominado pela fase gametofítica, onde o gametófito haploide realiza a maior parte da fotossíntese e é crucial para a reprodução sexuada, demonstrando uma adaptação vital para a sobrevivência em microambientes úmidos e de baixa luminosidade da floresta.

24) D

As raízes adventícias formam o sistema fasciculado (cabeleira) nas monocotiledôneas e possuem funções diversas a depender do vegetal, inclusive realizar a absorção de água e nutrientes. Estas raízes são originadas pela formação de um meristema radicular a partir do periciclo em um outro órgão que não seja raiz (caule ou folha). Esse meristema então gera a raiz adventícia de forma muito similar ao que acontece com o meristema apical radicular formando a raiz primária. Isso é bastante diferente do que é descrito na reportagem, em que a ráquis da folha não dá origem a um novo meristema mas, sim, se transforma numa raiz, envolvendo, assim, alterações na estrutura e função do órgão.

25) B

A microscopia óptica é adequada para visualizar estruturas maiores, como o estróbilo, que é um órgão reprodutivo em gimnospermas. Já a microscopia eletrônica de varredura permite visualizar detalhes finos de superfícies, como a do grão de pólen alado de gimnospermas apresentado, com grande aumento e profundidade de campo.

26) B

O ciclo de vida heteroxeno é aquele que apresenta um ou mais hospedeiros intermediários. Os hospedeiros intermediários são fêmeas de mosquitos, que abrigam a fase larvária e os canídeos são os hospedeiros definitivos que abrigam o parasita em fase de maturidade, ocorrendo a reprodução sexuada nas artérias pulmonares.

27) A

Embora vários grupos possam se encaixar em algumas características, a única combinação possível para as alternativas é:

1 - Equinodermos (D) têm endoesqueleto calcário.

2- Anelídeos (C) apresentam desenvolvimento de metâmeros.

3 - Artrópodes (A) têm sistema circulatório aberto.

4 - Protocordados (B) têm notocorda em algum estágio.

5 - Moluscos (E) realizam troca gasosa através de brânquias.

28) D

Crustáceos terrestres como os isópodes continuam excretando majoritariamente amônia mesmo vivendo com escassez de água, um belo exemplo de homologia com os outros crustáceos.

**29) C e D

Cromatóforos são órgãos, pois são formados por diversos tecidos (epitelial, nervoso, muscular e nervoso) que atuam numa mesma função. Ao contraírem aumentam o tamanho da mancha de pigmentos, alterando o padrão de coloração dos cefalópodes.

30) C

Os hormônios lipossolúveis atravessam a membrana plasmática por difusão simples; os hormônios hidrossolúveis (peptídeos), circulam em solução no compartimento plasmático, não requerendo qualquer mecanismo de transporte; Os hormônios hidrossolúveis se ligam aos receptores de membrana que são proteínas inter-membranares. Esses hormônios não conseguem atravessar a membrana e, por isso, seus receptores precisam estar localizados nela; os hormônios parácrinos tem ação em células vizinhas. Hormônios autócrinos afetam a mesma célula que os liberou.

31) E

Cada capilar possui uma área de secção transversal pequena; porém, a vasta quantidade de capilares resulta em uma área total combinada que excede a das artérias. Isso diminui a velocidade do fluxo sanguíneo, permitindo uma eficaz troca de substâncias entre sangue e tecidos.

32) D

A miraculina se liga aos receptores de sabor doce nos botões gustativos e modifica sua resposta de modo que, na presença de ácidos (pH ácido), esses receptores interpretam os estímulos como doces.

33) A

A adrenalina se liga a um receptor da superfície celular; o receptor ativado estimula a produção do segundo mensageiro, cAMP, que, por sua vez, ativa enzimas responsáveis pela degradação do glicogênio. Este hormônio é classificado como derivado de aminoácidos.

34) A

Durante o jejum prolongado ou restrição de carboidratos, o fígado desempenha um papel crucial na manutenção da homeostase energética, convertendo o acetil-CoA, derivado principalmente da oxidação de ácidos graxos, em corpos cetônicos. Esses compostos, que incluem o β -hidroxibutirato, o acetoacetato e a acetona, são utilizados como fontes energéticas alternativas pelo cérebro, músculos e outros tecidos.

35) D

Grupo AB, pois ocorreu aglutinação das hemácias utilizando soro anti-A, anti-B e anti-Rh. Não pode ser fator Rh⁻, pois sofreu aglutinação com o soro anti-Rh.

36) D

Não é possível definir se a esposa de Zachariah Fugate é homozigota dominante ou heterozigota.

37) D

A identificação precisa da espécie da serpente envolvida em um acidente ofídico é crucial para determinar a composição do veneno e, conseqüentemente, para garantir que o soro antiofídico correto seja administrado. Diferentes espécies de serpentes produzem diferentes tipos de venenos, e os soros

antiofídicos são específicos para neutralizar as toxinas presentes no veneno de cada espécie, além disso há picadas secas, onde não há inoculação do veneno. Portanto, a identificação da espécie da serpente afetará diretamente a eficácia do tratamento.

38) C

O atendimento rápido em casos de acidentes ofídicos é crucial, pois pode ajudar a prevenir a propagação do veneno no corpo, reduzir a gravidade dos sintomas locais, como edema e dor, e diminuir o risco de complicações graves, como insuficiência renal ou hemorragias internas. Quanto mais rápido o tratamento adequado for administrado, maior será a probabilidade de recuperação completa do paciente e menores serão os danos causados pelo veneno da serpente

39) A

Durante o período de “hibernação”, os ursos pardos têm seus batimentos cardíacos reduzidos e são sincronizados aos ciclos respiratórios e atividade muscular para fornecer oxigênio.

40) E

Haverá diminuição da pressão interna também no frasco que contém as esferas de vidro, devido à retirada de CO₂ pela cal sodada. No entanto, não haverá consumo de O₂ e essa diminuição será menor.

41) C

Explicação das Alternativas Incorretas:

Alternativa A: a anidrase carbônica humana não contribui para a biofixação de CO₂, formando cristais,

Alternativa B: Erro ao sugerir que a anidrase carbônica substitui a função da Rubisco. A anidrase carbônica facilita a conversão de CO₂ em bicarbonato, não a fixação direta em compostos orgânicos.

Alternativa D: Apresenta um erro ao afirmar que a anidrase carbônica é responsável pela fotólise da água, um processo exclusivo da fotossíntese.

Alternativa E: Contém um erro ao indicar que a anidrase carbônica pode converter CO₂ em ácido acético. A função da anidrase carbônica é facilitar a conversão de CO₂ em ácido carbônico e bicarbonato, não em ácido acético.

42) A

A maré vermelha é um fenômeno causado pela floração de microalgas como diatomáceas, cianobactérias e, especialmente, dinoflagelados. Os dinoflagelados, representados pelo organismo A da imagem, normalmente conferem coloração vermelha da maré vermelha e liberação de toxinas perigosas para os seres vivos marítimos e pessoas que tenham contato direto ou indireto com regiões contaminadas. O organismo B da imagem consiste numa alga vermelha (rodofíceas) que, apesar do nome, não está relacionada com a maré vermelha.

43) B

A estratégia reprodutiva de *Phragmipedium vittatum* é um exemplo de parasitismo em que insetos auxiliam na reprodução dessa espécie vegetal, enquanto perdem com a interação por desperdiçar energia, seus ovos e larvas.

44) D

Esta é a estratégia mais eficiente e abrangente, pois aborda o problema na sua origem, reduzindo a interação que pode levar à transmissão de patógenos entre animais selvagens e humanos. Além disso, promove a conservação da biodiversidade, que é vital para a manutenção do equilíbrio ecológico.

45) E

A primeira espécie, com reprodução acelerada e produção massiva de sementes, exemplifica um estrategista r, ideal para locais de rápida colonização. A segunda, focada em qualidade e menor quantidade de descendentes, representa um estrategista K, adequado para ecossistemas estáveis e competitivos.

46) D

Mitocôndrias e cloroplastos possuem DNA circular assim como procariontes, além disso as subunidades de seus ribossomos têm pesos diferentes das subunidades de eucariontes e mais próximos de procariontes, como bactérias.

47) C

A deriva genética, um processo aleatório, exerce influências marcantes sobre populações de tamanho reduzido, como em casos onde eventos catastróficos diminuem significativamente a quantidade de indivíduos. Esse processo evolutivo opera independentemente de vantagens adaptativas, baseando-se em variações aleatórias que alteram as frequências dos alelos dentro de uma população.

48) B

O grupo dos Cinodontes possui ancestralidade comum mais recente compartilhada com os mamíferos. Como são sustentados por homologies, e nem todos os descendentes do ancestral estão incluídos, o grupo é parafilético.

49) E

I) Verdadeiro. A estrutura lipídica de membrana das arqueas e o RNAr diferem nas arqueas com relação às bactérias e aos eucariotos.

II) Falso. Neste excerto não há representantes do domínio archaea e o único procarionte é o bacilo da tuberculose. Os outros dois organismos representados são um protozoário e um fungo, sendo eucariotos.

III) Verdadeiro. A composição da parede celular de arqueas é variável e não há peptidoglicanos, ao contrário de bactérias.

50) C

a) Errada. Texto I é comportamento inato e texto III comportamento aprendido.

b) Errada. Texto III é comportamento aprendido. A condição genética do chimpanzé não o fez apto a desvendar quebra-cabeça, mas, sim, a condição imposta e as tentativas o fizeram visualizar um resultado ao empilhar as caixas.

c) Correta. Aprendizagem e cognição sofisticadas.

d) Errada. O estudo do comportamento animal envolve análises de ecologia, evolução, biologia molecular, psicologia e anatomia, possibilitando uma análise bem abrangente e comparativa.

e) Errada. Apesar do texto IV ser tanto comportamento aprendido quanto inato, o texto II não representa um comportamento aprendido, mas, sim, apenas inato.