Teste de Biologia e Geologia 2018-2019

11.º ano

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, selecione a opção correta. Escreva, na folha de respostas, o grupo, o número do item e a letra que identifica a opção escolhida.

**GRUPO I**

A chita (*Acinonyx jubatus*) é um mamífero pertencente à família Felidae, tendo como habitat a savana. Atualmente, a população mundial de chitas é constituída por pouco menos de 20 mil indivíduos. Análises genéticas recentes revelaram que a população possui uma baixa diversidade genética.

Admite-se que as chitas escaparam tangencialmente da extinção no final da última era glaciar (há entre 10 mil a 20 mil anos). Se todas as chitas atuais resultam de um *stock* genético muito limitado, isso explica a sua reduzida variabilidade genética. Como consequência, a população apresenta diversos problemas que podem ameaçar a sua sobrevivência, incluindo alterações do esperma, diminuição da fecundidade, elevada mortalidade juvenil e elevada sensibilidade a doenças.

Baseado em *AP Biology 1* (2012). Biozone International

1. A evolução das chitas resultou de um processo de
2. deriva genética associada ao efeito fundador.
3. migração.
4. panmixia.
5. deriva genética associada ao efeito de gargalo (*bottleneck*).
6. A elevada sensibilidade a doenças da população atual de chitas é consequência
7. da diminuição da taxa de *crossing-over* (diminuição do número de *crossing-over* por cada meiose).
8. da diminuição da taxa de mutação nos últimos 20 mil anos.
9. do aumento da taxa de mutação nos últimos 20 mil anos.
10. da reduzida variabilidade do seu fundo genético.
11. A diminuição da variabilidade genética na população de chitas resulta numa
12. diminuição do número de genes do genótipo de cada indivíduo.
13. diminuição do número de sequências nuleotídicas alternativas que podem constituir um determinado gene.
14. diminuição do número de nucleótidos presentes em cada célula.
15. diminuição do número de cromossomas.
16. O zigoto de *A. jubatus* divide-se por
17. mitose, dando origem a um embrião cujas células possuem um cariótipo igual aos dos progenitores.
18. meiose, dando origem a um embrião cujas células possuem um cariótipo igual aos dos progenitores.
19. mitose, dando origem a um embrião cujas células possuem um cariótipo diferente dos progenitores.
20. meiose, dando origem a um embrião cujas células possuem um cariótipo diferente dos progenitores.
21. Num animal, a existência de tecidos diferentes resulta
22. da presença de genes diferentes nas células de cada um dos tecidos.
23. da presença de cromossomas diferentes nas células de cada um dos tecidos.
24. da tradução de genes diferentes nas células de cada um dos tecidos.
25. na replicação de genes diferentes nas células de cada um dos tecidos.
26. Considere as seguintes afirmações relativas aos processos de diferenciação celular
27. As células estaminais são células com elevado grau de diferenciação.
28. As células totipotentes possuem a totalidade dos genes do genoma, ao contrário do que acontece com células multipotentes.
29. As células totipotentes são capazes de originar qualquer tipo de célula do organismo.
30. III é verdadeira; I e II são falsas.
31. II e III são verdadeiras; I é falsa.
32. I e II são verdadeira; III é falsa.
33. I é verdadeira; II e III são falsas.
34. Segundo uma perspetiva neodarwinista, o surgimento de genes diferentes que informam para as mesmas características resultou
35. da seleção natural.
36. de mutações.
37. da segregação aleatória dos cromossomas homólogos.
38. da união aleatória dos gâmetas.
39. Ordene as expressões identificadas pelas letras A a E, de modo a reconstituir a sequência de acontecimentos que conduz à formação de espermatozoides em *A. jubatus*.
40. Ocorrência de *crossing-over*.
41. Emparelhamento de cromossomas homólogos.
42. Formação de núcleos haploides.
43. Formação de núcleos com cromossomas constituídos por um só cromatídeo.
44. Duplicação do número de moléculas de DNA.
45. Explique em que medida a redução drástica do número de indivíduos de uma determinada espécie poderá condicionar a sua capacidade adaptativa e, eventualmente, conduzir à sua extinção.

**GRUPO II**

A maioria das larvas de abelhas do sexo feminino desenvolvem-se no sentido de se tornarem obreiras (operárias); apenas uma se alimenta de geleia real, tornando-se a rainha.

Com o intuito de compreender as diferenças na expressão dos genes nas abelhas rainhas e nas suas irmãs obreiras com genoma idêntico, foi realizada uma experiência para testar possíveis efeitos epigenéticos.

Os mecanismos epigenéticos resultam da interferência do ambiente com o genoma. Embora a sequência do DNA se mantenha inalterada, as modificações epigenéticas consistem em modificações das histonas, metilação das bases do DNA e modificações da cromatina. Desta forma as modificações epigenéticas permitem que a expressão génica seja alterada, conduzindo a uma diversidade de fenótipos, partindo do mesmo genoma.

**Procedimento:**

1. Um conjunto de larvas geneticamente idênticas foram separadas em dois grupos.
2. As larvas do grupo 1 foram injetadas com uma substância solvente
3. As larvas do grupo 2 forma injetadas com um inibidor da enzima DNMT com o solvente usada no grupo 1

A DNMT é uma enzima que promove a metilação do DNA.

**Resultados:**



Gráfico 1 – Efeito da inibição de DNMT no desenvolvimento larvar de abelhas (*Apis melífera*).

Baseado em https://pdfs.semanticscholar.org/9a96/ca52286c7e1c745f54193537834d1a2c52c1.pdf?\_ga=2.101981569.1495429323.1548428718-999719414.1548258799

1. Constitui um controle da experiência
2. larvas não tratadas com DNMT.
3. abelhas com genótipos diferentes.
4. larvas tratadas com inibidor de DNMT.
5. larvas não tratadas com inibidor de DNMT.
6. Os resultados permitem concluir que
7. a diminuição da metilação do DNA promove o desenvolvimento das larvas no sentido de se tornarem obreiras.
8. a diminuição da metilação do DNA promove o desenvolvimento das larvas no sentido de se tornarem rainhas.
9. o aumento da metilação do DNA promove o desenvolvimento das larvas no sentido de se tornarem rainhas.
10. o aumento ou diminuição da metilação do DNA das larvas não influencia o sentido do seu desenvolvimento em obreiras ou rainhas.
11. Nesta experiência, a variável independente
12. a concentração de DNMT fornecida às larvas.
13. o número de larvas que se tornam obreiras.
14. o número de larvas que se tornam rainhas.
15. a presença ou ausência de inibidor de DNMT durante o desenvolvimento das larvas.
16. Considere as seguintes afirmações relativas à experiência
17. Todas as larvas tratadas com DNMT desenvolveram-se no sentido de se tornarem rainhas.
18. O solvente utilizado potencia o efeito do inibidor de DNMT.
19. A ausência de inibição d DNMT promove o desenvolvimento das larvas no sentido de se tornarem obreiras.
20. III é verdadeira; I e II são falsas.
21. II e III são verdadeiras; I é falsa.
22. I e II são verdadeira; III é falsa.
23. I é verdadeira; II e III são falsas.
24. Tendo em conta os dados fornecidos, os resultados obtidos no grupo 1 e no grupo 2
25. são consequência da existência de genomas distintos em ambos os grupos.
26. são consequência da existência de genomas idênticos em ambos os grupos.
27. resultam da interferência do ambiente e nos genes.
28. resultam de modificações pós-tradução induzidas pelo ambiente.
29. Durante o desenvolvimento das larvas de *Apis melifera* ocorre
30. multiplicação do número de células com alteração do número de cromossomas em cada uma das células.
31. multiplicação do número de células com manutenção do número de cromossomas em cada uma das células.
32. formação de novas células, envolvendo a separação dos cromossomas homólogos durante a anafase.
33. formação de novas células, envolvendo a remoção de alguns genes para que ocorra diferenciação celular.
34. A apoptose é um processo que ocorre durante o desenvolvimento larvar
35. auxiliar da mitose, contribuindo para um aumento mais rápido do número de células.
36. complementar da mitose, permitindo o correto desenvolvimento das estruturas e órgãos.
37. e que aumenta a variabilidade genética dos indivíduos.
38. e que diminui a variabilidade genética dos indivíduos.
39. Os investigadores que levaram a cabo a experiência descrita colocaram a seguinte hipótese: “A metilação está na base do desenvolvimento das diferenças entre abelhas obreiras e rainhas”.

Explique em que medida os dados obtidos permitem confirmar a hipótese colocada.

1. Explique em que medida as alterações epigenéticas podem contribuir para aumentar o potencial adaptativo das populações perante modificações ambientais, constituindo assim um processo complementar da variabilidade genética.

**GRUPO III**

A maioria das algas da divisão Clorophyta possui ciclos de vida complexos, podendo apresentar reprodução assexuada e reprodução sexuada.

*Chlamydomonas* sp. é uma alga unicelular, incluída na divisão Clorophyta, cujas células adultas são haploides e possuem um só cloroplasto em forma de taça. Em situações de stresse ambiental (falta de alimento, escassez de água, etc.), estas células podem-se diferenciar em gâmetas (designados + e -).



Fig. 1 - Ciclo de vida de *Chlamydomonas* sp.

Baseado em Campbell *et al*. (2018). *Biology – A global approach*. Pearson. New York.

1. *Chlamydomonas* apresenta um ciclo de vida
2. haplodiplonte, quando efetua reprodução sexuada.
3. haplonte, quando efetua reprodução assexuada.
4. haplodiplonte, quando efetua reprodução assexuada.
5. haplonte, quando efetua reprodução sexuada.
6. Imediatamente após uma alteração das condições ambientais favoráveis para condições de adversas, os gâmetas de *Chlamydomonas* resultam de
7. meiose, possuindo 2n cromossomas.
8. mitose, possuindo 2n cromossomas.
9. meiose, possuindo n cromossomas.
10. mitose, possuindo n cromossomas.
11. Tendo em conta os dados fornecidos, é correto afirmar que em *Chlamydomonas* sp. a meiose é
12. pré-espórica, originando zoósporos.
13. pós-zigótica, originando células haploides.
14. pré-espórica, originando células haploides.
15. pós-zigótica, originando zoósporos.
16. Considere as seguintes afirmações relativas a *Chlamydomonas* sp*.*
17. É um ser fotoautotrófico.
18. Pode ser incluído no reino Plantae, uma vez que é autotrófico.
19. Não é capaz de realizar fotossíntese uma vez que só possui um cloroplasto.
20. III é verdadeira; I e II são falsas.
21. II e III são verdadeiras; I é falsa.
22. I é verdadeira; II e III são falsas.
23. I e II são verdadeira; III é falsa.
24. *Chlamydomonas* possui DNA \_\_\_\_\_ uma vez que é um ser \_\_\_\_\_.
25. com histonas ... eucarionte
26. sem histonas ... eucarionte
27. com histonas ... unicelular
28. sem histonas ... unicelular
29. As proteínas do fuso acromático necessárias para a divisão de *Chlamydomonas* são sintetizadas nos ribossomas, onde ocorre
30. a transcrição de sequências de ribonucleótidos.
31. a tradução de sequências de ribonucleótidos.
32. a transcrição de sequências de desoxirribonucleótidos.
33. a tradução de sequências de desoxirribonucleótidos.
34. Ordene as expressões identificadas pelas letras A a E, de modo a reconstituir a sequência de acontecimentos que conduz à formação de células adultas de *Chlamydomonas* sp., resultantes exclusivamente de reprodução assexuada.
35. Desagregação do invólucro nuclear
36. Replicação do DNA
37. Rompimento do centrómero
38. Citocinese
39. Ascensão de cromatídios para polos opostos
40. Explique em que medida passagem de uma estratégia reprodutiva assexuada para uma reprodução sexuada, em situações de ambiente adverso, pode facilitar a sobrevivência de *Chlamydomonas* sp.

**GRUPO IV**

A malária é uma doença provocada por protozoários unicelulares parasitas do género *Plasmodium*, os quais são transmitidos aos humanos por mosquitos do género *Anopheles*.

A cloroquina começou a ser usada no tratamento da malária em 1946 com excelentes resultados. No entanto, na década de 1950 foram detetados os primeiros casos de resistência a esta substância. Embora a cloroquina tenha continuado a ser usada durantes vários anos com sucesso, a resistência continuou a espalhar-se. Atualmente, duas das quatro espécies de *Plasmodium* (*P. falciparum* e *P. vivax*) são resistentes à cloroquina.

Novas drogas anti-malária têm vindo a ser desenvolvidas, embora mais caras e com efeitos secundários indesejados. A resistência a estes novos fármacos são já evidentes, sobretudo em *P. falciparum*, contudo esta espécie continua a ser sensível à artemisinina, uma substância derivada da planta *Artemisia annua*.

A resistência à cloroquina está associada à ocorrência de uma mutação no gene PfCRT, o qual é responsável pela síntese de uma proteína membranar envolvida no transporte da cloroquina. Os parasitas que apresentam esta mutação têm uma maior capacidade de excretar a cloroquina das vesículas onde normalmente esta substância se acumula nas células.

Baseado em

http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/34/estudos\_sobre\_o\_mecanismo\_de\_acao\_da\_artemisinina.pdf

*AP Biology 1* (2012). Biozone International

1. A introdução da cloroquina no tratamento da malária teve como consequência
2. a aumento da sensibilidade de *P. falciparum* à artemisinina.
3. a diminuição da sensibilidade de *P. falciparum* à artemisinina.
4. o aumento do número de indivíduos portadores da proteína PfCRT normal.
5. a diminuição do número de indivíduos portadores da proteína PfCRT normal.
6. *Anopheles gambiae* e *Plasmodium falciparum* pertencem a reinos diferentes pois

(A) têm tipos de células diferentes, sendo uns procariontes e outros eucariontes.

(B) apresentam o mesmo tipo de organização celular, mas diferente modo de nutrição.

(C) possuem o mesmo tipo de células e organelos, mas diferente tipo de organização celular.

(D) possuem o mesmo modo de nutrição, mas diferente tipo de células e organelos

1. *Anopheles gambiae* e *Aedes aegypti* são dois insetos que pertencem à família Culicidae. Assim,

(A) partilham o reino, mas não o filo.

(B) pertencem a reinos diferentes.

(C) partilham o reino e o género.

(D) partilham o filo e a ordem.

1. Na década de 1990, vários países africanos suspenderam o uso da cloroquina. Recentemente, verificou-se que há uma considerável diminuição da resistência de *P. falciparum* a esta substância. Este facto pode ser explicado

(A) pela diminuição do surgimento de novas mutações que alteram o gene PfCRT.

(B) pelo maior sucesso reprodutivo dos indivíduos portadores da mutação no gene PfCRT.

(C) pela alteração das condições que influenciam a sobrevivência de *P. falciparum*.

(D) pelo menor sucesso reprodutivo dos indivíduos portadores do gene PfCRT normal.

1. A transcrição do gene PfCRT é realizado

(A) pela RNA polimerase, produzindo-se uma sequência de ribonucleótidos no sentido 3´→5’

(B) pela RNA polimerase, produzindo-se uma sequência de ribonucleótidos no sentido 5´→3’

(C) pelo ribossoma, o qual faz a leitura do mRNA no sentido 3´→5’

(D) pelo ribossoma, o qual faz a leitura do mRNA no sentido 5´→3’

1. Um anticodão é um tripleto de bases presente
2. no RNA, sendo complementar do codogene.
3. no RNA, sendo complementar do codão.
4. no DNA, sendo complementar do codogene.
5. no DNA, sendo complementar do codão.
6. Considere as seguintes afirmações

I- *Artemisia annua* é um ser eucarionte, enquanto que *Plasmodium falciparum* é um ser procarionte.

II- *Artemisia annua* é um ser fotoautotrófico enquanto que *Anopheles* sp. é um ser quimio-heterotrófico.

III - Para sintetizar compostos orgânicos, *Artemisia annua* utiliza carbono orgânico, enquanto que *Plasmodium vivax* utiliza uma fonte de carbono inorgânico.

1. II e III são verdadeiras; I é falsa.
2. I é verdadeira; II e III são falsas.
3. I e III são verdadeiras; II é falsa.
4. II é verdadeira; I III são falsa.
5. Faça corresponder cada uma das descrições relativas a sistemas e critérios de classificação na coluna A à designação correspondente, que conta na coluna B

|  |  |
| --- | --- |
| **COLUNA A** | **COLUNA B** |
| 1. As semelhanças entre os organismos são consequência da existência de um ancestral comum.
2. As semelhanças entre os organismos são determinadas tendo apenas em conta o seu aspeto (presença ou ausência de determinadas características).
3. Seres heterotróficos que obtêm a matéria orgânica do meio por absorção.
 | 1. Macroconsumidores
2. Fenética
3. Microconsumidores
4. Filogenética
5. Sistema de classificação artificial
 |

1. Explique, do ponto de vista neodarwinista, e tendo em conta os dados disponíveis, de que modo a utilização de cloroquina no tratamento da malária está relacionada com o surgimento de populações de *Plasmodium falciparum* resistentes a este fármaco.

**FIM**

**COTAÇÕES**

|  |  |
| --- | --- |
| **Grupo** | **Item**Cotação (pontos) |
| **I** | **1.** | **2.** | **3.** | **4.** | **5.** | **6.** | **7.** | **8.** | **9.** |  |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | **10** | **50** |
| **II** | **1.** | **2.** | **3.** | **4.** | **5.** | **6.** | **7.** | **8.** | **9** |  |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | **10** | **55** |
| **III** | **1.** | **2.** | **3.** | **4.** | **5.** | **6.** | **7.** | **8.** |  |  |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 |  | **45** |
| **IV** | **1.** | **2.** | **3.** | **4.** | **5.** | **6.** | **7.** | **8.** | **9.** |  |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | **10** | **50** |
| **TOTAL** | **200** |