1**.** (Enem 2020) Em uma pesquisa estão sendo testados cinco quimioterápicos quanto à sua capacidade antitumoral. No entanto, para o tratamento de pacientes, sabe-se que é necessário verificar também o quanto cada composto agride células normais. Para o experimento, partiu-se de cultivos de células tumorais (colunas escuras na figura) e células normais (colunas claras) com o mesmo número de células iniciais. Dois grupos-controle não receberam quimioterápicos: controle de células tumorais (CT) e de células normais (CN). As colunas I, II, III, IV e V correspondem aos grupos tratados com os cinco compostos. O número de células viáveis após os tratamentos está representado pelas colunas.



Qual quimioterápico deve ser escolhido desse tipo de tumor?

a) I

b) II

c) III

d) IV

e) V

**Resposta:**

[B]

O quimioterápico que deve ser escolhido é o II, pois, após o tratamento, as células tumorais (CT) diminuíram, enquanto as células normais (CN) mantiveram seu crescimento, ou seja, as células tumorais morreram em maior quantidade e as células normais aumentaram sua divisão em relação ao grupo controle.

2**.** (Enem 2020) Os diferentes tipos de café que consumimos nem sempre vêm da mesma espécie de planta. As duas espécies de café mais utilizadas são *Coffea canephora* e *Coffea arabica*. A primeira é diploide  e a segunda é tetraploide  Acredita-se que a espécie tetraploide surgiu de um cruzamento natural entre *C. canephora* e *C. eugenioides*, ambas diploides, há milhões de anos. De fato, as análises genéticas atuais nos cromossomos de *C. arabica* detectam os alelos de ambas as origens.

A alteração cromossômica que poderia explicar o surgimento do café da espécie *C. arabica* é:

a) Duplicação em uma das plantas parentais antes do cruzamento.

b) Inversão durante a meiose gamética em ambas as plantas parentais.

c) Separação desigual na meiose gamética de uma das plantas parentais.

d) Falha na separação durante a meiose gamética em ambas as plantas parentais.

e) Deleções durante as primeiras mitoses zigóticas na planta descendente *C. arabica*.

**Resposta:**

**ANULADA**

Questão anulada no gabarito oficial.

A questão foi anulada, pois há um erro na ploidia da espécie *Coffea arabica*, que é tetraploide e deveria ser representada por 4n; outro problema é a ausência da quantidade de cromossomos de *Coffea eugenioides*, não sendo possível concluir exatamente o resultado do cruzamento entre ela e *Coffea canephora*; além disso, as alternativas citam “meiose gamética”, mas nas plantas ocorre “meiose espórica”.

3**.** (Enem 2020) Em 2011, uma falha no processo de perfuração realizado por uma empresa petrolífera ocasionou derramamento de petróleo na bacia hidrográfica de Campos, no Rio de Janeiro.

Os impactos decorrentes desse derramamento ocorrem porque os componentes do petróleo

a) reagem com a água do mar e sofrem degradação, gerando compostos com elevada toxicidade.

b) acidificam o meio, promovendo o desgaste das conchas calcárias de moluscos e a morte de corais.

c) dissolvem-se na água, causando a mortandade dos seres marinhos por ingestão da água contaminada.

d) têm caráter hidrofóbico e baixa densidade, impedindo as trocas gasosas entre o meio aquático e a atmosfera.

e) têm cadeia pequena e elevada volatilidade, contaminando a atmosfera local e regional em função dos ventos nas orlas marítimas.

**Resposta:**

[D]

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]**

[B] Incorreta. O excesso de gás carbônico na atmosfera é o causador da acidificação das águas oceânicas; o derramamento de petróleo causa outros problemas.

[C] Incorreta. O petróleo (lipídio) é insolúvel em água e possui menor densidade, portanto, fica na superfície, impedindo a entrada de luz, afetando a fotossíntese do fitoplâncton, as trocas gasosas, asfixiando os peixes, grudando nas penas de aves aquáticas etc.

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]**

[A] Incorreta. O petróleo é uma mistura homogênea formada por hidrocarbonetos apolares, que não se misturam com a água do mar.

[D] Correta. O petróleo é uma mistura homogênea formada por hidrocarbonetos apolares, ou seja, hidrofóbicos e que podem interferir nas trocas gasosas entre o meio aquático e a atmosfera devido à formação de películas menos densas do que a água.

[E] Incorreta. O petróleo não apresenta elevada volatilidade.

4**.** (Enem 2020) Pesquisadores coletaram amostras de água de um rio em pontos diferentes, distantes alguns quilômetros um do outro. Ao longo do rio, há locais de águas limpas, como também locais que recebem descarga de esgoto de área urbana, e locais onde há decomposição ativa com ausência de peixes. Os pesquisadores analisaram dois parâmetros: oxigênio dissolvido (OD) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) em cada ponto de coleta de água, obtendo o gráfico:



O OD é proveniente da atmosfera e da fotossíntese que ocorre no curso-d'água e sua concentração é função das variáveis físicas, químicas e bioquímicas locais. A DBO é a quantidade de oxigênio consumido por microrganismos em condições aeróbicas para degradar uma determinada quantidade de matéria orgânica, durante um período de tempo, numa temperatura de incubação específica.

Disponível em: www.programaaguaazul.rn.gov.br. Acesso em: 16 ago. 2014 (adaptado).

Qual ponto de amostragem da água do rio está mais próximo ao local em que o rio recebe despejo de esgoto?

a) 1

b) 2

c) 3

d) 4

e) 5

**Resposta:**

[A]

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]**

O ponto da amostragem do rio que está mais próximo ao local em que o rio recebe despejo de esgoto é o I, pois a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) é alta, ou seja, há muita matéria orgânica e decomposição por microrganismos aeróbicos.

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]**

Como a DBO é a quantidade de oxigênio consumido por microrganismos em condições aeróbicas para degradar uma determinada quantidade de matéria orgânica, quanto maior a quantidade destes microrganismos, maior o consumo de oxigênio e maior a DBO, ou seja, maior a poluição (quantidade de dejeto de esgoto) da área estudada. Isto ocorre no ponto 1.



5**.** (Enem 2020) Plantas pioneiras são as que iniciam o processo natural de cicatrização de uma área desprovida de vegetação. Em geral, têm pequeno porte e crescem muito rápido, desenvolvem-se a pleno sol e são pouco exigentes quanto às condições do solo. Produzem grande quantidade de sementes e possuem ciclo de vida curto.

BLUM, C. T. *Lista preliminar de espécies vegetais pioneiras nativas do Paraná* – versão 2005. Disponível em: www.chaua.org.br. Acesso em: 10 fev. 2015.

Essas plantas são importantes em um projeto de restauração ambiental, pois promovem, no solo,

a) aumento da incidência de luz solar.

b) diminuição da absorção de água.

c) estabilização da umidade.

d) elevação de temperatura.

e) liberação de oxigênio.

**Resposta:**

[C]

As plantas pioneiras são os primeiros organismos presentes na sucessão ecológica, pois crescem em condições com poucos recursos, como água, umidade, nutrientes, e muita luminosidade; aos poucos vão estabilizando a umidade do solo, pois aumentam a retenção de água, diminuem a temperatura local, além de aumentar a quantidade de matéria orgânica; todos esses fatores são responsáveis pelo estabelecimento de novas espécies na área.

6**.** (Enem 2020) A fragmentação dos hábitats é caracterizada pela formação de ilhas da paisagem original, circundadas por áreas transformadas. Esse tipo de interferência no ambiente ameaça a biodiversidade. Imagine que uma população de onças foi isolada em uma mata pequena. Elas se extinguiriam mesmo sem terem sido abatidas. Diversos componentes da ilha de hábitat, como o tamanho, a heterogeneidade, o seu entorno, a sua conectividade e o efeito de borda são determinantes para a persistência ou não das espécies originais.

Uma medida que auxilia na conservação da biodiversidade nas ilhas mencionadas no texto compreende a

a) formação de micro-hábitats.

b) ampliação do efeito de borda.

c) construção de corredores ecológicos.

d) promoção da sucessão ecológica.

e) introdução de novas espécies de animais e vegetais.

**Resposta:**

[C]

Uma medida que auxilia na conservação da biodiversidade nas ilhas mencionadas é a construção de corredores ecológicos, áreas que unem fragmentos florestais, auxiliando na manutenção do fluxo gênico, impedindo a extinção da poação.

7**.** (Enem 2020) Uma população (momento A) sofre isolamento em duas subpopulações (momento B) por um fator de isolamento (I). Passado um tempo, essas subpopulações apresentam características fenotípicas e genotípicas que as distinguem (momento C), representadas na figura pelas tonalidades de cor. O posterior desaparecimento do fator de isolamento I pode levar, no momento D, às situações D1 e D2.



A representação indica que, no momento D, na situação

a) D1 ocorre um novo fator de isolamento geográfico.

b) D1 existe uma única população distribuída em gradiente.

c) D1 ocorrem duas populações separadas por isolamento reprodutivo.

d) D2 coexistem duas populações com características fenotípicas distintas.

e) D2 foram preservadas as mesmas características fenotípicas da população original A.

**Resposta:**

[C]

A representação indica que no momento D, na situação D1, mesmo as populações não apresentando barreiras geográficas, as diferenças genotípicas e fenotípicas são mantidas, pois há isolamento reprodutivo.

8**.** (Enem 2020) Uma população encontra-se em equilíbrio genético quanto ao sistema ABO, em que 25% dos indivíduos pertencem ao grupo O e 16%, ao grupo A homozigotos. Considerando que: p = frequência de 1A; q = frequência de IB; e r = frequência de i, espera-se encontrar:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Grupo** | **Genótipos** | **Frequências** |
| A | IAIA e IAi |  |
| B | IBIB e IBi |  |
| AB | IAIB |  |
| O | ii |  |

A porcentagem de doadores compatíveis para alguém do grupo B nessa população deve ser de

a) 11%.

b) 19%.

c) 26%.

d) 36%.

e) 60%.

**Resposta:**

[D]

A frequência de O  é de  assim  e 

A frequência de A  é de  assim,  e 

Portanto, a frequência de 

Deste modo, a porcentagem de doadores compatíveis para alguém do grupo B deve ser 

9**.** (Enem 2020) Pesquisadores dos Estados Unidos desenvolveram uma nova técnica, que utiliza raios de luz infravermelha (invisíveis a olho nu) para destruir tumores. Primeiramente, o paciente recebe uma injeção com versões modificadas de anticorpos que têm a capacidade de “grudar” apenas nas células cancerosas. Sozinhos, eles não fazem nada contra o tumor. Entretanto, esses anticorpos estão ligados a uma molécula, denominada IR700, que funcionará como uma “microbomba”, que irá destruir o câncer. Em seguida, o paciente recebe raios infravermelhos. Esses raios penetram no corpo e chegam até a molécula IR700, que é ativada e libera uma substância que ataca a célula cancerosa.

Disponível em: http://super.abril.com.br. Acesso em: 13 dez. 2012. (adaptado).

Com base nas etapas de desenvolvimento, o nome apropriado para a técnica descrita é:

a) Radioterapia.

b) Cromoterapia.

c) Quimioterapia.

d) Fotoimunoterapia.

e) Terapia magnética.

**Resposta:**

[D]

A técnica utilizada para destruir tumores através de anticorpos é a imunoterapia, e quando se usa raios infravermelhos para algum tipo de terapia, o nome é fototerapia, assim, a destruição das células cancerosas através da relação anticorpos e raios infravermelhos é a fotoimunoterapia.

10**.** (Enem 2020) Instituições acadêmicas e de pesquisa no mundo estão inserindo genes em genomas de plantas que possam codificar produtos de interesse farmacológico. No Brasil, está sendo desenvolvida uma variedade de soja com um viricida ou microbicida capaz de prevenir a contaminação pelo vírus causador da aids. Essa leguminosa está sendo induzida a produzir a enzima cianovirina-N, que tem eficiência comprovada contra o vírus.”

OLIVEIRA, M. Remédio na planta. *Pesquisa Fapesp*, n. 206, abr. 2013.

A técnica para gerar essa leguminosa é um exemplo de

a) hibridismo.

b) transgenia.

c) conjugação.

d) terapia gênica.

e) melhoramento genético.

**Resposta:**

[B]

A técnica de engenharia genética que introduz um gene de uma espécie em outra é a transgenia; o gene injetado se incorpora ao material genético da espécie que o recebe e será transmitido às próximas gerações; no caso, ocorre a indução à produção da enzima cianovirina-N, que é eficiente contra o vírus causador da AIDS.

11**.** (Enem 2020) Aranhas, escorpiões, carrapatos e ácaros são representantes da classe dos Aracnídeos. Esses animais são terrestres em sua grande maioria e ocupam os mais variados hábitats, tais como montanhas altas, pântanos, desertos e solos arenosos. Podem ter sido os primeiros representantes do filo Arthropoda a habitar a terra seca.

A característica que justifica o sucesso adaptativo desse grupo na ocupação do ambiente terrestre é a presença de

a) quelíceras e pedipalpos que coordenam o movimento corporal.

b) excreção de ácido úrico que confere estabilidade ao pH corporal.

c) exoesqueleto constituído de quitina que auxilia no controle hídrico corporal.

d) circulação sanguínea aberta que impede a desidratação dos tecidos corporais.

e) sistema nervoso ganglionar que promove a coordenação central do movimento corporal.

**Resposta:**

[C]

O sucesso adaptativo desse grupo ao ambiente terrestre é o exoesqueleto constituído de quitina, que protege o corpo do animal, fornece pontos de apoio para a ação dos músculos, tornando a movimentação mais eficiente, e auxilia no controle hídrico, evitando a perda excessiva de água.

12**.** (Enem 2020) Grupos de proteção ao meio ambiente conseguem resgatar muitas aves aquáticas vítimas de vazamentos de petróleo. Essas aves são lavadas com água e detergente neutro para a retirada completa do óleo de seu corpo e, posteriormente, são aquecidas, medicadas, desintoxicadas e alimentadas. Mesmo após esses cuidados, o retorno ao ambiente não pode ser imediato, pois elas precisam recuperar a capacidade de flutuação.

Para flutuar, essas aves precisam

a) recuperar o tônus muscular.

b) restaurar a massa corporal.

c) substituir as penas danificadas.

d) restabelecer a capacidade de homeotermia.

e) refazer a camada de cera impermeabilizante das penas.

**Resposta:**

[E]

As aves possuem uma glândula chamada de uropigiana, que fica próxima à cauda e produz uma cera (lipídio) importante para a impermeabilização das penas, facilitando o voo em dias chuvosos e mantendo a flutuação de aves aquáticas; as aves passam o bico nessa glândula, recolhendo a secreção e passando nas penas; e o detergente utilizado para retirar o óleo também elimina a cera das penas, por isso, o retorno à natureza não é imediato.

13**.** (Enem 2020) Em uma aula sobre metabolismo energético, foi apresentado um experimento clássico realizado por Engelmann. Um recipiente contendo bactérias aeróbias e uma alga verde filamentosa foi submetido à iluminação de uma fonte de luz, representada pelo microespectro. Após a explicação, um aluno esquematizou na lousa o resultado do referido experimento.



Considerando a figura, a faixa do microespectro em que a alga possui maior taxa de realização fotossintética é a do:

a) Anil.

b) Verde.

c) Violeta.

d) Amarelo.

e) Vermelho.

**Resposta:**

[E]

A faixa do microespectro em que a alga possui maior taxa de realização fotossintética é a vermelha, pois, ao realizar muita fotossíntese, há maior liberação de oxigênio e maior aglomeração de bactérias aeróbias.

14**.** (Enem 2020) Na indústria farmacêutica, é muito comum o emprego de substâncias de revestimento em medicamentos de uso oral, pois trazem uma série de benefícios como alteração de sabor em medicamentos que tenham gosto ruim, melhoria da assimilação do composto, entre outras ações. Alguns compostos poliméricos à base do polissacarídeo celulose são utilizados para garantir que o fármaco somente seja liberado quando em contato com soluções aquosas cujo pH se encontre próximo da faixa da neutralidade.

BORTOLINI, K. *et al.* Análise de perfil de dissolução de cápsulas gastrorresistentes utilizando polímeros industriais com aplicação em farmácias magistrais, *Revista da Unifebe*, n. 12, 2013 (adaptado.)

Qual é a finalidade do uso desse revestimento à base de celulose?

a) Diminuir a absorção do princípio ativo no intestino.

b) Impedir que o fármaco seja solubilizado no intestino.

c) Garantir que o fármaco não seja afetado pelas secreções gástricas.

d) Permitir a liberação do princípio ativo pela ação das amilases salivares.

e) Facilitar a liberação do fármaco pela ação dos sais biliares sobre o revestimento.

**Resposta:**

[C]

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]**

A finalidade do uso desse revestimento à base de celulose é garantir que o fármaco não seja afetado pelas secreções gástricas (estômago), em que o pH é ácido, mas liberado no intestino delgado, que possui pH alcalino, mais próximo da faixa de neutralidade para sua absorção.

**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]**

O revestimento à base de celulose impede que o invólucro do fármaco seja decomposto em soluções que apresentem pH fora da faixa da neutralidade como é o caso das secreções gástricas 

**Resumo das questões selecionadas nesta atividade**

**Data de elaboração:** 14/12/2021 às 14:53

**Nome do arquivo:** BIOLOGIA ENEM 2020 GABARITO COMENTADO

**Legenda:**

Q/Prova = número da questão na prova

Q/DB = número da questão no banco de dados do SuperPro®

**Q/prova Q/DB Grau/Dif. Matéria Fonte Tipo**

1 197267 Elevada Biologia Enem/2020 Múltipla escolha

2 197270 Elevada Biologia Enem/2020 Múltipla escolha

3 197273 Elevada Biologia Enem/2020 Múltipla escolha

4 197256 Média Biologia Enem/2020 Múltipla escolha

5 197266 Média Biologia Enem/2020 Múltipla escolha

6 197276 Média Biologia Enem/2020 Múltipla escolha

7 197275 Elevada Biologia Enem/2020 Múltipla escolha

8 197274 Elevada Biologia Enem/2020 Múltipla escolha

9 197264 Média Biologia Enem/2020 Múltipla escolha

10 197269 Baixa Biologia Enem/2020 Múltipla escolha

11 197265 Baixa Biologia Enem/2020 Múltipla escolha

12 197268 Média Biologia Enem/2020 Múltipla escolha

13 197271 Elevada Biologia Enem/2020 Múltipla escolha

14 197246 Média Biologia Enem/2020 Múltipla escolha