

1. (Fuvest 2019) Nas margens de um rio, verificava-se a seguinte cadeia trófica: o capim ali presente servia de alimento para gafanhotos, que, por sua vez, eram predados por passarinhos, cuja espécie só ocorria naquele ambiente e tinha exclusivamente os gafanhotos como alimento; tais passarinhos eram predados por gaviões da região.

A lama tóxica que vazou de uma empresa mineradora matou quase totalmente o capim ali existente. É correto afirmar que, em seguida, o consumidor secundário

- a) teve sua população reduzida como consequência direta do aumento da biomassa no primeiro nível trófico da cadeia.
- b) teve sua população reduzida como consequência indireta da diminuição da biomassa no primeiro nível trófico da cadeia.
- c) não teve sua população afetada, pois o efeito da lama tóxica se deu sobre o primeiro nível trófico da cadeia e não sobre o segundo.
- d) não teve sua população afetada, pois a lama tóxica não teve efeito direto sobre ele, mas sim sobre um nível trófico inferior.
- e) teve sua população aumentada como consequência direta do aumento da biomassa no segundo nível trófico da cadeia.

2. (Fuvest 2019) O processo de acidificação dos oceanos, decorrente das mudanças climáticas globais, afeta diretamente as colônias de corais, influenciando na formação de recifes. Assinale a alternativa que completa corretamente a explicação para esse fenômeno.

O dióxido de carbono dissolvido no oceano

- a) gera menor quantidade de íons de hidrogênio, o que diminui o pH da água, liberando maior quantidade de íons cálcio, que, por sua vez, se ligam aos carbonatos, aumentando o tamanho dos recifes.
- b) é absorvido pelo fitoplâncton, entrando no processo fotossintético, e o oxigênio liberado permanece na água do mar, oxidando e matando os recifes de coral.
- c) leva à formação de ácido carbônico, que, dissociado, gera, ao final, íons de hidrogênio e de carbonato, que se ligam, impedindo a formação do carbonato de cálcio que compõe os recifes de coral.
- d) é absorvido pelo fitoplâncton, entrando no processo fotossintético, e o oxigênio liberado torna a água do mar mais oxigenada, aumentando a atividade dos corais e o tamanho de seus recifes.
- e) reage com a água, produzindo ácido carbônico, que permanece no oceano e corrói os recifes de coral, que são formados por carbonato de cálcio.

3. (Fuvest 2019) O esquema representa, de maneira bastante simplificada, uma das possíveis hipóteses de relação de parentesco entre grupos animais, assinalados pelo nome comum de alguns de seus

representantes. Na base do esquema, a característica que une todos em um mesmo grupo é a deuterostomia.

Identifique quais seriam as características I, II, III, IV, V que justificariam os respectivos grupos.

- a) I - notocorda; II - pulmão; III - âmnio; IV - pelo; V - ovo com casca.
- b) I - escamas; II - encéfalo; III - pulmão; IV - glândulas mamárias; V - âmnio.
- c) I - mandíbula; II - 4 membros locomotores; III - pulmão; IV - ventrículo subdividido em 2 câmaras; V - ovo com casca.
- d) I - notocorda; II - 4 membros locomotores; III - pulmão; IV - glândulas mamárias; V - pena.
- e) I - âmnio; II - pulmão; III - mandíbula; IV - ventrículo subdividido em 2 câmaras; V - escama.

4. (Fuvest 2018) Células de embrião de drosófila que estavam em divisão, foram tratadas com uma substância que inibe a formação do fuso, impedindo que a divisão celular prossiga. Após esse tratamento, quantos cromossomos e quantas cromátides, respectivamente, cada célula terá?

- a) e
- b) e
- c) e
- d) e
- e) e

5. (Fuvest 2018) Nos cães labradores, a cor da pelagem preta, chocolate ou dourada depende da interação entre dois genes, um localizado no cromossomo (alelos e e o outro, no cromossomo (alelos e O alelo dominante é responsável pela síntese do pigmento preto e o alelo recessivo pela produção do pigmento chocolate. O alelo dominante determina a deposição do pigmento preto ou chocolate nos pelos; e o alelo e impede a deposição de pigmento no pelo.

Dentre 36 cães resultantes de cruzamentos de cães heterozigóticos nos dois loci com cães duplo-homozigóticos recessivos, quantos com pelagem preta, chocolate e dourada, respectivamente, são esperados?

- a) e
- b) e
- c) e
- d) e
- e) e

6. (Fuvest 2018) A surdez é geneticamente heterogênea: pode ser causada por mutações em diferentes genes, localizados nos autossomos ou no cromossomo X ou, ainda, por mutações em genes mitocondriais.

Os heredogramas representam quatro famílias, em que ocorrem pessoas com surdez (e):

A(s) família(s) em que o padrão de herança permite afastar a possibilidade de que a surdez tenha herança mitocondrial é(são) apenas

- a) 1.
- b) 2 e 3.
- c) 3.
- d) 3 e 4.
- e) 4.

7. (Fuvest 2018) O botulismo provocou a morte de 1,1 mil cabeças de gado, no último mês de agosto, numa fazenda em Mato Grosso do Sul. A suspeita clínica inicial foi confirmada pelo exame das amostras de grãos úmidos de milho fornecidos aos animais, demonstrando a presença da toxina botulínica, que é produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*.

Considerando que a toxina botulínica bloqueia a transmissão neuromuscular, a morte dos animais deve ter sido decorrente de

- a) infecção generalizada.
- b) hemorragia interna.
- c) desidratação provocada por diarreia.
- d) acidente vascular cerebral.
- e) parada respiratória.

8. (Fuvest 2018) No grupo dos fungos, são conhecidas perto de 100 mil espécies. Esse grupo tão diverso inclui espécies que

- a) são sapróbias, fundamentais na ciclagem dos nutrientes, pois sintetizam açúcares a partir do dióxido de carbono do ar.
- b) são parasitas, procariontes heterotróficos que absorvem compostos orgânicos produzidos pelos organismos hospedeiros.
- c) são comestíveis, pertencentes a um grupo de fungos primitivos que não formam corpos de frutificação.
- d) formam, com as raízes de plantas, associações chamadas micorrizas, mutuamente benéficas, pela troca de nutrientes.
- e) realizam respiração, na presença de oxigênio, e fotossíntese, na ausência desse gás, sendo, portanto, anaeróbias facultativas.

9. (Fuvest 2018) Muitas plantas adaptadas a ambientes terrestres secos e com alta intensidade luminosa apresentam folhas

- a) pequenas com estômatos concentrados na parte inferior, muitos tricomas claros, cutícula impermeável e parênquima aquífero.
- b) grandes com estômatos concentrados na parte inferior, poucos tricomas claros, cutícula impermeável e parênquima aerífero.
- c) pequenas com estômatos concentrados na parte superior, ausência de tricomas, cera sobre a epiderme foliar e parênquima aquífero.
- d) grandes com estômatos igualmente distribuídos em ambas as partes, ausência de tricomas, ausência de cera sobre a epiderme foliar e parênquima aerífero.
- e) pequenas com estômatos concentrados na parte superior, muitos tricomas claros, cera sobre a epiderme foliar e parênquima aerífero.

10. (Fuvest 2018) Considere estas três reações químicas realizadas por seres vivos:

I. Fotossíntese

II. Quimiossíntese metanogênica

III. Respiração celular

A mudança no estado de oxidação do elemento carbono em cada reação e o tipo de organismo em que a reação ocorre são:

	I	II	III
a)	redução; autotrófico.	redução; autotrófico.	oxidação; heterotrófico e autotrófico.
b)	oxidação; autotrófico.	oxidação; heterotrófico.	oxidação; autotrófico.
c)	redução; autotrófico.	redução; heterotrófico e autotrófico.	redução; heterotrófico e autotrófico.

d)	oxidação; autotrófico e heterotrófico.	redução; autotrófico	oxidação; autotrófico.
e)	oxidação; heterotrófico.	oxidação; autotrófico.	redução; heterotrófico.

11. (Fuvest 2017) A figura representa a estrutura de três populações de plantas arbóreas, e por meio de pirâmides etárias. O comprimento das barras horizontais corresponde ao número de indivíduos da população em cada estágio, desde planta recém-germinada (plântula) até planta senescente.

A população que apresenta maior risco de extinção, a população que está em equilíbrio quanto à perda de indivíduos e a população que está começando a se expandir são, respectivamente,

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

12. (Fuvest 2017) Nos heredogramas apresentados nas alternativas, ocorrem pessoas que têm alterações na formação do esmalte dos dentes (e).

Os heredogramas em que as alterações do esmalte dos dentes têm herança ligada ao cromossomo dominante e recessiva, estão representados, respectivamente, em

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

13. (Fuvest 2017) As moléculas de glicídios produzidas a partir da fotossíntese são utilizadas no local da produção ou transportadas, pelo floema, para utilização em outras partes da planta; são, ainda, convertidas em substância de reserva, que é armazenada.

Aponte a alternativa que, corretamente, descreve o processo de transporte e o local de armazenamento dessas substâncias na planta.

	Transporte		Armazenamento
	Entrada no floema	Fluxo no floema	
a)	transporte ativo	unidirecional	apenas nos órgãos subterrâneos

b)	transporte ativo	unidirecional	em todos os órgãos
c)	transporte ativo	bidirecional	em todos os órgãos
d)	transporte passivo	bidirecional	em todos os órgãos
e)	transporte passivo	unidirecional	apenas nos órgãos subterrâneos

14. (Fuvest 2017) O esquema representa, de maneira simplificada, a circulação sanguínea em peixes.

Pode-se afirmar corretamente que, nos peixes,

- a) o coração recebe somente sangue pobre em oxigênio.
- b) ocorre mistura de sangue pobre e de sangue rico em oxigênio, como nos répteis.
- c) o sangue mantém constante a concentração de gases ao longo do percurso.
- d) a circulação é dupla, como ocorre em todos os demais vertebrados.
- e) o sistema circulatório é aberto, pois o sangue tem contato direto com as brânquias.

15. (Fuvest 2017) A reação da pessoa, ao pisar descalça sobre um espinho, é levantar o pé imediatamente, ainda antes de perceber que o pé está ferido.

Analise as afirmações:

- I. Neurônios sensoriais são ativados, ao se pisar no espinho.
- II. Neurônios motores promovem o movimento coordenado para a retirada do pé.
- III. O sistema nervoso autônomo coordena o comportamento descrito.

Está correto o que se afirma em

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

16. (Fuvest 2016) Considere o processo de divisão meiótica em um homem heterozigótico quanto a uma característica de herança autossômica recessiva. O número de cópias do alelo nas células que estão no início da interfase nas células que estão em metáfase I e naquelas que resultam da segunda divisão meiótica é

	A	B	C
a)			

b)			
c)			
d)			
e)			

17. (Fuvest 2016) A cobra-coral - *Erythrolamprus aesculapii* - tem hábito diurno, alimenta-se de outras cobras e é terrícola, ou seja, caça e se abriga no chão. A jararaca - *Bothrops jararaca* - tem hábito noturno, alimenta-se de mamíferos e é terrícola. Ambas ocorrem, no Brasil, na floresta pluvial costeira.

Essas serpentes

- a) disputam o mesmo nicho ecológico.
- b) constituem uma população.
- c) compartilham o mesmo hábitat.
- d) realizam competição intraespecífica.
- e) são comensais.

18. (Fuvest 2016) No esquema abaixo, está representada uma via metabólica; o produto de cada reação química, catalisada por uma enzima específica, é o substrato para a reação seguinte.

Num indivíduo que possua alelos mutantes que levem à perda de função do gene

- a) ocorrem falta do substrato e acúmulo do substrato
- b) não há síntese dos substratos e
- c) não há síntese do produto final.
- d) o fornecimento do substrato não pode restabelecer a síntese do produto final.
- e) o fornecimento do substrato pode restabelecer a síntese do produto final.

19. (Fuvest 2016) Chumaços de algodão embebidos em uma solução de vermelho de cresol, de cor rosa, foram colocados em três recipientes de vidro, I, II e III, idênticos e transparentes. Em I e II, havia plantas e, em III, rãs. Os recipientes foram vedados e iluminados durante um mesmo intervalo de tempo com luz de mesma intensidade, sendo que I e III foram iluminados com luz de frequência igual a e II, com luz de frequência igual a O gráfico mostra a taxa de fotossíntese das clorofilas a e b em função do comprimento de onda da radiação eletromagnética. Considere que, para essas plantas, o ponto de compensação fótica corresponde a do percentual de absorção.

É correto afirmar que, após o período de iluminação, as cores dos chumaços de algodão embebidos em solução de cresol dos recipientes I, II e III ficaram, respectivamente,

Note e adote:

As plantas e as rãs permaneceram vivas durante o experimento.

As cores da solução de cresol em ambientes com dióxido de carbono com concentração menor, igual e maior que a da atmosfera são, respectivamente, roxa, rosa e amarela.

Velocidade da luz

- a) roxa, amarela e amarela.
- b) roxa, rosa e amarela.
- c) rosa, roxa e amarela.
- d) amarela, amarela e roxa.
- e) roxa, roxa e rosa.

20. (Fuvest 2015) Nas figuras abaixo, estão esquematizadas células animais imersas em soluções salinas de concentrações diferentes. O sentido das setas indica o movimento de água para dentro ou para fora das células, e a espessura das setas indica o volume relativo de água que atravessa a membrana celular.

A ordem correta das figuras, de acordo com a concentração crescente das soluções em que as células estão imersas, é:

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

21. (Fuvest 2015) Num determinado lago, a quantidade dos organismos do fitoplâncton é controlada por um crustáceo do gênero *Artemia*, presente no zooplâncton. Graças a esse equilíbrio, a água permanece transparente. Depois de um ano muito chuvoso, a salinidade do lago diminuiu, o que permitiu o crescimento do número de insetos do gênero *Trichocorixa*, predadores de *Artemia*. A transparência da água do lago diminuiu.

Considere as afirmações:

- I. A predação provocou o aumento da população dos produtores.
- II. A predação provocou a diminuição da população dos consumidores secundários.
- III. A predação provocou a diminuição da população dos consumidores primários.

Está correto o que se afirma apenas em

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

22. (Fuvest 2015) Certa planta apresenta variabilidade no formato e na espessura das folhas: há indivíduos que possuem folhas largas e carnosas, e outros, folhas largas e finas; existem também indivíduos que têm folhas estreitas e carnosas, e outros com folhas estreitas e finas. Essas características são determinadas geneticamente. As variantes dos genes responsáveis pela variabilidade dessas características da folha originaram-se por

- a) seleção natural.
- b) mutação.
- c) recombinação genética.
- d) adaptação.
- e) isolamento geográfico.

23. (Fuvest 2015) Considere a árvore filogenética abaixo.

Essa árvore representa a simplificação de uma das hipóteses para as relações evolutivas entre os grupos a que pertencem os animais exemplificados. Os retângulos correspondem a uma ou mais características que são compartilhadas pelos grupos representados acima de cada um deles na árvore e que não estão presentes nos grupos abaixo deles.

A presença de notocorda, de tubo nervoso dorsal, de vértebras e de ovo amniótico corresponde, respectivamente, aos retângulos

- a) 1, 2, 3 e 4.
- b) 1, 1, 2 e 5.
- c) 1, 1, 3 e 6.
- d) 1, 2, 2 e 7.
- e) 2, 2, 2 e 5.

24. (Fuvest 2015) Abaixo estão listados grupos de organismos clorofilados e características que os distinguem:

- I. Traqueófitas – vaso condutor de seiva.
- II. Antófitas – flor.
- III. Espermatófitas – semente.
- IV. Embriófitas – embrião.
- V. Talófitas – corpo organizado em talo.

Considere que cada grupo corresponde a um conjunto e que a interseção entre eles representa o compartilhamento de características. Sendo **P** um pinheiro-do-paraná (araucária), indique a alternativa em que **P** está posicionado corretamente, quanto às características que possui.

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

25. (Fuvest 2015) No intestino humano, cada uma das vilosidades da superfície interna do intestino delgado tem uma arteríola, uma vênula e uma rede de capilares sanguíneos. Após uma refeição, as maiores concentrações de oxigênio, glicose e aminoácidos no sangue são encontradas nas

	Oxigênio	Glicose	Aminoácidos
a)	vênulas	vênulas	vênulas
b)	vênulas	vênulas	arteríolas
c)	arteríolas	arteríolas	arteríolas
d)	arteríolas	arteríolas	vênulas
e)	arteríolas	vênulas	vênulas

26. (Fuvest 2014) As briófitas, no reino vegetal, e os anfíbios, entre os vertebrados, são considerados os primeiros grupos a conquistar o ambiente terrestre. Comparando-os, é correto afirmar que,

- a) nos anfíbios e nas briófitas, o sistema vascular é pouco desenvolvido; isso faz com que, nos anfíbios, a temperatura não seja controlada internamente.
- b) nos anfíbios, o produto imediato da meiose são os gametas; nas briófitas, a meiose origina um indivíduo haploide que posteriormente produz os gametas.
- c) nos anfíbios e nas briófitas, a fecundação ocorre em meio seco; o desenvolvimento dos embriões se dá na água.
- d) nos anfíbios, a fecundação origina um indivíduo diploide e, nas briófitas, um indivíduo haploide; nos dois casos, o indivíduo formado passa por metamorfoses até tornar-se adulto.
- e) nos anfíbios e nas briófitas, a absorção de água se dá pela epiderme; o transporte de água é feito por difusão, célula a célula, às demais partes do corpo.

27. (Fuvest 2014) Considere a situação hipotética de lançamento, em um ecossistema, de uma determinada quantidade de gás carbônico, com marcação radioativa no carbono. Com o passar do tempo, esse gás se dispersaria pelo ambiente e seria incorporado por seres vivos.

Considere as seguintes moléculas:

- I. Moléculas de glicose sintetizadas pelos produtores.
- II. Moléculas de gás carbônico produzidas pelos consumidores a partir da oxidação da glicose sintetizada pelos produtores.
- III. Moléculas de amido produzidas como substância de reserva das plantas.
- IV. Moléculas orgânicas sintetizadas pelos decompositores.

Carbono radioativo poderia ser encontrado nas moléculas descritas em

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

28. (Fuvest 2014) Considere as seguintes comparações entre uma comunidade pioneira e uma comunidade clímax, ambas sujeitas às mesmas condições ambientais, em um processo de sucessão ecológica primária:

- I. A produtividade primária bruta é maior numa comunidade clímax do que numa comunidade pioneira.
- II. A produtividade primária líquida é maior numa comunidade pioneira do que numa comunidade clímax.
- III. A complexidade de nichos é maior numa comunidade pioneira do que numa comunidade clímax.

Está correto apenas o que se afirma em

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

29. (Fuvest 2014) Para que a célula possa transportar, para seu interior, o colesterol da circulação sanguínea, é necessária a presença de uma determinada proteína em sua membrana. Existem mutações no gene responsável pela síntese dessa proteína que impedem a sua produção. Quando um homem ou uma mulher possui uma dessas mutações, mesmo tendo também um alelo normal, apresenta hipercolesterolemia, ou seja, aumento do nível de colesterol no sangue.

A hipercolesterolemia devida a essa mutação tem, portanto, herança

- a) autossômica dominante.
- b) autossômica recessiva.
- c) ligada ao X dominante.
- d) ligada ao X recessiva.
- e) autossômica codominante.

30. (Fuvest 2014) As plantas podem reproduzir-se sexuada ou assexuadamente, e cada um desses modos de reprodução tem impacto diferente sobre a variabilidade genética gerada.

Analise as seguintes situações:

- I. plantação de feijão para subsistência, em agricultura familiar;
- II. plantação de variedade de cana-de-açúcar adequada à região, em escala industrial;
- III. recuperação de área degradada, com o repovoamento por espécies de plantas nativas.

Com base na adequação de maior ou menor variabilidade genética para cada situação, a escolha da reprodução assexuada é a indicada para

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

31. (Fuvest 2014) O mecanismo de reabsorção renal da glicose pode ser comparado com o que acontece numa esteira rolante que se move a uma velocidade constante, como representado na figura abaixo. Quando a concentração de glicose no filtrado glomerular é baixa (A), a “esteira rolante” trabalha com folga e toda a glicose é reabsorvida. Quando a concentração de glicose no filtrado glomerular aumenta e atinge determinado nível (B), a “esteira rolante” trabalha com todos os compartimentos ocupados, ou seja, com sua capacidade máxima de transporte, permitindo a reabsorção da glicose. Se a concentração de glicose no filtrado ultrapassa esse limiar (C), como ocorre em pessoas com diabetes melito, parte da glicose escapa do transporte e aparece na urina.

Analise as seguintes afirmações sobre o mecanismo de reabsorção renal da glicose, em pessoas saudáveis:

- I. Mantém constante a concentração de glicose no sangue.
- II. Impede que a concentração de glicose no filtrado glomerular diminua.
- III. Evita que haja excreção de glicose, que, assim, pode ser utilizada pelas células do corpo.

Está correto apenas o que se afirma em

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

e) I e III.

32. (Fuvest 2013) A figura representa uma hipótese das relações evolutivas entre alguns grupos animais.

De acordo com essa hipótese, a classificação dos animais em Vertebrados e Invertebrados

- a) está justificada, pois há um ancestral comum para todos os vertebrados e outro diferente para todos os invertebrados.
- b) não está justificada, pois separa um grupo que reúne vários filos de outro que é apenas parte de um filo.
- c) está justificada, pois a denominação de Vertebrado pode ser considerada como sinônima de Cordado.
- d) não está justificada, pois, evolutivamente, os vertebrados estão igualmente distantes de todos os invertebrados.
- e) está justificada, pois separa um grupo que possui muitos filos com poucos representantes de outro com poucos filos e muitos representantes.

33. (Fuvest 2013) A lei 7678 de 1988 define que “vinho é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto simples de uva sã, fresca e madura”. Na produção de vinho, são utilizadas leveduras anaeróbicas facultativas. Os pequenos produtores adicionam essas leveduras ao mosto (uvas esmagadas, suco e cascas) com os tanques abertos, para que elas se reproduzam mais rapidamente. Posteriormente, os tanques são hermeticamente fechados. Nessas condições, pode-se afirmar, corretamente, que

- a) o vinho se forma somente após o fechamento dos tanques, pois, na fase anterior, os produtos da ação das leveduras são a água e o gás carbônico.
- b) o vinho começa a ser formado já com os tanques abertos, pois o produto da ação das leveduras, nessa fase, é utilizado depois como substrato para a fermentação.
- c) a fermentação ocorre principalmente durante a reprodução das leveduras, pois esses organismos necessitam de grande aporte de energia para sua multiplicação.
- d) a fermentação só é possível se, antes, houver um processo de respiração aeróbica que forneça energia para as etapas posteriores, que são anaeróbicas.
- e) o vinho se forma somente quando os tanques voltam a ser abertos, após a fermentação se completar, para que as leveduras realizem respiração aeróbica.

34. (Fuvest 2013) A prática conhecida como Anel de Malpighi consiste na retirada de um anel contendo alguns tecidos do caule ou dos ramos de uma angiosperma. Essa prática leva à morte da planta nas seguintes condições:

	Tipo(s) de planta	Partes retiradas no anel	Órgão do qual o anel foi retirado
a)	Eudicotiledônea	Periderme, parênquima e floema	Caule
b)	Eudicotiledônea	Epiderme, parênquima e xilema	Ramo

c)	Monocotiledônea	Epiderme e parênquima	Caule ou ramo
d)	Eudicotiledônea Monocotiledônea	Periderme, parênquima e floema	Caule ou ramo
e)	Eudicotiledônea Monocotiledônea	Periderme, parênquima e xilema	Caule

35. (Fuvest 2012) Considere os eventos abaixo, que podem ocorrer na mitose ou na meiose:

- I. Emparelhamento dos cromossomos homólogos duplicados.
- II. Alinhamento dos cromossomos no plano equatorial da célula.
- III. Permutação de segmentos entre cromossomos homólogos.
- IV. Divisão dos centrômeros resultando na separação das cromátides irmãs.

No processo de multiplicação celular para reparação de tecidos, os eventos relacionados à distribuição equitativa do material genético entre as células resultantes estão indicados em

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

36. (Fuvest 2012) Em tomates, a característica planta alta é dominante em relação à característica planta anã e a cor vermelha do fruto é dominante em relação à cor amarela. Um agricultor cruzou duas linhagens puras: planta alta/fruto vermelho x planta anã/fruto amarelo. Interessado em obter uma linhagem de plantas anãs com frutos vermelhos, deixou que os descendentes dessas plantas cruzassem entre si, obtendo 320 novas plantas. O número esperado de plantas com o fenótipo desejado pelo agricultor e as plantas que ele deve utilizar nos próximos cruzamentos, para que os descendentes apresentem sempre as características desejadas (plantas anãs com frutos vermelhos), estão corretamente indicados em:

- a) 16; plantas homozigóticas em relação às duas características.
- b) 48; plantas homozigóticas em relação às duas características.
- c) 48; plantas heterozigóticas em relação às duas características.
- d) 60; plantas heterozigóticas em relação às duas características.
- e) 60; plantas homozigóticas em relação às duas características.

37. (Fuvest 2012) Um camundongo recebeu uma injeção de proteína A e, quatro semanas depois, outra injeção de igual dose da proteína A, juntamente com uma dose da proteína B. No gráfico abaixo, as curvas X, Y e Z mostram as concentrações de anticorpos contra essas proteínas, medidas no plasma sanguíneo, durante oito semanas.

As curvas

- a) X e Z representam as concentrações de anticorpos contra a proteína A, produzidos pelos linfócitos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.
- b) X e Y representam as concentrações de anticorpos contra a proteína A, produzidos pelos linfócitos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.
- c) X e Z representam as concentrações de anticorpos contra a proteína A, produzidos pelos macrófagos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.
- d) Y e Z representam as concentrações de anticorpos contra a proteína B, produzidos pelos linfócitos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.
- e) Y e Z representam as concentrações de anticorpos contra a proteína B, produzidos pelos macrófagos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.

38. (Fuvest 2012) As afirmações abaixo se referem a características do ciclo de vida de grupos de plantas terrestres: musgos, samambaias, pinheiros e plantas com flores.


- I. O grupo evolutivamente mais antigo possui fase haploide mais duradoura do que fase diploide.
- II. Todos os grupos com fase diploide mais duradoura do que fase haploide apresentam raiz, caule e folha verdadeiros.
- III. Os grupos que possuem fase haploide e diploide de igual duração apresentam, também, rizoides, filoides e cauloides (ou seja, raiz, folha e caule não verdadeiros).

Está correto apenas o que se afirma em

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

39. (Fuvest 2011) Os resultados de uma pesquisa realizada na USP revelam que a araucária, o pinheiro brasileiro, produz substâncias antioxidantes e fotoprotetoras. Uma das autoras do estudo considera que, possivelmente, essa característica esteja relacionada ao ambiente com intensa radiação UV em que a espécie surgiu há cerca de 200 milhões de anos. Com base na Teoria Sintética da Evolução, é correto afirmar que

- a) essas substâncias surgiram para evitar que as plantas sofressem a ação danosa da radiação UV.
- b) a radiação UV provocou mutações nas folhas da araucária, que passaram a produzir tais substâncias.
- c) a radiação UV atuou como fator de seleção, de maneira que plantas sem tais substâncias eram mais suscetíveis à morte.
- d) a exposição constante à radiação UV induziu os indivíduos de araucária a produzirem substâncias de defesa contra tal radiação.
- e) a araucária é um exemplo típico da finalidade da evolução, que é a produção de indivíduos mais fortes e adaptados a qualquer ambiente.

40. (Fuvest 2011) No heredograma abaixo, o símbolo  representa um homem afetado por uma doença genética rara, causada por mutação num gene localizado no cromossomo X. Os demais indivíduos são clinicamente normais.

As probabilidades de os indivíduos 7, 12 e 13 serem portadores do alelo mutante são, respectivamente,

- a) 0,5; 0,25 e 0,25.
- b) 0,5; 0,25 e 0.
- c) 1; 0,5 e 0,5.
- d) 1; 0,5 e 0.
- e) 0; 0 e 0.

41. (Fuvest 2011) Considere os filós de animais viventes e as seguintes características relacionadas à conquista do ambiente terrestre:

- I. Transporte de gases feito exclusivamente pelo sistema respiratório, independente do sistema circulatório.
- II. Respiração cutânea e pulmonar no mesmo indivíduo.
- III. Ovos com casca calcárea resistente e porosa.

A sequência que reproduz corretamente a ordem evolutiva de surgimento de tais características é:

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

42. (Fuvest 2010) O conhecimento sobre a origem da variabilidade entre os indivíduos, sobre os mecanismos de herança dessa variabilidade e sobre o comportamento dos genes nas populações foi incorporado à teoria da evolução biológica por seleção natural de Charles Darwin.

Diante disso, considere as seguintes afirmativas:

- I. A seleção natural leva ao aumento da frequência populacional das mutações vantajosas num dado ambiente; caso o ambiente mude, essas mesmas mutações podem tornar seus portadores menos adaptados e, assim, diminuir de frequência.
- II. A seleção natural é um processo que direciona a adaptação dos indivíduos ao ambiente, atuando sobre a variabilidade populacional gerada de modo casual.
- III. A mutação é a causa primária da variabilidade entre os indivíduos, dando origem a material genético novo e ocorrendo sem objetivo adaptativo.

Está correto o que se afirma em

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

43. (Fuvest 2010) *Há uma impressionante continuidade entre os seres vivos (...). Talvez o exemplo mais marcante seja o da conservação do código genético (...) em praticamente todos os seres vivos. Um código genético de tal maneira “universal” é evidência de que todos os seres vivos são aparentados e herdaram os mecanismos de leitura do RNA de um ancestral comum.*

Morgante & Meyer, Darwin e a Biologia, *O Biólogo* 10:12–20, 2009.

O termo “código genético” refere-se

- a) ao conjunto de trincas de bases nitrogenadas, cada trinca correspondendo a um determinado aminoácido.

- b) ao conjunto de todos os genes dos cromossomos de uma célula, capazes de sintetizar diferentes proteínas.
- c) ao conjunto de proteínas sintetizadas a partir de uma sequência específica de RNA.
- d) a todo o genoma de um organismo, formado pelo DNA de suas células somáticas e reprodutivas.
- e) à síntese de RNA a partir de uma das cadeias do DNA, que serve de modelo.

1. (Fuvest 2019) Nas margens de um rio, verificava-se a seguinte cadeia trófica: o capim ali presente servia de alimento para gafanhotos, que, por sua vez, eram predados por passarinhos, cuja espécie só ocorria naquele ambiente e tinha exclusivamente os gafanhotos como alimento; tais passarinhos eram predados por gaviões da região.

A lama tóxica que vazou de uma empresa mineradora matou quase totalmente o capim ali existente. É correto afirmar que, em seguida, o consumidor secundário

- a) teve sua população reduzida como consequência direta do aumento da biomassa no primeiro nível trófico da cadeia.
- b) teve sua população reduzida como consequência indireta da diminuição da biomassa no primeiro nível trófico da cadeia.
- c) não teve sua população afetada, pois o efeito da lama tóxica se deu sobre o primeiro nível trófico da cadeia e não sobre o segundo.
- d) não teve sua população afetada, pois a lama tóxica não teve efeito direto sobre ele, mas sim sobre um nível trófico inferior.
- e) teve sua população aumentada como consequência direta do aumento da biomassa no segundo nível trófico da cadeia.

2. (Fuvest 2019) O processo de acidificação dos oceanos, decorrente das mudanças climáticas globais, afeta diretamente as colônias de corais, influenciando na formação de recifes. Assinale a alternativa que completa corretamente a explicação para esse fenômeno.

O dióxido de carbono dissolvido no oceano

- a) gera menor quantidade de íons de hidrogênio, o que diminui o pH da água, liberando maior quantidade de íons cálcio, que, por sua vez, se ligam aos carbonatos, aumentando o tamanho dos recifes.
- b) é absorvido pelo fitoplâncton, entrando no processo fotossintético, e o oxigênio liberado permanece na água do mar, oxidando e matando os recifes de coral.
- c) leva à formação de ácido carbônico, que, dissociado, gera, ao final, íons de hidrogênio e de carbonato, que se ligam, impedindo a formação do carbonato de cálcio que compõe os recifes de coral.
- d) é absorvido pelo fitoplâncton, entrando no processo fotossintético, e o oxigênio liberado torna a água do mar mais oxigenada, aumentando a atividade dos corais e o tamanho de seus recifes.
- e) reage com a água, produzindo ácido carbônico, que permanece no oceano e corrói os recifes de coral, que são formados por carbonato de cálcio.

3. (Fuvest 2019) O esquema representa, de maneira bastante simplificada, uma das possíveis hipóteses de relação de parentesco entre grupos animais, assinalados pelo nome comum de alguns de seus representantes. Na base do esquema, a característica que une todos em um mesmo grupo é a deuterostomia.

Identifique quais seriam as características I, II, III, IV, V que justificariam os respectivos grupos.

- a) I - notocorda; II - pulmão; III - âmnio; IV - pelo; V - ovo com casca.
- b) I - escamas; II - encéfalo; III - pulmão; IV - glândulas mamárias; V - âmnio.
- c) I - mandíbula; II - 4 membros locomotores; III - pulmão; IV - ventrículo subdividido em 2 câmaras; V - ovo com casca.
- d) I - notocorda; II - 4 membros locomotores; III - pulmão; IV - glândulas mamárias; V - pena.
- e) I - âmnio; II - pulmão; III - mandíbula; IV - ventrículo subdividido em 2 câmaras; V - escama.

4. (Fuvest 2018) Células de embrião de drosófila que estavam em divisão, foram tratadas com uma substância que inibe a formação do fuso, impedindo que a divisão celular prossiga. Após esse tratamento, quantos cromossomos e quantas cromátides, respectivamente, cada célula terá?

- a) e
- b) e
- c) e
- d) e
- e) e

5. (Fuvest 2018) Nos cães labradores, a cor da pelagem preta, chocolate ou dourada depende da interação entre dois genes, um localizado no cromossomo (alelos *e* e *o* outro, no cromossomo (alelos *E* e *O*). O alelo dominante *E* é responsável pela síntese do pigmento preto e o alelo recessivo *e* impede a deposição do pigmento chocolate. O alelo dominante *O* determina a deposição do pigmento preto ou chocolate nos pelos; e o alelo *o* impede a deposição de pigmento no pelo.

Dentre 36 cães resultantes de cruzamentos de cães heterozigóticos nos dois loci com cães duplo-homozigóticos recessivos, quantos com pelagem preta, chocolate e dourada, respectivamente, são esperados?

- a) e
- b) e
- c) e
- d) e
- e) e

6. (Fuvest 2018) A surdez é geneticamente heterogênea: pode ser causada por mutações em diferentes genes, localizados nos autossomos ou no cromossomo X ou, ainda, por mutações em genes mitocondriais.

Os heredogramas representam quatro famílias, em que ocorrem pessoas com surdez (*e*):

A(s) família(s) em que o padrão de herança permite afastar a possibilidade de que a surdez tenha herança mitocondrial é(são) apenas

- a) 1.
- b) 2 e 3.
- c) 3.
- d) 3 e 4.
- e) 4.

7. (Fuvest 2018) O botulismo provocou a morte de 1,1 mil cabeças de gado, no último mês de agosto, numa fazenda em Mato Grosso do Sul. A suspeita clínica inicial foi confirmada pelo exame das amostras de grãos úmidos de milho fornecidos aos animais, demonstrando a presença da toxina botulínica, que é produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*.

Considerando que a toxina botulínica bloqueia a transmissão neuromuscular, a morte dos animais deve ter sido decorrente de

- a) infecção generalizada.
- b) hemorragia interna.
- c) desidratação provocada por diarreia.
- d) acidente vascular cerebral.
- e) parada respiratória.

8. (Fuvest 2018) No grupo dos fungos, são conhecidas perto de 100 mil espécies. Esse grupo tão diverso inclui espécies que

- a) são sapróbias, fundamentais na ciclagem dos nutrientes, pois sintetizam açúcares a partir do dióxido de carbono do ar.
- b) são parasitas, procariontes heterotróficos que absorvem compostos orgânicos produzidos pelos organismos hospedeiros.
- c) são comestíveis, pertencentes a um grupo de fungos primitivos que não formam corpos de frutificação.
- d) formam, com as raízes de plantas, associações chamadas micorrizas, mutuamente benéficas, pela troca de nutrientes.
- e) realizam respiração, na presença de oxigênio, e fotossíntese, na ausência desse gás, sendo, portanto, anaeróbias facultativas.

9. (Fuvest 2018) Muitas plantas adaptadas a ambientes terrestres secos e com alta intensidade luminosa apresentam folhas

- a) pequenas com estômatos concentrados na parte inferior, muitos tricomas claros, cutícula impermeável e parênquima aquífero.
- b) grandes com estômatos concentrados na parte inferior, poucos tricomas claros, cutícula impermeável e parênquima aerífero.
- c) pequenas com estômatos concentrados na parte superior, ausência de tricomas, cera sobre a epiderme foliar e parênquima aquífero.
- d) grandes com estômatos igualmente distribuídos em ambas as partes, ausência de tricomas, ausência de cera sobre a epiderme foliar e parênquima aerífero.
- e) pequenas com estômatos concentrados na parte superior, muitos tricomas claros, cera sobre a epiderme foliar e parênquima aerífero.

10. (Fuvest 2018) Considere estas três reações químicas realizadas por seres vivos:

I. Fotossíntese

II. Quimiossíntese metanogênica

III. Respiração celular

A mudança no estado de oxidação do elemento carbono em cada reação e o tipo de organismo em que a reação ocorre são:

I	II	III
---	----	-----

a)	redução; autotrófico.	redução; autotrófico.	oxidação; heterotrófico e autotrófico.
b)	oxidação; autotrófico.	oxidação; heterotrófico.	oxidação; autotrófico.
c)	redução; autotrófico.	redução; heterotrófico e autotrófico.	redução; heterotrófico e autotrófico.
d)	oxidação; autotrófico e heterotrófico.	redução; autotrófico	oxidação; autotrófico.
e)	oxidação; heterotrófico.	oxidação; autotrófico.	redução; heterotrófico.

11. (Fuvest 2017) A figura representa a estrutura de três populações de plantas arbóreas, e por meio de pirâmides etárias. O comprimento das barras horizontais corresponde ao número de indivíduos da população em cada estágio, desde planta recém-germinada (plântula) até planta senescente.

A população que apresenta maior risco de extinção, a população que está em equilíbrio quanto à perda de indivíduos e a população que está começando a se expandir são, respectivamente,

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

12. (Fuvest 2017) Nos heredogramas apresentados nas alternativas, ocorrem pessoas que têm alterações na formação do esmalte dos dentes (e).

Os heredogramas em que as alterações do esmalte dos dentes têm herança ligada ao cromossomo dominante e recessiva, estão representados, respectivamente, em

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

13. (Fuvest 2017) As moléculas de glicídios produzidas a partir da fotossíntese são utilizadas no local da produção ou transportadas, pelo floema, para utilização em outras partes da planta; são, ainda, convertidas em substância de reserva, que é armazenada.

Aponte a alternativa que, corretamente, descreve o processo de transporte e o local de armazenamento dessas substâncias na planta.

	Transporte		Armazenamento
	Entrada no floema	Fluxo no floema	
a)	transporte ativo	unidirecional	apenas nos órgãos subterrâneos
b)	transporte ativo	unidirecional	em todos os órgãos
c)	transporte ativo	bidirecional	em todos os órgãos
d)	transporte passivo	bidirecional	em todos os órgãos
e)	transporte passivo	unidirecional	apenas nos órgãos subterrâneos

14. (Fuvest 2017) O esquema representa, de maneira simplificada, a circulação sanguínea em peixes.

Pode-se afirmar corretamente que, nos peixes,

- a) o coração recebe somente sangue pobre em oxigênio.
- b) ocorre mistura de sangue pobre e de sangue rico em oxigênio, como nos répteis.
- c) o sangue mantém constante a concentração de gases ao longo do percurso.
- d) a circulação é dupla, como ocorre em todos os demais vertebrados.
- e) o sistema circulatório é aberto, pois o sangue tem contato direto com as brânquias.

15. (Fuvest 2017) A reação da pessoa, ao pisar descalça sobre um espinho, é levantar o pé imediatamente, ainda antes de perceber que o pé está ferido.

Analise as afirmações:

- I. Neurônios sensoriais são ativados, ao se pisar no espinho.
- II. Neurônios motores promovem o movimento coordenado para a retirada do pé.
- III. O sistema nervoso autônomo coordena o comportamento descrito.

Está correto o que se afirma em

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

16. (Fuvest 2016) Considere o processo de divisão meiótica em um homem heterozigótico quanto a uma característica de herança autossômica recessiva. O número de cópias do alelo nas células que estão no início da interfase, nas células que estão em metáfase I e naquelas que resultam da segunda divisão meiótica é

	A	B	C
a)			
b)			
c)			
d)			
e)			

17. (Fuvest 2016) A cobra-coral - *Erythrolamprus aesculapii* - tem hábito diurno, alimenta-se de outras cobras e é terrícola, ou seja, caça e se abriga no chão. A jararaca - *Bothrops jararaca* - tem hábito noturno, alimenta-se de mamíferos e é terrícola. Ambas ocorrem, no Brasil, na floresta pluvial costeira.

Essas serpentes

- a) disputam o mesmo nicho ecológico.
- b) constituem uma população.
- c) compartilham o mesmo hábitat.
- d) realizam competição intraespecífica.
- e) são comensais.

18. (Fuvest 2016) No esquema abaixo, está representada uma via metabólica; o produto de cada reação química, catalisada por uma enzima específica, é o substrato para a reação seguinte.

Num indivíduo que possua alelos mutantes que levem à perda de função do gene

- a) ocorrem falta do substrato e acúmulo do substrato
- b) não há síntese dos substratos e
- c) não há síntese do produto final.
- d) o fornecimento do substrato não pode restabelecer a síntese do produto final.
- e) o fornecimento do substrato pode restabelecer a síntese do produto final.

19. (Fuvest 2016) Chumaços de algodão embebidos em uma solução de vermelho de cresol, de cor rosa, foram colocados em três recipientes de vidro, I, II e III, idênticos e transparentes. Em I e II, havia plantas e, em III, rãs. Os recipientes foram vedados e iluminados durante um mesmo intervalo de tempo com luz de mesma intensidade, sendo que I e III foram iluminados com luz de frequência igual a e II, com luz de frequência igual a. O gráfico mostra a taxa de fotossíntese das clorofilas a e b em função do comprimento de onda da radiação eletromagnética. Considere que, para essas plantas, o ponto de compensação fótica corresponde a do percentual de absorção.

É correto afirmar que, após o período de iluminação, as cores dos chumaços de algodão embebidos em solução de cresol dos recipientes I, II e III ficaram, respectivamente,

Note e adote:

As plantas e as rãs permaneceram vivas durante o experimento.

As cores da solução de cresol em ambientes com dióxido de carbono com concentração menor, igual e maior que a da atmosfera são, respectivamente, roxa, rosa e amarela.

Velocidade da luz

- a) roxa, amarela e amarela.
- b) roxa, rosa e amarela.
- c) rosa, roxa e amarela.
- d) amarela, amarela e roxa.
- e) roxa, roxa e rosa.

20. (Fuvest 2015) Nas figuras abaixo, estão esquematizadas células animais imersas em soluções salinas de concentrações diferentes. O sentido das setas indica o movimento de água para dentro ou para fora das células, e a espessura das setas indica o volume relativo de água que atravessa a membrana celular.

A ordem correta das figuras, de acordo com a concentração crescente das soluções em que as células estão imersas, é:

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

21. (Fuvest 2015) Num determinado lago, a quantidade dos organismos do fitoplâncton é controlada por um crustáceo do gênero *Artemia*, presente no zooplâncton. Graças a esse equilíbrio, a água permanece transparente. Depois de um ano muito chuvoso, a salinidade do lago diminuiu, o que permitiu o crescimento do número de insetos do gênero *Trichocorixa*, predadores de *Artemia*. A transparência da água do lago diminuiu.

Considere as afirmações:

- I. A predação provocou o aumento da população dos produtores.
- II. A predação provocou a diminuição da população dos consumidores secundários.
- III. A predação provocou a diminuição da população dos consumidores primários.

Está correto o que se afirma apenas em

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

22. (Fuvest 2015) Certa planta apresenta variabilidade no formato e na espessura das folhas: há indivíduos que possuem folhas largas e carnosas, e outros, folhas largas e finas; existem também indivíduos que têm folhas estreitas e carnosas, e outros com folhas estreitas e finas. Essas características são determinadas geneticamente. As variantes dos genes responsáveis pela variabilidade dessas características da folha originaram-se por

- a) seleção natural.
- b) mutação.
- c) recombinação genética.
- d) adaptação.
- e) isolamento geográfico.

23. (Fuvest 2015) Considere a árvore filogenética abaixo.

Essa árvore representa a simplificação de uma das hipóteses para as relações evolutivas entre os grupos a que pertencem os animais exemplificados. Os retângulos correspondem a uma ou mais características que são compartilhadas pelos grupos representados acima de cada um deles na árvore e que não estão presentes nos grupos abaixo deles.

A presença de notocorda, de tubo nervoso dorsal, de vértebras e de ovo amniótico corresponde, respectivamente, aos retângulos

- a) 1, 2, 3 e 4.
- b) 1, 1, 2 e 5.
- c) 1, 1, 3 e 6.
- d) 1, 2, 2 e 7.
- e) 2, 2, 2 e 5.

24. (Fuvest 2015) Abaixo estão listados grupos de organismos clorofilados e características que os distinguem:

- I. Traqueófitas – vaso condutor de seiva.
- II. Antófitas – flor.
- III. Espermatófitas – semente.
- IV. Embriófitas – embrião.
- V. Talófitas – corpo organizado em talo.

Considere que cada grupo corresponde a um conjunto e que a interseção entre eles representa o compartilhamento de características. Sendo **P** um pinheiro-do-paraná (araucária), indique a alternativa em que **P** está posicionado corretamente, quanto às características que possui.

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

25. (Fuvest 2015) No intestino humano, cada uma das vilosidades da superfície interna do intestino delgado tem uma arteríola, uma vênula e uma rede de capilares sanguíneos. Após uma refeição, as maiores concentrações de oxigênio, glicose e aminoácidos no sangue são encontradas nas

Oxigênio	Glicose	Aminoácidos
-----------------	----------------	--------------------

a)	vênulas	vênulas	vênulas
b)	vênulas	vênulas	arteríolas
c)	arteríolas	arteríolas	arteríolas
d)	arteríolas	arteríolas	vênulas
e)	arteríolas	vênulas	vênulas

26. (Fuvest 2014) As briófitas, no reino vegetal, e os anfíbios, entre os vertebrados, são considerados os primeiros grupos a conquistar o ambiente terrestre. Comparando-os, é correto afirmar que,

- a) nos anfíbios e nas briófitas, o sistema vascular é pouco desenvolvido; isso faz com que, nos anfíbios, a temperatura não seja controlada internamente.
- b) nos anfíbios, o produto imediato da meiose são os gametas; nas briófitas, a meiose origina um indivíduo haploide que posteriormente produz os gametas.
- c) nos anfíbios e nas briófitas, a fecundação ocorre em meio seco; o desenvolvimento dos embriões se dá na água.
- d) nos anfíbios, a fecundação origina um indivíduo diploide e, nas briófitas, um indivíduo haploide; nos dois casos, o indivíduo formado passa por metamorfoses até tornar-se adulto.
- e) nos anfíbios e nas briófitas, a absorção de água se dá pela epiderme; o transporte de água é feito por difusão, célula a célula, às demais partes do corpo.

27. (Fuvest 2014) Considere a situação hipotética de lançamento, em um ecossistema, de uma determinada quantidade de gás carbônico, com marcação radioativa no carbono. Com o passar do tempo, esse gás se dispersaria pelo ambiente e seria incorporado por seres vivos.

Considere as seguintes moléculas:

- I. Moléculas de glicose sintetizadas pelos produtores.
- II. Moléculas de gás carbônico produzidas pelos consumidores a partir da oxidação da glicose sintetizada pelos produtores.
- III. Moléculas de amido produzidas como substância de reserva das plantas.
- IV. Moléculas orgânicas sintetizadas pelos decompositores.

Carbono radioativo poderia ser encontrado nas moléculas descritas em

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

28. (Fuvest 2014) Considere as seguintes comparações entre uma comunidade pioneira e uma comunidade clímax, ambas sujeitas às mesmas condições ambientais, em um processo de sucessão ecológica primária:

- I. A produtividade primária bruta é maior numa comunidade clímax do que numa comunidade pioneira.

- II. A produtividade primária líquida é maior numa comunidade pioneira do que numa comunidade clímax.
- III. A complexidade de nichos é maior numa comunidade pioneira do que numa comunidade clímax.

Está correto apenas o que se afirma em

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

29. (Fuvest 2014) Para que a célula possa transportar, para seu interior, o colesterol da circulação sanguínea, é necessária a presença de uma determinada proteína em sua membrana. Existem mutações no gene responsável pela síntese dessa proteína que impedem a sua produção. Quando um homem ou uma mulher possui uma dessas mutações, mesmo tendo também um alelo normal, apresenta hipercolesterolemia, ou seja, aumento do nível de colesterol no sangue.

A hipercolesterolemia devida a essa mutação tem, portanto, herança

- a) autossômica dominante.
- b) autossômica recessiva.
- c) ligada ao X dominante.
- d) ligada ao X recessiva.
- e) autossômica codominante.

30. (Fuvest 2014) As plantas podem reproduzir-se sexuada ou assexuadamente, e cada um desses modos de reprodução tem impacto diferente sobre a variabilidade genética gerada.

Analise as seguintes situações:

- I. plantação de feijão para subsistência, em agricultura familiar;
- II. plantação de variedade de cana-de-açúcar adequada à região, em escala industrial;
- III. recuperação de área degradada, com o repovoamento por espécies de plantas nativas.

Com base na adequação de maior ou menor variabilidade genética para cada situação, a escolha da reprodução assexuada é a indicada para

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

31. (Fuvest 2014) O mecanismo de reabsorção renal da glicose pode ser comparado com o que acontece numa esteira rolante que se move a uma velocidade constante, como representado na figura abaixo. Quando a concentração de glicose no filtrado glomerular é baixa (A), a “esteira rolante” trabalha com folga e toda a glicose é reabsorvida. Quando a concentração de glicose no filtrado glomerular aumenta e atinge determinado nível (B), a “esteira rolante” trabalha com todos os compartimentos ocupados, ou seja, com sua capacidade máxima de transporte, permitindo a reabsorção da glicose. Se a concentração de glicose no filtrado ultrapassa esse limiar (C), como ocorre em pessoas com diabetes melito, parte da glicose escapa do transporte e aparece na urina.

Analise as seguintes afirmações sobre o mecanismo de reabsorção renal da glicose, em pessoas saudáveis:

- I. Mantém constante a concentração de glicose no sangue.
- II. Impede que a concentração de glicose no filtrado glomerular diminua.
- III. Evita que haja excreção de glicose, que, assim, pode ser utilizada pelas células do corpo.

Está correto apenas o que se afirma em

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

32. (Fuvest 2013) A figura representa uma hipótese das relações evolutivas entre alguns grupos animais.

De acordo com essa hipótese, a classificação dos animais em Vertebrados e Invertebrados

- a) está justificada, pois há um ancestral comum para todos os vertebrados e outro diferente para todos os invertebrados.
- b) não está justificada, pois separa um grupo que reúne vários filos de outro que é apenas parte de um filo.
- c) está justificada, pois a denominação de Vertebrado pode ser considerada como sinônima de Cordado.
- d) não está justificada, pois, evolutivamente, os vertebrados estão igualmente distantes de todos os invertebrados.
- e) está justificada, pois separa um grupo que possui muitos filos com poucos representantes de outro com poucos filos e muitos representantes.

33. (Fuvest 2013) A lei 7678 de 1988 define que “vinho é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto simples de uva sã, fresca e madura”. Na produção de vinho, são utilizadas leveduras anaeróbicas facultativas. Os pequenos produtores adicionam essas leveduras ao mosto (uvas esmagadas, suco e cascas) com os tanques abertos, para que elas se reproduzam mais rapidamente. Posteriormente, os tanques são hermeticamente fechados. Nessas condições, pode-se afirmar, corretamente, que

- a) o vinho se forma somente após o fechamento dos tanques, pois, na fase anterior, os produtos da ação das leveduras são a água e o gás carbônico.
- b) o vinho começa a ser formado já com os tanques abertos, pois o produto da ação das leveduras, nessa fase, é utilizado depois como substrato para a fermentação.
- c) a fermentação ocorre principalmente durante a reprodução das leveduras, pois esses organismos necessitam de grande aporte de energia para sua multiplicação.
- d) a fermentação só é possível se, antes, houver um processo de respiração aeróbica que forneça energia para as etapas posteriores, que são anaeróbicas.
- e) o vinho se forma somente quando os tanques voltam a ser abertos, após a fermentação se completar, para que as leveduras realizem respiração aeróbica.

34. (Fuvest 2013) A prática conhecida como Anel de Malpighi consiste na retirada de um anel contendo alguns tecidos do caule ou dos ramos de uma angiosperma. Essa prática leva à morte da planta nas seguintes condições:

	Tipo(s) de planta	Partes retiradas no anel	Órgão do qual o anel foi retirado
a)	Eudicotiledônea	Periderme, parênquima e floema	Caule
b)	Eudicotiledônea	Epiderme, parênquima e xilema	Ramo
c)	Monocotiledônea	Epiderme e parênquima	Caule ou ramo
d)	Eudicotiledônea Monocotiledônea	Periderme, parênquima e floema	Caule ou ramo
e)	Eudicotiledônea Monocotiledônea	Periderme, parênquima e xilema	Caule

35. (Fuvest 2012) Considere os eventos abaixo, que podem ocorrer na mitose ou na meiose:

- I. Emparelhamento dos cromossomos homólogos duplicados.
- II. Alinhamento dos cromossomos no plano equatorial da célula.
- III. Permutação de segmentos entre cromossomos homólogos.
- IV. Divisão dos centrômeros resultando na separação das cromátides irmãs.

No processo de multiplicação celular para reparação de tecidos, os eventos relacionados à distribuição equitativa do material genético entre as células resultantes estão indicados em

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

36. (Fuvest 2012) Em tomates, a característica planta alta é dominante em relação à característica planta anã e a cor vermelha do fruto é dominante em relação à cor amarela. Um agricultor cruzou duas linhagens puras: planta alta/fruto vermelho x planta anã/fruto amarelo. Interessado em obter uma linhagem de plantas anãs com frutos vermelhos, deixou que os descendentes dessas plantas cruzassem entre si, obtendo 320 novas plantas. O número esperado de plantas com o fenótipo desejado pelo agricultor e as plantas que ele deve utilizar nos próximos cruzamentos, para que os descendentes apresentem sempre as características desejadas (plantas anãs com frutos vermelhos), estão corretamente indicados em:

- a) 16; plantas homozigóticas em relação às duas características.

- b) 48; plantas homozigóticas em relação às duas características.
- c) 48; plantas heterozigóticas em relação às duas características.
- d) 60; plantas heterozigóticas em relação às duas características.
- e) 60; plantas homozigóticas em relação às duas características.

37. (Fuvest 2012) Um camundongo recebeu uma injeção de proteína A e, quatro semanas depois, outra injeção de igual dose da proteína A, juntamente com uma dose da proteína B. No gráfico abaixo, as curvas X, Y e Z mostram as concentrações de anticorpos contra essas proteínas, medidas no plasma sanguíneo, durante oito semanas.

As curvas

- a) X e Z representam as concentrações de anticorpos contra a proteína A, produzidos pelos linfócitos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.
- b) X e Y representam as concentrações de anticorpos contra a proteína A, produzidos pelos linfócitos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.
- c) X e Z representam as concentrações de anticorpos contra a proteína A, produzidos pelos macrófagos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.
- d) Y e Z representam as concentrações de anticorpos contra a proteína B, produzidos pelos linfócitos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.
- e) Y e Z representam as concentrações de anticorpos contra a proteína B, produzidos pelos macrófagos, respectivamente, nas respostas imunológicas primária e secundária.

38. (Fuvest 2012) As afirmações abaixo se referem a características do ciclo de vida de grupos de plantas terrestres: musgos, samambaias, pinheiros e plantas com flores.

- I. O grupo evolutivamente mais antigo possui fase haploide mais duradoura do que fase diploide.
- II. Todos os grupos com fase diploide mais duradoura do que fase haploide apresentam raiz, caule e folha verdadeiros.
- III. Os grupos que possuem fase haploide e diploide de igual duração apresentam, também, rizoides, filóides e caulóides (ou seja, raiz, folha e caule não verdadeiros).

Está correto apenas o que se afirma em

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

39. (Fuvest 2011) Os resultados de uma pesquisa realizada na USP revelam que a araucária, o pinheiro brasileiro, produz substâncias antioxidantes e fotoprotetoras. Uma das autoras do estudo considera que, possivelmente, essa característica esteja relacionada ao ambiente com intensa radiação UV em que a espécie surgiu há cerca de 200 milhões de anos. Com base na Teoria Sintética da Evolução, é correto afirmar que

- a) essas substâncias surgiram para evitar que as plantas sofressem a ação danosa da radiação UV.
- b) a radiação UV provocou mutações nas folhas da araucária, que passaram a produzir tais substâncias.
- c) a radiação UV atuou como fator de seleção, de maneira que plantas sem tais substâncias eram mais suscetíveis à morte.

- d) a exposição constante à radiação UV induziu os indivíduos de araucária a produzirem substâncias de defesa contra tal radiação.
- e) a araucária é um exemplo típico da finalidade da evolução, que é a produção de indivíduos mais fortes e adaptados a qualquer ambiente.

40. (Fuvest 2011) No heredograma abaixo, o símbolo representa um homem afetado por uma doença genética rara, causada por mutação num gene localizado no cromossomo X. Os demais indivíduos são clinicamente normais.

As probabilidades de os indivíduos 7, 12 e 13 serem portadores do alelo mutante são, respectivamente,

- a) 0,5; 0,25 e 0,25.
- b) 0,5; 0,25 e 0.
- c) 1; 0,5 e 0,5.
- d) 1; 0,5 e 0.
- e) 0; 0 e 0.

41. (Fuvest 2011) Considere os filos de animais viventes e as seguintes características relacionadas à conquista do ambiente terrestre:

- I. Transporte de gases feito exclusivamente pelo sistema respiratório, independente do sistema circulatório.
- II. Respiração cutânea e pulmonar no mesmo indivíduo.
- III. Ovos com casca calcárea resistente e porosa.

A sequência que reproduz corretamente a ordem evolutiva de surgimento de tais características é:

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

42. (Fuvest 2010) O conhecimento sobre a origem da variabilidade entre os indivíduos, sobre os mecanismos de herança dessa variabilidade e sobre o comportamento dos genes nas populações foi incorporado à teoria da evolução biológica por seleção natural de Charles Darwin.

Diante disso, considere as seguintes afirmativas:

- I. A seleção natural leva ao aumento da frequência populacional das mutações vantajosas num dado ambiente; caso o ambiente mude, essas mesmas mutações podem tornar seus portadores menos adaptados e, assim, diminuir de frequência.
- II. A seleção natural é um processo que direciona a adaptação dos indivíduos ao ambiente, atuando sobre a variabilidade populacional gerada de modo casual.
- III. A mutação é a causa primária da variabilidade entre os indivíduos, dando origem a material genético novo e ocorrendo sem objetivo adaptativo.

Está correto o que se afirma em

- a) I, II e III.
- b) I e III, apenas.

- c) I e II, apenas.
- d) I, apenas.
- e) III, apenas.

43. (Fuvest 2010) *Há uma impressionante continuidade entre os seres vivos (...). Talvez o exemplo mais marcante seja o da conservação do código genético (...) em praticamente todos os seres vivos. Um código genético de tal maneira “universal” é evidência de que todos os seres vivos são aparentados e herdaram os mecanismos de leitura do RNA de um ancestral comum.*

Morgante & Meyer, Darwin e a Biologia, *O Biólogo* 10:12–20, 2009.

O termo “código genético” refere-se

- a) ao conjunto de trincas de bases nitrogenadas, cada trinca correspondendo a um determinado aminoácido.
- b) ao conjunto de todos os genes dos cromossomos de uma célula, capazes de sintetizar diferentes proteínas.
- c) ao conjunto de proteínas sintetizadas a partir de uma sequência específica de RNA.
- d) a todo o genoma de um organismo, formado pelo DNA de suas células somáticas e reprodutivas.
- e) à síntese de RNA a partir de uma das cadeias do DNA, que serve de modelo.

44. (Fuvest 2015) A ardência provocada pela pimenta dedo-de-moça é resultado da interação da substância capsaicina com receptores localizados na língua, desencadeando impulsos nervosos que se propagam até o cérebro, o qual interpreta esses impulsos na forma de sensação de ardência. Esse tipo de pimenta tem, entre outros efeitos, o de estimular a sudorese no organismo humano.

Considere as seguintes afirmações:

- I. Nas sinapses, a propagação dos impulsos nervosos, desencadeados pelo consumo dessa pimenta, se dá pela ação de neurotransmissores.
- II. Ao consumir essa pimenta, uma pessoa pode sentir mais calor pois, para evaporar, o suor libera calor para o corpo.
- III. A hidrólise ácida da ligação amídica da capsaicina produz um aminoácido que é transportado até o cérebro, provocando a sensação de ardência.

É correto apenas o que se afirma em

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

45. (Fuvest 2013) Louis Pasteur realizou experimentos pioneiros em Microbiologia. Para tornar estéril um meio de cultura, o qual poderia estar contaminado com agentes causadores de doenças, Pasteur mergulhava o recipiente que o continha em um banho de água aquecida à ebulição e à qual adicionava cloreto de sódio.

Com a adição de cloreto de sódio, a temperatura de ebulição da água do banho, com relação à da água pura, era _____. O aquecimento do meio de cultura provocava _____.

As lacunas podem ser corretamente preenchidas, respectivamente, por:

- a) maior; desnaturação das proteínas das bactérias presentes.
- b) menor; rompimento da membrana celular das bactérias presentes.
- c) a mesma; desnaturação das proteínas das bactérias.
- d) maior; rompimento da membrana celular dos vírus.
- e) menor; alterações no DNA dos vírus e das bactérias.

46. (Fuvest 2013) O fitoplâncton consiste em um conjunto de organismos microscópicos encontrados em certos ambientes aquáticos. O desenvolvimento desses organismos requer luz e CO_2 , para o processo de fotossíntese, e requer também nutrientes contendo os elementos nitrogênio e fósforo.

Considere a tabela que mostra dados de pH e de concentrações de nitrato e de oxigênio dissolvidos na água, para amostras coletadas durante o dia, em dois diferentes pontos (A e B) e em duas épocas do ano (maio e novembro), na represa Billings, em São Paulo.

	pH	Concentração de nitrato (mg/L)	Concentração de oxigênio (mg/L)
Ponto A (novembro)	9,8	0,14	6,5
Ponto B (novembro)	9,1	0,15	5,8
Ponto A (maio)	7,3	7,71	5,6
Ponto B (maio)	7,4	3,95	5,7

Com base nas informações da tabela e em seus próprios conhecimentos sobre o processo de fotossíntese, um pesquisador registrou três conclusões:

- I. Nessas amostras, existe uma forte correlação entre as concentrações de nitrato e de oxigênio dissolvidos na água.
- II. As amostras de água coletadas em novembro devem ter menos CO_2 dissolvido do que aquelas coletadas em maio.
- III. Se as coletas tivessem sido feitas à noite, o pH das quatro amostras de água seria mais baixo do que o observado.

É correto o que o pesquisador concluiu em

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

47. (Fuvest 1996) A membrana celular é impermeável à sacarose. No entanto, culturas de lêvedos conseguem crescer em meio com água e sacarose. Isso é possível porque:

- a) a célula de lêvedo fagocita as moléculas de sacarose e as digere graças às enzimas dos lisossomos.
- b) a célula de lêvedo elimina enzimas digestivas para o meio e absorve o produto da digestão.

- c) as células de levedo cresceriam mesmo sem a presença desse carboidrato ou de seus derivados.
- d) as células de levedo têm enzimas que carregam a sacarose para dentro da célula, onde ocorre a digestão.
- e) a sacarose se transforma em amido, por ação de enzimas dos levedos, e entre as células, onde é utilizada.

48. (Fuvest 2009) A partir da contagem de indivíduos de uma população experimental de protozoários, durante determinado tempo, obtiveram-se os pontos e a curva média registrados no gráfico a seguir. Tal gráfico permite avaliar a capacidade limite do ambiente, ou seja, sua carga biótica máxima.

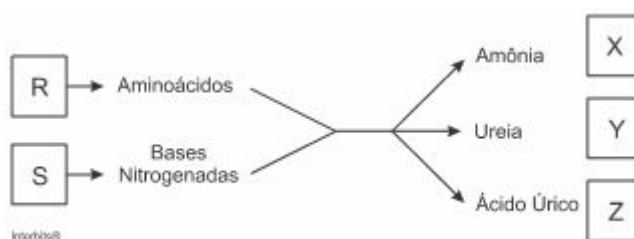
De acordo com o gráfico,

- a) a capacidade limite do ambiente cresceu até o dia 6.
- b) a capacidade limite do ambiente foi alcançada somente após o dia 20.
- c) a taxa de mortalidade superou a de natalidade até o ponto em que a capacidade limite do ambiente foi alcançada.
- d) a capacidade limite do ambiente aumentou com o aumento da população.
- e) o tamanho da população ficou próximo da capacidade limite do ambiente entre os dias 8 e 20.

49. (Fuvest 2009) Ao longo da evolução das plantas, os gametas

- a) tornaram-se cada vez mais isolados do meio externo e, assim, protegidos.
- b) tornaram-se cada vez mais expostos ao meio externo, o que favorece o sucesso da fecundação.
- c) mantiveram-se morfológicamente iguais em todos os grupos.
- d) permaneceram dependentes de água, para transporte e fecundação, em todos os grupos.
- e) apareceram no mesmo grupo no qual também surgiram os tecidos vasculares como novidade evolutiva.

50. (Fuvest 2009) No esquema a seguir, as letras R e S representam substâncias orgânicas, enquanto X, Y e Z referem-se a grupos de animais.



O metabolismo das substâncias R e S produz excretas nitrogenados. A amônia, a ureia e o ácido úrico são as substâncias nitrogenadas predominantes nos excretas dos animais dos grupos X, Y e Z respectivamente.

As letras R, S, X, Y e Z correspondem a:

a)	Proteínas	Ácidos Graxos	Mamíferos	Peixes Ósseos	Répteis
b)	Ácidos Nucleicos	Proteínas	Aves	Anfíbios	Répteis
c)	Proteínas	Ácidos Nucleicos	Peixes Ósseos	Mamíferos	Aves
d)	Ácidos Graxos	Proteínas	Anfíbios	Mamíferos	Aves
e)	Proteínas	Ácidos Nucleicos	Peixes Ósseos	Aves	Mamíferos

51. (Fuvest 2008) Um argumento correto que pode ser usado para apoiar a ideia de que os vírus são seres vivos é o de que eles

- a) não dependem do hospedeiro para a reprodução.
- b) possuem número de genes semelhante ao dos organismos multicelulares.
- c) utilizam o mesmo código genético das outras formas de vida.
- d) sintetizam carboidratos e lipídios, independentemente do hospedeiro.
- e) sintetizam suas proteínas independentemente do hospedeiro.

Gabarito:

Resposta da questão 1:

[B]

A redução do primeiro nível trófico da cadeia alimentar, representado pelo capim, tem como consequência a diminuição populacional de todos os outros componentes da cadeia trófica.

Resposta da questão 2:

[E]

A acidificação dos oceanos é causada pela dissolução do CO_2 que, reagindo com a água, forma o ácido carbônico. Esse ácido é capaz de corroer os exoesqueletos dos corais formadores de recifes, que são formados por carbonato de cálcio.

Resposta da questão 3:

[A]

As características são:

- [I] notocorda, presente em alguma fase da vida de todos os cordados;
- [II] pulmão, estrutura presente a partir dos anfíbios (sapo);

[III] âmnio com líquido amniótico em répteis, aves e mamíferos;
[IV] pelo, exclusivo de mamíferos e ovo com casca, característica compartilhada pelas aves (tico-tico) e répteis (crocodilo).

Resposta da questão 4:

[D]

As células embrionárias se multiplicam por mitose. Nesse caso, as células em divisão apresentarão cromossomos duplicados e, portanto, cromátides; uma vez que a inibição da formação do fuso impede que a divisão prossiga além da metáfase.

Resposta da questão 5:

[B]

Pais:

Filhos:

Proporção fenotípica esperada para os filhotes:

Resposta da questão 6:

[C]

Família 3. Nessa família o caráter determinado pelo DNA mitocondrial não se verifica, porque tendo herdado as mitocôndrias de sua mãe normal, os filhos não poderiam manifestar a surdez.

Resposta da questão 7:

[E]

A toxina botulínica bloqueia a transmissão neuromuscular e pode causar a morte de animais e humanos por parada respiratória.

Resposta da questão 8:

[D]

Certas espécies de fungos se associam com raízes de plantas formando as micorrizas. São associações harmônicas, interespecíficas com benefício mútuo entre os indivíduos envolvidos, pela troca de nutrientes.

Resposta da questão 9:

[A]

Muitos vegetais adaptados a ambientes terrestres áridos e a alta luminosidade apresentam estômatos pequenos, com fechamento rápido, concentrados na parte inferior das folhas, tricomas (pelos) claros que refletem a luz solar, cutícula impermeável para evitar a desidratação e parênquima aquífero para o armazenamento de água.

Resposta da questão 10:

[A]

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

Organismos autotróficos conseguem sintetizar seu próprio alimento, já os heterotróficos não.

[I] A fotossíntese ocorre em organismos autotróficos. Nesta reação ocorre redução do carbono:

[II] A quimiossíntese metanogênica ocorre em organismos autotróficos. Nesta reação ocorre redução do carbono:

[III] A respiração celular ocorre em organismos autotróficos e heterotróficos. Nesta reação ocorre oxidação do carbono.

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

A mudança do estado de oxidação do elemento carbono em cada reação revela que na fotossíntese há redução e produção de matéria orgânica, portanto, autotrófico. Durante a quimiossíntese metanogênica há redução e produção de metano, portanto autotrófica. Na respiração celular verifica-se oxidação e consumo de matéria orgânica; ocorrendo em autótrofos e heterótrofos.

Resposta da questão 11:

[D]

A população que apresenta maior risco de entrar em extinção é a devido ao número muito reduzido de plântulas jovens. A população encontra-se em equilíbrio, porque apresenta proporções decrescentes de jovens até indivíduos senescentes, enquanto a população começa a se expandir, porque apresenta um número elevado de jovens.

Resposta da questão 12:

[D]

O padrão de herança dominante e ligado ao sexo ocorre quando o homem afetado apresenta todas as suas filhas afetadas, porque ele transmite o seu cromossomo somente para mulheres. A herança recessiva e ligada ao cromossomo aparece quando homens afetados herdaram o gene de sua mãe normal portadora.

Resposta da questão 13:

[C]

O transporte dos glicídios das células produtoras em direção ao floema é, principalmente, ativo. O fluxo da seiva elaborada nos vasos liberianos é bidirecional e o armazenamento ocorre em todos os órgãos do vegetal.

Resposta da questão 14:

[A]

O coração dos peixes é bicavitário e somente bombeia sangue venoso (pobre em oxigênio) para as brânquias. Em peixes a circulação é simples.

Resposta da questão 15:

[B]

Ao se pisar num espinho, são ativados os neurônios sensoriais aferentes. Após as conexões sinápticas com interneurônios medulares, os neurônios motores eferentes promovem o movimento coordenado para a retirada do pé.

Resposta da questão 16:

[B]

Observe o esquema adiante:

O número de cópias do alelo nas células no início da interfase é igual a $2n$. Nas células que estão em metáfase I é igual a n e naquelas que resultam da segunda divisão da meiose será igual a n ou $2n$.

Resposta da questão 17:

[C]

A cobra-coral e a jararaca são terrícolas e vivem, no Brasil, na floresta pluvial costeira, compartilhando o mesmo habitat.

Resposta da questão 18:

[C]

A presença de alelos mutantes que determinem a perda da função do gene A, implica na ausência da enzima A e, conseqüentemente, a interrupção de toda a via metabólica e a não produção de um produto final.

Resposta da questão 19:

[A]

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Física]

Recipiente I:

Do gráfico, para o comprimento de onda de 400 nm os percentuais de absorção de ambas as clorofilas estão acima do ponto de compensação. Isso significa que a concentração de dióxido de carbono nesse recipiente é menor que a concentração desse gás na atmosfera, e o chumaço de algodão apresenta cor roxa.

Recipiente II:

Do gráfico, para o comprimento de onda de 400 nm os percentuais de absorção de ambas as clorofilas estão abaixo do ponto de compensação. Isso significa que a concentração de dióxido de carbono nesse recipiente é maior que a concentração desse gás na atmosfera, e o chumaço de algodão apresenta cor amarela.

Recipiente III:

A respiração da rã libera dióxido de carbono, aumentando a concentração dessa gás dentro desse recipiente, ficando o chumaço de algodão na cor amarela.

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

No recipiente I, a radiação luminosa corresponde a 400 nm as plantas recebem luz acima de seu ponto de compensação e consomem o CO_2 do meio para realizar a fotossíntese. Dessa forma, o chumaço de algodão apresentará a cor roxa.

No recipiente II, a radiação luminosa equivalente a fica abaixo do ponto de compensação dos vegetais. Assim a taxa respiratória supera a fotossíntese e há produção de O_2 que torna o chumaço de algodão amarelo.

No recipiente III, a raiz respira liberando O_2 fato que muda a cor do algodão para amarelo.

Resposta da questão 20:

[C]

A concentração crescente, em soluto, em que as células estão mergulhadas é III, I e II. Em III a solução é hipônica, em I é isotônica e em II é hipertônica, provocando a desidratação celular.

Resposta da questão 21:

[D]

[II] Falso. A predação provocou o aumento da população dos consumidores secundários, representados pelos insetos que se alimentam do crustáceo *Artemia*.

Resposta da questão 22:

[B]

A variabilidade observada nas folhas das plantas é o resultado de mutações casuais e espontâneas nos genes determinantes dessas características.

Resposta da questão 23:

[B]

Os caracteres evolutivos representados pelos retângulos 1, 1, 2 e 5, indicam, respectivamente, o aparecimento da notocorda, tubo nervoso dorsal, vértebras e ovo amniótico.

Resposta da questão 24:

[B]

As araucárias (pinheiros-do-paraná) são plantas traqueófitas, porque possuem tecidos condutores (xilema e floema), são espermatófitas, pois formam sementes e embriófitas, porque desenvolvem embriões.

Resposta da questão 25:

[E]

Após uma refeição, as maiores concentrações de oxigênio, glicose e aminoácidos são observados nas vilosidades intestinais, respectivamente, nas arteríolas, vênulas e vênulas. As arteríolas transportam o oxigênio ao intestino, enquanto as vênulas absorvem os nutrientes que serão distribuídos pelo corpo.

Resposta da questão 26:

[B]

Nos anfíbios (ex: sapo) o produto imediato da meiose são os gametas; nas briófitas, a meiose origina esporos que, ao germinarem, dão origem a um indivíduo haploide denominado gametófito. Os gametófitos produzem gametas por mitose.

Resposta da questão 27:

[E]

Todos os itens estão corretos e correlacionados com o enunciado.

Resposta da questão 28:

[D]

[III] Falso. A complexidade de nichos é menor em uma comunidade pioneira do que numa comunidade clímax. Os organismos pioneiros que iniciam uma sucessão ecológica são espécies resistentes às variações de fatores ambientais, suportando alta insolação, encharcamento, poluição, etc.

Resposta da questão 29:

[A]

A hipercolesterolemia é uma condição hereditária autossômica por ocorrer em homens e mulheres. O gene mutante que determina essa condição é dominante; uma vez que basta uma cópia para que o caráter se manifeste.

Resposta da questão 30:

[B]

A reprodução assexuada é indicada para a plantação de cana-de-açúcar, por meio de fragmentos do caule de uma variedade adequada para o plantio em escala industrial.

Resposta da questão 31:

[C]

[I] Falso: A manutenção da glicemia normal é regulada, principalmente, pela ação dos hormônios pancreáticos insulina e glucagon.

[II] Falso: A reabsorção tubular de glicose não impede que a concentração desse monossacarídeo diminua no filtrado glomerular.

Resposta da questão 32:

[B]

A classificação dos animais em invertebrados e vertebrados não se justifica, porque separa parte dos representantes do filo cordados de todos os outros filos animais reunidos.

Resposta da questão 33:

[A]

As leveduras utilizadas na produção vinícola são fungos unicelulares anaeróbicos facultativos. Misturados ao mosto das uvas em tanques abertos, eles realizam a respiração aeróbica, liberando CO_2 e H_2O . Em tanques fechados, em ambiente anóxico, as leveduras realizam a fermentação alcoólica, produzindo o álcool etílico e CO_2 .

Resposta da questão 34:

[A]

O anel de Malpighi corresponde à retirada da periderme (súber, felogênio e parênquima/feloderma) e do floema do caule de plantas eudicotiledôneas. A prática provoca a morte do vegetal por impedir a chegada da seiva orgânica até os tecidos da raiz.

Resposta da questão 35:

[B]

A multiplicação celular com a finalidade de reparar tecidos ocorre por mitose. Durante esse processo ocorre o alinhamento dos cromossomos no plano equatorial da célula (metáfase) e a divisão dos centrômeros para a separação das cromátides irmãs (anáfase). O emparelhamento de cromossomos homólogos e a permutação são fenômenos meióticos.

Resposta da questão 36:

[E]

Alelos: A (alta) e a (anã)/ V (vermelha) e v (amarela).

Pais: AAVV x aavv

F₁: AaVv

F₂: 9 (A_V_); 3 (a_vv); 3 (aaV_); 1 (aavv).

P (aaV_) = .

As plantas aaVV sempre produzirão, por autofecundação, descendência anã com frutos vermelhos.

Resposta da questão 37:

[A]

As curvas X e Z indicam, respectivamente, as respostas imunológicas primária e secundária contra a proteína (A). Os anticorpos formados após as aplicações são proteínas de defesa produzidas pelos linfócitos. A curva Y indica a resposta imunológica primária para a proteína B.

Resposta da questão 38:

[D]

Os grupos de organismos clorofilados que apresentam as fases haploide e diploide com igual duração são as algas, as quais não apresentam rizoides, caulóide e filóides. Essas estruturas são observadas em briófitas, como, por exemplo, os musgos.

Resposta da questão 39:

[C]

Segundo a Teoria Sintética da Evolução, plantas que não possuíam genes para a produção de substâncias fotoprotetoras ficavam suscetíveis à radiação UV e morriam. As que possuíam esses genes conseguiam sobreviver e se reproduzir. Assim, a radiação UV atua como fator que seleciona indivíduos que possuem os genes para a produção dessas substâncias, uma vez que são eles que conseguem sobreviver e gerar descendentes.

Resposta da questão 40:

[D]

Como as filhas do casal 1-2 são normais, concluímos que o alelo para a doença é recessivo. Dessa forma, o homem afetado (indivíduo 1) tem o genótipo X^aY , sua esposa (indivíduo 2), X^AX^A e suas filhas (indivíduos 5, 6 e 7) são obrigatoriamente X^AX^a . A probabilidade de o indivíduo 12 (filha do casal 7-8) ter o alelo para a doença é $\frac{1}{2}$ (0,5). Pode ser X^AX^A ou X^AX^a . O indivíduo 13 (filho do casal 7-8) é X^AY , uma vez que tem fenótipo normal e, portanto, não tem o alelo para a doença.

Resposta da questão 41:

[A]

O surgimento do sistema respiratório traqueal nos insetos permitiu que o transporte de gases ocorresse de forma exclusiva através do sistema respiratório, sem a participação do sistema circulatório. A respiração cutânea e pulmonar num mesmo indivíduo ocorre em anfíbios. Os ovos com casca calcária surgiram nos répteis. Como o surgimento dos insetos é anterior ao surgimento dos anfíbios e esses surgiram antes dos répteis, a sequência que reproduz a ordem evolutiva dos surgimentos das características citadas é I, II, III.

Resposta da questão 42:

[A]

As três afirmativas estão corretas e estão de acordo com a Teoria Sintética da Evolução (Neodarwinismo).

Resposta da questão 43:

[A]

O código genético é o conjunto de códons, trincas de bases nitrogenadas que codificam os aminoácidos

Resposta da questão 44:

[A]

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

Nas sinapses, a propagação dos impulsos nervosos, desencadeados pelo consumo dessa pimenta, se dá pela ação de neurotransmissores.

O processo de evaporação do suor é endotérmico (absorve calor):

Produtos da hidrólise ácida da capsaicina:

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

Os neurotransmissores são substâncias químicas responsáveis pela transmissão de impulsos nervosos nas sinapses entre neurônios e entre axônios de neurônios e órgãos, tais como, músculos e glândulas.

Resposta da questão 45:

[A]

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

A dissolução do cloreto de sódio à água pura eleva o seu ponto de ebulição. O aquecimento do meio de cultura provocava a desnaturação das proteínas das bactérias presentes.

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

Com a adição de cloreto de sódio, a temperatura de ebulição da água do banho, com relação à da água pura, era maior devido ao aumento do número de partículas de soluto (efeito ebulioscópico). O aquecimento do meio de cultura provocava a desnaturação da proteína, ou seja, a proteína perdia a sua estrutura tridimensional.

Resposta da questão 46:

[D]

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]

- I. Falso. Os dados da tabela não mostram uma forte correlação entre as concentrações de nitrato e de oxigênio dissolvido na água.

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

Análise das afirmações:

- I. Incorreta. Nessas amostras, não se verifica correlação entre a concentração de nitrato e a de oxigênio, o pH diminui e as concentrações oscilam:

	pH	Concentração de nitrato (mg/L)	Concentração de oxigênio (mg/L)
Ponto A (novembro)	9,8	0,14	6,5
Ponto B (novembro)	9,1	0,15	5,8
Ponto A (maio)	7,3	7,71	5,6
Ponto B (maio)	7,4	3,95	5,7

- II. Correta. As amostras de água coletadas em novembro devem ter menos CO₂ dissolvido do que aquelas coletadas em maio, pois o pH em maio é menor, ou seja, a concentração de íons H⁺ devido a presença do gás carbônico é maior.

	pH	Concentração de nitrato (mg/L)
--	----	--------------------------------

Ponto B (novembro)	9,1	0,15
Ponto A (maio)	7,3	7,71

III. Correta. Se as coletas tivessem sido feitas à noite, o pH das quatro amostras de água seria mais baixo do que o observado, pois a concentração de gás carbônico é maior neste período.

Resposta da questão 47:

[B]

Resposta da questão 48:

[E]

Resposta da questão 49:

[A]

Resposta da questão 50:

[C]

Resposta da questão 51:

[C]