

## CONCURSO PÚBLICO EDITAL Nº 9 / 2023

### CARGO

## TÉCNICO DE LABORATÓRIO ÁREA: BIOLOGIA

### INSTRUÇÕES AOS CANDIDATOS

- \* Verifique se este caderno contém 25 questões. Caso não contenha, solicite imediatamente ao fiscal de sala outro caderno.
- \* Você dispõe de 2 horas para responder a todas as questões e preencher o cartão-resposta.
- \* Para cada questão existe apenas uma resposta certa.
- \* Poderá utilizar a grade ao final do caderno para marcar previamente as respostas.
- \* Transcreva as respostas para o cartão resposta, preenchendo totalmente o círculo com caneta esferográfica com tinta preta ou azul escuro, não sendo permitido o uso de caneta porosa ou corretivo líquido.
- \* O telefone celular desligado, controle remoto e relógio devem estar dentro do envelope devidamente identificado e lacrado.
- \* Para se dirigir ao fiscal, erga o braço e aguarde o atendimento.
- \* Não é permitido o uso de qualquer tipo de aparelho eletrônico dentro do prédio de provas, mesmo após a entrega da prova.
- \* Durante a realização da prova não será permitido o uso de livros, manuais, impressos, anotações, máquinas calculadoras, agendas eletrônicas ou similares, telefone celular de qualquer tipo, BIP, MP3 player ou similar, gravador ou qualquer outro receptor de dados ou mensagens, qualquer tipo de controle remoto, protetor auricular, fones de ouvido, prótese auditiva, óculos com lentes escuras, relógio ou qualquer acessório na cabeça.
- \* É proibido fumar no interior do prédio de provas.
- \* O cartão resposta, se danificado pelo candidato não será substituído.
- \* A entrega da prova só poderá ocorrer depois de transcorrida uma hora do horário de início.
- \* Ao terminar a prova, deverá ser entregue, obrigatoriamente, ao fiscal de sala, seu cartão resposta devidamente assinado, podendo levar consigo o caderno de questões.
- \* Após a entrega da prova, o candidato deverá retirar-se imediatamente do prédio de aplicação da prova, não sendo permitido, nesse local, o uso dos sanitários.
- \* Será excluído do concurso o candidato que agir com incorreção ou descortesia com qualquer pessoa da equipe encarregada da aplicação das provas ou candidato participante do processo.
- \* Os dois últimos candidatos que permanecerem em sala de prova, só poderão retirar-se conjuntamente e após sua assinatura na ata de presença.

1. Em consequência das características potencialmente perigosas que muitos produtos químicos apresentam, a sua armazenagem e manipulação requerem o cumprimento de determinadas regras e boas práticas laboratoriais fundamentais para assegurar a manutenção de boas condições de segurança, tanto para aqueles que manipulam essas substâncias em laboratório quanto para os que trabalham em áreas circundantes ou que realizam operações de limpeza. Sobre as propriedades de perigosidade das substâncias e preparações químicas e agentes biológicos, são feitas as seguintes afirmativas:

- I – na propriedade de perigosidade irritante, as substâncias e as preparações químicas exercem uma ação destrutiva sobre os tecidos vivos quando em contato.
- II – risco biológico, nocivas, facilmente inflamáveis, corrosivas, tóxicas e perigo para o ambiente são propriedades de perigosidade.
- III – substâncias e preparações que, em contato com a água ou ar úmido, desenvolvem gases inflamáveis em quantidades perigosas são classificadas como propriedades de perigosidade facilmente inflamáveis.
- IV – a propriedade de perigosidade comburente compreende substâncias e preparações que, em contato com outras substâncias, apresentam uma reação fortemente endotérmica.
- V – substâncias e preparações líquidas, cujos pontos de ignição ficam entre 21°C e 55°C, são propriedades de perigosidade explosiva, podendo implicar riscos extremamente graves, agudos ou crônicos, inclusive morte.

Assinala a alternativa que apresenta a(s) afirmativa(s) correta(s).

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

---

2. Um dos sérios problemas de poluição aquática está relacionado ao desequilíbrio das concentrações de espécies químicas presentes na água. Diversos fatores podem provocar diferentes desequilíbrios, entre os quais a chuva ácida, que provoca a acidez da água. Cabe salientar que a acidez é uma propriedade das soluções aquosas que afeta, diretamente, a vida no planeta. Nas águas marinhas, a adição de CO<sub>2</sub> funciona como um neutralizador de bases, uma vez que a reatividade desse gás produz um composto ácido (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) em meio aquoso. Sendo assim, as emissões antropogênicas de CO<sub>2</sub> na atmosfera e o subsequente acréscimo de H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> nos oceanos contribuem para reduzir sua capacidade de tamponamento, o que justifica seu processo de acidificação. São consequências desse processo, **EXCETO**:

- a) aumento da adsorção do mercúrio à matéria orgânica em marismas, favorecendo a sua bioacumulação.
- b) aumento da taxa de mortalidade dos peixes, causando alterações na reprodução.
- c) modificação dos níveis tróficos, acarretando a extinção de diferentes espécies marinhas.
- d) aumento da fragilidade do esqueleto dos corais, provocando a sua destruição.
- e) aumento da população de organismos calcificadores, como alguns moluscos.

3. Existem diversos procedimentos e regras básicas que devem ser sempre aplicados durante as atividades laboratoriais, durante o manuseio de substâncias químicas ou de agentes biológicos, mais especificamente nas áreas de bancadas de trabalho e de equipamentos e instrumentos laboratoriais. Em relação ao acesso aos laboratórios, proteção ocular, proteção das mãos, vestuário, áreas de trabalho no laboratório e normas, marca V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- (        ) As portas dos laboratórios devem permanecer trancadas.
- (        ) No laboratório, deve ser evitado o uso de lentes de contato, uma vez que essas oferecem pouca proteção.
- (        ) Em todos os trabalhos, devem-se utilizar luvas apropriadas. No caso de reagentes químicos não corrosivos, é indicado o uso de luvas nitrílicas.
- (        ) Fora do laboratório, em ambientes como cantina, biblioteca, banheiro, sala de permanência e secretaria, é proibido utilizar o jaleco.
- (        ) Os líquidos contaminados devem ser descontaminados, quimicamente ou fisicamente, sempre que possível. Em seguida, devem ser segregados conforme as tipologias de resíduos laboratoriais, colocando-os em recipientes adequados e respeitando a compatibilidade.

Assinala a alternativa que apresenta a sequência correta de preenchimento dos parênteses, quando lida de cima para baixo.

- a) F, V, V, F, V.  
b) V, F, V, F, V.  
c) F, V, F, V, V.  
d) F, V, F, V, F.  
e) V, F, F, V, V.
- 

4. Uma solução utilizada em amostras, no laboratório de zooplâncton, é o formol a 10%, um líquido claro, solúvel em água e potencialmente poluidor. A metodologia indica que a solução a 10 % parta de uma outra solução de formaldeído a 40%. Nesse caso deve-se:

*Dado: O formol contém, em sua composição, em média 40% de formaldeído. Por esse motivo, uma solução de formol 10% (formalina 10%) equivale a uma solução de formaldeído a 4%.*

- a) diluir uma parte de solução de formaldeído 40% em 9 partes de água.  
b) diluir uma parte de solução de formaldeído 40% em 6 partes de água.  
c) diluir uma parte de solução de formaldeído 40% em 5 partes de água.  
d) diluir uma parte de solução de formaldeído 40% em 3 partes de água.  
e) diluir uma parte de solução de formaldeído 40% em 1 parte de água.
-

5. Em caso de acidente em laboratório, existem diversos procedimentos que devem ser executados de acordo com a natureza, a causa e os agentes envolvidos, sempre que a integridade física dos indivíduos estiver em risco. A respeito dos procedimentos em caso de emergência, são feitas as seguintes afirmativas:

- I - em pequenos derrames de produtos químicos, mantenha apenas uma ventilação adequada (janelas abertas e exaustão acionada).
- II - em caso de queimaduras por calor, encaminhar imediatamente a vítima para o hospital.
- III - em caso de queimaduras por produtos químicos nas vias cutânea e/ou ocular deve-se identificar o produto que causou a lesão antes de qualquer atitude.
- IV - acidentes com materiais biológicos são de fácil controle. O trabalho pode ser retomado imediatamente após limpar o derrame em superfícies com toalhas de papel.
- V - na intoxicação por produto químico, na via digestiva, deve-se fazer o encaminhamento imediato para o hospital, indicando o químico ingerido e entregando à equipe médica, se possível, o recipiente do químico e/ou rótulo e a ficha de segurança de produtos químicos (FISPQ).

Assinala a alternativa que apresenta a(s) afirmativa(s) correta(s).

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

6. Como agente oxidante e despolarizante para células dessecadas, foi utilizado o dicromato de potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ), um sal vermelho laranja, solúvel em água e potencialmente poluidor. Para tanto, em um béquer, foram colocados 4,5 g de  $K_2Cr_2O_7$  e acrescentada, cuidadosamente, água até um volume final de 150 mL, agitando-se até que o sistema tornasse homogêneo e esse foi identificado como **solução 1**. Após, foram transferidos 20 mL da solução 1 para outro béquer, em seguida esse sistema foi aquecido até que o volume total da solução atingisse 10 mL e identificado como **solução 2**. Para um terceiro béquer, foram transferidos 20 mL da solução 1 e acrescentados 20 mL de água, agitando-se até que o sistema tornasse homogêneo, sendo, então, identificado como **solução 3**. Finalmente, foram transferidos 20 mL da solução 3 para um quarto béquer, acrescentados 40 mL de água, em seguida, agitou-se até que o sistema tornasse homogêneo e identificou-se como **solução 4**. Dessa forma, considerando as quantidades utilizadas na preparação das soluções 1, 2, 3, e 4, bem como os dados fornecidos abaixo, é **CORRETO** afirmar que:

*Dados: Massas atômicas ( $g\ mol^{-1}$ )  $K= 39,10$ ,  $Cr= 52,00$  e  $O= 16,00$ .*

- a) as concentrações, em  $g\ L^{-1}$ , das soluções 2, 3, e 4 são, respectivamente, 15, 60, e 5.
  - b) as concentrações, em  $g\ L^{-1}$ , das soluções 2, 3, e 4 são, respectivamente, 5, 15, e 60.
  - c) a concentração, em  $mol\ L^{-1}$ , da solução 1 é 0,015.
  - d) a concentração, em  $mol\ L^{-1}$ , da solução 1 é 0,102.
  - e) as concentrações, em  $g\ L^{-1}$ , das soluções 2, 3, e 4 são, respectivamente, 15, 5, e 60.
-

7. A Resolução CONAMA n.º 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. A tabela a seguir, para as águas salinas de Classe 2, observa alguns dos parâmetros orgânicos e seus valores máximos.

Parâmetros orgânicos	Valor máximo
Endrin	0,037 $\mu\text{g L}^{-1}$
Lindano (g-HCH)	0,16 $\mu\text{g L}^{-1}$
Pentaclorofenol	13,0 $\mu\text{g L}^{-1}$
Toxafeno	0,210 $\mu\text{g L}^{-1}$
Tributilestanho	0,37 $\mu\text{g L}^{-1}$ TBT

Transformando a unidade do pentaclorofenol para  $\text{mg L}^{-1}$  e do tributilestanho para ppb, os valores máximos obtidos para a tabela acima são, respectivamente:

Dados:  $1 \text{ mg L}^{-1} = 1.000 \mu\text{g L}^{-1}$  e  $1 \mu\text{g L}^{-1} = 1 \text{ ppb}$ .

- a) 6,5 e 0,37.
- b) 0,013 e 0,00037.
- c) 26,0 e 0,185.
- d) 13,0 e 0,00037.
- e) 0,013 e 0,37.

8. Mais de 400 milhões de toneladas de plástico são produzidas a cada ano em todo o mundo e metade desse plástico é projetado para ser usado apenas uma vez, segundo dados do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Da produção total, menos de 10% é reciclado e estima-se que, entre 19 e 23 milhões de toneladas, acabem, anualmente, em lagos, rios e mares, onde causam danos imensuráveis. Segundo o PNUMA, a poluição por plásticos é problemática por várias razões. A principal delas é o fato de que plásticos não se biodegradam, ou seja, não se decompõem naturalmente de uma maneira que não seja prejudicial ao meio ambiente. Em vez disso, eles se desintegram ao longo do tempo em pedaços cada vez menores, conhecidos como microplásticos e nanopartículas de plástico, que podem ter impactos adversos significativos. Essas pequenas partículas acabam em alimentos, água e ar, afetando a vida de milhares de animais em todos os ecossistemas, desde o topo das montanhas até o fundo do oceano.

Fonte: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2023/06/alerta-ambiental-e-assim-que-o-lixo-plastico-ameaca-a-fauna>. Acesso em: 13 fev. 2024.

A partir da problemática ambiental exposta a cima, podemos afirmar que, **EXCETO**:

- a) os microplásticos são partículas plásticas sólidas, de 0,5 a 1,0 cm de diâmetro, compostas por misturas de polímeros e aditivos funcionais, podendo também conter impurezas residuais.
- b) dependendo da forma como os plásticos são produzidos, podem ser classificados em três categorias distintas: naturais, semissintéticos e sintéticos.
- c) filtração e extração por diferença de densidade são métodos básicos empregados na remoção de plásticos em amostras.
- d) os plásticos biodegradáveis são obtidos a partir de pequenas moléculas de polímeros naturais, geralmente de amido.
- e) os plásticos podem ser classificados quanto às suas propriedades mecânicas de moldagem em termorrígidos e termoplásticos.

9. Os quítons (*Acanthopleura* spp.) pertencem a uma das classes menos conhecidas do filo Mollusca. São organismos bentônicos exclusivamente marinhos, que rastejam em busca de alimento sobre fundos rochosos ou de rodólitos. Sua principal característica é a concha composta por oito placas que recobrem o corpo, que é achatado dorso-ventralmente. Qual é a classe do filo Mollusca representada pelos quítons?

- a) Bivalvia.
  - b) Scaphopoda.
  - c) Polyplacophora.
  - d) Gastropoda.
  - e) Cephalopoda.
- 

10. Echinodermata é um filo muito diverso de animais exclusivamente marinhos. Considerando as características evolutivas e adaptativas desse grupo, é **CORRETO** afirmar que:

- a) todos os equinodermos apresentam simetria radial em cada uma das fases de seu ciclo de vida, facilitando sua adaptação a um estilo de vida sésil no fundo do mar.
  - b) equinodermos são os únicos invertebrados que possuem um sistema circulatório fechado, permitindo uma distribuição mais eficiente de nutrientes e oxigênio.
  - c) o sistema ambulacrário atua, principalmente, na locomoção dos equinodermos, consistindo em uma rede de canais de água que culminam em pés tubulares, muitas vezes com ventosas.
  - d) a maioria dos equinodermos vive, exclusivamente, em habitats pelágicos, dependendo de correntes oceânicas para alimentação e dispersão de seus gametas.
  - e) equinodermos possuem discreta cefalização.
- 

11. As mudanças climáticas globais têm impactos importantes no ciclo da água, afetando a disponibilidade e a distribuição de recursos hídricos no planeta. Considerando os efeitos das mudanças climáticas globais no ciclo da água, é **CORRETO** afirmar que:

- a) as mudanças climáticas promoverão a redução do escoamento superficial em todas as regiões, causando a redução do nível do mar.
  - b) as mudanças climáticas causarão mudança de regime de ventos, levando mais umidade para as regiões áridas do Brasil.
  - c) com o aquecimento global, a demanda de consumo *per capita* de água permanecerá inalterada.
  - d) as mudanças climáticas provocarão o aumento das taxas de evaporação da água de superfície e do solo e, conseqüentemente, da intensidade e frequência de enchentes em algumas regiões e secas prolongadas em outras.
  - e) as mudanças climáticas causarão o aumento do armazenamento natural de água no gelo e na neve.
-

12. Salpas (Chordata, Tunicata, Salpidae) são organismos planctônicos com corpos gelatinosos que se movem e se alimentam por meio do bombeamento de água através do corpo, filtrando assim o fitoplâncton. Quando o alimento é abundante, a reprodução das salpas é ultrarrápida, podendo levar a florescência (*bloom*) de enormes populações que são depositadas no fundo do mar ou nas praias de todo o mundo. Na praia do Cassino (RS), em janeiro de 2024, houve um grande *bloom* de salpas que foram depositadas ao longo de cerca de 15 km de praia. Essa enorme biomassa depositada nas praias atua como sequestrador de carbono da atmosfera, sendo parte do fenômeno conhecido como bomba biológica de carbono. Sobre esse fenômeno, é **CORRETO** afirmar que:

- a) envolve a absorção de CO<sub>2</sub> atmosférico por organismos fotossintetizantes marinhos, que, por meio da fotossíntese, convertem carbono em matéria orgânica, parte da qual é depositada no fundo do oceano.
- b) consiste na absorção de CO<sub>2</sub> atmosférico pela água dos oceanos, onde é armazenado imediatamente em formações geológicas submarinas.
- c) a bomba biológica de carbono refere-se, exclusivamente, ao processo pelo qual o carbono atmosférico é convertido em combustíveis fósseis a longo prazo pelo fitoplâncton marinho.
- d) ela opera, principalmente, por meio da fotossíntese terrestre, em que as plantas capturam CO<sub>2</sub> atmosférico e o armazenam em forma de biomassa florestal.
- e) é um processo puramente químico, em que o CO<sub>2</sub> atmosférico é dissolvido na água do mar e precipitado como carbonato de cálcio sem a intervenção de organismos vivos.

---

13. As hipóteses heterotrófica e autotrófica tentam explicar as condições dos primeiros organismos vivos. Qual é a afirmação **CORRETA** sobre essas duas hipóteses?

- a) Ambas sugerem que a vida começou com organismos capazes de realizar fotossíntese, diferindo apenas no tipo de energia luminosa utilizada.
  - b) A hipótese heterotrófica sugere que os primeiros organismos vivos dependiam de moléculas orgânicas já existentes no ambiente para sua nutrição, enquanto a hipótese autotrófica propõe que os primeiros seres vivos eram capazes de sintetizar seus próprios nutrientes a partir de compostos inorgânicos.
  - c) A hipótese heterotrófica propõe que os primeiros organismos vivos eram capazes de produzir seu próprio alimento a partir de compostos inorgânicos, enquanto a hipótese autotrófica sugere que dependiam de moléculas orgânicas presentes no ambiente.
  - d) A hipótese heterotrófica sugere que a vida começou nas fontes hidrotermais com organismos coloniais, enquanto a hipótese autotrófica sugere que os primeiros organismos eram solitários e capazes de realizar fotossíntese.
  - e) Ambas as hipóteses afirmam que a vida começou com organismos que dependiam, exclusivamente, de reações químicas abióticas para a síntese de compostos orgânicos, sem diferenciação entre métodos de obtenção de energia.
-

14. Sabe-se que o garimpo de ouro na Amazônia é responsável pela contaminação ambiental por mercúrio. Recentemente, tem sido noticiado que populações indígenas da região amazônica estão sendo, severamente, afetadas por esse elemento, devido, principalmente, ao uso de grandes quantidades de peixes na sua alimentação. Assinala a alternativa que apresenta as características responsáveis pela elevada toxicidade do mercúrio.

- a) É um metal alcalino terroso, não teratogênico, com efeitos neurológicos e incapaz de sofrer magnificação biológica nos ecossistemas.
  - b) É um metal alcalino terroso, teratogênico, com efeitos neurológicos e capaz de sofrer magnificação biológica nos ecossistemas.
  - c) É um metal pesado, não teratogênico, sem efeitos neurológicos e capaz de sofrer magnificação biológica nos ecossistemas.
  - d) É um metal pesado, teratogênico, sem efeitos neurológicos e incapaz de sofrer magnificação biológica nos ecossistemas.
  - e) É um metal pesado, teratogênico, com efeitos neurológicos e capaz de sofrer magnificação biológica nos ecossistemas.
- 

15. Em um relatório de estudantes, foram descritos os seguintes organismos de uma coleta marinha:

I - Vermiforme, segmentado. Presença de projeções laterais bem visíveis em toda a extensão do corpo. Região anterior do corpo bem desenvolvida, com órgãos sensoriais (olhos e tentáculos). Tamanho aproximado: 6 cm.

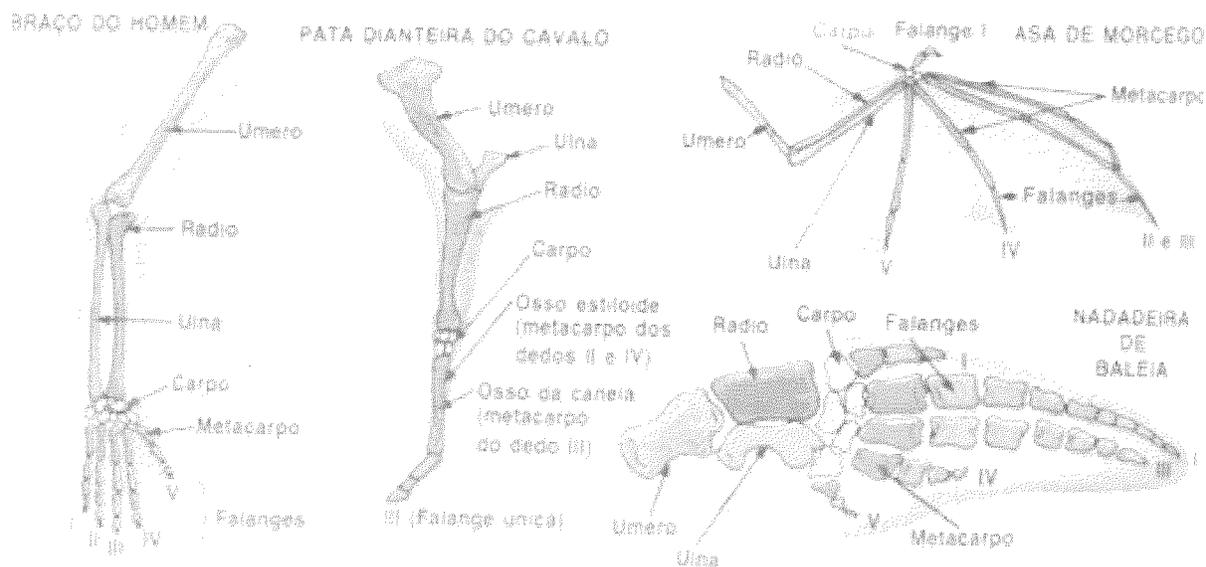
II - Com uma dura concha externa espiralada na face dorsal. Na face ventral, uma estrutura muscular ampla, adaptada para rastejar. Há uma nítida região cefálica, onde são observáveis boca, olhos e tentáculos. Tamanho aproximado: 15 cm.

III - Corpo arredondado. Espinhos grandes, móveis, dispostos em fileiras que lembram meridianos, agrupados em cinco bandas. Boca em posição ventral. Presença de estruturas carnosas entre os espinhos. Tamanho aproximado: 8 cm de diâmetro.

Com base nas características apresentadas, os animais descritos no relatório são, respectivamente:

- a) Filo Annelida, Classe Oligochaeta; Filo Mollusca, Classe Cephalopoda; Filo Echinodermata, Classe Crinoidea.
- b) Filo Echinodermata, Classe Holothuroidea; Filo Arthropoda, Subfilo Crustacea; Filo Cnidaria, Classe Hydrozoa.
- c) Filo Mollusca, Classe Bivalvia; Filo Mollusca, Classe Gastropoda; Filo Mollusca, Classe Polyplacophora.
- d) Filo Mollusca, Classe Polyplacophora; Filo Arthropoda, Subfilo Crustacea; Filo Echinodermata, Classe Asteroidea.
- e) Filo Annelida, Classe Polychaeta; Filo Mollusca, Classe Gastropoda; Filo Echinodermata, Classe Echinoidea.

16. Observa a figura abaixo.



Fonte: Lopes; Rosso, 2013.

O braço do homem, a pata dianteira do cavalo, a asa de morcego e a nadadeira de baleia são exemplos de estruturas \_\_\_\_\_. Tais estruturas são \_\_\_\_\_, ou seja, é possível remontar ao grupo ancestral de um determinado organismo, no caso explicitado, os mamíferos. Ao longo de milhões de anos, os membros anteriores passaram a desempenhar funções distintas, atestando a \_\_\_\_\_ entre eles.

A alternativa que completa, corretamente, as respectivas lacunas é:

- homólogos; exclusivas; seleção natural.
- homólogos; evidências evolutivas; divergência evolutiva.
- análogas; evidências evolutivas; convergência evolutiva.
- seletivas; análogas; divergência evolutiva.
- exclusivas; análogas; seleção natural.

17. O ciclo marinho do carbono é responsável por absorver 30% das emissões antrópicas de dióxido de carbono para a atmosfera. Tal capacidade se deve ao fato de que o dióxido de carbono é:

- pouco solúvel em água fria e incorporado pelo fitoplâncton durante o processo de fotossíntese na camada superficial iluminada.
- pouco solúvel em água fria e não é incorporado pelo fitoplâncton durante o processo de fotossíntese na camada superficial iluminada.
- muito solúvel em água fria e não é incorporado pelo fitoplâncton durante o processo de fotossíntese na camada superficial iluminada.
- muito solúvel em água fria e incorporado pelo fitoplâncton durante o processo de fotossíntese na camada superficial iluminada.
- Nenhuma das alternativas acima está correta.

18. Marca V para as afirmações verdadeiras e F para as falsas.

- ( ) As cadeias de carbono que formam as moléculas de açúcares são fabricadas pelos seres autotróficos por meio da fotossíntese, na qual ocorre absorção de gás carbônico do ambiente.
- ( ) O gás carbônico e o vapor d'água são gases estufa, pois deixam passar a luz do Sol e retêm o calor irradiado pela superfície terrestre. As ondas de calor são refletidas e aquecem o planeta em uma escala maior em regiões de grandes florestas, próximas à linha do Equador, onde a evaporação e a fotossíntese são maiores. Por esta razão, o Protocolo de Kyoto prevê a substituição gradual das florestas por monoculturas para mitigar o aquecimento global.
- ( ) A camada de ozônio funciona como um filtro protetor, retendo cerca de 80% de toda a radiação ultravioleta que chega à Terra. Está presente na estratosfera, a cerca de 10 a 45 km de altura na atmosfera. O oxigênio é transformado em ozônio através da ionização de raios ultravioleta de comprimento de onda menor do que 20 nm. Dentre os agentes destruidores da camada de ozônio predominam os gases liberados por aviões supersônicos e os clorofluorcarbonos, amplamente usados na indústria de aerossóis e de refrigeradores.
- ( ) O incremento na produção de gás carbônico vem ocorrendo mais intensamente após a Revolução Industrial, como resultado da queima de combustíveis fósseis, tais como carvão e derivados de petróleo, e pelas queimadas de florestas. A consequência é o aumento da temperatura média da Terra.
- ( ) O Protocolo de Kyoto foi um acordo internacional firmado em 1997, visando o controle das emissões de gases estufa na atmosfera. Entretanto, um entrave para a concretização de metas firmadas neste acordo é a não adesão de países mais pobres, pois os mesmos não dispõem de recursos para investimentos em uma matriz energética limpa, nem para reduzir o desmatamento, bem como temem uma desaceleração da economia.

Assinala a alternativa que apresenta a sequência correta de preenchimento dos parênteses, quando lida de cima para baixo.

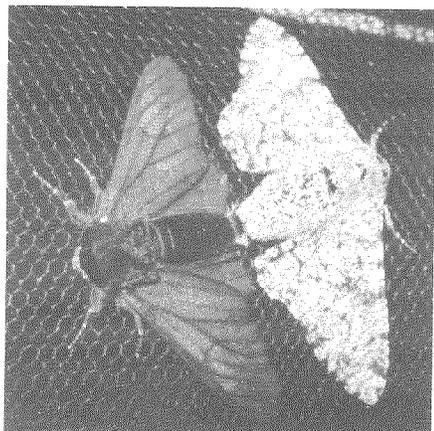
- a) V, V, F, F, F.
- b) F, F, F, V, V.
- c) V, F, V, V, F.
- d) V, F, V, F, V.
- e) F, V, V, V, V.

---

19. Sobre a escala geológica do tempo e as conseqüentes transformações da vida na Terra, é **CORRETO** afirmar que:

- a) Fósseis são restos ou vestígios de seres vivos preservados em rochas.
- b) As extinções estão sempre associadas à invasão da espécie humana em um dado ecossistema, com a conseqüente degradação de habitats naturais ou à queda de meteoritos.
- c) Os dinossauros foram extintos há 65 milhões de anos na Península de Yucatán, no México. Os demais evoluíram para as aves.
- d) Durante o Ordoviciano, ocorreu a grande diversificação das plantas vasculares terrestres.
- e) Todas as alternativas estão corretas.

20. A figura ilustra dois indivíduos de *Biston betularia*. O indivíduo à esquerda, chamado “variação carbonaria”, apresenta uma mutação genética, que produz um aumento de pigmentos escuros, uma condição conhecida por melanismo. E o indivíduo à direita não apresenta a mutação, expressando a coloração mais clara, típica da espécie, chamado, portanto, de “variação típica”. A partir de 1848, durante a Revolução Industrial, em Manchester, na Inglaterra, com fábricas movidas à queima de carvão, a proporção de indivíduos mutantes em relação aos não-mutantes aumentou expressivamente. Diante disso, em 1950, não se encontravam mais mariposas típicas de *Biston betularia* em Manchester (Majerus, 2009).



Com base no texto e na figura, assinala a alternativa que aborda, corretamente, as teorias evolutivas e o fenômeno das mariposas de Manchester.

- a) O escurecimento da paisagem industrial pela fuligem das fábricas favorecia a camuflagem das mariposas carbonaria, deixando as mariposas típicas mais vulneráveis à predação. Com o tempo, as carbonarias passaram a mutar aos descendentes, aumentando a frequência do melanismo nas populações de *Biston betularia*. É um caso clássico de Darwinismo.
- b) As mariposas típicas passaram a produzir mais pigmentos escuros para se camuflarem, transformando-se em carbonarias à medida que a paisagem escurecia pela fuligem das fábricas, escapando de predadores. O uso continuado de pigmentação escura foi passado para a geração seguinte. Assim, o aumento da proporção de mariposas escuras em detrimento das mariposas claras ilustra um caso clássico de Lamarckismo.
- c) As mariposas típicas, ao encontrarem condições desfavoráveis por conta da poluição da Manchester industrial, migraram, permanecendo as mariposas carbonarias, com menor capacidade de voo. Assim, a migração das mariposas claras alterou a frequência dos genes associados ao melanismo na população, ilustrando um caso clássico de Neodarwinismo.
- d) Tanto as mariposas carbonarias quanto as típicas foram criadas por Deus. O acaso predestinou uma maior frequência de mariposas escuras entre 1848 e 1950, que pode, novamente, mudar ao acaso, favorecendo as mariposas claras, em um processo aleatório, ilustrando um caso clássico de Criacionismo.
- e) As mariposas típicas camuflavam-se pousando em telhados brancos, ao passo que as carbonarias eram visíveis. Com o tempo, os telhados escureceram devido à fuligem das fábricas, favorecendo as mariposas escuras. Os moradores de Manchester, por não limparem os telhados de suas casas, direcionaram o desaparecimento das mariposas claras. Trata-se de um caso clássico de Seleção Artificial.

Considere o texto abaixo para responder as questões 21 e 22.

### Manguetown

Estou enfiado na lama  
É um bairro sujo  
Onde os urubus têm casas  
Mas eu não tenho asas  
Eu estou aqui na minha casa  
Onde os urubus têm asas  
Vou pintando, segurando a parede  
No mangue do meu quintal, Manguetown  
Andando por entre os becos  
Andando em coletivos  
Ninguém foge ao cheiro sujo  
Da lama da Manguetown  
Andando por entre becos  
Andando em coletivos  
Ninguém foge à vida suja  
Dos dias da Manguetown  
Esta noite eu sairei  
Vou beber com meus amigos  
E com as asas que os urubus me deram ao dia  
Eu voarei por toda a periferia  
Fico sonhando com a mulher que talvez eu possa encontrar  
Ela também vai andar  
De pés descalços na lama do meu quintal, Manguetown  
Fui no mangue catar lixo  
Pegar caranguejo  
Conversar com o urubu

COSTA, Alexandre Salgues Maranhão; SCIENCE, Chico; OLIVEIRA, Lucio José Maia de. Manguetown. Disponível em: <https://www.lettras.mus.br>. Acesso em 29 de fevereiro de 2024.

21. A descrição presente na música “Manguetown” refere-se, principalmente, a qual característica dos mangues?

- À diversidade vegetal dos mangues, equivalente à da Mata Atlântica.
- Ao papel ecológico dos urubus de cabeça-preta *Coragyps atratus*, carniceiros endêmicos dos mangues, que têm hábitos diurnos.
- Aos sedimentos arenosos do mangue, que, ao receberem descarga de efluentes de esgoto doméstico e de lixo urbano, adquirem uma colocação escura e textura lodosa, com mau cheiro.
- À alta diversidade de animais residentes dos mangues, a exemplo dos caranguejos.
- Aos sedimentos finos, lamosos, com muita matéria orgânica e mal arejados, característica que confere um odor característico a esses sedimentos.

22. Assinala a alternativa que **NÃO** se relaciona aos problemas ambientais retratados na letra da música.
- a) Especulação imobiliária e ocupação desordenada das zonas costeiras.
  - b) Desmatamento e aterramento irregular das áreas de manguezais.
  - c) Poluição por resíduos sólidos e falta de saneamento básico em ocupações costeiras marginais.
  - d) Derramamento de petróleo e extração ilegal de madeira.
  - e) Coleta de caranguejo sem fiscalização dos órgãos ambientais e catadores em condições de vulnerabilidade social.

23. Associa a segunda coluna de acordo com a primeira.

1) Chondrichthyes	( ) São díicos. Ectoparasitas de peixes, que, ao atingirem a maturidade sexual, deixam o hospedeiro, param de se alimentar e realizam migração reprodutiva, em direção a rios e estuários. Morrem após o processo. Desenvolvimento indireto, com larva amocele.
2) Actinopterygii	( ) São dioicos. Possuem órgãos reprodutivos complexos e bem desenvolvidos. Fêmeas podem ser ovíparas, ovovivíparas ou vivíparas. Fecundação interna. Desenvolvimento direto, sem estágio larval.
3) Myxine	( ) São monoicos, mas apenas um dos sexos é funcional em cada indivíduo. Desenvolvimento direto, sem estágio larval.
4) Petromyzontida	( ) São díicos, a maioria com fecundação externa, geralmente com algum ritual de corte associado. Grande parte das espécies com desenvolvimento indireto, cujas larvas são denominadas alevinos.

Assinala a alternativa que apresenta a sequência correta de preenchimento dos parênteses, quando lida de cima para baixo.

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

24. Sobre os cnidários, é **CORRETO** afirmar que:

- a) A alternância de gerações, ou metagênese, caracteriza-se por formas polipoides sexuadas, produtoras de gametas, e por formas medusoides assexuadas.
  - b) As zooxantelas são microalgas simbiotes que estão presentes em todos os cnidários.
  - c) Os recifes de corais estão restritos às águas quentes. Com o aumento da temperatura do planeta, estima-se uma expansão da área de ocorrência das espécies construtoras de recifes.
  - d) O aumento da sedimentação (desmatamento e erosão costeira) e a poluição marinha (efluentes domésticos, derramamento de petróleo e bloqueadores solares) são extremamente prejudiciais à vida dos corais.
  - e) Nos antozoários, a forma predominante é o pólipo, com uma curta fase medusoide, enquanto os cifozoários têm a medusa como predominante no ciclo de vida.
- 

25. Sobre os ecossistemas oceânicos é **INCORRETO** afirmar que:

- a) As chamadas zonas de ressurgência são regiões nas quais há uma ascensão de águas mais profundas, mais frias, ricas em nutrientes para a superfície, por fenômenos locais de circulação de massas d'água. Nessas zonas, há um decréscimo da atividade pesqueira, pois o aparecimento de organismos, que, normalmente, estão confinados em zonas em que há pouca luz, aumenta a competição em águas mais rasas, prejudicando a cadeia trófica como um todo.
- b) Os oceanos cobrem, aproximadamente, 70% da Terra, onde a variação de temperatura é bem menor do que no meio terrestre, por conta do alto calor específico da água, que tem moléculas muito coesas, graças às pontes de hidrogênio, com um alto custo energético de cerca de 1 cal/g para a elevação de 1°C. Por essa razão, os oceanos funcionam como um grande regulador térmico do planeta.
- c) As regiões mais produtivas dos oceanos situam-se próximo às regiões costeiras, mais rasas, com predomínio da zona fótica e que recebem o aporte de nutrientes de grandes bacias hidrográficas, com o deságue de rios e estuários.
- d) Os peixes que vivem nas zonas abissais dos oceanos apresentam algumas características em comum, como boca desproporcionalmente grande em relação ao tamanho do corpo e bioluminescência.
- e) O fitoplâncton é a base da cadeia alimentar marinha. São algas microscópicas, fotossintetizantes, limitadas aos primeiros 200 metros de profundidade devido à limitação da penetração de luz visível na coluna d'água.