

**FRANCÊS**  
(LÍNGUA ESTRANGEIRA MODERNA)

**FÍSICA**

**QUÍMICA**

**GEOGRAFIA**

**BIOLOGIA**



# VESTIBULAR 2023

## INSTRUÇÕES

- ✍ Verifique se este caderno contém 75 questões (**Francês** - questões 01 a 15; **Física** - questões 16 a 30; **Química** - questões 31 a 45; **Geografia** - questões 46 a 60; e **Biologia** - questões 61 a 75). Caso contrário, solicite ao fiscal da sala outro caderno completo. Não serão aceitas reclamações posteriores.
- ✍ Você dispõe de 5h30min para realizar as provas do dia e preencher a folha de respostas.
- ✍ Não será permitida a saída da sala antes de transcorridas 2 horas do início da prova.
- ✍ Para cada questão existe apenas uma alternativa correta.
- ✍ Ao transcrever suas respostas para a folha de respostas, faça-o com cuidado, evitando rasuras, pois ela é o documento oficial do Concurso e não será substituída. Preencha completamente as elipses (●) na folha de respostas.
- ✍ A folha de respostas é a prova legal exclusiva de suas respostas. Devolva-a ao fiscal da sala, sob pena de exclusão do Concurso.
- ✍ Ao concluir, levante a mão e aguarde o fiscal. Os dois últimos candidatos deverão retirar-se da sala de prova ao mesmo tempo.

Nome do Candidato

Número de Inscrição

**Comissão Permanente de Seleção – COPERSE**

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS. PROIBIDA A REPRODUÇÃO, AINDA QUE PARCIAL, SEM AUTORIZAÇÃO PRÉVIA.



## FRANÇÊS

**Instrução:** As questões **01** a **08** estão relacionadas ao texto abaixo.

### **Atteintes à la laïcité : un devoir de vigilance et de protection**

01. Deux ans après l'immense traumatisme qu'a  
02. constitué, le 16 octobre 2020, l'assassinat de  
03. l'enseignant Samuel Paty pour le pays tout  
04. entier, et pour le monde enseignant en  
05. particulier, la question de la laïcité à l'école,  
06. principe cardinal du vivre-ensemble dans la  
07. République, ne cesse de nourrir un débat public  
08. qui porte notamment sur les leçons tirées de la  
09. tragédie de Conflans-Sainte-Honorine.

10. Confirmée au *Monde* par le ministre de  
11. l'éducation nationale, Pap Ndiaye, la  
12. recrudescence des atteintes à la laïcité dans les  
13. établissements scolaires (refus de certains  
14. enseignements, port de signes, ou de tenues,  
15. religieux) remet en lumière deux grandes  
16. exigences réactivées par le drame : la nécessité  
17. de la vigilance et de la transparence sur ces  
18. comportements et leur ampleur, et le soutien et  
19. la protection sans faille que l'Etat doit apporter  
20. aux personnels de l'éducation nationale  
21. confrontés à ces situations. Un appui qui avait  
22. manqué à Samuel Paty.

23. De fait, la « mouvance islamiste conteste le  
24. principe de la laïcité à l'école », en s'appuyant  
25. sur les réseaux sociaux pour encourager le port  
26. de vêtements marquant une appartenance  
27. religieuse, a averti en septembre le comité  
28. interministériel de prévention de la délinquance  
29. et de la radicalisation.

30. Des collégiennes et lycéennes reprennent les  
31. éléments de langage portés par des  
32. influenceuses qui, sur TikTok, diffusent des  
33. vidéos encourageant le port du voile en classe,  
34. appelant à « ruser » en transformant un foulard  
35. en turban ou à mettre des abayas, ces robes  
36. longues de tradition moyen-orientales portées  
37. par-dessus d'autres vêtements. Visionnés des  
38. millions de fois, ces clips incitent les élèves à  
39. remettre en cause la loi de 2004 qui interdit,  
40. dans les écoles, les collèges et les lycées publics,  
41. « le port de signes par lesquels les élèves  
42. manifestent ostensiblement une appartenance  
43. religieuse ».

44. Dans ce contexte, il est plutôt réconfortant  
45. d'entendre le ministre Pap Ndiaye reprendre, sur  
46. un ton plus ouvert que celui de son  
47. prédécesseur, Jean-Michel Blanquer, une ligne  
48. claire : assumer la réalité d'un phénomène  
49. longtemps minimisé, rejeter toute naïveté,

50. mettre en œuvre une politique d'aide aux  
51. enseignants et affirmer la force des principes  
52. républicains.

53. Alors que des chefs d'établissement réclament  
54. des règles plus précises, le ministre Pap Ndiaye  
55. a raison de rappeler que la rédaction de la loi de  
56. 2004 permet d'interdire, au-delà des croix, des  
57. foulards et des kippas, les signes religieux « par  
58. destination » et permet donc de gérer les  
59. situations nouvelles.

60. Toute la difficulté est que, si l'établissement  
61. scolaire reste le premier lieu où doivent se régler,  
62. dans le strict respect de la loi et dans le dialogue,  
63. les contentieux liés à des manifestations  
64. d'affirmation religieuse, voire de prosélytisme, la  
65. clé de certains de ces conflits ne se trouve pas  
66. seulement entre les murs des collèges et des  
67. lycées puisqu'ils sont suscités, voire attisés, sur  
68. les réseaux sociaux. Face à cette réalité, aucun  
69. enseignant, aucun chef d'établissement ne doit  
70. être laissé seul. Les personnels de l'éducation  
71. nationale confrontés à ces situations doivent être  
72. soutenus par l'Etat.

73. Plus largement, il faut rappeler inlassablement  
74. que la laïcité est un vieux principe de liberté et  
75. de cohabitation pacifique de toutes les  
76. confessions et de toutes les formes de non-  
77. croyance, et non une arme antimusulmane.  
78. Lutter contre les manifestations d'intolérance ou  
79. de communautarisme suppose de rendre plus  
80. crédible la devise républicaine en faisant  
81. progresser, à tous les échelons de l'éducation  
82. nationale, la mixité sociale et l'égalité des  
83. chances.

**Adaptado de: Editorial, *Le Monde*, le 14 octobre 2022.**

**Disponível em:**

**<[https://www.lemonde.fr/idees/article/2022/10/14/atteintes-a-la-laicite-un-devoir-de-vigilance-et-de-protection\\_6145795\\_3232.html](https://www.lemonde.fr/idees/article/2022/10/14/atteintes-a-la-laicite-un-devoir-de-vigilance-et-de-protection_6145795_3232.html)>.**

**Acesso em: 14 out. 2022.**

**01.** Considere as seguintes afirmações a respeito da posição do ministro Pap Ndiaye de acordo com o texto.

- I - O aumento de conflitos relacionados à laicidade na rede escolar relaciona-se a problemas que a tragédia de Conflans-Sainte-Honorine já havia anunciado.
- II - A lei promulgada em 2004 é suficiente para dar conta dos novos conflitos de caráter religioso existentes na rede escolar.
- III- O Ministério da Educação não tem obtido êxito em controlar a onda de desobediência nas escolas, mesmo fazendo uso das redes sociais para orientar os estudantes sobre a lei em vigor.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e II.
- (E) I, II e III.

**02.** Assinale a alternativa que está de acordo com as afirmações contidas no texto.

- (A) Os vídeos difundidos pelas influenciadoras do TikTok não atingem parte das estudantes devido a sua linguagem radicalizada.
- (B) O desejo de divulgar sua cultura de origem leva os jovens estrangeiros a retomar o uso de vestes e certas práticas religiosas.
- (C) Os professores têm criado, nas redes sociais, espaços de diálogo para que não se aprofunde o isolamento dos estudantes.
- (D) A aplicação da lei de 2004 é de responsabilidade estrita das escolas por meio de seus mecanismos de gestão.
- (E) O grande problema, em relação à laicidade, reside no fato de a escola ter de administrar situações de conflito alimentadas externamente pelas redes sociais.

**03.** Considere as afirmações abaixo, a respeito do texto.

- I - O comportamento contestador das estudantes condiz com os princípios da escola laica na França.
- II - A proibição dos sinais religiosos na escola, que o princípio da laicidade republicana regulamenta, pretende combater a intolerância na sociedade.
- III- O atual ministro da educação mostra-se empenhado em tratar do problema com a firmeza necessária, atendendo com suas políticas a todas as reivindicações docentes.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e II.
- (E) I, II e III.

**04.** Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as afirmações abaixo, sobre as relações entre diferentes elementos textuais.

- ( ) O pronome *qu'* (l. 01) refere-se a *l'assassinat de l'enseignant Samuel Paty* (l. 02-03).
- ( ) O segmento *leur ampleur* (l. 18) refere-se a *ces comportements* (l. 17-18).
- ( ) O pronome *celui* (l. 46) refere-se a *Jean-Michel Blanquer* (l. 47).
- ( ) O pronome *où* (l. 61) refere-se a *le premier lieu* (l. 61).

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- (A) V – F – V – F.
- (B) V – F – V – V.
- (C) F – V – F – V.
- (D) F – V – F – F.
- (E) V – F – F – V.

05. Associe as palavras da coluna da esquerda aos seus respectivos sinônimos, na coluna da direita, de acordo com o sentido que têm no texto.

- |                                       |                     |
|---------------------------------------|---------------------|
| ( ) <i>nourrir</i> (l. 07).           | 1 - soutenir        |
| ( ) <i>remettre en cause</i> (l. 39). | 2 - valoriser       |
| ( ) <i>mettre en œuvre</i> (l. 50).   | 3 - mettre en doute |
|                                       | 4 - bouleverser     |
|                                       | 5 - réprouver       |
|                                       | 6 - entreprendre    |

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- (A) 4 – 5 – 2.
- (B) 1 – 3 – 6.
- (C) 4 – 5 – 6.
- (D) 1 – 5 – 6.
- (E) 1 – 3 – 2.

06. Considere as seguintes afirmações.

- I - A substituição da palavra **leçons**, em *les leçons tirées de la tragédie* (l. 08-09), pela palavra **enseignements** acarreta uma alteração no segmento.
- II - O segmento *le port de vêtements marquant une appartenance religieuse* (l. 25-27) poderia ser substituído por **le port de vêtements qui marquent une appartenance religieuse**, sem alteração do sentido contextual.
- III- A substituição da palavra **signes**, em *le port de signes par lesquels les élèves manifestent ostensiblement une appartenance religieuse* (l. 41-43), pela palavra **tenues** não acarreta nenhuma alteração no segmento.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e II.
- (E) I, II e III.

07. A expressão *De fait* (l. 23) poderia ser substituída, sem alteração do sentido contextual, por

- (A) D'ailleurs.
- (B) Néanmoins.
- (C) En réalité.
- (D) Par conséquent.
- (E) À ce moment-là.

08. Considere o segmento abaixo.

*Les personnels de l'éducation nationale confrontés à ces situations doivent être soutenus par l'Etat.* (l. 70-72).

Assinale a alternativa que apresenta a frase acima na voz ativa.

- (A) L'Etat a dû soutenir les personnels de l'éducation nationale confrontés à ces situations.
- (B) L'Etat devrait soutenir les personnels de l'éducation nationale confrontés à ces situations.
- (C) L'Etat va soutenir les personnels de l'éducation nationale confrontés à ces situations.
- (D) L'Etat doit soutenir les personnels de l'éducation nationale confrontés à ces situations.
- (E) L'Etat soutient les personnels de l'éducation nationale confrontés à ces situations.

**Instrução:** As questões **09** a **15** estão relacionadas ao texto abaixo.

01. Dehors, la nuit était tombée, et la lune,  
02. derrière des nuages, éclairait la terre d'une clarté  
03. louche. Au lieu de retraverser les jardins, la  
04. Maheude fit le tour, désolée, n'osant rentrer chez  
05. elle. Mais, le long des façades mortes, toutes les  
06. portes sentaient la famine et sonnaient le creux.  
07. À quoi bon frapper ? c'était misère et compagnie.  
08. Depuis des semaines qu'on ne mangeait plus,  
09. l'odeur de l'oignon elle-même était partie (...).  
10. Comme elle passait devant l'église, elle vit une  
11. ombre filer rapidement. Un espoir la fit se hâter,  
12. car elle avait reconnu le curé de Montsou, l'abbé  
13. Joire, qui disait la messe le dimanche à la  
14. chapelle du coron : sans doute il sortait de la  
15. sacristie, où le règlement de quelque affaire  
16. l'avait appelé. Le dos rond, il courait de son air  
17. d'homme gras et doux, désireux de vivre en paix  
18. avec tout le monde. S'il avait fait sa course à la  
19. nuit, ce devait être pour ne pas se compromettre  
20. au milieu des mineurs. (...)  
21. — Monsieur le curé, monsieur le curé, bégaya  
22. la Maheude.  
23. Mais il ne s'arrêta point.  
24. — Bonsoir, bonsoir, ma brave femme.  
25. Elle se retrouvait devant chez elle. Ses jambes  
26. ne la portaient plus, et elle rentra.  
27. Personne n'avait bougé. Maheu était toujours  
28. au bord de la table, abattu. Le vieux Bonnemort  
29. et les petits se serraient sur le banc, pour avoir  
30. moins froid. Et on ne s'était pas dit une parole,  
31. seule la chandelle avait brûlé, si courte, que la  
32. lumière elle-même bientôt leur manquerait. Au  
33. bruit de la porte, les enfants tournèrent la tête ;  
34. mais, en voyant que la mère ne rapportait rien,  
35. ils se remirent à regarder par terre, renfonçant  
36. une grosse envie de pleurer, de peur qu'on ne  
37. les grondât. La Maheude était retombée à sa  
38. place, près du feu mourant. On ne la questionna  
39. point, le silence continua. Tous avaient compris,  
40. ils jugeaient inutile de se fatiguer encore à  
41. causer ; et c'était maintenant une attente  
42. anéantie, sans courage, l'attente dernière du  
43. secours qu'Étienne, peut-être, allait déterrer  
44. quelque part. Les minutes s'écoulaient, ils  
45. finissaient par ne plus y compter.  
46. Lorsque Étienne reparut, il avait, dans un  
47. torchon, une douzaine de pommes de terre,  
48. cuites et refroidies.  
49. — Voilà tout ce que j'ai trouvé, dit-il.  
50. Chez la Mouquette, le pain manquait  
51. également : c'était son dîner qu'elle lui avait mis

52. de force dans ce torchon, en le baisant de tout  
53. son cœur.  
54. — Merci, répondit-il à la Maheude qui lui offrait  
55. sa part. J'ai mangé là-bas.  
56. Il mentait, il regardait d'un air sombre les  
57. enfants se jeter sur la nourriture. Le père et la  
58. mère, eux aussi, se retenaient, afin d'en laisser  
59. davantage ; mais le vieux, goulûment, avalait  
60. tout. On dut lui reprendre une pomme de terre  
61. pour Alzire.  
62. Alors, Étienne dit qu'il avait appris des  
63. nouvelles. La Compagnie, irritée de l'entêtement  
64. des grévistes, parlait de rendre leurs livrets aux  
65. mineurs compromis. Elle voulait la guerre,  
66. décidément. Et un bruit plus grave circulait, elle  
67. se vantait d'avoir décidé un grand nombre  
68. d'ouvriers à redescendre (...).  
69. — Nom de Dieu ! cria le père, s'il y a des  
70. traîtres, faut régler leur compte !  
71. Et, debout, cédant à l'emportement de sa  
72. souffrance :  
73. — A demain soir, dans la forêt !... Puisqu'on  
74. nous empêche de nous entendre au Bon-Joyeux,  
75. c'est dans la forêt que nous serons chez nous.  
76. Ce cri avait réveillé le vieux Bonnemort (...).  
77. C'était le cri ancien de ralliement, le rendez-vous  
78. où les mineurs de jadis allaient comploter leur  
79. résistance aux soldats du roi. (...)  
80. La Maheude eut un geste énergique.  
81. — Nous irons tous. Ça finira, ces injustices et  
82. ces traîtrises !  
83. Étienne décida que le rendez-vous serait  
84. donné à tous les corons, pour le lendemain soir.

**Adapté de : ZOLA, Émile. *Germinal*. Paris : GF  
Flammarion, 1968. p. 266-268.**

---

**09.** Considérez les affirmations suivantes concernant le personnage de la Maheude.

- I - Elle vit dans la misère et n'obtient pas de nourriture pour ses enfants affamés.
- II - Face à la souffrance de sa famille, elle est partie prier dans la chapelle.
- III- En rentrant chez elle, la Maheude se refuse à justifier à sa famille la raison de son absence.

Quelles affirmations sont correctes ?

- (A) Seulement I.
- (B) Seulement II.
- (C) Seulement III.
- (D) Seulement I et II.
- (E) I, II et III.

---

**10.** Marquez d'un **V** (vrai) ou d'un **F** (faux) les affirmations suivantes concernant le texte.

- ( ) Les travailleurs décident de faire la grève suite au remplacement du chef de la Compagnie.
- ( ) Étienne n'arrive pas à trouver de quoi manger chez la Mouquette.
- ( ) Selon les rumeurs, la Compagnie menace les grévistes.
- ( ) Le curé de l'église n'accorde pas d'attention à la Maheude.

L'ordre correct des réponses, de haut en bas, est

- (A) F – V – F – V.
- (B) V – V – V – F.
- (C) F – F – V – V.
- (D) V – F – V – F.
- (E) F – F – F – V.

**11.** Indiquez l'option qui exprime correctement les informations du texte.

- (A) Malgré leur capacité d'organisation, les mineurs se divisent lors d'une décision sur la formation du comité de grève.
- (B) La Maheude cherche ce qui reste des oignons cultivés dans le jardin de l'église.
- (C) Le vieux Bonnemort s'occupe de la famille et ne mange qu'après les enfants.
- (D) Les enfants pleurent sans cesse parce que leurs parents sont trop rigides.
- (E) La position ferme de la Compagnie déclenche plus de révolte chez les grévistes.

---

**12.** Considérez le passage suivant.

*Au lieu de retraverser les jardins, la Maheude fit le tour, désolée, n'osant rentrer chez elle.* (l. 03-05)

L'expression soulignée ci-dessus établit, dans la phrase, un rapport

- (A) d'opposition.
- (B) de temps.
- (C) de restriction.
- (D) de but.
- (E) de cause.

---

**13.** Les mots qui qualifient le mieux la scène présentée dans le septième paragraphe (l. 27-45) sont

- (A) méfiance et apathie.
- (B) privation et accablement.
- (C) solitude et froideur.
- (D) animosité et ressentiment.
- (E) désespoir et dispute.

---

14. Considérez le passage suivant.

*Au bruit de la porte, les enfants tournèrent la tête ; mais, en voyant que la mère ne rapportait rien, ils se remirent à regarder par terre, renfonçant une grosse envie de pleurer (l. 32-36).*

Indiquez l'option qui présente les verbes soulignés ci-dessus conjugués au passé composé.

- (A) auront tourné – avaient remis
- (B) aient tourné – s'étaient remis
- (C) ont tourné – se sont remis
- (D) auraient tourné – se seraient remis
- (E) avaient tourné – ont remis

---

15. Marquez d'un **V** (vrai) ou d'un **F** (faux) les affirmations suivantes concernant le texte.

- ( ) Le pronom *la* (l. 38) se réfère à *sa place* (l. 37-38).
- ( ) L'adverbe *là-bas* (l. 55) se réfère à *Chez la Mouquette* (l. 50).
- ( ) Le pronom *en* (l. 58) se réfère à *la nourriture* (l. 57).
- ( ) Le segment *leur résistance* (l. 78-79) se réfère à *soldats du roi* (l. 79).

L'ordre correct des réponses, de haut en bas, est

- (A) V – F – F – V.
- (B) V – F – V – V.
- (C) V – V – V – F.
- (D) F – V – F – V.
- (E) F – V – V – F.



---

## FÍSICA

- 16.** A Terra é constantemente atingida por raios cósmicos, que chegam a alcançar energias da ordem de  $10^{20}$  eV (1 eV = 1 elétron-volt =  $1,6 \times 10^{-19}$  J).

Assinale a alternativa abaixo que melhor representa a velocidade com a qual uma bolinha de gude, de 5 gramas de massa, deve se mover para que sua energia cinética seja igual a  $10^{20}$  eV.

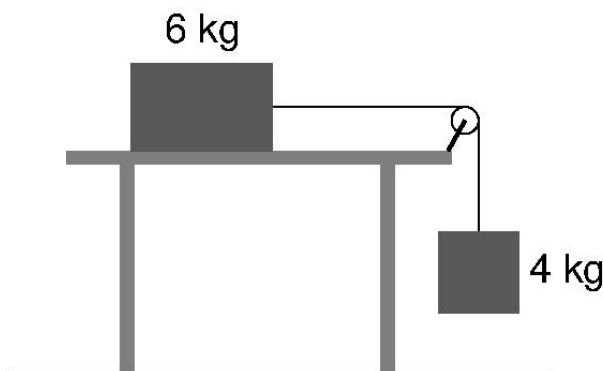
- (A) 2,5 m/s.
- (B) 6,4 m/s.
- (C) 80 m/s.
- (D) 8,0 m/s.
- (E) 64 m/s.

- 
- 17.** Um móvel desloca-se em linha reta com aceleração constante. Sua velocidade no instante  $t_0 = 0$  é não nula. Entre  $t_0 = 0$  e  $t_1 = 5$  segundos, o móvel percorre 100 metros. Entre  $t_1 = 5$  segundos e  $t_2 = 8$  segundos, o móvel percorre 100 metros adicionais.

Qual das alternativas abaixo representa corretamente, com algarismos até a primeira casa decimal, o módulo da aceleração desse móvel?

- (A) 2,1 m/s<sup>2</sup>.
- (B) 3,3 m/s<sup>2</sup>.
- (C) 3,7 m/s<sup>2</sup>.
- (D) 9,7 m/s<sup>2</sup>.
- (E) 7,6 m/s<sup>2</sup>.

- 
- 18.** Um bloco de 6 kg desliza, sem atrito, sobre uma superfície plana horizontal, tracionado por um bloco de 4 kg que está suspenso por uma corda inextensível e de massa desprezível, que passa por uma roldana, conforme mostra a figura.



Dados: Use  $g = 10$  m/s<sup>2</sup> (módulo da aceleração da gravidade). Considere a roldana sem massa e girando sem atrito.

De quanto é a força de tração na corda?

- (A) 24,0 N.
- (B) 30,0 N.
- (C) 20,0 N.
- (D) 28,5 N.
- (E) 14,5 N.

- 
- 19.** Dídimo e Dimorfo são um par de asteroides que estão ligados gravitacionalmente, orbitando em torno de seu centro de massa. Recentemente, a NASA fez colidir contra Dimorfo a sonda Dart, em um experimento para testar a viabilidade de desviar a trajetória de asteroides potencialmente perigosos para nosso planeta. Como resultado do impacto, a sonda Dart aderiu à superfície de Dimorfo, que teve sua trajetória alterada.

A respeito dessa colisão, considere as seguintes afirmações.

I - A colisão foi inelástica.

II - A trajetória de Dídimo também foi alterada pela colisão.

III- A trajetória do centro de massa do sistema binário original de asteroides foi alterada pela colisão.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e III.
- (E) I, II e III.

- 
- 20.** Uma determinada corda esticada apresenta ressonâncias nas frequências de 1005 Hz e 1675 Hz.

Qual, entre as opções abaixo, também é frequência ressonante dessa corda?

- (A) 697 Hz.
- (B) 1507 Hz.
- (C) 2033 Hz.
- (D) 2345 Hz.
- (E) 2584 Hz.

- 
- 21.** Sejam dois bastões, A e B, feitos de metais diferentes. Seus coeficientes de dilatação térmica linear são tais que o coeficiente de A vale o dobro do coeficiente de B. Inicialmente, A e B têm o mesmo comprimento.

Após sofrerem, simultaneamente, o mesmo aumento de temperatura, a razão entre o novo comprimento de A e o novo comprimento de B será

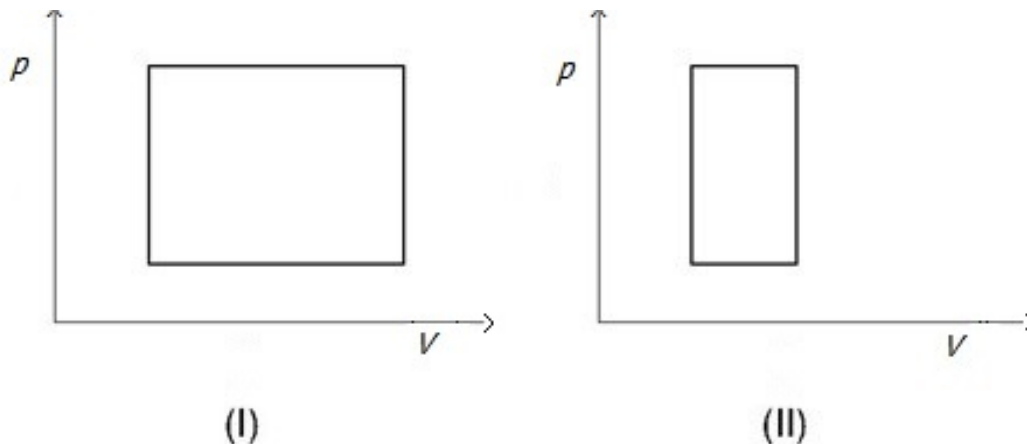
- (A) igual a 2.
- (B) igual a 0,5.
- (C) igual a 1.
- (D) dependente do comprimento inicial dos dois bastões.
- (E) maior do que 1 e menor do que 2.

- 
- 22.** Em um dia de primavera, em um laboratório de ciências, um gás que se comporta como gás ideal é mantido confinado em um recipiente de volume constante. Dentro do recipiente, a pressão é de 1 atm, e a temperatura é de 13 °C. Nessas condições, o laboratorista fecha o laboratório e vai para casa. Ao retornar, no dia seguinte, o ambiente está mais aquecido, e o mesmo gás encontra-se a uma temperatura de 26 °C.

Nesse momento, a pressão dentro do recipiente é

- (A) maior do que 1 atm e menor do que 2 atm.
- (B) menor do que 1 atm.
- (C) igual a 1 atm.
- (D) igual a 2 atm.
- (E) maior do que 2 atm.

23. Determinado gás sofre as transformações indicadas nos ciclos abaixo, efetuados no sentido horário. Nos gráficos,  $p$  designa pressão e  $V$  designa volume. As figuras estão na mesma escala.



Seja  $W$  o trabalho total, efetivo, realizado pelo gás ao longo de um ciclo, isto é, todo o trabalho realizado pelo gás sobre a vizinhança, descontado todo o trabalho realizado sobre o gás pela vizinhança, ao se fechar um ciclo. Assim,  $W$  pode, em princípio, ter valor positivo, negativo ou nulo.

Seja  $Q$  a quantidade total, efetiva, de calor transferido para o gás pela vizinhança ao longo de um ciclo, isto é, todo o calor transferido para o gás pela vizinhança, descontado todo o calor transferido para a vizinhança pelo gás, ao se fechar um ciclo. Assim,  $Q$  pode, em princípio, ter valor positivo, negativo ou nulo.

Ao se fechar um ciclo, é correto afirmar que

- (A)  $W$  é maior em (II) do que em (I).
- (B)  $Q$  é maior em (I) do que em (II).
- (C)  $Q$  é o mesmo para (I) e para (II).
- (D)  $Q$  é menor em (I) do que em (II).
- (E)  $W$  não depende do caminho.

- 
- 24.** Um instrumento óptico muito simples e comum é a lupa, também conhecida como lente de aumento, utilizada para visualização de, por exemplo, textos grafados em letras muito pequenas.



(Adaptado de: Wikimedia Commons)

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

A lupa é um instrumento óptico que consiste de uma lente ..... que conjuga com eficiência uma imagem direita e ..... de um objeto colocado entre o foco e o centro óptico.

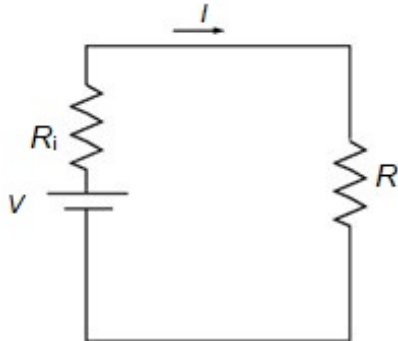
- (A) convexa – virtual
- (B) convexa – real
- (C) côncava – virtual
- (D) côncava – real
- (E) côncava – ampliada

- 
- 25.** Duas esferas condutoras, carregadas, são colocadas em contato, de modo que o potencial elétrico nas suas superfícies fica não nulo e com o mesmo valor em todos os pontos das superfícies. A esfera 1 tem raio  $R$  e a esfera 2 tem raio  $2R$ . A seguir, as esferas são separadas até ficarem a grande distância uma da outra.

Qual é a razão  $E_1/E_2$ , entre o módulo do campo elétrico na superfície da esfera 1 e o módulo do campo elétrico na superfície da esfera 2, depois da separação?

- (A)  $\sqrt{2}$ .
- (B)  $\sqrt{3}$ .
- (C) 2.
- (D) 3.
- (E)  $3/2$ .

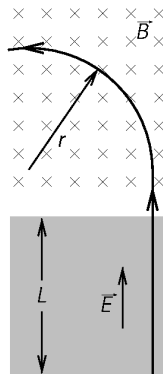
26. Uma fonte possui tensão nominal (de circuito aberto)  $V$  e resistência interna  $R_i$ , e é colocada como componente do circuito indicado na figura. A tabela apresenta valores da corrente  $I$  que percorre o circuito, para dois valores da resistência  $R$ .



$R (\Omega)$	$I (A)$
2,5	4
3,5	3

A partir desses dados, assinale a alternativa que melhor representa os valores de  $V$  (em volts) e de  $R_i$  (em ohms), respectivamente.

- (A) 6 e 12.  
 (B) 12 e 0,5.  
 (C) 24 e 1.  
 (D) 8 e 2.  
 (E) 10 e 4.
27. Um próton é acelerado, a partir do repouso, por um campo elétrico uniforme  $\vec{E}$ , ao longo da distância  $L$ , conforme indicado na figura. A seguir, o próton entra em uma região do espaço onde há um campo magnético uniforme  $\vec{B}$ , ortogonal a  $\vec{E}$  e com a direção perpendicular à figura e entrando na página. Como consequência da interação com o campo magnético, o próton percorre um arco circular de raio  $r$ . Todo o sistema encontra-se em ambiente de vácuo.



Se, no lugar do próton, a partícula acelerada a partir do repouso fosse um núcleo de hélio (partícula alfa), a trajetória circular na presença do campo magnético teria, como valor mais próximo para seu raio,

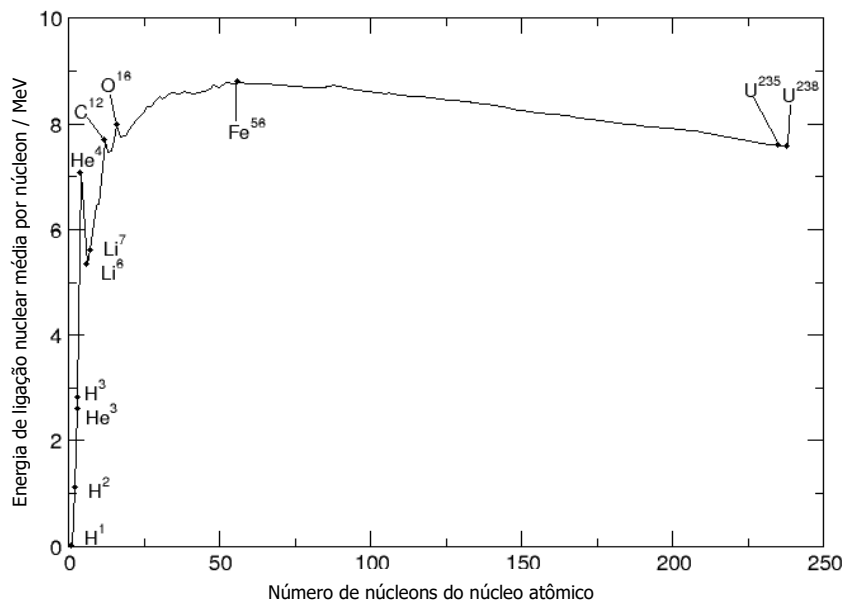
- (A)  $1,00 r$ .  
 (B)  $2,00 r$ .  
 (C)  $0,71 r$ .  
 (D)  $1,41 r$ .  
 (E)  $0,50 r$ .

28. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

O fóton, manifestação da luz como partícula, também chamado de quantum da radiação eletromagnética, tem massa ..... e carga .....

- (A) igual à massa do elétron – nula
- (B) igual à massa do elétron – positiva
- (C) igual a zero – negativa
- (D) igual a zero – nula
- (E) igual à massa do elétron – negativa

29. O gráfico abaixo indica o valor da energia de ligação média por núcleon *versus* o número de núcleons (número de massa), para núcleos atômicos. Por núcleon, entende-se um componente do núcleo atômico, próton ou nêutron. A energia (nas ordenadas) é informada em MeV ( $10^6$  elétron-volts).



Observando o gráfico, pode-se chegar a conclusões sobre reações nucleares que liberam grande quantidade de energia potencialmente aproveitável, as chamadas fissão e fusão nucleares.

Assinale a alternativa que apresenta uma afirmação correta a respeito dessas reações.

- (A) A fusão nuclear ocorre pela união de determinados núcleos localizados no final da curva (à direita).
- (B) A fissão nuclear ocorre pela quebra de determinados núcleos localizados no início da curva (à esquerda).
- (C) A fusão nuclear ocorre pela quebra de determinados núcleos localizados no final da curva (à direita).
- (D) A fissão nuclear ocorre pela união de determinados núcleos localizados no início da curva (à esquerda).
- (E) A fusão nuclear ocorre pela união de determinados núcleos localizados no início da curva (à esquerda).

---

**30.** Há uma diferença importante entre as naturezas das duas calotas polares do planeta Terra. Enquanto a maior parte da calota austral está apoiada sobre o vasto continente antártico, a maior parte da calota boreal flutua sobre o oceano Ártico. Uma grande preocupação ambiental, atualmente, é o aquecimento global que, entre outras coisas, poderia provocar o derretimento das calotas polares.

A respeito do possível derretimento das calotas polares, examine as afirmações abaixo, considerando que se possa desprezar o efeito das diferenças de salinidade das águas.

I - O derretimento da calota austral contribuiria mais para a elevação do nível dos oceanos do que o derretimento da calota boreal.

II - O derretimento do gelo flutuante não contribui para a elevação do nível dos oceanos.

III- A suposição de que o derretimento das calotas polares seria uma das causas para a elevação do nível dos oceanos independe da diferença entre as massas específicas das fases líquida e sólida da água.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e III.
- (E) I, II e III.

# QUÍMICA

## CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS Com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do Carbono

1 H 1.01	2											13 B 10.8	14 C 12.0	15 N 14.0	16 O 16.0	17 F 19.0	18 Ne 20.2
3 Li 6.94	4 Be 9.01											13 Al 27.0	14 Si 28.1	15 P 31.0	16 S 32.1	17 Cl 35.5	18 Ar 39.9
11 Na 23.0	12 Mg 24.3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Ga 69.7	14 Ge 72.6	15 As 74.9	16 Se 79.0	17 Br 79.9	18 Kr 83.8
19 K 39.1	20 Ca 40.1	21 Sc 45.0	22 Ti 47.9	23 V 50.9	24 Cr 52.0	25 Mn 54.9	26 Fe 55.8	27 Co 58.9	28 Ni 58.7	29 Cu 63.5	30 Zn 65.4	31 Ga 69.7	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 79.0	35 Br 79.9	36 Kr 83.8
37 Rb 85.5	38 Sr 87.7	39 Y 88.9	40 Zr 91.2	41 Nb 92.9	42 Mo 95.9	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)	112 Cn (285)	113 Nh (286)	114 Fl (289)	115 Mc (288)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)

### Série dos Lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

### Série dos Actinídeos

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------



Número Atômico

Símbolo

Massa Atômica  
( ) Nº de massa do isótopo mais estável

Obs.: Tabela periódica atualizada conforme IUPAC (sigla em inglês da União Internacional de Química Pura e Aplicada) Novembro de 2016. Essa versão atualizada inclui os elementos 113, 115, 117 e 118 com seus símbolos e massas atômicas, homologados em 28/11/2016.

### Informações para a resolução de questões

- Algumas cadeias carbônicas nas questões de química orgânica foram desenhadas na sua forma simplificada apenas pelas ligações entre seus carbonos. Alguns átomos ficam, assim, subentendidos.
- As ligações com as representações  e  indicam, respectivamente, ligações que se aproximam do observador e ligações que se afastam do observador.



---

**31.** Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as afirmações abaixo.

- ( ) Uma substância que se encontra inicialmente na fase vapor libera calor ao condensar.
- ( ) Um líquido incolor é submetido a um aquecimento suave até que entra em ebulição, quando então sua temperatura continua a aumentar gradualmente. Trata-se, portanto, de uma solução.
- ( ) A evaporação, uma passagem do estado líquido para o vapor, somente ocorre, para a água, acima de 100 °C, assim como a ebulição.
- ( ) A constância da temperatura de fusão de um sólido é um dos critérios usados para estabelecer a pureza dessa substância.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- (A) V – V – F – F.
- (B) V – V – F – V.
- (C) F – F – V – V.
- (D) F – F – V – F.
- (E) F – V – F – V.

---

**32.** Assinale a alternativa que apresenta elementos com o mesmo número de nêutrons.

- (A) Átomo de cromo com massa 54 e átomo de ferro com massa 57.
- (B) Átomo de cobalto com massa 57 e átomo de cobre com massa 62.
- (C) Átomo de cobalto com massa 57 e átomo de ferro com massa 57.
- (D) Átomo de cromo com massa 54 e átomo de manganês com massa 55.
- (E) Átomo de manganês com massa 55 e átomo de zinco com massa 63.

---

**33.** Considere as afirmações abaixo, a respeito da geometria molecular e da polaridade de moléculas.

- I - A molécula de  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  terá momento de dipolo não nulo.
- II - A molécula de  $\text{BeH}_2$  é polar, por causa da diferença de eletronegatividade entre Be e H.
- III- O momento de dipolo do  $\text{BF}_3$  é maior do que o do  $\text{BCl}_3$ .

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas II e III.
- (E) I, II e III.

- 
- 34.** Vários métodos têm sido empregados para a captura de CO<sub>2</sub> na atmosfera, com o objetivo de diminuir os danos causados pelo efeito estufa, como, por exemplo, a produção de ácido oxálico, o qual pode ser utilizado posteriormente para obtenção de compostos de alto valor agregado. Uma das rotas possíveis é a de um processo eletroquímico cuja reação total é



Considerando que o CO<sub>2</sub> se comporta como um gás ideal nas CNTP, a quantidade de CO<sub>2</sub> nessas condições, retirado da atmosfera para produção de 900 g de ácido oxálico, é, em L, aproximadamente de

- (A) 44.
- (B) 88.
- (C) 224.
- (D) 448.
- (E) 880.

- 
- 35.** O gesso (do grego: *gypsos*) é um material inorgânico produzido a partir da gipsita, um mineral abundante na natureza, constituído majoritariamente pelo sulfato de cálcio di-hidratado.

Sobre o sulfato de cálcio di-hidratado, são feitas as seguintes afirmações.

- I - É uma substância composta.
- II - É um oxiácido.
- III- Apresenta ligações iônica e covalente em sua estrutura.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas I e III.
- (D) Apenas II e III.
- (E) I, II e III.

- 
- 36.** O BaO<sub>2</sub> é um sólido branco acinzentado que é utilizado na pigmentação de fogos de artifício e como agente oxidante e alvejante.

Sobre esse composto, são feitas as seguintes afirmações.

- I - É denominado peróxido de bário.
- II - Reage com ácido sulfúrico, produzindo água oxigenada e sulfato de bário.
- III- Possui, na fórmula molecular, o número de oxidação do oxigênio igual a -2.

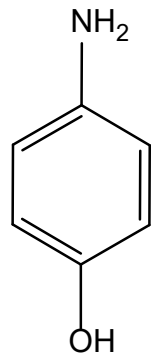
Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas III.
- (C) Apenas I e II.
- (D) Apenas II e III.
- (E) I, II e III.

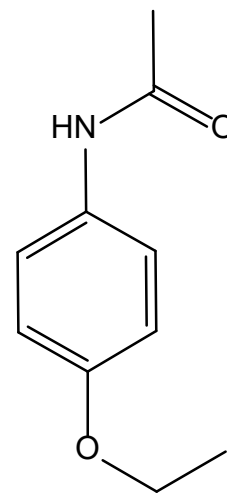
37. O paracetamol é um fármaco com propriedades analgésicas e antipiréticas, utilizado essencialmente para tratar a febre e a dor leve e moderada.

Considerando que esse composto possui um anel aromático *para* substituído e as funções orgânicas amida e fenol, assinale a alternativa que apresenta a estrutura química do paracetamol.

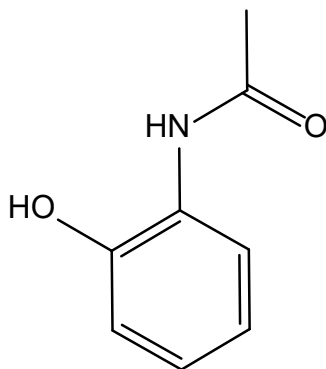
(A)



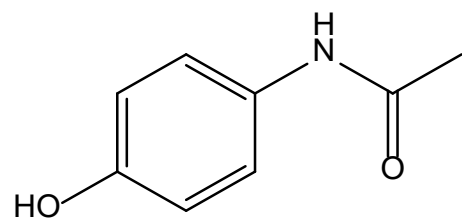
(D)



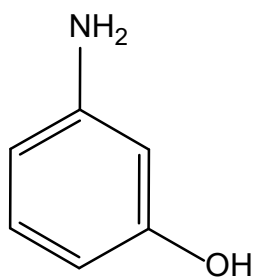
(B)



(E)

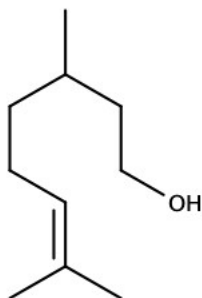


(C)



- 
38. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

O citrionelol, composto representado abaixo, cujo nome oficial pela IUPAC é 3,7-dimetiloct-6-en-1-ol, é um composto orgânico ..... e ....., que apresenta ..... isômeros espaciais encontrados no óleo de citronela, em óleos de rosas e de gerânios, e é empregado em perfumes e como repelente de insetos.



- (A) de cadeia mista – aromático – quatro  
(B) acíclico – insaturado – dois  
(C) de cadeia aberta – insaturado – quatro  
(D) de cadeia ramificada – saturado – dois  
(E) cíclico – aromático – dois
- 
39. Em função das preocupações ambientais, há uma busca crescente em todo o mundo pela utilização de matérias-primas renováveis na indústria química, em substituição às não-renováveis.

Considerando que uma matéria-prima renovável é algo inesgotável e que pode ser aproveitada sem preocupação de um dia acabar, assinale a alternativa que apresenta somente matérias-primas de origem renovável.

- (A) carvão vegetal – gás natural – gás carbônico  
(B) amido – gordura animal – óleo mineral  
(C) hulha – vidro – carvão mineral  
(D) cana de açúcar – celulose – óleo vegetal  
(E) xisto betuminoso – biomassa – ferro velho
- 
40. O prêmio Nobel de Química de 2022 foi concedido para os(as) cientistas Carolyn Bertozzi, Morten Meldal e Barry Sharpless pelo desenvolvimento da química denominada clique (do inglês *click*) e de sua variante bio-ortogonal aplicada às biomoléculas e aos organismos vivos. Essas reações permitem que as moléculas se juntem para criar novos compostos, através de uma reação de cicloadição.

Assinale a alternativa que apresenta uma reação de adição.

- (A)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
(B)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2$   
(C)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
(D)  $\text{CH}_3\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$   
(E)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3$

---

**41.** Considere a solubilidade do nitrato de prata em função da temperatura.

Solubilidade (g/100 mL)	Temperatura (°C)
122	0
170	10
256	25
373	40
912	100

Nos sistemas

- (1) 120 g de  $\text{AgNO}_3$  em 50 mL de água a 30 °C;
- (2) 300 g de  $\text{AgNO}_3$  em 50 mL de água a 35 °C;
- (3) 450 g de  $\text{AgNO}_3$  em 50 mL de água a 100 °C,

após adição e agitação, o número de fases presentes será, respectivamente,

- (A) 1 fase, 1 fase, 1 fase.
- (B) 1 fase, 2 fases, 1 fase.
- (C) 1 fase, 1 fase, 2 fases.
- (D) 2 fases, 1 fase, 2 fases.
- (E) 2 fases, 2 fases, 1 fase.

---

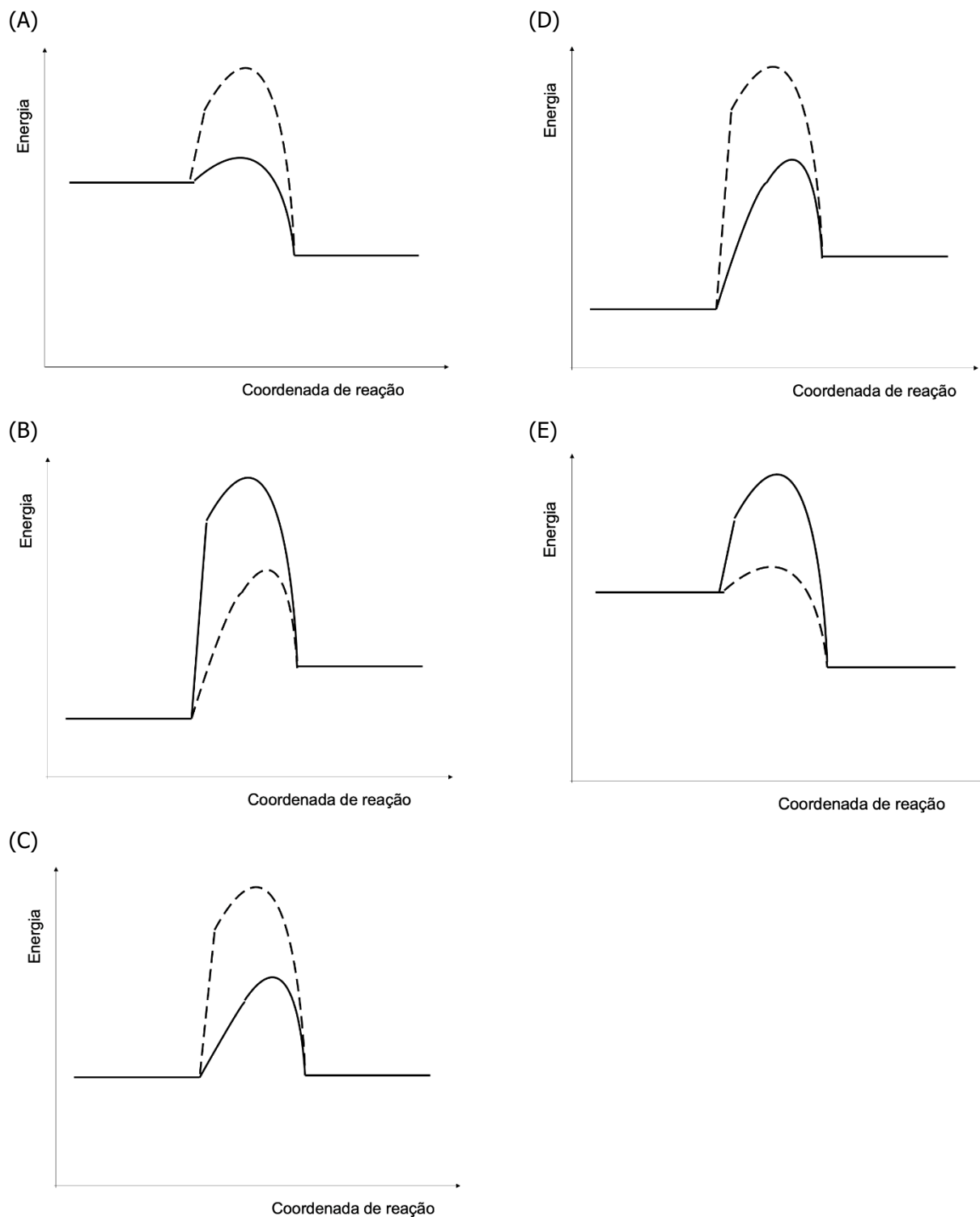
**42.** A sudorese é uma das formas usadas por alguns mamíferos para a manutenção da temperatura corpórea, mediante troca de calor com o ambiente.

Considerando que a entalpia padrão de formação da água líquida é de  $-286,6 \text{ kJ mol}^{-1}$  e que a entalpia padrão de formação do vapor d'água é de  $-242,9 \text{ kJ mol}^{-1}$ , assinale a alternativa que apresenta estimativa da energia em forma de calor (em módulo) que um corredor troca com o ambiente quando exala 10 mL de suor (considerar como água pura de densidade  $1 \text{ g cm}^{-3}$ ), o qual evapora.

- (A) 24,3 kJ.
- (B) 43,7 kJ.
- (C) 134,9 kJ.
- (D) 242,9 kJ.
- (E) 286,6 kJ.

43. Sabe-se que uma reação química do tipo  $A + B \rightarrow C$  possui entalpia de reação de  $-200 \text{ kJ mol}^{-1}$  e que a reação pode-se realizar na presença de catalisador, com energia de ativação de  $100 \text{ kJ mol}^{-1}$  ou, na ausência de catalisador, com energia de ativação de  $300 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

O diagrama de energia para o processo sem catalisador (linha contínua) ou com catalisador (linha tracejada) pode ser esboçado como



---

**44.** Para o ácido nitroso,  $\text{HNO}_2$ , a constante de acidez vale  $4,7 \times 10^{-4}$ .

A respeito desse ácido, considere as seguintes afirmações.

I - Uma solução aquosa de ácido nitroso tem pH alcalino.

II - A adição de nitrato de sódio à solução irá diminuir o seu pH.

III- Uma solução  $1,0 \text{ mol L}^{-1}$  de ácido nitroso exibirá uma concentração de  $\text{H}^+$  de cerca de  $21,6 \text{ mmol}$ .

Quais estão corretas?

(A) Apenas I.

(B) Apenas II.

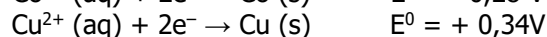
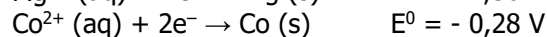
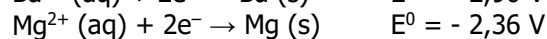
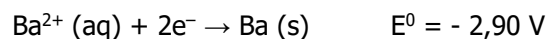
(C) Apenas III.

(D) Apenas II e III.

(E) I, II e III.

---

**45.** Considere a tabela de potenciais padrão de redução abaixo.



Sobre a tabela, considere as seguintes afirmações.

I - A dissolução do bário sólido numa solução de nitrato de magnésio é espontânea.

II - O cobre é o melhor agente redutor entre os metais acima relacionados.

III- Uma pilha com eletrodos de cobre e cobalto teria potencial de  $0,06 \text{ V}$ .

Quais estão corretas?

(A) Apenas I.

(B) Apenas II.

(C) Apenas III.

(D) Apenas II e III.

(E) I, II e III.

---

## GEOGRAFIA

46. Observe a tira abaixo.



Fonte: <<https://www.cepae.ufg.br/n/35329-as-tiras-da-mafalda-geografia-em-quadrinhos>>. Acesso em: 08 out. 2022.

A tira aborda uma temática importante na representação cartográfica, e essa temática pode ser denominada de

- (A) fuso horário.
- (B) transformações na paisagem natural.
- (C) diferentes níveis de escala geográfica.
- (D) projeções cartográficas.
- (E) pontos cardeais.

---

47. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

A Copa do Mundo de 2022 no Qatar é inovadora, pois é a primeira realizada no ..... entre os meses de novembro e dezembro, quando é ..... no hemisfério ..... . Nesse período, o clima é mais ameno em questão de temperaturas, tornando-se viável que se jogue futebol.

- (A) Oriente Médio – inverno – norte
- (B) Sudeste Asiático – inverno – norte
- (C) Oriente Médio – inverno – sul
- (D) África Austral – verão – norte
- (E) Sudeste Asiático – verão – sul

---

48. O basalto, o arenito e o quartzito são, respectivamente, exemplos de rochas

- (A) magmática extrusiva, metamórfica e magmática intrusiva.
- (B) magmática extrusiva, sedimentar e metamórfica.
- (C) metamórfica, sedimentar e plutônica.
- (D) sedimentar, plutônica e metamórfica.
- (E) sedimentar, metamórfica e plutônica.



49. Observe a figura abaixo.



Fonte: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/tectonica-placas.htm>>. Acesso em: 08 out. 2022.

Considere as seguintes afirmações sobre a movimentação das placas tectônicas e a formação do relevo terrestre e submarino.

- I - O movimento divergente entre a placa do Pacífico e a Norte-Americana dá origem à formação de cadeias montanhosas submersas no oceano, originando terremotos e vulcões.
- II - O Brasil situa-se no centro da Placa Sul-Americana, que se move para o oeste, afastando-se da Dorsal Mesoatlântica e aproximando-se das Placas de Nazca e do Pacífico.
- III- A separação das placas continentais pode originar terremotos e formar vulcões e vales em rifte, como aqueles encontrados no nordeste do continente africano.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III
- (D) Apenas II e III.
- (E) I, II e III.

50. Considere o segmento abaixo.

É um tipo de clima caracterizado pela grande influência da maritimidade, pelos verões quentes e secos com temperaturas médias nessa estação em torno de 20 °C, e pelos invernos com muitas chuvas e temperaturas amenas, cujas médias são próximas a 10 °C. A vegetação das regiões desse clima é bem peculiar: consiste em plantas xerófilas, que se adaptam às condições de aridez, e ficam separadas uma das outras. Em relação à agricultura, nas áreas desse tipo climático, o trigo, as videiras e as oliveiras desenvolvem-se adequadamente.

Assinale a alternativa que identifica o clima e o local de ocorrência, apresentados no segmento.

- (A) Equatorial – norte da América do Sul
- (B) Tropical – centro e oeste da África
- (C) Semiárido – Ásia central
- (D) Temperado – leste da Ásia
- (E) Mediterrâneo – sul da Europa

---

**51.** A ação humana tem alterado o funcionamento e os fluxos naturais do planeta, ao promover intensas mudanças globais. Diversos especialistas afirmam que se está em uma nova época geológica – o Antropoceno.

Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as afirmações abaixo, com relação às características do Antropoceno.

- ( ) O Antropoceno caracteriza-se pelo progresso tecnológico e científico que teve início com a Revolução Verde.
- ( ) A acumulação de gases do efeito estufa na atmosfera, que ocorre no Antropoceno, agrava o aquecimento global.
- ( ) A intensificação de práticas agrícolas no Antropoceno levou a um aumento nos níveis de metano (CH<sub>4</sub>) e de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) na atmosfera.
- ( ) O aumento dos processos erosivos, o redirecionamento de rios e as cicatrizes da mineração são algumas das modificações geomorfológicas ligadas ao Antropoceno.

A sequência correta do preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- (A) V – V – F – F.
- (B) F – F – V – V
- (C) F – V – V – V.
- (D) V – F – F – F.
- (E) F – V – F – V.

---

**52.** Várias regiões do planeta já estão sentindo os graves efeitos das mudanças climáticas que se traduzem na forma de eventos climáticos extremos (furacões, inundações e incêndios). Esses fenômenos drásticos afetam o mundo inteiro, porém eles são mais sentidos pela população dos países periféricos, muitos deles com altos níveis de pobreza e mal preparados para prevenir tais ameaças ambientais.

Considere os textos abaixo que informam sobre a situação de países que enfrentam as preocupantes consequências das mudanças climáticas.

Texto 1 - Em junho de 2021, os termômetros alcançaram a marca de 46,6 °C, temperatura registrada mais elevada da sua história. Em maio de 2019, mais de 4.000 pessoas foram deslocadas por causa de inundações, que afetaram um dos estados da costa oeste. Com o início do verão, uma quantidade enorme de neve derreteu devido às temperaturas muito elevadas, fazendo com que os rios transbordassem. A mesma região sofreu a pior temporada de incêndios florestais já registrada, resultando na evacuação de 16.000 pessoas. Foram mais de 2.000 incêndios, que queimaram a região oeste do país, deixando o céu repleto de fumaça e tornando a qualidade do ar entre as piores do mundo.

Texto 2 - O aumento do nível do mar está causando perda de áreas e escassez de água potável nessa nação insular de baixa altitude, que tem enfrentado ciclones mais fortes e períodos de seca rigorosa. A temperatura mais alta do oceano tornou os recifes de coral embranquecidos. Eles são vitais para a proteção costeira e a reprodução dos peixes. A entrada de água marinha no subsolo em certas áreas afeta os aquíferos, diminuindo a quantidade de água potável, que normalmente é obtida da chuva, mas em algumas ilhas também são cavados poços para acessar as águas subterrâneas. Hoje, isso, não é possível devido à intrusão da água do mar. A salinidade dos solos dificulta muito os cultivos, e o país está cada vez mais dependente de produtos importados.

Assinale a alternativa que identifica os países do texto 1 e do texto 2, respectivamente.

- (A) Canadá e Tuvalu.
- (B) Estados Unidos e Nova Zelândia.
- (C) México e Haiti.
- (D) Japão e Maldivas.
- (E) Austrália e Filipinas.

---

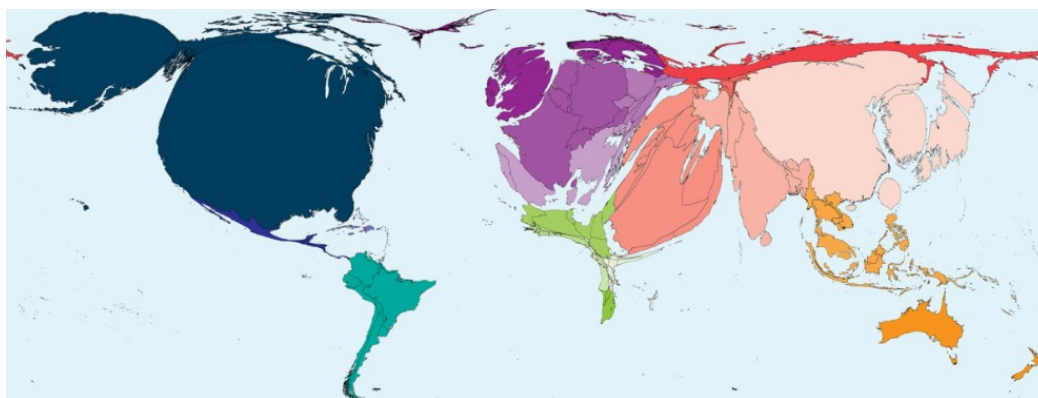
**53.** Desastre natural ou ambiental é o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ambiente suscetível, causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.

Sobre os desastres ambientais no Brasil, é correto afirmar que

- (A) os desastres naturais no Brasil são consequência do intenso processo de urbanização, que levou ao crescimento das cidades em áreas impróprias à ocupação, devido às suas características geológicas e geomorfológicas desfavoráveis.
- (B) os principais fenômenos relacionados a desastres naturais, no Brasil, são derivados da dinâmica interna da Terra, tais como abalos sísmicos, inundações e enchentes.
- (C) os desastres ambientais relacionados aos movimentos de massa (escorregamentos de solo ou de rochas) são mais frequentes nas regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil.
- (D) as enxurradas, associadas ao trecho inferior do curso fluvial, onde predominam os processos de deposição, estão relacionadas ao escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte.
- (E) a diminuição significativa das ocorrências de desastres naturais, no Brasil, a partir de 1960, é constatada, devido à implantação de medidas de prevenção, o que segue a tendência mundial.

---

**54.** A figura abaixo apresenta uma anamorfose geográfica.



Fonte: <<https://worldmapper.org/maps/>>. Acesso em: 30 set. 2022.

A anamorfose geográfica ou cartográfica é um tipo de representação do espaço geográfico que distorce as áreas do mapa, conforme o valor do fenômeno quantitativo representado, revelando as desigualdades entre as áreas.

Qual o fenômeno ou tema que a anamorfose acima apresentada retrata?

- (A) População absoluta.
- (B) Gastos militares.
- (C) Renda per capita.
- (D) Biodiversidade.
- (E) Mortes por tsunamis.

- 
- 55.** Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas do enunciado abaixo, na ordem em que aparecem.

Desde o começo da Guerra da Rússia-Ucrânia, a ..... recebeu um número significativo de indivíduos que solicitaram asilo no país. Em meados de 2022, o número já havia ultrapassado a quantidade de pedidos durante a crise migratória de 2015, quando milhares de refugiados, vindos principalmente da África e da Ásia, queriam se estabelecer na Europa Ocidental. Esse país que acolheu os imigrantes é juntamente com a ..... candidato a entrar na Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), aliança militar intergovernamental cujos Estados-membros concordam com a defesa mútua em resposta a um ataque proveniente de alguma entidade externa à organização. Esses dois países deixaram a sua conhecida neutralidade em razão da Guerra travada entre Rússia e Ucrânia.

- (A) Moldávia – Romênia
- (B) Islândia – Dinamarca
- (C) Finlândia – Suécia
- (D) Polônia – Hungria
- (E) Sérvia – Croácia

- 
- 56.** Considere as seguintes afirmações a respeito da situação atual do saneamento básico no Brasil.

- I - Quase metade da população brasileira não tem acesso à água tratada e cerca de 90% não têm acesso à coleta de esgoto, o que se reflete em milhões de pessoas hospitalizadas por doenças de veiculação hídrica.
- II - Capitais estaduais como Manaus (AM), Macapá (AP) e Porto Velho (RO) têm porcentagem de água perdida nos sistemas de distribuição acima de 60%, ou seja, acima da média brasileira que é de aproximadamente 40%.
- III- A Região Sul do país é aquela que tem o maior percentual de volume de esgoto tratado, enquanto os habitantes da Região Centro-Oeste são os menos providos de tratamento de esgoto.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e III.
- (E) I, II e III.

57. Analise a figura abaixo.



Fonte: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/MATOPIBA>>.  
Acesso em: 29 set. 2022.

A área em destaque no território brasileiro é denominada de Matopiba, acrônimo formado pelas siglas de quatro estados: Maranhão (MA), Tocantins (TO), Piauí (PI) e Bahia (BA).

Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as afirmações relacionadas a essa região.

- ( ) O bioma Caatinga é o predominante, totalizando 90% da área, e os restantes 10% correspondem aos biomas Amazônia e Cerrado, encontrados na porção norte da região.
- ( ) A região, considerada uma fronteira agrícola recente, tornou-se uma das mais desmatadas do país nos últimos anos, devido à expansão do agronegócio.
- ( ) A sua ocupação territorial reproduz um modelo baseado na concentração de terra em grandes propriedades, com pouca mão de obra e monoculturas anuais dependentes de irrigação, fertilizantes e agrotóxicos.
- ( ) A extensa área drenada pelo rio São Francisco, as precipitações regulares durante o ano e a inexistência de conflitos de acesso à água são aspectos que garantem à região grandes colheitas de grãos, especialmente soja, milho e algodão.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- (A) V – F – V – V.
- (B) V – F – F – F.
- (C) V – V – V – F.
- (D) F – V – V – F.
- (E) F – F – F – V.

**58.** A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), disciplinada pela Lei 6.938/1981. A PNMA objetiva compatibilizar desenvolvimento socioeconômico com preservação ambiental.

Considere as seguintes afirmações sobre essa temática.

- I - Um dos objetivos do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é identificar e avaliar os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e de operação de um empreendimento ou atividade.
- II - O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) é uma espécie de diagnóstico ambiental da área onde vai ser implantado um empreendimento e, diferentemente do EIA, utiliza termos técnicos, além de ter o seu acesso restrito, pois respeita o sigilo industrial.
- III- A elaboração de EIA/RIMA é de responsabilidade do empreendedor que geralmente contrata uma equipe multidisciplinar encarregada de sua execução, pois as informações provenientes de diversas áreas do conhecimento são importantes para a qualificação desses estudos.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e III.
- (E) I, II e III.

**59.** Sobre a Região Hidrográfica do Uruguai (RHU), situada nas porções norte, noroeste e oeste do território gaúcho, é correto afirmar que

- (A) a área e a população total correspondem a 20% e 70% do território sul-riograndense, respectivamente.
- (B) Soledade, Roca Sales e Santa Cruz do Sul são alguns dos mais importantes municípios inseridos na sua área.
- (C) a usina hidrelétrica de Passo Real, o maior lago artificial do Estado, e ponto turístico de destaque, alterou significativamente a socioeconomia dos municípios do seu entorno.
- (D) a relevante atividade industrial, desenvolvida ao longo do alto curso do rio Uruguai, é responsável pela sua poluição térmica.
- (E) a cultura do arroz irrigado, praticada em bacias hidrográficas como as dos rios Quaraí e Ibicuí, é uma de suas principais atividades econômicas.

**60.** Considere as seguintes afirmações sobre o bioma Pampa.

- I - O bioma Pampa é encontrado apenas no estado do Rio Grande do Sul e representa cerca de 65% do seu território.
- II - A substituição da formação campestre pela agricultura favorece a perda de biodiversidade e de uma vocação econômica natural do Pampa (pecuária).
- III- A expansão da monocultura do eucalipto e do cultivo de arroz irrigado está entre as principais causas do desmatamento sofrido pelo bioma.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e III.
- (E) I, II e III.

---

## BIOLOGIA

- 61.** A varíola dos macacos é transmitida pelo vírus *monkeypox*, que pertence ao gênero *orthopoxvirus*. Esta doença é considerada uma zoonose viral (o vírus é transmitido aos seres humanos a partir de animais) com sintomas muito semelhantes aos observados em pacientes com varíola, embora seja clinicamente menos grave. O período de incubação da varíola dos macacos é geralmente de seis a 13 dias, mas pode variar de cinco a 21 dias, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS).

Disponível em: <<https://bvsmms.saude.gov.br/02-6-variola-dos-macacos>>. Acesso em: 23 set. 2022.

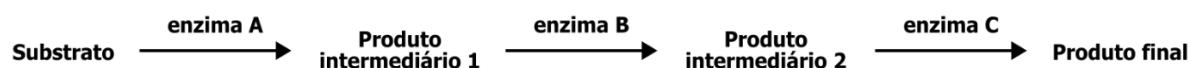
Com relação a zoonoses e ao risco de emergência ou de reemergência de doenças infecciosas em populações humanas, considere as seguintes afirmações.

- I - O aquecimento global pode afetar o meio ambiente, levando a uma maior taxa de descongelamento de glaciares e do permafrost, fenômenos estes que aumentam o risco de emergência de doenças infecciosas.
- II - Os altos índices de cobertura vacinal em uma população estão relacionados a um menor risco de epidemias, devido à redução na circulação do patógeno e à menor chance de surgimento de novas variantes.
- III- Os animais domésticos de companhia, como cães e gatos, por estarem adaptados ao contato com seres humanos, ao contrário de animais selvagens, não apresentam risco de transmissão de zoonoses.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas III.
- (C) Apenas I e II.
- (D) Apenas II e III.
- (E) I, II e III.

- 
- 62.** Considere a rota metabólica hipotética ilustrada abaixo, que ocorre em um organismo procarionte de genoma de cópia única.



Assinale a alternativa que corresponde a uma afirmação correta, quando aplicada à rota metabólica ilustrada.

- (A) Uma mutação silenciosa de troca de um nucleotídeo no gene que codifica a enzima C impossibilitará a formação do produto final.
- (B) A alteração de um nucleotídeo na cauda poliA da enzima A impedirá o processamento do substrato.
- (C) Uma mutação de inserção no íntron do gene que codifica a enzima A provocará aceleração na transformação do substrato em produto intermediário 1.
- (D) Uma mutação de perda de função no gene que codifica a enzima B levará a um acúmulo do produto intermediário 1.
- (E) A alteração de um único aminoácido no sítio ativo da enzima B afetará o códon de terminação do gene que codifica o produto intermediário 2.

---

**63.** Embora o tratamento da Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) consiga reduzir um pouco a velocidade de progressão do quadro e melhorar a qualidade de vida do paciente, não há uma cura para a doença, que leva a pessoa à morte geralmente de três a cinco anos após o diagnóstico, segundo informações do Ministério da Saúde. Por isso, pesquisadores do Centro Médico Cedars-Sinai, nos Estados Unidos, desenvolvem uma terapia genética com células-tronco para preservar a função das pernas de pacientes com ELA e evitar a paralisia motora característica do diagnóstico, que afeta o sistema nervoso de forma degenerativa.

**Disponível em:** <<https://oglobo.globo.com/saude/medicina/noticia/2022/09/tratamento-da-ela-terapia-genetica-com-celulas-tronco-tem-resultados-promissores.ghtml>>. Acesso em: 23 set. 2022.

Considere as seguintes afirmações a respeito de células-tronco de mamíferos.

- I - As células-tronco hematopoiéticas da medula óssea são células totipotentes, pois podem dar origem a diferentes tipos de células sanguíneas.
- II - Os espermatozoides e os óvulos são exemplos de células-tronco encontradas em indivíduos adultos.
- III- Uma célula-tronco contém o genoma completo do organismo, mas nem todos os genes são expressos nessa célula, devido a mecanismos de regulação da expressão gênica.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas III.
- (C) Apenas I e II.
- (D) Apenas II e III.
- (E) I, II e III.

---

**64.** A herança de características genéticas influenciadas pelo sexo deve-se a genes cujo padrão de dominância ou recessividade depende do sexo do indivíduo. A calvície, por exemplo, é uma característica fenotípica determinada por um alelo  $c'$  que se comporta como dominante nos homens e recessivo nas mulheres.

Assinale a alternativa correta, referente às probabilidades genotípicas e/ou fenotípicas dos descendentes de um cruzamento entre um homem não calvo e uma mulher calva.

- (A) Todos os descendentes, sejam homens ou mulheres, serão calvos, pois herdarão o alelo  $c'$  da mãe, que é dominante.
- (B) 50% dos filhos homens e 50% das filhas mulheres serão calvos, devido à presença do alelo  $c'$ , enquanto os demais serão não calvos, pois nestes o alelo se comportará como recessivo.
- (C) Todos os filhos homens serão calvos e todas as filhas mulheres serão não calvas, devido à heterozigose do genótipo.
- (D) 50% dos filhos homens serão calvos e 50% serão não calvos; todas as filhas mulheres serão não calvas.
- (E) Todos os descendentes homens serão calvos, mas apenas 50% das mulheres apresentarão esse fenótipo, devido à expressividade variada da característica.



- 
- 65.** Em uma recente coluna jornalística que discutia os benefícios do exercício físico, a pesquisadora e professora Cristina Bonorino definiu certas abordagens metodológicas muito utilizadas em pesquisas genéticas e de biologia molecular: "As 'ômicas' (genômica, transcriptômica, proteômica) são maneiras altamente tecnológicas de estudar um problema: se faz uma varredura de tudo o que está sendo produzido e se analisa isso com o uso de inteligência artificial. Usamos muito hoje essa abordagem, gerando quantidades de dados gigantescas".

**Disponível em:** <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/colunistas/cristina-bonorino/noticia/2022/07/a-ciencia-explica-fazer-exercicio-inibe-a-fome-cl52gcm2001t019inuy17y9f.html>>. Acesso em: 23 set. 2022.

Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as afirmações abaixo, sobre conceitos básicos da biologia molecular.

- ( ) A transcrição de um gene, em organismos eucariotos, envolve a geração de um transcrito primário heterogêneo no núcleo, que deverá ser processado e transportado para o citoplasma da célula.
- ( ) As proteínas são moléculas poliméricas, cujas unidades monoméricas consistem de aminoácidos.
- ( ) O código genético é dito redundante (ou degenerado), pois independentemente do organismo avaliado, um determinado códon (combinação de três nucleotídeos) corresponde sempre ao mesmo aminoácido.
- ( ) O genoma é o conjunto das informações hereditárias de um organismo, contidas nas regiões gênicas e intergênicas dos cromossomos, mitocôndrias e plastídeos.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- (A) V – V – F – V.
- (B) V – F – V – F.
- (C) F – V – F – V.
- (D) F – F – V – V.
- (E) F – V – V – F.

- 
- 66.** A continuidade da vida se baseia na reprodução das células ou divisão celular. Rudolph Virchow, um médico alemão, afirmou em 1855: "Onde existe uma célula deve ter havido uma célula preexistente, assim como o animal somente surge de um animal e a planta somente de uma planta". Nos seres eucariontes, a divisão celular se dá por mitose ou meiose.

**Adaptado de: CAMPBELL et al. *Biologia*. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 228.**

Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as afirmações abaixo, referentes aos processos de divisão celular em eucariontes.

- ( ) A segregação aleatória de cromossomos homólogos ajuda a gerar variação genética nos descendentes de espécies de reprodução sexuada.
- ( ) O final da mitose resulta em duas células haploides e duas diploides.
- ( ) O pareamento dos cromossomos possibilita o *crossing-over* entre cromátides não homólogas.
- ( ) Através da mitose, as células mortas são substituídas por células novas, geneticamente diferentes.

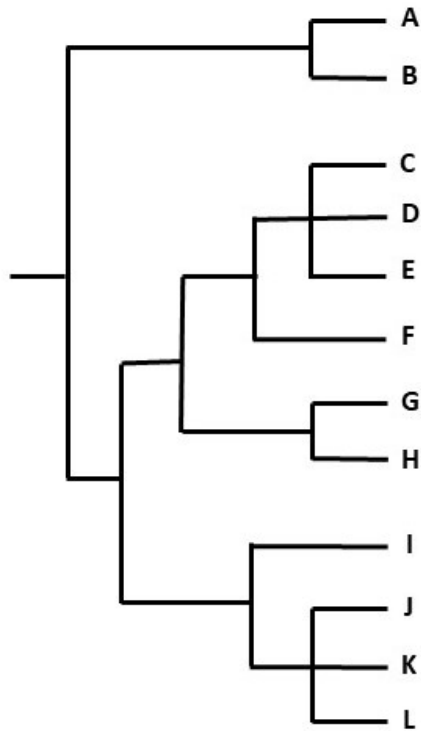
A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- (A) V – V – V – F.
- (B) V – F – F – V.
- (C) V – F – F – F.
- (D) F – V – V – F.
- (E) F – F – F – V.

---

**67.** Árvores filogenéticas são diagramas que retratam a história evolutiva de relações entre grupos de organismos, a partir de um ancestral comum.

A imagem a seguir mostra um modelo hipotético de divergência de espécies, representadas pelas letras ao lado direito.



Considerando que o modelo seja correto, a maior diferença genética será encontrada na sequência de bases nitrogenadas do DNA das espécies

- (A) A e B.
- (B) F e G.
- (C) L e H.
- (D) E e K.
- (E) A e D.

---

**68.** Considere as seguintes afirmações sobre a produtividade e o fluxo de energia nas cadeias e teias alimentares.

- I - Algumas atividades humanas, como a conversão de florestas em pastagens e o desenvolvimento urbano, podem interferir na produtividade primária.
- II - Os consumidores primários incorporam a totalidade da energia solar captada pelos produtores.
- III- A transferência de energia em uma cadeia alimentar é bidirecional: inicia nos produtores e segue rumo aos consumidores terciários, retornando através da ação dos decompositores.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e III.
- (E) I, II e III.

---

**69.** Considere o segmento abaixo.

O bioma Pampa brasileiro é caracterizado por vegetação gramínea e cobre metade do Rio Grande do Sul, o estado mais meridional do Brasil, na fronteira com a Argentina e o Uruguai. O Pampa é o bioma em maior risco no Brasil, de acordo com o índice de Risco de Conservação, e dados recentes apontam um aumento alarmante de 92% na perda da vegetação do Pampa brasileiro em 2021, em comparação com os dados de 2020. O Brasil deve aumentar os esforços de conservação nesse bioma esquecido.

**Adaptado de: ELLWANGER et al. Protect Brazil's overlooked Pampa biome. *Science*. v. 377 n. 6607, 2022. p. 720.**

As plantas que caracterizam o bioma do Pampa mencionado acima fazem parte do grupo das angiospermas.

Assinale a alternativa correta a respeito desse grupo de seres vivos.

- (A) As angiospermas, diferentemente das gimnospermas, não apresentam alternância de gerações no seu ciclo de vida.
- (B) O grão de pólen, após ser depositado no estigma, forma o tubo polínico, pelo qual os gametas masculinos são transportados em direção ao óvulo.
- (C) A seiva bruta, nesse grupo de plantas, é transportada da raiz até as folhas pelos elementos crivados do xilema.
- (D) A nutrição orgânica da planta é proveniente das raízes.
- (E) As folhas possuem estômatos, que são responsáveis pelo acúmulo de água por transporte ativo.

**70.** A maior parte das células requer um aporte contínuo de oxigênio e uma remoção também contínua de dióxido de carbono. Esses gases respiratórios são trocados por difusão entre os fluidos corporais e o ambiente, o que requer adaptações dos sistemas orgânicos para permitir essas trocas em diferentes ambientes.

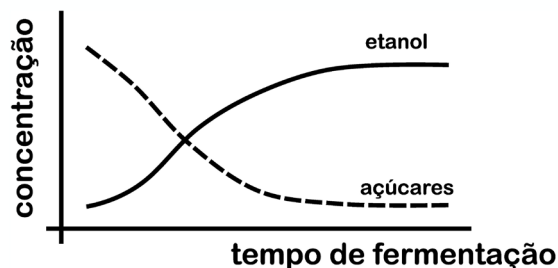
Considere as seguintes afirmações sobre a respiração nos vertebrados.

- I - Os peixes têm poucas áreas de trocas gasosas nas brânquias, ventiladas continuamente pela água.
- II - Os sacos aéreos, uma das adaptações que facilita o voo das aves, comunicam-se com o pulmão, mas não realizam trocas gasosas.
- III - O aumento da área de trocas gasosas nos pulmões de seres humanos deve-se aos milhões de alvéolos.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas III.
- (C) Apenas I e II.
- (D) Apenas II e III.
- (E) I, II e III.

**71.** O gráfico abaixo mostra a relação inversamente proporcional entre concentração de açúcares e etanol, em função do tempo de fermentação do vinho.



Com relação ao processo de fermentação representado, considere as seguintes afirmações.

- I - O aumento gradual da concentração de etanol é resultado do consumo gradual dos açúcares pelos microrganismos.
- II - A fermentação alcoólica é o processo celular responsável pela conversão dos açúcares em etanol.
- III - A fermentação ocorre no citosol da célula, e a síntese de ATP é um dos resultados finais.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas I e III.
- (D) Apenas II e III.
- (E) I, II e III.

**72.** Em um artigo publicado na revista eLife (2020), pesquisadores marcaram células embrionárias com diferentes sondas fluorescentes, a fim de rastrear o processo de diferenciação celular. As células do endoderma embrionário foram marcadas com uma sonda fluorescente vermelha; já as células do mesoderma e do ectoderma foram marcadas com sondas azul e verde, respectivamente.

Com relação aos resultados observados nos animais adultos, assinale a alternativa correta.

- (A) As células do sistema nervoso estavam marcadas com a sonda verde.
- (B) As células musculares estavam marcadas com a sonda vermelha.
- (C) As células do epitélio do sistema digestório estavam marcadas com a sonda azul.
- (D) As células ósseas estavam marcadas com a sonda verde.
- (E) As células do sangue estavam marcadas com a sonda vermelha.

---

**73.** Recentemente, pesquisadores da Universidade de Berkeley, na Califórnia, identificaram a maior espécie de bactéria conhecida até o momento, denominada *Thiomargarita magnifica*. Diferentemente das bactérias comuns, além de poder ser visualizada a olho nu, essa bactéria tem material genético (DNA) e ribossomos estocados em organelas.

Com relação aos ribossomos, assinale a alternativa correta.

- (A) Estão localizados, em bactérias, no retículo endoplasmático rugoso.
- (B) São formados por três subunidades.
- (C) São responsáveis por armazenar a informação gênica em códons funcionais.
- (D) São organelas formadas exclusivamente por cadeias de RNA ribossomal.
- (E) São responsáveis pela síntese de proteínas, juntamente com os RNAs mensageiro e transportadores.

---

**74.** Com relação às plantas com metabolismo C4, assinale a alternativa correta.

- (A) Elas minimizam a fotorrespiração ao separar a fixação inicial de CO<sub>2</sub> e o ciclo de Calvin.
- (B) As células do mesófilo possuem cloroplastos sem a presença de grana.
- (C) A enzima RubisCo é insensível à inibição por O<sub>2</sub>, o que minimiza a fotorrespiração.
- (D) As plantas possuem estômatos em apenas uma das faces da folha.
- (E) A enzima RubisCo está presente majoritariamente nas células do mesófilo.

---

**75.** Em um artigo intitulado "Frugivoria sustenta o ciclo do nitrogênio" (Frugivory underpins the nitrogen cycle), pesquisadores da UNESP constataram, pela primeira vez, que animais herbívoros (como a anta e o queixada) são fundamentais para o ciclo do nitrogênio nas florestas brasileiras. Segundo os pesquisadores, as áreas florestais livres desses animais apresentaram uma quantidade de nitrogênio no solo 95% menor em relação às áreas com a presença deles.

**Adaptado de: VILLAR et al. Frugivory underpins the nitrogen cycle. *Functional Ecology* 35(2):357-368. DOI 10.1111/1365-2435.13707.**

Com relação às diferentes formas de excreção de nitrogênio em animais, assinale a alternativa correta.

- (A) As diferentes formas de excreção de nitrogênio em animais estão relacionadas ao habitat das espécies: animais terrestres excretam ureia; enquanto espécies aquáticas excretam somente amônia.
- (B) A amônia é altamente tóxica para os animais, pois interfere em processos metabólicos como a respiração celular. Animais que excretam amônia são, na sua maioria, espécies aquáticas, pois dessa forma ela pode ser dissolvida em grandes volumes de água.
- (C) A excreção de ureia por espécies terrestres, como mamíferos, tem como vantagens sua baixa toxicidade e reduzida solubilidade em água.
- (D) Muitos répteis e aves excretam nitrogênio na forma de ácido úrico, um composto nitrogenado relativamente não tóxico e com alta solubilidade em água.
- (E) As diferentes formas de excreção de nitrogênio estão inversamente relacionadas com a demanda energética das espécies: espécies com alta demanda energética, como mamíferos, excretam compostos nitrogenados mais simples como ureia.





**CANDIDATOS CLASSIFICADOS NO CONCURSO VESTIBULAR 2023 - CV 2023**

<b>Data</b>	<b>Evento</b>
<b>Até 30/01/2023</b>	LISTÃO: Divulgação dos resultados do CV 2023 no site <a href="http://www.vestibular.ufrgs.br">www.vestibular.ufrgs.br</a>
<b>31/01/2023 a 06/02/2023</b>	Período de envio de documentos dos candidatos lotados em vaga no Listão do CV 2023, através do Portal do Candidato ( <a href="http://www.portaldocandidato.ufrgs.br">www.portaldocandidato.ufrgs.br</a> ).
Acompanhar, no Portal do Candidato, os resultados das análises da documentação.	
<b>09/02/2023</b>	1º Chamamento para ocupação de vagas remanescentes, no site <a href="http://www.ufrgs.br">www.ufrgs.br</a> .
<b>23/02/2023</b>	2º Chamamento para ocupação de vagas remanescentes, no site <a href="http://www.ufrgs.br">www.ufrgs.br</a> .
<b>03/03/2023</b>	3º Chamamento para ocupação de vagas remanescentes, no site <a href="http://www.ufrgs.br">www.ufrgs.br</a> .
<b>13/03/2023</b>	4º Chamamento para ocupação de vagas remanescentes, no site <a href="http://www.ufrgs.br">www.ufrgs.br</a> .
<b>21/03/2023</b>	5º Chamamento para ocupação de vagas remanescentes, no site <a href="http://www.ufrgs.br">www.ufrgs.br</a> .
<b>29/03/2023</b>	6º Chamamento para ocupação de vagas remanescentes, no site <a href="http://www.ufrgs.br">www.ufrgs.br</a> .
<b>A partir de 06/04/2023</b>	Acompanhamento de informações sobre eventuais novos chamamentos para ocupação de vagas remanescentes em <a href="http://www.ufrgs.br">www.ufrgs.br</a> .
<b>24/04/2023</b>	Publicação da faixa horária e demais orientações de matrícula de calouros de 2023/1 em <a href="http://www.ufrgs.br">www.ufrgs.br</a> .
<b>28/04/2023 a 02/05/2023</b>	MATRÍCULA ONLINE DOS CALOUROS 2023/1 - Período para envio da solicitação de matrícula de calouros lotados em vaga em 2023/1, exclusivamente através do Portal do Candidato ( <a href="http://www.portaldocandidato.ufrgs.br">www.portaldocandidato.ufrgs.br</a> ).
<b>15/05/2023</b>	INÍCIO DAS AULAS do 1º Período Letivo de 2023.
<b>21/09/2023</b>	Publicação da faixa horária e demais orientações de matrícula de calouros de 2023/2 em <a href="http://www.ufrgs.br">www.ufrgs.br</a> .
<b>26/09/2023 a 27/09/2023</b>	MATRÍCULA ONLINE DOS CALOUROS 2023/2 - Período para envio da solicitação de matrícula de calouros lotados em vaga em 2023/2, exclusivamente através do Portal do Candidato ( <a href="http://www.portaldocandidato.ufrgs.br">www.portaldocandidato.ufrgs.br</a> ).
<b>09/10/2023</b>	INÍCIO DAS AULAS do 2º Período Letivo de 2023.

As informações sobre os novos chamamentos para ocupação de vagas remanescentes devem ser consultadas no Manual do Candidato e no site [www.ufrgs.br](http://www.ufrgs.br). O candidato é inteiramente responsável por acompanhar as publicações dos editais de chamamento de vagas remanescentes e das Listagens de Convocação para verificação da Autodeclaração Étnico-racial, bem como pelo cumprimento dos prazos e procedimentos estabelecidos nessas publicações.

**Atenção Candidato!**

Se você ainda não providenciou a documentação exigida para a modalidade de vaga em que você se inscreveu, não perca mais tempo e faça isso até a data de publicação do Listão!  
Lembramos que a não entrega de todos os documentos exigidos implica perda da vaga!