



PROVA DE FÍSICA - QUESTÕES 01 A 15

01. (URCA/2022.1) Entre os automóveis a seguir, qual deles melhor representa um referencial (aproximadamente) inercial?

- A) Um automóvel viajando a 50km/h numa estrada reta e plana.
- B) Um automóvel viajando a 50km/h numa estrada reta, mas em mau estado de conservação.
- C) Um automóvel inicialmente a 50km/h e depois freando em uma rua.
- D) Um automóvel a 50km/h em um trecho curvilíneo da estrada.
- E) Um automóvel acelerando a partir do repouso em relação a estrada.

02. (URCA/2022.1) Suponha um fluido na temperatura inicial de 274 kelvins, colocado num recipiente de volume variável adequado, inicialmente com meio metro cúbico. O fluido sofre então uma dilatação térmica sob pressão constante ao ser aquecido de 10 kelvins a partir de sua temperatura inicial. Considerando  $3,6 \times 10^{-3}$  por grau celsius como sendo o coeficiente de dilatação (volumétrica) médio deste fluido no intervalo de temperatura em foco, podemos dizer que o seu volume:

- A) Aumentou de 18 litros.
- B) Aumentou de 180 litros.
- C) Aumentou de 1800 litros.
- D) Aumentou de 1,8 litros.
- E) Aumentou de 0,18 litros.

03. (URCA/2022.1) Uma amostra de  $n$  mols de gás ideal está inicialmente num estado de equilíbrio termodinâmico em que sua pressão é  $P_1$ , seu volume é  $V_1$  e sua temperatura absoluta é  $T_1 = 300$  kelvins, em um recipiente de volume fixo. Acrescentou-se mais 50% dos  $n$  mols deste gás ao recipiente. Após algum tempo todo o gás no recipiente vai para um novo estado de equilíbrio de pressão  $2P_1$ . A nova temperatura é:

- A) 400 kelvins.
- B) 300 kelvins.
- C) 200 kelvins.
- D) 100 kelvins.
- E) 50 kelvins.

04. (URCA/2022.1) Um agente externo provoca uma agitação em um líquido contido num recipiente de volume constante, fechado, de paredes rígidas e termicamente isolantes (ou adiabáticas). Considere como sistema o líquido mais o recipiente. Podemos dizer que:

- A) Não foi realizado trabalho sobre o sistema, pois seu volume se manteve constante neste processo.
- B) Não houve alteração de energia interna deste sistema, pois não houve trocas de energia via calor entre o sistema e o ambiente exterior.
- C) Houve transmissão de energia via calor entre o sistema e o ambiente externo.
- D) Houve trabalho realizado sobre o sistema pelo agente que o agitou, não houve trocas de calor entre sistema e ambiente.
- E) A energia interna do sistema se manteve constante neste processo.

05. (URCA/2022.1) De acordo com a teoria da relatividade restrita um corpo de massa (inercial)  $m$ , mesmo que esteja em repouso em relação a um observador inercial, possui uma energia “intrínseca”  $U = m \cdot c^2$  (aqui  $c \cong 3,00 \times 10^8$  m/s é o valor da velocidade da luz no vácuo). Por outro lado, de acordo com os estudos da interação luz-matéria, qualquer corpo numa temperatura  $T$  emite radiação eletromagnética de intensidade dada pela lei de Stefan-Boltzmann:  $I = \varepsilon \cdot \sigma \cdot T^4$ , onde  $\varepsilon$  é a emissividade do corpo e  $\sigma$  é a constante de Stefan. Se um corpo de massa inicial  $m = 1$  quilograma emitir, num certo tempo, uma quantidade de energia eletromagnética equivalente a  $9 \times 10^6$  joules e admitindo não haver qualquer outro efeito interno no corpo, podemos dizer que:

- A) Sua massa inercial aumenta de  $1 \times 10^{-10}$  quilogramas, que é um aumento insignificante comparado com a massa inicial.
- B) Sua massa inercial aumenta de  $1 \times 10^{10}$  quilogramas, que é muito maior do que a massa inicial.
- C) Sua massa inercial diminui de  $1 \times 10^{-10}$  quilogramas, o que é insignificante comparado com a massa inicial.
- D) Sua massa inercial diminui de  $1 \times 10^{10}$  quilogramas.
- E) Sua massa inercial diminui de 10 quilogramas.

06. (URCA/2022.1) A compreensão do que de fato seria o calor foi uma das preocupações de muitos estudiosos na história da física que produziu diferentes teorias. Dentre esses estudiosos destaca-se Benjamin Thompson (Conde Rumford) que investigou sobre a fonte de calor gerado por fricção. Rumford defendia:

- A) a teoria do flogístico, segundo a qual quando um objeto queimava, ele liberava um elemento que possuía massa e estava presente em todos os materiais combustíveis.
- B) a ideia de calor como um fluido que passa de um corpo para outro.



- C) a ideia de calor como calórico, ou seja, “substância calor” que se conservava em todo Universo.
- D) que o calor não poderia ser uma substância material.
- E) que a fonte de calor gerado pela fricção (perfurações de canhões) era uma fonte esgotável.

**07. (URCA/2022.1) De acordo com o físico Louis de Broglie, uma partícula de massa  $m \neq 0$  possui uma onda associada cujo comprimento de onda é dado por  $\lambda = h/p$  onde  $h \cong 6,6 \times 10^{-34}$  J·s (constante de Planck) e  $p$  é a quantidade de movimento da partícula. Para uma partícula de massa 1 miligrama com velocidade de 1 milímetro por segundo, o comprimento de onda associado é pequeno demais para ser detectado (menor do que um raio nuclear típico, o qual é menor do que  $10^{-14}$  metro). Este comprimento de onda é cerca de:**

- A)  $\lambda = 6,6 \times 10^{-45}$  m.
- B)  $\lambda = 6,6 \times 10^{-35}$  m.
- C)  $\lambda = 6,6 \times 10^{-65}$  m.
- D)  $\lambda = 6,6 \times 10^{-55}$  m.
- E)  $\lambda = 6,6 \times 10^{-25}$  m.

**08. (URCA/2022.1) A potência P de um chuveiro elétrico é 2200 Watts. Considere a constante calorífica da água  $c = 1,0$  cal/(g·°C), a densidade da água  $\rho = 1,0$  quilograma por litro e a aproximação  $1,0$  cal  $\cong$  4,0 joules. A expressão da energia para aquecer a água é  $E = P \cdot \Delta t = m \cdot c \cdot \Delta T$  em que  $m$  é massa,  $\Delta t$  é intervalo de tempo e  $\Delta T$  é variação de temperatura. A variação de temperatura da água ao passar pelo chuveiro com uma vazão de 0,22 litros/segundo é:**

- A) 2,5 °C.
- B) 3,0 °C.
- C) 3,5 °C.
- D) 4,5 °C.
- E) 5,0 °C.

**09. (URCA/2022.1) Marque a alternativa errada:**

- A) Uma lâmpada de 60 watts ligada a uma linha de 120 volts será alimentada por uma corrente de meio ampère.
- B) A linha elétrica de uma tomada de 120 volts é limitada a correntes de 15 ampères por meio de um fusível de segurança. Ao ligarmos um secador de cabelo de 1200 Watts ele não funcionará.

- C) Numa localidade em que a energia elétrica custa 5 centavos por quilowatts-hora uma lâmpada de 100 watts pode funcionar durante 10 horas a um custo de 5 centavos.
- D) Um ferro elétrico de 1000 watts consome 1 quilowatt-hora de energia quando ligado durante 1 hora.
- E) Quando você liga uma lâmpada a uma tomada, a energia é transmitida a lâmpada através da corrente elétrica.

**10. (URCA/2022.1) Um objeto é imerso num recipiente contendo água e flutua com 90% de seu corpo submerso. Ao retirarmos o objeto e colocarmos em outro recipiente contendo um líquido desconhecido, ele passa a flutuar com 70% de seu corpo submerso no líquido. Qual a densidade aproximada, em g/cm<sup>3</sup>, desse líquido? Dado: densidade da água  $\rho = 1$  g/cm<sup>3</sup>.**

- A) 1,31.
- B) 2,01.
- C) 1,55.
- D) 1,28.
- E) 1,37.

**11. (URCA/2022.1) Uma corda elástica é fixada numa parede por uma de suas extremidades enquanto a outra extremidade é esticada por um estudante. O mesmo provoca uma oscilação nesta extremidade produzindo uma onda solitária (um pulso). Ao chegar na extremidade fixa na parede, a onda sofre uma reflexão com fase invertida. Mas se tal extremidade estivesse livre (e não fixada), a onda produzida na corda sofreria uma reflexão sem inversão de fase. Qual das alternativas abaixo justifica esses dois casos?**

- A) No primeiro caso, quando a onda incide na extremidade fixa, a corda exerce uma força sobre a parede e sofre uma força de reação em sentido oposto que é a responsável pela inversão da fase. No segundo caso, quando a onda chega na extremidade livre, a corda sofre uma força de reação de mesma intensidade, mesma direção e mesmo sentido da força a que a corda exerceu sobre a parede.
- B) No primeiro caso, quando a onda incide na extremidade fixa, a corda exerce uma força sobre a parede e sofre uma força de reação em sentido oposto que é a responsável pela inversão da fase. No segundo caso o pulso propagante chega na extremidade livre da corda e esta simplesmente oscila de modo que o pulso inverte o sentido de sua propagação mas sem alteração de fase.
- C) Na primeira situação a onda incidente na extremidade fixa da corda sofre uma força de reação que é o responsável pela inversão da fase. Na segunda situação, as forças de ação e reação possuem mesmo sentido.



- D) Estas situações não são descritas ou explicadas pela Física.  
E) A Física não explica ou não descreve o segundo caso.

**12. (URCA/2022.1) Um bloco 1 inicia um movimento numa pista com atrito em direção a uma pista sem atrito com uma velocidade de 10 m/s indo de encontro a um bloco 2 que repousa no início da pista sem atrito (considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ). Os dois blocos possuem mesma massa e as pistas estão num mesmo plano horizontal. No instante em que ocorre a colisão não há perda de energia cinética do sistema. Supondo que o bloco 1 iniciou seu movimento 10 m antes de colidir com o bloco 2 e que o coeficiente de atrito cinético entre o bloco 1 e a estrada com atrito é de 0,32, qual das opções abaixo está correta?**

- A) A velocidade do bloco 1 imediatamente antes de atingir o bloco 2 é igual a 6 m/s e os dois permanecem em repouso após a colisão.  
B) A velocidade do bloco 1 imediatamente antes de atingir o bloco 2 é igual a 1m/s e, após a colisão, o bloco 2 sai com velocidade de 6 m/s enquanto o bloco 1 permanece em movimento com velocidade constante de 2 m/s.  
C) A velocidade do bloco 1 imediatamente antes de atingir o bloco 2 é de 6 m/s e o bloco 2 sai, após a colisão, com velocidade igual a 6 m/s enquanto o bloco 1 permanece em repouso no lugar onde houve a colisão.  
D) O bloco 1 chega com uma velocidade de 3 m/s atingindo o bloco 2 e os dois blocos saem, após a colisão, com velocidades iguais e juntos.  
E) O bloco 1 encosta no bloco 2 com velocidade zero e não acontece nada com o bloco 2, permanecendo os dois em repouso.

**13. (URCA/2022.1) Por que o céu é azul (?) é um questionamento que se faz até em músicas e poesias. De fato é uma “intriga popular”, inspirando poetas, músicos e artistas no que diz respeito ao encantamento com a natureza. Entretanto a Física já deu resposta a essa pergunta. Os comprimentos de onda da luz azul e da luz violeta são menores do que os das outras cores e, portanto, estas luzes são mais espalhadas pelas pequenas partículas que formam o ar atmosférico. Agora, apesar do violeta ter comprimento de onda menor, a nossa visão é mais sensível ao azul. Outro fato intrigante é que o céu fica com tom avermelhado durante o pôr do sol, o que também inspira músicos, poetas, enamorados etc. Por que o céu avermelha-se durante o entardecer?**

- A) Tanto durante o amanhecer como durante o entardecer, todas as cores da luz branca (todos os comprimentos de onda) são espalhadas pelas partículas da atmosfera, mas ao entardecer a luz percorre uma distância maior devido ao ângulo de incidência ser maior para quem observa (relativamente ao

Zênite) e, neste caso, as cores acabam se dispersando exceto as cores vermelha e laranja que conseguem percorrer maiores distâncias com menos dispersão.

- B) Isso ocorre porque a luz vermelha tem maior índice de refração.  
C) Isso ocorre porque o Sol muda de cor à medida que ele dá uma volta em torno da Terra.  
D) Isso é só uma ilusão de ótica e na verdade não ocorre fenômeno algum.  
E) Isso ocorre porque as partículas do ar mudam a coloração de acordo com a translação da Terra.

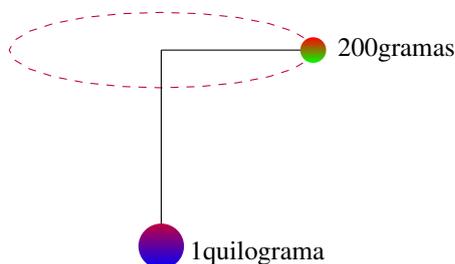
**14. (URCA/2022.1) A produção e distribuição de energia elétrica é uma aplicação notável do conceito de energia, de sua conservação e de suas transformações. Os reservatórios de usinas hidrelétricas (além de rios, lagos e mares) são abastecidos pelas chuvas. A água, uma vez armazenada num reservatório de uma hidroelétrica, é aos poucos liberada pelas comportas e sua energia potencial vai se transformando em energia cinética de translação a qual faz mover as turbinas, sendo convertida em energia cinética de rotação; esta, por sua vez, é transformada em energia elétrica. Das hidrelétricas essa energia é distribuída para as residências, a indústria e o comércio de modo geral. Qual das opções a seguir descreve aproximadamente o processo de transformação na distribuição de energia elétrica até chegar nas residências:**

- A) A energia elétrica é transmitida sempre a 220 volts não sofrendo nenhuma dissipação e nem precisam de nenhuma correção para o uso.  
B) A transmissão de energia é realizada em fios de alta tensão tendo perdas por dissipação. Entretanto não é necessário passar por transformadores de potência para compensar as perdas.  
C) A transmissão de energia elétrica é realizada em fios de alta tensão sem perdas ou dissipação. Entretanto, passam por transformadores de potência para ampliar ou reduzir a tensão, conforme seja necessário e seu uso é feito transformando-a exclusivamente em energia mecânica.  
D) A transmissão de energia realizada em fios de alta tensão tem perdas ou dissipação e passam por transformadores de potência para compensarem a perda. Às vezes nesses transformadores reduzem ou ampliam a tensão elétrica. Para essa energia elétrica ser utilizada nas residências, comércios e indústrias é necessária uma redução na tensão e só pode ser transformada para a forma de energia luminosa.  
E) A transmissão de energia realizada em fios de alta tensão tem perdas ou dissipação e passam por transformadores de potência para compensarem a perda. Os transformadores reduzem ou ampliam a tensão elétrica. Mas para serem utilizadas nas residências, comércios e indústrias, as tensões são reduzidas e ela pode então ser transformada, em geral, em energia mecânica, luminosa ou térmica.



15. (URCA/2022.1) Um corpo de 200 gramas sobre uma mesa horizontal de atrito desprezível é conectado a uma das extremidades de um fio inextensível de massa desprezível. O fio se estende de modo retilíneo pela mesa até entrar num orifício de modo que, a partir daí, ele possui um trecho vertical abaixo da mesa com sua outra extremidade a ser conectada a um outro corpo, este de massa 1 quilograma (ver figura adiante). Para que este segundo corpo fique em equilíbrio suspenso pelo fio, qual deve ser (aproximadamente) a velocidade angular do primeiro corpo girando sobre a mesa em torno do orifício com um raio de trajetória de 29,58 centímetros? Considere a aceleração da gravidade local com valor aproximado de  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e que não há atrito entre o orifício e o fio.

- A) 14 rad/segundo.
- B) 12 rad/segundo.
- C) 11 rad/segundo.
- D) 13 rad/segundo.
- E) 10 rad/segundo.



PROVA DE MATEMÁTICA - QUESTÕES 16 A 30

16. (URCA/2022.1) Aumentando a altura  $h$  e a base  $b$  de um triângulo em 25% e 30%, respectivamente, a área do triângulo será aumentada em:

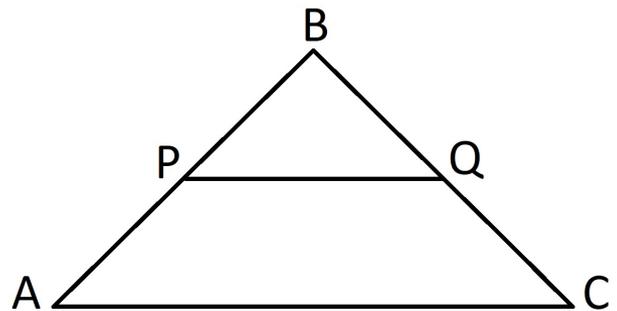
- A) 55%
- B) 5,5%
- C) 6,25%
- D) 62,5%
- E) 50%

17. (URCA/2022.1) Duas retas  $r$  e  $s$  do plano cartesiano se intersectam no ponto  $(2, 3)$ . O produto de seus coeficientes angulares é 3 e a reta  $r$  intersecta o eixo dos  $y$  no ponto  $(1, 0)$ . A área do triângulo delimitado pelo eixo dos  $x$  e pelas retas  $r$  e  $s$  é

- A) 3
- B) 2
- C) 1
- D) 6
- E)  $3/2$

18. (URCA/2022.1) Em triângulo retângulo  $ABC$ , retângulo em  $B$  com  $\overline{AB} = x$  e  $\overline{BC} = y$ , são dados os pontos  $P$  em  $AC$  e  $Q$  em  $BC$  de modo que

$$\overline{AP} = \overline{PQ} = \overline{QC}.$$



Nestas condições, o valor de  $x$  é

- A)  $\sqrt{xy} - x - y$
- B)  $x + y - \sqrt{2xy}$
- C)  $x + y + \sqrt{2xy}$
- D)  $\sqrt{x^2 + y^2}$
- E)  $x + y + \sqrt{xy}$

19. (URCA/2022.1) Seja  $f(x) = \log_2(5x + 2) - \log_2(3x - 1)$ . Os valores de  $x$ , para os quais  $f$  está definida e satisfaz  $f(x) > 1$  são:

- A)  $x < 4$
- B)  $\frac{1}{3} < x$
- C)  $-\frac{5}{2} < x$
- D)  $\frac{1}{3} < x < 4$
- E)  $-\frac{5}{2} < x < \frac{1}{3}$



20. (URCA/2022.1) Os segmentos  $\overline{VA}$ ,  $\overline{VB}$  e  $\overline{VC}$  são arestas de um cubo. Seja  $\pi$  o plano que divide o cubo em dois poliedros de mesmo volume, e que é paralelo ao plano que passa pelos pontos  $A$ ,  $B$  e  $C$ . A interseção do plano  $\pi$  com o cubo é um

- A) hexágono
- B) pentágono
- C) retângulo
- D) quadrado
- E) triângulo

21. (URCA/2022.1) Um país contraiu, em 1862, um empréstimo de 1 milhão de dólares, para pagar em cem anos, com taxa de juros de 8% ao ano. Por problemas de balança comercial, nada foi pago até hoje, e a dívida foi sendo “rolada”, com capitalização anual dos juros. Qual dos valores abaixo está mais próximo do valor da dívida em 2022? Para os cálculos adote  $(1,09)^8 \approx 2$ .

- A) 15 milhões de dólares
- B) 500 milhões de dólares
- C) 1 bilhão de dólares
- D) 1 trilhão de dólares
- E) 80 bilhões de dólares

22. (URCA/2022.1) Leila deve criar uma senha de 4 dígitos para sua conta na biblioteca municipal. Nessa senha, somente os algarismos 0, 1, 2, 3, 4 e 5 podem ser usados e um mesmo algarismo pode ser usado mais de uma vez. Contudo, supersticiosa, Leila não quer que sua senha contenha o número 13, ou seja, o algarismo 1 seguido imediatamente pelo algarismo 3. De quantas maneiras distintas Leila pode escolher sua senha?

- A) 1190
- B) 1189
- C) 1188
- D) 1187
- E) 1186

23. (URCA/2022.1) O valor da expressão

$$\frac{9}{\sqrt{11 - 2\sqrt{30}}} - \frac{3}{\sqrt{7 - 2\sqrt{10}}} - \frac{4}{\sqrt{8 + 4\sqrt{3}}}$$

é igual a

- A) -2

- B) -1
- C) 0
- D) 1
- E) 2

24. (URCA/2022.1) A soma e o produto das raízes da equação de segundo grau  $(8m + 6n)x^2 - 10nx + (2m - 4) = 0$  valem, respectivamente,  $\frac{5}{8}$  e  $\frac{3}{32}$ . O valor de  $m + n$  é igual a

- A) 5
- B) 6
- C) 7
- D) 8
- E) 9

25. (URCA/2022.1) Qual a condição necessária e suficiente para que a solução do sistema linear

$$\begin{aligned}x - 5y &= a \\ 3x + ky &= b\end{aligned}$$

seja um par de inteiros, quaisquer que sejam  $a$  e  $b$  inteiros?

- A)  $k = -14$
- B)  $k = 14$  ou  $k = -16$
- C)  $k = 0$
- D)  $k = 16$
- E)  $k = -14$  ou  $k = -16$

26. (URCA/2022.1) Se  $x$  e  $y$  são dois números inteiros, positivos e consecutivos, qual dos números abaixo é necessariamente um inteiro ímpar?

- A)  $2x + 3y$
- B)  $3x + 2y$
- C)  $xy + 1$
- D)  $2xy + 2$
- E)  $x + y + 1$

27. (URCA/2022.1) Se  $A$  é uma matriz  $2 \times 2$  invertível que satisfaz  $A^2 = 2A$ , então o determinante de  $A$  será

- A) 0
- B) 1
- C) 2



D) 3

E) 4

28. (URCA/2022.1) Seja  $\alpha$  um ângulo que satisfaz  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$  e  $\text{sen } \alpha = a$ . O valor de  $\tan(\pi - \alpha)$  é igual a

A)  $\frac{-a}{\sqrt{1-a^2}}$

B)  $\frac{a}{\sqrt{1-a^2}}$

C)  $\frac{\sqrt{1-a^2}}{a}$

D)  $\frac{-\sqrt{1-a^2}}{a}$

E)  $-\frac{1+a^2}{a}$

29. (URCA/2022.1) Sejam  $x$  e  $y$  números reais que satisfazem as desigualdades  $-2 \leq -x \leq -1$  e  $3 \leq y \leq 5$ . Pode-se afirmar que

A)  $\frac{3}{2} \leq \frac{x}{y} \leq 5$

B)  $\frac{1}{5} \leq \frac{x}{y} \leq \frac{1}{2}$

C)  $\frac{1}{5} \leq \frac{x}{y} \leq \frac{2}{3}$

D)  $\frac{x}{y} \leq \frac{2}{5}$

E)  $\frac{x}{y} \geq \frac{2}{3}$

30. (URCA/2022.1) Sejam  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$  números positivos tais que  $\log_2 x_1, \log_2 x_2, \log_2 x_3, \log_2 x_4, \log_2 x_5$  formem, nesta ordem, uma progressão aritmética de razão  $1/2$ . Se  $x_1 = 4$  então o valor da soma  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5$  é igual a

A)  $28 + 18\sqrt{2}$

B)  $28 + 12\sqrt{2}$

C)  $24 + 12\sqrt{2}$

D)  $24 + 2\sqrt{2}$

E)  $24 + \sqrt{2}$

PROVA DE QUÍMICA - QUESTÕES 31 A 45

- O ácido fosfórico é uma substância muito utilizada em diversas áreas, a exemplo das indústrias alimentícias, farmacêuticas e químicas. É comumente utilizada em alimentos, como acidulantes e estabilizantes, bem como na produção de antibióticos, insulinas e outros produtos farmacêuticos, até na fabricação de fertilizantes agrícolas ou mesmo na produção de carvão, dentre outros. Esse ácido pode ser obtido por diferentes processos em escala industrial, incluindo a reação de rochas, que contém apatita, com  $H_2SO_4$  formando o  $H_3PO_4$  e outros compostos como  $H_2SiF_6$  e  $CaSO_4$ . Também, pode ser obtido pela queima do fósforo formando  $P_4O_{10}$  que depois sofre hidrólise para não formá-lo.

A partir das informações acima e sobre os elementos P e S, responda as questões 31 a 35.

31. (URCA/2022.1) Sobre funções inorgânicas, ligações químicas e geometria molecular, considere as alternativas abaixo e marque a que contém apenas informações corretas.

- A) O ácido fosfórico é um ácido forte que possui estrutura molecular do tipo tetraédrica em relação ao átomo central, mesmo tipo de estrutura do  $H_2SO_4$ .
- B) Os elementos P e S nos oxiácidos  $H_3PO_4$  e  $H_2SO_4$  sofrem expansão da camada de valência, por possuírem orbitais  $d$  vazios, fugindo à regra do octeto, ficando estáveis com 10 elétrons.
- C) Os compostos  $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$  e  $CaSO_4$  possuem todos apenas ligações covalentes em suas estruturas.
- D) No  $H_3PO_4$ , o elemento fósforo está com o maior valor de Nox.
- E) Duas das ligações em  $H_3PO_4$  são do tipo covalente coordenada.

32. (URCA/2022.1) Sobre os átomos, considere as afirmativas a seguir e abaixo marque a alternativa que corresponde APENAS às afirmações corretas.

- I. Os números quânticos do elétron mais energético do P são  $n = 3$ ,  $l = 1$ ,  $m = +1$ ,  $s = +\frac{1}{2}$ .
- II. As espécies representadas por 31p e 32p são isóbaros por possuírem mesmo número de prótons.
- III. A composição percentual em massa do  $P_4O_{10}$  e do  $H_3PO_4$  são de 31,61% para P, 3,09% para H e 65,31% para O, em relação ao ácido, e 43,64% para P e 56,36% para O, em relação ao óxido.
- IV. O fósforo tem dois alótropos: branco e vermelho. As diferenças entre eles são na quantidade de átomos nas moléculas e na geometria.



- A) Apenas I e III são verdadeiras
- B) Apenas III é verdadeira
- C) Apenas IV é verdadeira
- D) Apenas I e IV são verdadeiras
- E) Apenas II é verdadeira

**33. (URCA/2022.1) Marque a alternativa que contém apenas informações corretas.**

- A) A reação de neutralização parcial do ácido fosfórico com hidróxido de magnésio pode ser expressa por uma equação química cuja soma dos coeficientes estequiométricos de todos os compostos envolvidos é igual a 4.
- B) O ácido fosfórico aquoso reage com metais produzindo gás hidrogênio.
- C) Comparando os elementos P e S, é possível afirmar que o enxofre possui maior raio atômico, é o mais eletronegativo e possui maior afinidade eletrônica que o fósforo.
- D) O pentóxido de fósforo,  $P_2O_5$ , que se cristaliza para formar o  $P_4O_{10}$ , é um óxido básico pois reage com ácido formando sal e água.
- E) O fósforo é um elemento do mesmo período que o enxofre, é um não metal, do grupo dos calcogênios, é elemento representativo e possui número de elétrons no estado neutro igual a 15.

**34. (URCA/2022.1) A produção do ácido fosfórico a partir de rochas fosfáticas, do tipo apatita, com ácido sulfúrico pode ser representada pela seguinte equação química, não balanceada:**



Considerando 9,574g de uma amostra de um minério com 82% de fosfato de cálcio, será necessária que quantidade de matéria de  $H_2SO_4$  para reagir completamente com o sal presente na amostra?

- A) 0,0926 mol
- B) 0,0309 mol
- C) 0,535 mol
- D) 0,0759 mol
- E) 0,0253 mol

**35. (URCA/2022.1) O ácido sulfúrico é uma substância de grande importância mundial e valor comercial, também sendo utilizado na fabricação de fertilizantes fosfatados e em uma infinidade de outras aplicações e funções. A sua obtenção envolve as reações representadas pelas seguintes equações químicas:**

1.  $S_8(s) + 8O_2(g) \rightarrow 8SO_2(g)$
2.  $SO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$
3.  $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq)$

**Marque a alternativa que contém apenas informações corretas sobre a(s) espécie(e) citada(s) acima nas reações.**

- I. Na segunda reação, o enxofre está sendo reduzido.
  - II. Se o 240,18g  $SO_3$  for coletado em um cilindro de 5 L e misturados com 88,02 g de  $CO_2$  e 132,04 g de  $N_2O$  a 27 °C, a pressão parcial do  $CO_2$  é aproximadamente 9,8 atm.
  - III. Nas condições descritas no item anterior, a pressão parcial do trióxido de enxofre é o triplo da pressão parcial exercida pelo  $N_2O$ .
  - IV. Observando as reações descritas acima, se forem utilizados 3,00 g de enxofre se obtém aproximadamente 91,76 g de ácido sulfúrico.
- A) Se apenas a III for verdadeira
  - B) II e IV verdadeiras
  - C) Todas alternativas são falsas
  - D) Se a I e III forem verdadeiras
  - E) Se apenas a II for verdadeira
- 36. (URCA/2022.1) A indústria de galvanoplastia em Juazeiro do Norte tem um papel importante na geração de emprego e renda. Os processos de eletrodeposição são utilizados para o recobrimento de objetos com metais nobres, como ouro, níquel e cromo, que por sua vez promovem um embelezamento nas peças que passam a ter um maior valor agregado. Sobre os processos de eletrodeposição é correto afirmar:**
- A) No catodo ocorre geralmente processos de oxidação.
  - B) É no anodo que os cátions presentes na solução sofrem processos de redução.
  - C) Para que se tenha uma dimensão da quantidade de metal que será depositado nas peças, deve se levar em consideração a corrente elétrica aplicada ao sistema.
  - D) Após o término do processo de galvanização o efluente gerado será rico em nutrientes que podem provocar eutrofização dos corpos hídricos.
  - E) As peças produzidas por este tipo de processo apresentam maior condutividade elétrica que as peças brutas.



37. (URCA/2022.1) O pequi é um alimento muito apreciado na região do Cariri. As pessoas utilizam-se do sabor marcante deste fruto para dar sabor a comidas tradicionais, como o baião de dois. Pesquisadores da Universidade Regional do Cariri - URCA, vem estudando a utilização da casca do Pequi como bioadsorvente de metais tóxicos em sistemas aquosos. Estudos termodinâmicos do processo de adsorção de chumbo a partir da casca do pequi mostram que este processo tem caráter exotérmico. Os processos de adsorção de metais seguem o seguinte modelo teórico:



Onde ADS é o adsorvente, M o metal e ADSM é o sistema formado pelo metal adsorvido no adsorvente. Sobre a termodinâmica de processos químicos e a partir das informações citadas sobre a pesquisa, podemos afirmar corretamente:

- A) A) Reações exotérmicas são favorecidas quando o sistema reacional é aquecido.
- B) Reações endotérmicas são mais propícias de acontecerem em sistemas resfriados.
- C) Todo processo químico espontâneo tem sua entropia aumentada.
- D) A adsorção de chumbo a partir da casca do pequi pode ser favorecida pela diminuição da temperatura.
- E) A energia livre de Gibbs em processos espontâneos é sempre positiva.

38. (URCA/2022.1) A região do Cariri tem crescido de forma muito rápida nas últimas décadas. A cada ano aumenta-se a quantidade de pessoas que vem morar nesta região. Desta forma o consumo de água tratada tem aumentado consideravelmente neste mesmo período. Na cidade de Barbalha se instalou nos últimos anos algumas fazendas que produzem banana que são comercializadas em diversas localidades da região Nordeste. Para que esta produção aconteça foram perfurados inúmeros poços profundos que alimentam os processos de irrigação destas lavouras. É percebido que água não é um recurso infinito e que é preciso saber usar de forma sustentável este recurso natural tão precioso. Sobre a água podemos afirmar corretamente:

- A) As ligações de hidrogênio conferem às moléculas de água uma elevada pressão de vapor.
- B) É considerada o solvente universal pois dissolve uma quantidade considerada de substância e isso ocorre devido a sua baixa polaridade.
- C) No processo de irrigação das lavouras boa parte dessa água retorna aos poços profundos mantendo sempre os níveis do lençol freático próximos a superfície.

- D) As tecnologias utilizadas hoje para a irrigação permitem a reutilização deste recurso de forma muito mais sustentável.
- E) A água forma ligações de hidrogênio com substâncias como etanol e amônia.

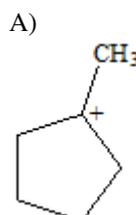
39. (URCA/2022.1) Deseja-se preparar uma solução aquosa de  $H_2SO_4$  a partir de um ácido comercial. Sabendo que no rótulo deste ácido comercial aparece as seguintes informações: pureza 98%, densidade 1,820 g/mL. Marque a alternativa que apresenta o volume aproximado desse ácido que deve ser adicionado em um balão volumétrico de 1,0 L para que a solução apresente uma concentração de 0,1 M. (considere as massas molares: H-1, S-32, O-16)

- A) 5,5 mL
- B) 0,55 mL
- C) 0,055 mL
- D) 55,0 mL
- E) 0,0055 mL

40. (URCA/2022.1) O estudo cinético das reações químicas é fundamental quando se pretende produzir algo a partir de processos químicos. Por este motivo as indústrias que utilizam processos químicos dependem de catalisadores para melhorar seus processos, otimizando tempo e aumentando seus lucros. Sobre os catalisadores é incorreto afirmar:

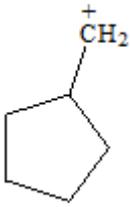
- A) O Níquel pode ser usado como catalisador em reações de hidrogenação catalítica
- B) Um catalisador é uma substância que pode ser adicionada a uma reação para aumentar a sua velocidade sem ser consumida no processo.
- C) Enzimas são proteínas que atuam como catalisadores em reações bioquímicas.
- D) Tipos comuns de catalisadores incluem enzimas, catalisadores ácido-base e catalisadores heterogêneos (ou de superfície).
- E) Os catalisadores promovem uma diminuição da entalpia das reações.

41. (URCA/2022.1) Marque a alternativa que representa o carbocátion de mais baixa energia:

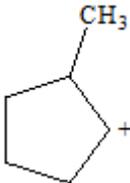




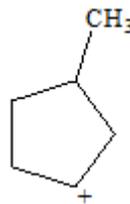
B)



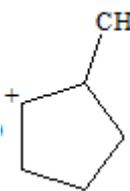
C)



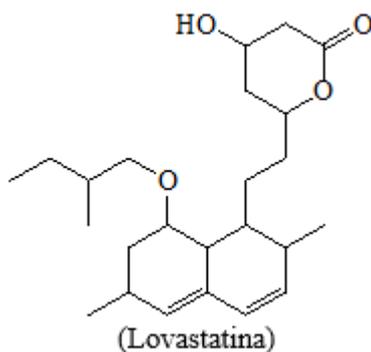
D)



E)



42. (URCA/2022.1) Quantos centros quirais existem na Lovastatina (Mevacor®: um medicamento para baixar o colesterol)?



- A) 4
- B) 5
- C) 6
- D) 7

E) 8

43. (URCA/2022.1) Qual o produto reacional de uma adição, catalítica ácida, de água ao But-2-eno, via Markovnikov?

- A) Butanal
- B) Butanona
- C) Butano
- D) Butan-2-ol
- E) Butan-3-ol

44. (URCA/2022.1) Marque a opção que possui informação verdadeira:

- A) A butanona dá teste positivo com o reagente de Tollens.
- B) O butanal dá teste positivo com o reagente de Fehling.
- C) Tanto a butanona quanto o butanal dão teste positivo com o reagente de Benedict.
- D) Tanto a butanona quanto o butanal dão teste negativo com o reagente de Benedict.
- E) Os reagentes de Tollens e Fehling são específicos para a caracterização de ácidos carboxílicos.

45. (URCA/2022.1) Observe os nomes dos seguintes álcoois: butan-2-ol (I), 2-metil-propan-2-ol (II), etanol (III) e isopropanol (IV). Marque a opção que contém informações corretas sobre eles:

- A) A) São todos álcoois primários.
- B) São todos álcoois secundários.
- C) I, II e IV são álcoois terciários.
- D) I e III são álcoois primários.
- E) I e IV são álcoois secundários.



PROVA DE BIOLOGIA - QUESTÕES 46 A 60

46. (URCA/2022.1) Sobre o colesterol, assinale a alternativa correta:

- A) O colesterol é transportado pelo sangue sob a forma de glicoproteínas de alta densidade.
- B) As LDL são as principais transportadoras de fosfolipídios, enquanto as HDL são as principais transportadoras de colesterol, ambas atuam de forma especializadas no transporte de cada uma dessas duas moléculas respectivamente.
- C) Quando em excesso, o LDL se deposita nas artérias. Por sua vez, o HDL tende a retirar o colesterol das artérias, levando-o ao fígado, onde é convertido em bile.
- D) O estrógeno e a testosterona, respectivamente os hormônios sexuais femininos e masculino dos animais vertebrados, são produzidos a partir do colesterol.
- E) Importante componente das membranas de nossas células, assim como das membranas das células das plantas e das membranas das células bacterianas e outros animais.

47. (URCA/2022.1) Sobre as enzimas, dê como resposta a soma dos números associados às alternativas corretas.

- (01) Com o aumento da concentração de moléculas da enzima, a velocidade da reação diminui, haja visto a quantidade de substrato ser suficiente para receber as enzimas.
- (02) Com o aumento da concentração do substrato, aumenta-se a velocidade da reação até o momento em que todas as moléculas de enzima fiquem ocupadas. Nesse ponto, a velocidade da reação é máxima e, a partir daí, é inútil qualquer aumento de substrato, pois a velocidade permanecerá constante.
- (04) A amilase salivar, que inicia na boca a digestão do amido, tem ótimo desempenho em pH em torno de 7,0 (neutro) e deixa de funcionar em condições de grande acidez, como ocorre no estômago.
- (08) A enzima pepsina, produzida em nosso estômago, atua mais eficientemente em um PH fortemente básico, condição em que a maioria das outras enzimas ativam seu potencial de funcionamento.
- (16) A tripsina, é uma enzima digestiva que atua no ambiente alcalino do intestino, com pH ótimo situado em torno de 8.
- (32) A maioria das enzimas humanas tem sua temperatura ótima entre 35 e 40 °C, no entanto, as bactérias que vivem em fontes de água quente têm enzimas cuja temperatura ótima situa-se ao redor de 180 °C ou mais.

- A) 22
- B) 24
- C) 28

D) 30

E) 33

48. (URCA/2022.1) De acordo com a posição do centrômero, podemos classificar os cromossomos abaixo como sendo:

I.



II.

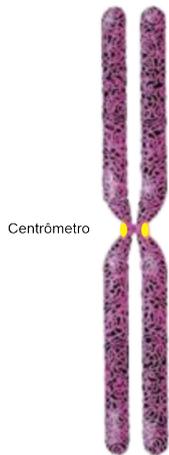


III.





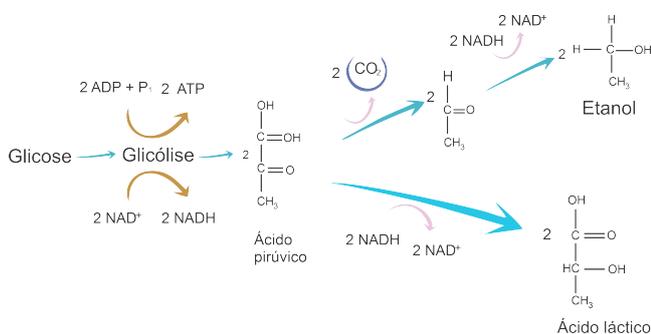
IV.



Fonte: AMABIS, J. M. & MARTHO. Biologia das Células. 1º Ano. São Paulo: Moderna, 2017.

- A) I - Metacêntrico; II - Submetacêntrico; III - Telocêntrico; IV - Acrocêntrico
- B) I - Submetacêntrico; II - Telocêntrico; III - Metacêntrico; IV - Acrocêntrico
- C) I - Telocêntrico; II - Acrocêntrico; III - Metacêntrico; IV - Submetacêntrico
- D) I - Acrocêntrico; II - Metacêntrico; III - Submetacêntrico; IV - Telocêntrico
- E) I - Submetacêntrico; II - Telocêntrico; III - Acrocêntrico; IV - Metacêntrico

49. (URCA/2022.1) O esquema abaixo representa a:



Fonte: [https://static.mundoeducacao.uol.com.br/mundoeducacao/conteudo/fermentacao\(1\).jpg](https://static.mundoeducacao.uol.com.br/mundoeducacao/conteudo/fermentacao(1).jpg)

- A) Respiração Celular - processo de oxidação da glicose em que o sistema ADP/ATP funciona como um intermediário entre a degradação da glicose e o trabalho celular.
- B) Fermentação - um processo de degradação de moléculas orgânicas, com liberação de energia na forma de ATP, em que o acceptor final de elétrons e  $H^+$  é uma molécula orgânica.

- C) Fotossíntese - processo no qual as moléculas de gás carbônico e de água são transformadas em açúcares com a utilização de energia luminosa.
- D) Glicólise - reação química catalisada por enzimas livres no citosol onde ocorre a redução da glicose em produtos orgânicos importantes para a liberação de elétrons de alta energia.
- E) Fosforilação Oxidativa - Síntese de ATP acoplada à reoxidação das moléculas de  $NADH$  e  $NAD^+$  que se transformam em moléculas orgânicas liberando  $CO_2$  captados durante a degradação do gás oxigênio.

50. (URCA/2022.1) São macrófagos especializados cuja função é fagocitar detritos e restos celulares presentes no tecido nervoso.

- A) Astrócitos
- B) Oligodendrócitos
- C) Celula de Schwann
- D) Micróglia
- E) Eosinófilos

51. (URCA/2022.1) Sobre os poríferos assinale a alternativa correta:

- A) Apresentam, em seu desenvolvimento embrionário, os folhetos germinativos típicos, tais como, ectoderme, endoderme e mesoderme.
- B) São organismos exclusivamente aquáticos, triblásticos cuja mesoderme dá origem ao celoma.
- C) A maioria das espécies são de ambientes marinhos, embora também haja representantes de água doce, como por exemplo os vôngoles e vieiras.
- D) As esponja são animais sésseis, triblásticos, não segmentados, que vivem fixos a um substrato, como uma rocha ou um pedaço de coral, que deixam para fora da areia apenas os sífões.
- E) Em termos estruturais, são de organização simples, pois não apresentam tecidos especializados.

52. (URCA/2022.1) Em relação a reprodução dos anfíbios, considere as seguintes características:

- I. Os machos, em cópula, despejam o líquido seminal sobre um cordão gelatinoso que envolve os óvulos à medida que eles saem pela cloaca da fêmea.
- II. Uma vez fecundados, os ovos podem se desenvolver no interior dos sacos vocais, em reentrâncias da pele dorsal, enrolados nas pernas ou simplesmente enovelados, aos milhares, em plantas aquáticas.



III. Os anfíbios são animais de sexos separados, com dimorfismo sexual e fecundação externa.

**Podemos afirmar que:**

- A) Apenas a alternativa I é verdadeira
- B) Apenas a alternativa II é verdadeira
- C) Apenas a alternativa III é verdadeira
- D) São verdadeiras as alternativas I e II
- E) São verdadeiras as alternativas II e III

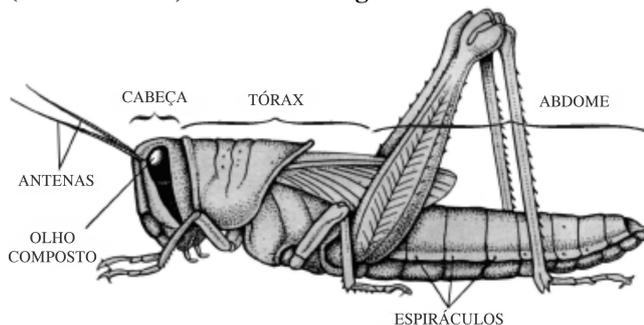
53. (URCA/2022.1) Considere abaixo as estruturas que participam da circulação das aves:

- I. Tecidos
- II. Veias
- III. Átrio Direito
- IV. Átrio Esquerdo
- V. Ventrículo Direito
- VI. Ventrículo Esquerdo
- VII. Artéria Pulmonar
- VIII. Artéria Aorta
- IX. Pulmões
- X. Órgão Corporais

**Assinale a alternativa que representa o percurso desenvolvido pelo sangue desoxigenado no sistema circulatório das aves:**

- A) IX - IV - VI - VIII - X
- B) IX - IV - V - VII - X
- C) I - II - III - V - VII - IX
- D) I - II - III - VI - VIII - IX
- E) IX - II - IV - V - VIII - IX

54. (URCA/2022.1) Observe a imagem abaixo:



**Podemos afirmar que o referido animal pertence ao:**

- A) Filo Molusca / Clado Cephalopoda
- B) Filo Arthropoda / Clado Hexapoda
- C) Filo Nematoda / Clado Chelicerata
- D) Filo Arthropoda / Clado Crustacea
- E) Filo Annelida / Clado Oligochaeta

55. (URCA/2022.1) É o processo de formação de micrósporos que ocorre nos sacos polínicos das anteras. Quando a flor ainda está na fase inicial de botão, no interior das anteras diferenciam-se quatro bolsas, os futuros sacos polínicos, em que as células diploides dividem-se por meiose e originam células haploides, que se diferenciam em grãos de pólen. Esse processo é denominado de:

- A) Microsporogênese
- B) Microgametogênese
- C) Megagametogênese
- D) Megasporogênese
- E) Dupla fecundação

56. (URCA/2022.1) Analise as afirmações a seguir:

- I. Corresponde a um tipo de interação em que um gene inibe o efeito de outros genes, podendo ser dominante ou recessiva.
- II. A manifestação de um fenótipo vai depender da presença de dois ou mais genes que se complementam.
- III. Os caracteres são de variação contínua, como a estatura na espécie humana e a cor da pele. Nesses casos, existem muitos fenótipos intermediários entre os fenótipos extremos.

**Podemos concluir que, as afirmativas acima tratam, respectivamente de:**

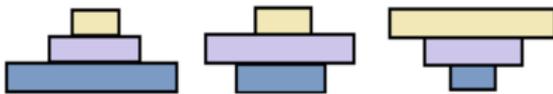
- A) Interação Gênica Complementar - Herança Quantitativa - Epistasia.
- B) Interação Gênica Complementar - Epistasia - Herança Quantitativa.
- C) Interação Gênica Complementar - Pleiotropia - Herança Quantitativa.
- D) Epistasia - Interação Gênica Complementar - Herança Quantitativa.
- E) Pleiotropia - Epistasia - Herança Quantitativa.

57. (URCA/2022.1) Sobre as ideias evolucionistas de Lamarck, assinale a alternativa correta:



- A) Formas primitivas de vida surgiram por geração espontâneas, em diversos momentos da existência da terra, elas se modificavam ao longo das gerações em virtude da diversidade de fenótipos existentes provocada pela ação da natureza e mantida por mutação.
- B) O ambiente pode forçar a mudança de hábitos de um organismo, levando ao desenvolvimento exacerbado de certas estruturas e à atrofia de outras, em função da convergência evolutiva responsável pelos processos evolutivos.
- C) Cada espécie atual de ser vivo surgiu por transformações sucessivas de uma forma primitiva originada de matéria não viva.
- D) A adaptação dos seres vivos ao ambiente, resulta do sucesso reprodutivo diferencial que implica em modificações lentas e graduais ao longo de inúmeras gerações.
- E) Os ancestrais da girafa possuíam pescoço curtos, entretanto, o esforço para obterem alimento da copa das árvores levou ao aumento no comprimento do órgão estabelecida pela seleção natural.

**58. (URCA/2022.1) É possível representar os níveis tróficos de uma cadeia alimentar por meio de retângulos superpostos, que formam uma pirâmide ecológica. Existem três tipos de pirâmide: de número, de biomassa e de energia.**



**Analise as afirmativas abaixo:**

- I. A largura de cada retângulo é proporcional ao número de indivíduos (por metro quadrado) em cada nível trófico.
- II. Por considerar o fator tempo e indicar a produtividade de um ecossistema, sua forma não pode se apresentar invertida.
- III. A largura de cada retângulo indica a quantidade de matéria orgânica, por hectare, em cada nível trófico em determinado momento.
- IV. Não apresenta o nível dos decompositores.

**Sobre as pirâmides, assinale a alternativa correta:**

- A) A afirmativa I apresenta características da Pirâmide de Biomassa
- B) As afirmativas II e IV apresentam características da Pirâmide de Energia
- C) A afirmativa III apresenta características da Pirâmide de Número
- D) As afirmativas I e III apresenta características da Pirâmide de Energia

- E) As afirmativas II e III apresenta características da Pirâmide de Número

**59. (URCA/2022.1) Além da obtenção por meio de cruzamento seletivo de linhagens de interesse para o ser humano, um novo campo se abriu a partir do momento em que se firmaram as técnicas de manipulação do DNA, e com isso o fortalecimento da Engenharia Genética. Por meio dessa técnica é possível gerar organismos transgênicos e mapear os genes nos cromossomos. Sobre este tema, analise as alternativas a seguir, e assinale a correta.**

- A) A produção de certos hormônios da espécie humana, tem sido realizada por meio de técnicas de clonagem, como é o caso da insulina.
- B) As vacinas gênicas são produzidas a partir de genes ou fragmentos de genes que codificam anticorpos potencialmente capazes de estimular o sistema imunitário.
- C) Com o avanço da Engenharia Genética, o aconselhamento genético permitiu fazer com que casais que não conseguiam ter filho, devido a ocorrência do aborto na primeira gestação, passasse a solucionar o referido problema, haja visto a indicação dessa técnica para minimizar os riscos de óbitos.
- D) O Projeto Genoma, visa localizar, nos cromossomos humanos, todas as quebras provocadas pela radiação solar.
- E) A base da clonagem passa a ser a tecnologia de transplante de núcleo, onde o núcleo de uma célula diploide é implantada em uma célula reprodutora haploide nucleada da mesma espécie, produzindo uma cópia genética de outro indivíduo.

**60. (URCA/2022.1) Sobre o Efeito Estufa, assinale a alternativa correta.**

- A) Por sua alta densidade, as radiações ultravioleta e infravermelha, que é refletida e transformada em calor, provoca o aumento da quantidade de gases que contribuem para o efeito estufa alterar os ecossistemas.
- B) O aumento da quantidade dos gases ligados ao efeito estufa na atmosfera, percebido com a estabilização dos níveis de oxigênio, tem sido apontado por muitos cientistas como uma das causas das mudanças climáticas de dimensão global.
- C) O aumento da temperatura média do planeta tem causado efeitos notáveis ligados à perda de habitats terrestres e aquáticos. Nesse processo, os gases (CFC) e ( $O_3$ ) absorvem a radiação solar e passam a emitir de volta para a superfície terrestre radiação ultravioleta, ou, seja, calor.
- D) Os gases que destroem a camada de ozônio contribuem para o efeito estufa, embora não existir uma ligação entre a destruição da camada de ozônio e o aquecimento global.
- E) O efeito estufa tem um lado positivo para a vida, pois, ao reter calor, estabiliza a temperatura do planeta, diminuindo as variações entre o dia e a noite, bem como ao longo do ano.



TABELA



**RASCUNHO**



**RASCUNHO**