

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ  
COMISSÃO EXECUTIVA DO VESTIBULAR

# VESTIBULAR 2024.1

## 2ª FASE - 2º DIA

### FÍSICA E QUÍMICA

APLICAÇÃO: 18 de dezembro de 2023

DURAÇÃO: 04 HORAS

INÍCIO: 09 horas

TÉRMINO: 13 horas

LUMEN AD VIAM

Nome: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_\_

Nome de sua mãe: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Após receber sua **folha de respostas**, copie, nos locais apropriados, uma vez com **letra cursiva** e outra, com **letra de forma**, a seguinte frase:

*Um sorriso fraterno alivia dores.*

### ATENÇÃO!

Este Caderno de Provas contém 40 (quarenta) questões, com 4 (quatro) alternativas cada, distribuídas da seguinte forma:

**PROVA III – Física** (20 questões: **01 - 20**);

**PROVA IV – Química** (20 questões: **21 - 40**).

Ao sair definitivamente da sala, o candidato deverá assinar a folha de presença e entregar ao fiscal de mesa:  
a FOLHA DE RESPOSTAS preenchida e assinada;  
o CADERNO DE PROVAS.

**Outras informações para a realização das provas encontram-se no verso desta página.**

#### NÚMERO DO GABARITO

Marque, no local apropriado da sua folha de respostas, o número 2, que é o número do gabarito deste caderno de provas e que se encontra indicado no rodapé de cada página.

## LEIA COM ATENÇÃO!

### AVISOS IMPORTANTES REFERENTES ÀS PROVAS

1. O candidato deverá verificar se seu caderno de prova, com 40 questões, está completo ou se há falhas ou imperfeições gráficas que causem qualquer dúvida. A CEV poderá não aceitar reclamações após 30 minutos do início da prova.
2. O candidato deverá preencher os campos em branco da capa da prova, com as devidas informações.
3. A folha de respostas será o único documento válido para a correção da prova. Ao recebê-la, o candidato deverá verificar se seu nome e número de inscrição estão corretos. Se houver discrepância, deverá comunicar imediatamente ao fiscal de sala.
4. A folha de respostas não deverá ser amassada nem dobrada, para que não seja rejeitada pela leitora óptica.
5. Após receber a folha de respostas, o candidato deverá ler as instruções nela contidas e seguir as seguintes rotinas:
  - a) copiar, no local indicado, duas vezes, uma vez com **letra cursiva** e outra, com **letra de forma**, a frase que consta na capa do caderno de prova;
  - b) marcar, na folha de respostas, pintando, com caneta transparente de tinta azul ou preta, o interior do círculo correspondente ao número do gabarito que consta no caderno de prova;
  - c) assinar a folha de respostas 2 (duas) vezes.
6. As respostas deverão ser marcadas, na folha de respostas, seguindo as mesmas instruções da marcação do número do gabarito (item 5 b), indicando a letra da alternativa de sua opção. É vedado o uso de qualquer outro material para marcação das respostas. Será anulada a resposta que contiver emenda ou rasura, apresentar mais de uma alternativa assinalada por questão, ou, ainda, aquela que, devido à marcação, não for identificada pela leitura eletrônica, uma vez que a correção da prova se dá por meio eletrônico.
7. O preenchimento de todos os campos da folha de respostas das Provas Específicas será da inteira responsabilidade do candidato. Não haverá substituição da folha de respostas por erro do candidato.
8. Será eliminado da 2ª Fase do Vestibular 2024.1 o candidato que se enquadrar, dentre outras, em pelo menos uma das condições seguintes:
  - a) não marcar, na folha de respostas, o número do gabarito de seu caderno de prova, desde que não seja possível a identificação de tal número;
  - b) não assinar a folha de respostas;
  - c) marcar, na folha de respostas, mais de um número de gabarito, desde que não seja possível a identificação do número correto do gabarito do caderno de prova;
  - d) fizer, na folha de respostas, no espaço destinado à marcação do número do gabarito de seu caderno de prova, emendas, rasuras, marcação que impossibilite a leitura eletrônica, ou fizer sinais gráficos ou qualquer outra marcação que não seja a exclusiva indicação do número do gabarito de seu caderno de prova.
9. Para garantia da segurança, é proibido ao candidato copiar o gabarito em papel, na sua roupa ou em qualquer parte de seu corpo. No entanto, o **gabarito oficial preliminar** e o **enunciado das questões da prova** estarão disponíveis na página da CEV/UECE ([www.cev.uece.br](http://www.cev.uece.br)), a partir das 16 horas do dia 18 de dezembro de 2023 e a **imagem completa de sua folha de respostas** estará disponível a partir do dia 10 de janeiro de 2024.
10. Qualquer forma de comunicação entre candidatos implicará a sua eliminação da 2ª Fase do Vestibular 2024.1.
11. Por medida de segurança, não será permitido ao candidato, durante a realização da prova, portar, dentro da sala de prova, nos corredores ou nos banheiros: armas, aparelhos eletrônicos, gravata, chaves, chaveiro, controle de alarme de veículos, óculos (excetuando-se os de grau), caneta (excetuando-se aquela fabricada em material transparente, de tinta de cor azul ou preta), lápis, lapiseira, borracha, corretivo e objetos de qualquer natureza (moedas, clips, grampos, cartões magnéticos, carteira de cédulas, lenços, papéis, anotações, panfletos, lanches, etc.) que estejam nos bolsos de suas vestimentas, pois estes deverão estar vazios durante a prova. Todos esses itens serão acomodados em embalagem porta-objetos, disponibilizada pelo fiscal de sala, e colocados debaixo da carteira do candidato, somente podendo ser de lá retirados após a devolução da prova ao fiscal, quando o candidato sair da sala em definitivo.
12. Bolsas, livros, jornais, impressos em geral ou qualquer outro tipo de publicação, bonés, chapéus, lenços de cabelo, bandanas ou outros objetos que não permitam a perfeita visualização da região auricular deverão ser apenas colocados debaixo da carteira do candidato.
13. Na parte superior da carteira ficará somente a caneta transparente, o documento de identidade, o caderno de prova e a folha de respostas.
14. Será permitido o uso de água para saciar a sede e de pequeno lanche, desde que acondicionados em vasilhame e embalagem transparentes, sem rótulo ou etiqueta, e fiquem acomodados debaixo da carteira do candidato, de onde somente poderão ser retirados com autorização do fiscal de sala. A inobservância de tais condições poderá acarretar a eliminação do candidato, de acordo com o inciso I, alínea g do item 120 do Edital que rege o certame.
15. Os três últimos candidatos deverão permanecer na sala de prova e somente poderão sair do recinto juntos, após a aposição em ata de suas respectivas assinaturas; estando nessa condição, o candidato que se recusar a permanecer na sala de prova, no aguardo dos demais candidatos, será eliminado do Vestibular 2024.1, de acordo com o inciso I, alínea k do item 120 do Edital que rege o certame.
16. O candidato, ao sair definitivamente da sala, deverá entregar a folha de respostas e o caderno de prova, assinar a lista de presença e receber seu documento de identidade, sendo sumariamente eliminado, caso não faça a entrega da folha de respostas.
17. Os recursos relativos às Provas Específicas deverão ser interpostos de acordo com as instruções disponibilizadas no endereço eletrônico [www.cev.uece.br](http://www.cev.uece.br).

## PROVA III - FÍSICA

**01.** Considerando a associação de dois resistores ôhmicos R1 e R2 não nulos, atente para as seguintes afirmações:

- I. É possível escolher os valores de R1 e R2 de forma que se possa obter a mesma resistência equivalente quando R1 e R2 são ligados em série ou em paralelo.
- II. Caso se deseje aumentar a resistência equivalente, deve-se ligar os resistores R1 e R2 em série.
- III. Fatores geométricos como comprimento e área da seção transversal de um resistor podem afetar o valor de sua resistência.

Está correto o que se afirma em

- A) I e III apenas.
- B) I e II apenas.
- C) I, II e III.
- D) II e III apenas.

**02.** Atente para o que se afirma a seguir sobre cinemática — ramo da Física que estuda os movimentos dos corpos sem se preocupar com a análise de suas causas:

- I. Um móvel com aceleração negativa pode apresentar movimento retilíneo acelerado.
- II. Considerando  $V_0$  e  $V$  as velocidades inicial e final de um móvel em movimento retilíneo uniformemente variado, a velocidade média deste móvel pode ser calculada por  $(V_0 + V)/2$ .
- III. No lançamento oblíquo de um projétil, no campo gravitacional da Terra, o módulo da velocidade atinge seu valor mínimo quando o corpo atinge a altura máxima.

É correto o que se afirma em

- A) I e II apenas.
- B) I e III apenas.
- C) I, II e III.
- D) II e III apenas.

**03.** O copo Stanley (copo térmico) consiste em um dispositivo muito comum que pode ilustrar princípios fundamentais da física relacionados à transferência de calor e isolamento térmico. Ele é famoso pelo fato de funcionar como um bom isolante térmico mantendo as bebidas quentes ou frias por longos períodos de tempo. Sobre as propriedades térmicas do copo Stanley são feitas as seguintes afirmações:

- I. Suas paredes duplas separadas por vácuo ajudam a evitar trocas de calor entre o líquido contido no copo e o meio externo.
- II. A corrente de convecção tende a se estabelecer mais facilmente quando o copo contém líquido gelado, sendo necessário o uso de tampa para evitá-la.
- III. A superfície interna do copo Stanley é construída com um material que tende a evitar trocas de calor ou irradiação térmica.

É correto o que se afirma somente em

- A) I e III.
- B) I e II.
- C) II.
- D) III.

**04.** Considerando a força magnética exercida sobre uma partícula carregada com carga  $Q$ , dotada de velocidade  $\vec{V}$ , que passa por uma região em que há um campo de indução magnética uniforme  $\vec{B}$ , atente para o que se afirma a seguir e assinale com V o que for verdadeiro e com F o que for falso.

- ( ) Não depende da direção de  $\vec{V}$ .
- ( ) Está contida no plano formado por  $\vec{V}$  e  $\vec{B}$ .
- ( ) É nula se  $\vec{V}$  e  $\vec{B}$  forem perpendiculares.
- ( ) Tem intensidade máxima se  $\vec{V}$  e  $\vec{B}$  forem perpendiculares.

Está correta, de cima para baixo, a sequência:

- A) V, V, V, V.
- B) F, F, F, V.
- C) V, V, F, F.
- D) F, F, V, F.

**05.** Dois móveis A e B de dimensões desprezíveis partem simultaneamente da origem dos espaços em sentidos opostos com movimento retilíneo uniforme e velocidades de módulos  $V_a$  e  $V_b$  respectivamente. Assim, é correto afirmar que a velocidade relativa de afastamento dos móveis A e B é

- A)  $V_a - V_b$ .
- B)  $(V_a + V_b)/2$ .
- C)  $V_a + V_b$ .
- D)  $V_a/V_b$ .

**06.** Um jogador de sinuca ao dar uma tacada, a bola passa a se mover na direção positiva do eixo X, passando pela origem do sistema cartesiano com momento linear de módulo P. Após algumas colisões parcialmente elásticas, a bola passa novamente pela origem do sistema cartesiano, em direção ao primeiro quadrante, formando um ângulo de 60 graus com a direção positiva do eixo X. No instante da segunda passagem pela origem, o módulo do momento linear da bola é  $P/2$ . Considerando que a bola de sinuca tenha dimensões desprezíveis, é correto afirmar que o módulo do vetor variação do momento linear da bola na origem após as duas passagens é igual a

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

**07.** Em um laboratório, um estudante realizou um experimento que consistia em lançar, no vácuo, uma pequena esfera com dimensões desprezíveis. Inicialmente ele lançou a esfera na direção vertical com velocidade inicial de módulo  $v_0$  obtendo do equipamento a leitura de uma altura máxima  $H_1$ . Em seguida, ele resolve realizar o experimento novamente mantendo o módulo da velocidade inicial da esfera igual a  $v_0$ , mudando apenas o ângulo de lançamento para  $\theta$  graus com relação à horizontal, o que levou o equipamento a registrar uma altura máxima  $H_2$ . Sendo g o módulo da aceleração da gravidade, é correto afirmar que o módulo da diferença entre as alturas máximas  $H_1$  e  $H_2$  vale

- A)  $v_0^2 \sin^2 \theta / 2g$ .
- B)  $v_0^2 \cos^2 \theta / g$ .
- C)  $v_0^2 \cos^2 \theta$ .
- D)  $v_0^2 \cos^2 \theta / 2g$ .

**08.** Um estudante de Física dispõe de um trilho circular de raio R, isolante, centrado na origem do sistema cartesiano. Em um dado instante, são colocadas duas cargas puntiformes positivas +Q nas posições (R, 0) e (0, R). O sistema assim formado produz um campo elétrico resultante **E** na origem. Assim, as coordenadas (x, y) e o módulo de uma terceira carga positiva que deve ser colocada sobre o trilho de forma a anular o campo elétrico **E** são, respectivamente,

- A)  $(-R\sqrt{2}/2, -R\sqrt{2}/2)$  e  $\sqrt{2}Q$ .
- B)  $(R/2, R/2)$  e Q.
- C)  $(R\sqrt{2}/2, R\sqrt{2}/2)$  e  $\sqrt{2}Q$ .
- D)  $(R/3, R/3)$  e Q.

**09.** Considere um experimento em que um bloco em equilíbrio sobre uma tábua de madeira, homogênea e de comprimento  $L$ , é suspensa pelas extremidades através de dois fios de mesmo comprimento  $L_0$ . Esses fios possuem coeficientes de dilatação linear  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$ , ligeiramente diferentes, com  $\alpha_1 > \alpha_2$ . Elevando-se a temperatura do sistema lentamente, percebe-se que, após uma variação de temperatura  $\Delta\theta$ , o bloco entra na iminência de se movimentar, devido a uma pequena diferença de comprimento entre os fios. Sendo  $H$  a diferença entre os comprimentos dos fios após o aquecimento, é correto afirmar que o coeficiente de atrito estático entre a tábua e o bloco é, aproximadamente,

- A)  $(\alpha_1 - \alpha_2)/\Delta\theta L$ .
- B)  $\Delta\theta(\alpha_1 - \alpha_2)/L$ .
- C)  $L_0\Delta\theta(\alpha_1 - \alpha_2)/L$ .
- D)  $L_0\Delta\theta/L$ .

Para efeito de cálculo, considere  $\sin\beta$  aproximadamente igual a  $tg\beta$  onde  $\beta$  oposto a  $H$  é o ângulo formado pela direção horizontal e a tábua após o aquecimento.

respectivamente. Além disso, as cordas percutidas vibram em modo fundamental e estão sujeitas à mesma tensão. Sabendo que a corda de comprimento  $L$  vibra com frequência  $f$  e que a corda de comprimento  $2L$  vibra com frequência  $F$ , a razão  $f/F$  é

- A) 8.
- B) 2.
- C) 4.
- D) 1.

RASCUNHO

**10.** Um capacitor eletrolítico é um capacitor polarizado que, em geral, devido a sua grande capacitância, é utilizado em circuitos eletrônicos para ignorar sinais de baixa frequência e para armazenar grandes quantidades de energia. Um capacitor eletrolítico de capacitância  $C$ , inicialmente descarregado, é carregado através de uma fonte de bancada capaz de estabelecer uma diferença de potencial  $V$  entre seus terminais. Desconectado da fonte, o capacitor de Capacitância  $C$  é conectado em paralelo a um segundo capacitor de capacitância  $C/2$  inicialmente descarregado. Nessa situação, a conexão é realizada conectando-se os terminais de mesma polaridade dos capacitores, o que resulta, após o equilíbrio, numa diferença de potencial  $V'$  entre os terminais da associação. Se a conexão entre os capacitores, agora carregados, for desfeita e os capacitores em seguida forem reconectados em paralelo via terminais de polaridade contrárias, a nova diferença de potencial  $V''$  entre os terminais da associação em termo de  $V$  é

- A)  $2V/9$ .
- B)  $2V/3$ .
- C)  $V/3$ .
- D)  $V$ .

**11.** Em instrumentos musicais de corda, a altura e a frequência do som produzido variam de acordo com o comprimento e a espessura das cordas utilizadas. Feitas em aço ou nylon, por exemplo, as cordas são presas pelas extremidades e podem ser tensionadas por meio de cravelhas. Em um piano, as cordas são percutidas através de martelos. Nesse instrumento, duas das cordas feitas do mesmo material de densidade volumétrica  $\rho$ , mas de comprimentos  $L$  e  $2L$ , apresentam raios  $2R$  e  $R$

**12.** No laboratório de Física experimental da Universidade Estadual do Ceará, um estudante tem a sua disposição, um bloco de massa  $M$  padrão e duas molas de constantes elásticas  $K$  e  $K'$  ideais. Quando o bloco é acoplado à mola de constante  $K$  e posto a oscilar, o estudante verifica que o período do sistema massa mola ideal assim constituído é  $X$ . No entanto, quando o bloco é acoplado à mola de constante  $K'$ , o sistema massa mola, quando posto a oscilar nas mesmas condições iniciais, passa a ter período  $Y$ . Além disso, quando acoplado a uma mola, obtida pela associação, em série, das molas de constantes  $K$  e  $K'$  e sujeito às mesmas condições iniciais, o estudante constata que o período do sistema massa mola é  $T$ . Após rápida manipulação matemática, o estudante foi capaz de obter uma expressão para o período  $T$ , em termos de  $X$  e  $Y$ , tal que o quadrado de  $T$  é expresso por

- A)  $X + Y$ .
- B)  $X^2 + Y^2$ .
- C)  $XY/(X + Y)$ .
- D)  $(X^2 + Y^2)/(XY)^2$ .

**13.** Um estudante encontra-se de pé em um local, cujo índice de refração é unitário, na borda de uma piscina completamente cheia de água com índice de refração  $N$ . O estudante percebe que a diferença entre a profundidade real e a profundidade aparente da piscina é exatamente igual a  $L$ . Sendo  $L$  a altura do azulejo quadrado utilizado no revestimento da piscina, é correto afirmar que o valor da profundidade real da piscina é

- A)  $NL/N + 1$ .
- B)  $2NL$ .
- C)  $NL/N - 1$ .
- D)  $2NL/N + 1$ .

**14.** Um pêndulo simples de massa  $m$  e comprimento  $L$  encontra-se em repouso, orientado na direção horizontal. O sistema não é conservativo, de forma que, após algumas oscilações, o pêndulo passa por um ponto  $P$  alinhado com a direção vertical, com metade da energia mecânica inicial. Sendo  $g$  o módulo da aceleração da gravidade no local, é correto afirmar que o quadrado do módulo da velocidade em  $P$  é

- A)  $2gL$ .
- B)  $(gL)/2$ .
- C)  $(gL)/3$ .
- D)  $gL$ .

**15.** Um recipiente vazio com 2,5 kg de massa e com capacidade máxima para  $2000 \text{ cm}^3$  encontra-se suspenso e fixado ao teto por meio de um dinamômetro. Despeja-se lentamente no interior do recipiente  $1500 \text{ cm}^3$  de água cuja densidade é de  $1 \text{ g/cm}^3$ . Em seguida, um bloco cúbico de aço com 10 cm de aresta e de densidade  $8 \text{ g/cm}^3$  é introduzido lentamente no interior do recipiente. A leitura, em newtons, fornecida pelo dinamômetro após a completa introdução do bloco de metal, dado que a aceleração da gravidade local tem módulo  $10 \text{ m/s}^2$ , é de

- A) 40 N.
- B) 120 N.
- C) 115 N.
- D) 45 N.

**16.** Sistemas estelares binários são comuns em nosso universo. O estudo deste tipo de sistema é de fundamental importância para a astrofísica, pois permite, de forma direta, determinar a massa, o raio e a densidade das estrelas. Um sistema binário formado por um par de estrelas A e B, de massas  $2M$  e  $M$  respectivamente, orbita em torno de seu centro de massa comum. Sob a ação da interação gravitacional mútua, as duas estrelas orbitam seu centro de massa em órbitas circulares de mesmo período  $T$ . Sabendo que a distância entre o centro das estrelas A e B é  $d$  e que  $G$  é a constante gravitacional, a expressão que fornece o valor de  $T^2/\pi^2$  é

- A)  $d^3/MG$ .
- B)  $d^3/2MG$ .
- C)  $d^3/3MG$ .
- D)  $4d^3/3MG$ .

**17.** Duas superfícies refletoras  $S_1$  e  $S_2$  côncavas, com mesmo raio de curvatura  $R$ , são dispostas com suas partes refletoras frente a frente e com seus centros de curvaturas  $C_1$  e  $C_2$  coincidentes ( $C_1 \equiv C_2 \equiv C$ ). O eixo principal do sistema composto pelas duas superfícies refletoras contém o centro de curvatura  $C$  comum e os vértices  $V_1$  e  $V_2$  das superfícies  $S_1$  e  $S_2$  respectivamente. Ao longo do eixo principal do sistema composto e a uma distância de  $R/2$  do centro comum  $C$ , está localizado um pequeno objeto  $O$ . Uma imagem  $O'$  é conjugada pelo sistema de superfícies  $S_1$  e  $S_2$  a partir de  $O$ , após reflexão da luz na superfície refletora mais distante de  $O$  seguida de uma reflexão na superfície refletora mais próxima de  $O$ . Sendo assim, a localização da imagem  $O'$ , em relação à superfície refletora mais próxima de  $O$  em função de  $R$  é

- A)  $R/2$ .
- B)  $3R/2$ .
- C)  $5R/6$ .
- D)  $3R/4$ .

**18.** Uma partícula de massa  $m$ , inicialmente em repouso na origem  $O$  do eixo das abscissas  $Ox$ , sofre ação exclusiva de uma força dependente da posição de magnitude  $F(x) = A(1 - x/L)$ , sendo  $A$  uma constante dada em unidades do Sistema Internacional (SI). Submetida à ação da força  $F(x)$  de magnitude variável, a partícula desloca-se de  $x = 0$  para  $x = L$ . Sabendo-se que, em  $x = L$ , a velocidade da partícula tem módulo  $V$ , e a constante  $A$  é expressa em termos das variáveis pertinentes por

- A)  $mV^2/L$ .
- B)  $mV/L$ .
- C)  $V^2/2L$ .
- D)  $mV^2/2$ .

**19.** Um mol de um gás ideal monoatômico, inicialmente à temperatura  $T_0$ , pode ser levado de um estado inicial para um estado final através de dois processos distintos. No primeiro processo, a temperatura do gás é mantida constante. No segundo processo, a pressão do gás é mantida constante. Sabendo que no estado inicial o volume ocupado pelo gás é  $V_0$  e no estado final o volume ocupado pelo gás é  $4V_0$ , a razão entre a quantidade de calor absorvido pelo gás ao longo do primeiro processo e a quantidade de calor absorvido pelo gás ao longo do segundo processo é

- A) 1.
- B)  $(\ln 4)/5$ .
- C) 2.
- D)  $(2\ln 4)/15$ .

**20.** Uma partícula de massa  $m$  está presa à extremidade de um fio de comprimento  $L$ . Quando posta a girar, com velocidade angular constante  $\omega$ , a partícula descreve, num plano vertical, uma trajetória circular de raio  $L$  e centro em  $C$ . Além disso, o módulo da tensão no fio quando a partícula se encontra no ponto mais alto de sua trajetória  $A$  vale  $Y$  e no ponto mais baixo  $B$  de sua trajetória circular vale  $X$ . Desconsiderando quaisquer efeitos resistivos e adotando como  $g$  o módulo da aceleração da gravidade local, o módulo da tensão no fio em um ponto  $P$  da trajetória, ao longo de uma direção que passa por  $C$  e forma com a direção que passa por  $C$  e  $A$  um ângulo  $\theta$  é

- A)  $(1 + \cos \theta) X/2 + (1 - \cos \theta) Y/2$ .
- B)  $(\cos \theta)X/2 + (\sin \theta) Y/2$ .
- C)  $(\sin \theta)X/2 + (\cos \theta)Y/2$ .
- D)  $(1 - \cos \theta)X/2 + (1 + \cos \theta) Y/2$ .



## PROVA IV – QUÍMICA

DADOS QUE PODEM SER USADOS NESTA PROVA

ELEMENTO QUÍMICO	NÚMERO ATÔMICO	MASSA ATÔMICA
H	1	1,0
C	6	12,0
N	7	14,0
O	8	16,0
F	9	19,0
S	16	32,0
Cl	17	35,5
As	33	75,0
Ag	47	108,0
Te	52	127,6
Ba	56	137,3

**21.** No desenvolvimento tecnológico do Brasil destacam-se projetos, como hidrogênio verde e processos oxidativos avançados (POA). No POA ressaltam-se a geração do radical hidroxila, a degradação de poluentes atmosféricos e a remediação de solos contaminados com pesticidas. Com relação a essas informações, considere as seguintes proposições:

- Para obtenção do hidrogênio verde, separa-se hidrogênio e oxigênio da água através da corrente elétrica, exigindo fontes limpas como solar, hídrica ou eólica.
- São considerados poluentes atmosféricos: dióxido de enxofre, monóxido de carbono, metano e sulfeto de hidrogênio.
- Um pesticida deve ser necessariamente uma substância química que é lançada de modo a atingir as pragas que destroem plantações.

É correto o que se afirma em

- II e III apenas.
- I e II apenas.
- I e III apenas.
- I, II e III.

**22.** Três elementos químicos distintos G, J e M apresentam as seguintes características: o átomo M tem 72 nêutrons, e é isótopo de G. O átomo J é isóbaro de M e isótono de G. O átomo G tem número atômico 83 e número de massa 170. Logo o número de elétrons do átomo J será igual a

- 72.
- 66.
- 58.
- 68.

**23.** A fórmula molecular das substâncias é importante para os cálculos estequiométricos que relacionam a quantidade de reagentes e/ou produtos em uma reação química; porém, uma substância pode ter sua fórmula empírica, também chamada de fórmula mínima. Assinale a opção que apresenta corretamente uma única fórmula empírica para duas fórmulas moleculares de compostos orgânicos diferentes.

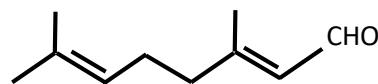
- CHO, C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub>.
- C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>, CH<sub>2</sub>O, C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub>.
- C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>O, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>.
- C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>, CHO.

**24.** Assinale a opção que preenche corretamente as lacunas do texto apresentado a seguir:

Os \_\_\_\_\_<sup>1</sup> mais simples aparecem no perfume das flores e no aroma e sabor dos \_\_\_\_\_<sup>2</sup>. As indústrias produzem grandes quantidades desses compostos, que são usados como sabores e \_\_\_\_\_<sup>3</sup> em doces, bombons e sorvetes. Deve-se destacar que moléculas maiores desta função orgânica constituem os \_\_\_\_\_<sup>4</sup>, de origem tanto vegetal como \_\_\_\_\_<sup>5</sup>.

- ácidos carboxílicos<sup>1</sup>, frutos<sup>2</sup>, aromas naturais<sup>3</sup>, açúcares<sup>4</sup>, artificial<sup>5</sup>
- ésteres<sup>1</sup>, legumes<sup>2</sup>, aromas naturais<sup>3</sup>, óleos e gorduras<sup>4</sup>, animal<sup>5</sup>
- ésteres<sup>1</sup>, frutos<sup>2</sup>, aromas artificiais<sup>3</sup>, óleos e gorduras<sup>4</sup>, animal<sup>5</sup>
- ácidos carboxílicos<sup>1</sup>, legumes<sup>2</sup>, aromas artificiais<sup>3</sup>, açúcares<sup>4</sup>, artificial<sup>5</sup>

**25.** O composto orgânico citral, que é um líquido oleoso insolúvel em água, apresenta forte cheiro de limão e é representado pela seguinte fórmula estrutural:



Sobre esse composto orgânico, é correto afirmar que

- em sua estrutura existem carbonos do tipo sp<sup>2</sup>.
- sua fórmula molecular é C<sub>10</sub>H<sub>15</sub>O.
- sua estrutura apresenta isomeria de função com os ésteres.
- as duplas ligações de sua estrutura estão localizadas nos carbonos 2, 3, 7 e 8.

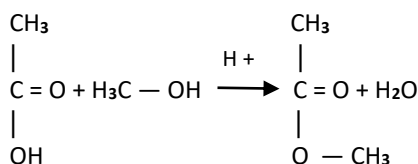
**26.** Foi realizada uma experiência de química, que envolve conceitos de propriedades coligativas e crioscopia, cujo procedimento foi o seguinte:

1. Adicionou-se a mesma quantidade de água destilada (5,0 mL) em dois beckeres.
2. Acrescentou-se sal de cozinha em um dos beckeres, que, em seguida, foi marcado para diferenciá-lo do outro becker.
3. Em uma travessa de vidro, adicionou-se bastante gelo picado, preenchendo todos os espaços da travessa e adicionou-se um pouco de sal no gelo picado.
4. Em seguida os dois beckeres foram colocados dentro do gelo picado que se encontrava na travessa de vidro.
5. Ao anotar a temperatura de congelamento tanto no becker com sal como no sem sal, foram observadas temperaturas diferentes.

No que diz respeito a essa experiência, assinale a afirmação verdadeira.

- A) A adição de um soluto na água faz aumentar a temperatura de congelamento.
- B) O abaixamento da temperatura de congelamento da água é causado por um solvente não volátil.
- C) A água pura tende a congelar muito mais rápido do que uma solução de água e sal.
- D) Quanto menor a concentração do sal na água, maior a influência no efeito crioscópico.

**27.** As reações orgânicas são processos de transformação de moléculas orgânicas a fim de obter novos produtos orgânicos. São tipos de reações orgânicas: adição, substituição, eliminação e de oxidação-redução. Considere a representação de uma reação através da seguinte equação química:



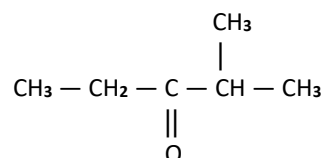
Nessa reação, ocorre a produção de

- A) éter com base em aldeído e álcool, em uma reação de adição.
- B) éster com base em ácido carboxílico e álcool, em uma reação de substituição.
- C) éster com base em ácido carboxílico e hidróxido de metila, em uma reação de eliminação.
- D) aldeído com base em ácido carboxílico e álcool, em uma reação de oxidação-redução.

**28.** Considerando a coleta de lixo em que são separados os materiais orgânicos dos inorgânicos, assinale a opção que apresenta somente materiais inorgânicos.

- A) tampa de garrafa e sobra de comida
- B) sementes de frutas e baterias de telefone celular
- C) sobra de sabonete e borra de café
- D) pedaços de vidro e pilhas descartáveis

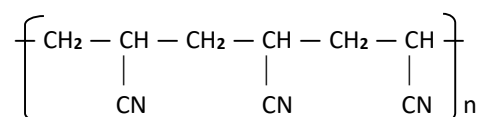
**29.** Atente para o seguinte composto:



Sobre esse composto, assinale a afirmação verdadeira.

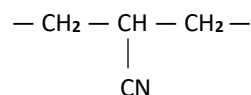
- A) Na sua composição centesimal, a porcentagem de C é de 72%.
- B) Possui um heteroátomo em sua cadeia carbônica.
- C) Possui 2 carbonos primários, 2 secundários e 2 terciários.
- D) Apresenta em sua estrutura o grupo funcional  $\begin{array}{c} - \text{C} - \\ || \\ \text{O} \end{array}$  que caracteriza um éter.

**30.** Macromoléculas de cadeias longas caracterizam os polímeros, em que cada cadeia apresenta uma unidade chamada de monômero. Um exemplo de polímero é o poliácrlonitrila, cuja estrutura é a seguinte:



Com relação a esse fato, analise as seguintes proposições:

- I. A fórmula do monômero formador do poliácrlonitrila é  $\text{C}_3\text{H}_3\text{N}$ .
- II. A fórmula estrutural deste monômero é:



Considerando as proposições acima apresentadas, é correto afirmar que

- A) I é falsa e II é verdadeira.
- B) ambas são falsas.
- C) I é verdadeira e II é falsa.
- D) ambas são verdadeiras.

**31.** Assinale a opção que apresenta somente compostos com ligações intermoleculares do tipo ponte de hidrogênio.

- A) metilamina, ácido fluorídrico
- B) hidreto de arsênio, ácido fluorídrico
- C) ácido telurídrico, metilamina
- D) metano, hidreto de arsênio

**32.** Sobre a velocidade de uma reação química, é correto dizer que

- A) varia inversamente com a temperatura absoluta.
- B) independe da superfície de contato de um sólido envolvido.
- C) depende do número de colisões efetivas entre os reagentes.
- D) só varia se for utilizado um catalisador.

**33.** A acetona tem larga aplicação na indústria química, principalmente na produção de solventes e de fármacos. Um estudante de química preparou uma solução de acetona e água com 70% de soluto e densidade 0,79 g/mL. No rótulo da embalagem da solução obtida, ele anotou a seguinte concentração em quantidade de matéria aproximadamente:

- A) 8,33 mol/L.
- B) 7,53 mol/L.
- C) 9,33 mol/L.
- D) 9,53 mol/L.

**34.** A água que cobre 75% da superfície da Terra é considerada solvente universal porque

- A) dissolve os compostos iônicos dos metais alcalino-terrosos.
- B) apresenta grande polaridade e ligações de hidrogênio.
- C) dissolve compostos moleculares como, por exemplo, os hidrocarbonetos.
- D) sempre forma cristais iônicos hidratados.

**35.** Marie-Anne Pierrette Paulze de Lavoisier (1758-1836), colaboradora de Lavoisier, seu esposo, teve lições de química com Jean-Batiste Bucquet, desenhou seus equipamentos de laboratório e traduziu do inglês e do latim livros que possibilitaram a desconstrução da teoria

- A) da força vital.
- B) da colisão.
- C) do flogisto.
- D) do calórico.

**36.** Considerando as propriedades dos elementos de transição, assinale a proposição verdadeira.

- A) Os compostos dos elementos de transição são incolores devido às transições eletrônicas.
- B) Geralmente são dúcteis e maleáveis, bons condutores de calor e eletricidade.
- C) Todos os compostos de elementos de transição são diamagnéticos.
- D) Apresentam apenas um estado de oxidação.

**37.** A energia solar, considerada energia limpa e renovável, teve como precursor o físico francês Alexandre Edmond Becquerel (1820 – 1891). O fenômeno que causa o deslocamento de elétrons e produz energia é conhecido como efeito

- A) fotovoltaico.
- B) fotoelétrico.
- C) termoiônico.
- D) termoelétrico.

**38.** A imprensa do Ceará vem dando destaque à construção de uma usina de dessalinização da água do mar que pretende aumentar em 12% a oferta de água tratada para Fortaleza. A usina funcionará com energia eólica e usará o processo de osmose reversa. Considerando o processo de dessalinização, assinale a afirmação verdadeira.

- A) Na osmose reversa, a água é pressionada contra membranas que barram a passagem das moléculas de sais.
- B) Nesse processo ocorre a difusão do solvente da solução menos concentrada para a mais concentrada.
- C) A osmose reversa é um processo exclusivamente químico que garante a máxima pureza da água em laboratórios, hospitais, na produção de sucos, dentre outros.
- D) A água das caldeiras, obtida pela osmose reversa, evita a formação de crostas, reduz o consumo de combustível e evita explosões.

**39.** A amônia, que é utilizada como gás refrigerante em instalações industriais, está contida em um recipiente sob pressão de 2,0 atm e temperatura 25 °C. A sua densidade nessas condições será aproximadamente igual a

- A) 1,72 g/L.
- B) 1,39 g/L.
- C) 1,98 g/L.
- D) 1,86 g/L.

**40.** O cloreto de prata, que tem grande aplicação na eletroquímica, na fabricação de vidros coloridos e lentes fotocromáticas, pode ser obtido pela reação do nitrato de prata com o cloreto de bário. Quando reagem 1,6 L de solução de cloreto de bário 0,5 M, a massa de cloreto de prata obtida é aproximadamente

- A) 249,7 g.
- B) 329,8 g.
- C) 229,7 g.
- D) 349,8 g.