

# Universidade Estadual do Ceará

Comissão Executiva do Vestibular

**VESTIBULAR 2023.1**

**2ª FASE – 2º DIA**

**FÍSICA E QUÍMICA**

Aplicação: 12 de dezembro de 2022

Duração: 4 horas

Início: 9 horas

Término: 13 horas

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

Nome de sua mãe: \_\_\_\_\_

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

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

*O destino não é só dramaturgo.*

## Atenção!

Este caderno de prova contém:

**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;
- a FOLHA DEFINITIVA DE REDAÇÃO;
- o CADERNO DE PROVAS.

### Número do gabarito

Marque, no local apropriado da folha de respostas, o número 1, que é o número do gabarito deste caderno de prova e que se encontra indicado no rodapé de cada página.

Será atribuída nota zero, na prova correspondente, ao candidato que não entregar sua folha de respostas ou sua folha definitiva de redação.

**Outras informações para a realização da prova encontram-se nas instruções na página seguinte.**

## LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- 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.
- O candidato deverá preencher os campos em branco da capa da prova, com as devidas informações.
- 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.
- A folha de respostas não deverá ser amassada nem dobrada, para que não seja rejeitada pela leitora óptica.
- Após receber a folha de respostas, o candidato deverá ler as instruções nela contidas e seguir estes procedimentos:
  - 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;
  - marcar, na folha de respostas, pintando, com caneta transparente de tinta azul ou preta, o interior do quadrículo correspondente ao número do gabarito que consta no caderno de prova;
  - assinar a folha de respostas 2 (duas) vezes.
- 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.
- 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.
- Será eliminado da 2ª Fase do Vestibular 2022.2 o candidato que se enquadrar, dentre outras, em pelo menos uma das condições seguintes:
  - 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;
  - não assinar a folha de respostas;
  - 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;
  - 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.
- 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.uece.br/cev](http://www.uece.br/cev)), a partir das 16 horas do dia de aplicação de cada prova (11 e 12 de dezembro de 2022), e a imagem completa de sua folha de respostas estará disponível a partir do dia 19 de dezembro de 2022.
- Qualquer forma de comunicação entre candidatos implicará a sua eliminação da 2ª Fase do Vestibular 2022.2.
- 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, cliques, 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.
- 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.
- Na parte superior da carteira, ficará somente a caneta transparente, o documento de identidade, o caderno de prova e a folha de respostas.
- 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 que fiquem acomodados embaixo 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 a alínea g do item 118 do Edital que rege o certame.
- 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 2022.2, de acordo com a alínea k do item 118 do Edital que rege o certame.
- 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.
- Os recursos relativos às Provas Específicas deverão ser interpostos de acordo com as instruções disponibilizadas no endereço eletrônico [www.uece.br/cev](http://www.uece.br/cev).

**Prova III - Física**

**01.** Um caminhão é monitorado através de um sistema de GPS onde é possível observar, em uma tela, as coordenadas X e Y, medidas em cm, do veículo em relação à sede da empresa, que corresponde à origem do sistema de coordenadas. Sabendo que cada unidade de distância indicada na tela do GPS corresponde a uma distância de 80 km na rodovia, calcule o valor aproximado da velocidade média de um caminhão, em m/s, que saiu da sede da empresa às 13h, das coordenadas  $X = 0$  e  $Y = 0$ , e que, às 18h do mesmo dia, encontrava-se em seu destino, e o GPS indicava, em sua tela, coordenadas  $X = 3$  e  $Y = 4$ .

- A) 22,22 m/s
- B) 30,40 m/s
- C) 55,32 m/s
- D) 60,86 m/s

**02.** Sobre a superfície da Terra, ao nível do mar, a aceleração da gravidade é de, aproximadamente,  $9,8\text{m/s}^2$ , sabe-se, ainda, que esse valor diminui com o aumento da altitude. Para uma altitude de 12.940 km em relação ao centro da Terra, o valor da aceleração da gravidade diminui para  $2,45\text{ m/s}^2$ . A esse respeito, analise as afirmações a seguir.

- I. A variação do módulo da aceleração da gravidade é inversamente proporcional ao quadrado da distância entre o centro da Terra e um ponto de altitude de 12.940 km, como mencionado no enunciado anterior.
- II. Uma haste cilíndrica homogênea de massa M e raio R, grande o suficiente para ir da superfície da Terra até a altitude de 12.940 km, possui o centro de massa, situado em seu centro geométrico.
- III. Desprezando a resistência do ar, um objeto abandonado de uma altitude de 12.940 km descreve um movimento uniformemente variado.

Com base na análise das assertivas, pode-se afirmar que

- A) somente I e III estão corretas
- B) somente I e II estão corretas
- C) I, II e III estão corretas
- D) somente II está correta.

**03.** Um garoto de massa m encontra-se em repouso sobre uma plataforma de massa M, também em repouso sobre uma superfície sem atrito. Em um determinado instante, o garoto arremessa uma bola (com dimensão desprezível) de massa  $m'$ , com velocidade u, medida em relação à Terra, segundo um ângulo  $\theta$  com a horizontal. De acordo com o sistema descrito anteriormente, analise as seguintes afirmações.

- I. Após o garoto arremessar a bola, a energia mecânica do sistema aumenta
- II. Após o lançamento da bola, a velocidade da plataforma permanece nula.

III. Após o lançamento da bola, a velocidade do centro de massa do sistema permanece inalterada.

Estão corretos os itens

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

**RASCUNHO**

**04.** Um pescador encontra-se em seu barco nas águas tranquilas (sem ondas) de um lago em um dia de sol. Exatamente ao meio-dia, ele observa a imagem do sol através da superfície do lago. Sabendo que o raio da Terra é  $R$  e considerando a superfície do lago como sendo uma superfície refletora esférica em relação ao sol, pode-se afirmar que a imagem do sol em relação ao centro da Terra encontra-se à distância

- A)  $R$
- B)  $2R$
- C)  $R/2$
- D)  $2R/3$

- A)  $nR$
- B)  $Rn(1+n)/2$
- C)  $nR/2$
- D)  $3nR/2$

RASCUNHO

**05.** Os pulmões fazem parte do sistema respiratório, desempenhando um importante papel nas trocas gasosas, que são vitais para o bom funcionamento de nosso corpo. Eles apresentam formato cônico e estão localizados na caixa torácica. Os pulmões apresentam alvéolos pulmonares, pequenas bolsas parecidas com favos de mel, que podem ser encontrados em colmeias. As trocas gasosas entre os pulmões (meio interno) e o ambiente (meio externo) ocorrem por diferença de pressão. A esse respeito, é correto afirmar que

- A) quando a caixa torácica se expande, há a diminuição da pressão do ar em relação à pressão do meio externo, promovendo entrada de ar nos pulmões.
- B) quando a caixa torácica se contrai, a pressão do ar em seu interior é menor que a pressão no ambiente externo.
- C) as pressões interna e externa são sempre iguais em todo o processo de respiração.
- D) em regiões de alta altitude, as pressões do ar internas e externas são maiores, deixando o ar mais rarefeito.

**06.** O organismo de um ciclista consome uma média de energia igual a  $4,2 \times 10^6$  J por hora. Antes de uma prova, o ciclista tomou um energético com  $X$  calorias. Considerando  $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$ , determine o valor de  $X$  sabendo que as calorias do energético serão consumidas nas primeiras 2 horas de prova.

- A)  $2 \times 10^6$
- B)  $3 \times 10^6$
- C)  $5 \times 10^6$
- D)  $8 \times 10^6$

**07.** Um experimento simples sobre eletromagnetismo consiste em lançar, da origem do plano  $XY$ ,  $n$  vezes, uma carga  $Q$  positiva, de massa  $m$ , com velocidade inicial de módulo igual a  $V$  em uma região onde existe um campo magnético uniforme de módulo igual a  $B$ . A cada lançamento, a velocidade aumenta de um valor igual a  $V$  até que o último lançamento ocorra com velocidade  $nV$ . Em todos os lançamentos, a carga descreve uma trajetória circular. Para o primeiro lançamento, a trajetória tem raio  $R$ . O valor da soma dos raios das trajetórias circulares em termos de  $R$  para os  $n$  lançamentos é

**08.** Em um laboratório industrial, existe um recipiente de vidro que está completamente cheio com um volume  $V$  de mercúrio a  $20^{\circ}\text{C}$ . Determine, aproximadamente, o percentual do volume de mercúrio que extravasa, em função de  $V$ , quando o conjunto é aquecido a  $140^{\circ}\text{C}$ .

- A)  $3\%V$
- B)  $2\%V$
- C)  $2,5\%V$
- D)  $3,5\%V$

Dados: Coeficiente de dilatação linear do mercúrio = $61,0 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ Coeficiente de dilatação linear do vidro = $9,0 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
--

**09.** A termodinâmica é um importante ramo da física que estuda, dentre outros assuntos, as trocas de calor. Como exemplo desses processos, é possível citar uma roupa secando no varal ou, mesmo, o aquecimento de água para fazer um café. Sobre os conceitos relacionados à termodinâmica, é correto afirmar que

- A) os processos reversíveis são necessariamente quase estáticos.
- B) em uma transformação isotérmica, a variação da energia interna é diferente de zero.
- C) quando um gás se expande, pode-se dizer que o trabalho foi realizado pelo meio.
- D) em uma mesma transformação adiabática, é possível um gás se expandir e aumentar sua temperatura.

**10.** O filósofo Tales de Mileto percebeu que, ao esfregar âmbar com pele de carneiro, pedaços de madeira eram atraídos pelo âmbar. Em 1672, Otto von Guericke inventou uma máquina capaz de eletrizar uma esfera de enxofre. A partir daí, é possível citar várias inovações relacionadas à eletricidade: a criação do para-raios por Benjamin Franklin; as observações de Hans Christian Ørsted relacionadas a um fio percorrido por uma corrente elétrica que interage com agulha de uma bússola e a equação por meio da qual se estabelece uma relação entre a eletricidade e o magnetismo, formalizada em 1831 por Michael Faraday. Os fatos descritos anteriormente estão relacionados ao eletromagnetismo. Sobre cargas elétricas, é correto afirmar que

- A) quando estão em movimento, geram campo magnético, porém não geram campo elétrico.
- B) quando estão em repouso, geram campos elétrico e magnético.
- C) quando estão em repouso, geram campo elétrico de natureza conservativa.
- D) nos processos de eletrização, é possível haver transferência de prótons ou de elétrons de um corpo para outro.

**11.** O estudo da dinâmica de explosões abaixo da superfície da água (UNDEX) é um fenômeno físico complexo. Bolhas oscilantes são geradas e podem destruir substancialmente até veículos submarinos próximos a estruturas hidráulicas em virtude da energia liberada. Essas bolhas têm sua origem nas ondas de choques e altas pressões geradas no momento da explosão. O período  $T$  de pulsação dessas bolhas obedece a uma relação matemática razoavelmente simples e é dado pelo seguinte produto:  $P^x D^y E^z$ . Sabendo que nesse modelo,  $P$  representa a pressão estática,  $D$ , a densidade da água e  $E$ , a energia liberada na explosão, o produto  $xyz$  resulta em

- A)  $5/36$ .
- B)  $1$ .
- C)  $-5/36$ .
- D)  $-1/36$ .

- A)  $2MA/(G+A)$ .
- B)  $2MAG$
- C)  $2MG/A$
- D)  $MG/(G+A)$

RASCUNHO

**12.** O Autorama ou Automodelismo de Fenda é um tipo de modelismo profissional ou amador em que carros movidos a eletricidade ou a pilha competem em pistas especialmente fabricadas para o esporte ou o entretenimento. Em uma competição hipotética, dois carrinhos NP e AS irão competir em pistas circulares concêntricas. O carrinho NP encontra-se na pista de raio  $R$  e desenvolve uma velocidade linear de módulo  $V$  constante, ao passo que o carrinho AS, na pista de raio  $1,5R$ , desenvolve uma velocidade linear de módulo  $2V$  constante. Os carrinhos iniciam a corrida alinhados e voltam a se alinhar pela primeira vez após  $2s$  do início da corrida. Por alinhado, entenda-se que o raio vetor com origem em  $O$  e extremidade em NP e o raio vetor com origem em  $O$  e extremidade em AS têm mesmas direção e sentido. O instante, em segundos, em que os carrinhos voltam a se encontrar pela terceira vez é

- A)  $18$ .
- B)  $12$ .
- C)  $24$ .
- D)  $6$ .

**13.** O balão de ar quente foi o primeiro veículo aéreo de sucesso construído pelo homem. O primeiro voo tripulado em um balão de ar quente foi realizado em 1783. Os franceses Jean François e François Laurent realizaram esse feito num balão criado pelos irmãos Montgolfier. Em um balão, o compartimento que mantém o ar quente em seu interior é denominado envelope. Suspenso e fixado a este, encontra-se o cesto do balão. Um balão de massa total  $M$  (Envelope + Cesto) desce verticalmente com uma aceleração  $A$  ( $A < G$ ), onde  $G$  representa a aceleração da gravidade local. Para que o balão possa ascender com uma aceleração de mesmo módulo  $A$ , é necessário eliminar uma certa massa  $m$  do cesto do balão. Suponha que a força de sustentação que atua no balão em virtude da diferença de temperatura entre o interior e o exterior do Envelope não sofre mudanças em virtude da variação em sua massa. Ao desprezar todos os efeitos resistivos que porventura possam atuar no balão durante o processo, a massa  $m$  a ser eliminada é dada por

**14.** Durante o processo de fabricação de um enfeite cúbico de material de índice de refração  $N$  desconhecido, uma bolha de ar permanece presa em seu interior. Observa-se que a bolha de ar se encontra ao longo do eixo de simetria do cubo que passa pelo seu centro e é normal a duas faces opostas. Quando observada ao longo de uma direção normal à face superior, a bolha aparenta estar a 3cm dessa face. No entanto, quando observada ao longo de uma direção normal à face, mas através da face oposta à anterior, a bolha aparenta estar a 5cm dessa face. O índice de refração do material de que é feito o cubo, sabendo que este está imerso no ar (índice de refração unitário) e tem 12 cm de aresta, corresponde a

- A)  $2/3$ .
- B)  $3/2$ .
- C) 1.
- D) 4.

**15.** Uma partícula de massa  $M$ , presa à extremidade de uma mola ideal, executa um movimento harmônico simples de amplitude  $A$ , ao longo do eixo das abscissas  $Ox$ , com centro das oscilações em  $O$ , origem de  $Ox$ . Sabe-se que, a partir da equação de movimento, é possível obter uma relação funcional entre a posição  $X$  da partícula, medida a partir de  $O$ , e o tempo  $t$ . De modo alternativo e por considerações de energia, é possível obter uma relação funcional entre a velocidade  $V$  da partícula e sua posição  $X$ , medida a partir de  $O$ . Para uma amplitude  $A$  de 1m e uma frequência de oscilação de 0,5Hz, a relação procurada para  $V^2$ , em termos de  $X$ , é dada por

- A)  $\pi^2(1 - X^2)$ .
- B)  $\pi^2(1 + X^2)$ .
- C)  $\pi^2X^2$ .
- D)  $\pi^2(4 - X^2)$ .

**16.** Um bloco cúbico  $C$  de aresta  $L$  e de material de densidade  $D$  flutua em um líquido de densidade  $2D$  com parte de seu volume imerso. Um bloco também cúbico, mas de aresta  $L/3$ , feito de material metálico cuja densidade é  $d > D$ , pode ser posto sobre a face livre (face superior) do bloco cúbico  $C$  sem alterar a sua estabilidade no líquido. Em virtude da presença do bloco metálico sobre  $C$ , este passa a flutuar em um nível mais baixo no líquido. Nessa situação, a distância medida a partir da face inferior de  $C$  à superfície livre do líquido é  $Y$ . O mesmo bloco metálico pode ser fixado à face inferior de  $C$ , oposta à face livre, resultando em uma nova configuração estável de  $C$ . Nessa nova configuração, a distância  $Z$  medida a partir da face inferior de  $C$  a superfície livre do líquido é tal que

- A)  $Z > Y$ .
- B)  $Z < Y$ .
- C)  $Z = Y$ .
- D)  $Z = L/2$ .

**17.** Um estudante tem à sua disposição capacitores de capacitância  $C_x$ ,  $C_y$  e uma fonte de bancada. A fonte de bancada é capaz de estabelecer uma diferença de potencial  $V$  fixa entre os terminais dos capacitores quando são conectados a ela de forma individual ou de forma combinada. Quando o estudante conecta o capacitor  $C_x$  inicialmente descarregado à fonte de bancada, a energia armazenada neste é  $X$ . Ao desconectar  $C_x$  da fonte e conectar  $C_y$ , também descarregado, a energia armazenada neste é  $Y$ . Se o estudante tivesse conectado à fonte de bancada um circuito simples obtido via associação, em série, dos dois capacitores  $C_x$  e  $C_y$ , ambos inicialmente descarregados, a energia armazenada no conjunto seria

- A)  $XY/(X+Y)$ .
- B)  $X+Y$ .
- C)  $XY$ .
- D)  $1/X^2+1/Y^2$ .

**18.** A garrafa térmica foi inventada por Sir James Dewar em 1892 e tornou-se uma ferramenta de uso fundamental em laboratório. Após seu aprimoramento pelos fabricantes de vidro alemães Reinhold Burger e Albert Aschenbrenner, seu uso doméstico se tornou essencial na manutenção de bebidas quentes ou frias. Um cozinheiro tem à sua disposição duas garrafas térmicas idênticas de capacidade térmica desconhecida e mantidas a uma temperatura ambiente de  $20^\circ\text{C}$ . Uma das garrafas térmicas recebe 180g de água a uma temperatura de  $60^\circ\text{C}$ . Antes do preparo de um chá com água dessa garrafa, o cozinheiro verifica que a água está a  $56^\circ\text{C}$ , temperatura de equilíbrio. A segunda garrafa recebe 180g de água a  $2^\circ\text{C}$ , que será utilizada no preparo de um suco. Após equilíbrio térmico, a água na segunda garrafa estará a uma temperatura, em  $^\circ\text{C}$ , de

- A) 5,4.
- B) 7,6.
- C) 3,8.
- D) 4,2.

**19.** Uma fonte sonora está presa a um carrinho montado sobre trilhos. A trajetória do carrinho é circular de raio 5m, e este completa uma volta a cada 1s. Um observador que se encontra em uma posição  $O$ , distante 10 m do centro da trajetória do carrinho, percebe uma nítida mudança na frequência do sinal emitido pela fonte. De fato, o maior valor de frequência percebido pelo observador é  $F$ , ao passo que o menor valor de frequência percebido por este é  $f$ . Sabe-se que a fonte emite um sinal de 600Hz e que a velocidade de propagação do som no ar é de 330 m/s. Para o cálculo de  $F$  e  $f$ , considere os pontos de interseção das retas tangentes à trajetória circular do carrinho e que passam por  $O$ . Supondo, para efeito de cálculo, que  $\pi = 3$ , a diferença entre o maior e o menor valor da frequência em Hz percebido pelo observador é de

- A) 440.
- B) 110.
- C) 220.
- D) 330.



**20.** Um hobbista em eletrônica monta um circuito elétrico com resistores e uma fonte de bancada digital dotada de visor indicativo de tensão e corrente. Quando associa, em série, dois resistores e conecta o conjunto à fonte de bancada ajustada em 12 V, surge, no visor, uma indicação de corrente de 300 mA. Quando os mesmos resistores são associados em paralelos, e o conjunto, conectado à mesma fonte, a indicação no visor é 6 V para a tensão e 800 mA para a corrente. Diante desses dados, a razão entre o menor e o maior valor das resistências utilizadas pelo hobbista é

- A) 3/4.  
 B) 8/15.  
 C) 1/3.  
 D) 1.



RASCUNHO

**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
Na	11	23,0
Mg	12	24,3
S	16	32,2
Cl	17	35,5
K	19	39,0
Mn	25	55,0
Fe	26	56,0
Ni	28	58,7
Cu	29	63,6
Ge	32	72,6
Ag	47	108,0

**21.** Os radicais orgânicos são estruturas derivadas de compostos orgânicos pela retirada de um ou mais átomos, podendo apresentar um ou mais elétrons livres. Entre os radicais orgânicos monovalentes, destacam-se os radicais alquila e os arila. O radical orgânico correto é

- A) sec-butil:  $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 -$   
 $\quad \quad \quad |$   
 $\quad \quad \quad \text{CH}_3$
- B) isobutil:  $\quad \quad \quad \text{CH}_3$   
 $\quad \quad \quad |$   
 $\quad \quad \quad \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3$   
 $\quad \quad \quad |$
- C) benzil: 
- D) p - toluil:  $\text{CH}_3 -$  

**22.** O etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) pode ser usado como combustível de veículos por três formas: etanol comum, etanol aditivado e etanol misturado à gasolina. O etanol comum é o álcool hidratado, que se trata da mistura de álcool e água. Assinale a alternativa correta referente à obtenção do álcool hidratado usado em veículos automotivos.

- A) Por meio da fermentação, a cana-de-açúcar produz a sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ), que, por processo de fotossíntese, produz uma solução que apresenta em torno de 8% de etanol.
- B) O álcool hidratado, utilizado em motores de combustão, é recomendado conter aproximadamente 85% de etanol.
- C) Para obtenção do álcool hidratado, efetua-se antes a hidrólise da sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ), que produz glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) e frutose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ).
- D) O processo utilizado para obter o etanol a 92%, partindo da solução de etanol 8%, é a fermentação.

**23.** O elemento químico sódio (Na) é um metal alcalino, fundamental para as funções do organismo, pois equilibra a quantidade e a distribuição da água no corpo, ajudando, assim, a regular a pressão arterial. Quando um pedaço desse metal é diretamente introduzido na água, ocorre uma reação química violenta, desprendendo o gás

- A) O<sub>2</sub>.
- B) H<sub>2</sub>.
- C) Na<sub>2</sub>O.
- D) NaO.

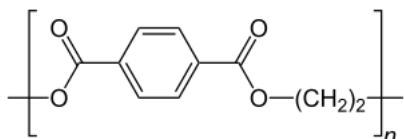
**24.** Com relação à configuração eletrônica dos átomos, são feitas as seguintes afirmações:

- I. os elétrons são distribuídos em subníveis na ordem dos valores crescentes de “n + l” (nº quântico principal mais nº quântico secundário).
- II. dois elétrons de um mesmo átomo não podem ter os mesmos quatro números quânticos.
- III. a ocupação menos estável dos elétrons nos orbitais de um átomo é aquela em que é máximo o número de elétrons desemparelhados.
- IV. no estado fundamental, os elétrons ocupam os orbitais atômicos de modo que a energia total do átomo seja a máxima possível.

É correto apenas o que se afirma em

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

**25.** O polímero PET (polietileno tereftalato) é um material que faz parte do cotidiano, utilizado na fabricação de garrafas, que servem para embalar líquidos, de bebidas a remédios, mas que também pode ser encontrada em outros tipos de embalagens e em outros setores da indústria, como o têxtil, que usa o material como matéria-prima para fabricação de tecidos. A estrutura do polímero PET é



Considerando apenas as ligações entre os átomos de carbono com carbono e carbono com hidrogênio, os números de ligações sigmas ( $\sigma$ ), dos tipos:  $sp^3 - s$ ;  $sp^2 - sp^2$ ;  $sp^2 - s$ , e do tipo pi ( $\pi$ )  $p - p$ , encontrados na estrutura do monômero do polímero PET são

- A)  $4\sigma_{sp^3 - s}$ ;  $8\sigma_{sp^2 - sp^2}$ ;  $4\sigma_{sp^2 - s}$ ;  $3\pi_{p - p}$ .
- B)  $4\sigma_{sp^3 - s}$ ;  $4\sigma_{sp^2 - sp^2}$ ;  $8\sigma_{sp^2 - s}$ ;  $3\pi_{p - p}$ .
- C)  $8\sigma_{sp^3 - s}$ ;  $4\sigma_{sp^2 - sp^2}$ ;  $4\sigma_{sp^2 - s}$ ;  $4\pi_{p - p}$ .
- D)  $8\sigma_{sp^3 - s}$ ;  $6\sigma_{sp^2 - sp^2}$ ;  $4\sigma_{sp^2 - s}$ ;  $3\pi_{p - p}$ .

**26.** Algumas substâncias orgânicas possuem a propriedade de proteger a pele. Os ácidos carboxílicos são um exemplo; eles são usados na produção de filtros solares. Determine o número de átomos de carbono e o nome IUPAC de um monoácido carboxílico de cadeia normal, cuja massa molecular é 130.

- A) 7; ácido heptanoico.
- B) 6; ácido hexanoico.
- C) 7; ácido hexanoico.
- D) 8; ácido octanoico.

**27.** O SARS-CoV-2, vírus da Covid-19, é formado por material genético de RNA, que tem um glicídio chamado de ribose (C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>), além de ser classificado como um parasita intracelular obrigatório envelopado, tendo uma capa formada por um lipídio da classe dos fosfolipídios, haja vista o fato de este ser proveniente dos fosfatos e dos ácidos graxos. Com relação a essa informação, assinale a alternativa correta.

- A) O RNA é um ácido nucleico denominado de ácido desoxirribonucleico.
- B) A ribose é um glicídio pertencente à função orgânica dos glicerídios.
- C) Os lipídios englobam as substâncias gordurosas existentes nos reinos vegetal e animal.
- D) Ácidos graxos são ácidos carboxílicos, que contêm número ímpar de átomos de carbono, geralmente inferior a 10.

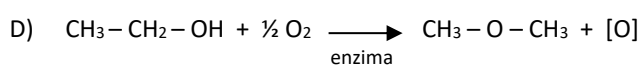
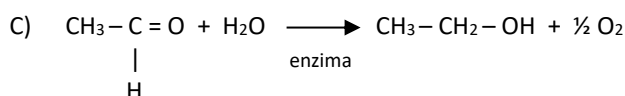
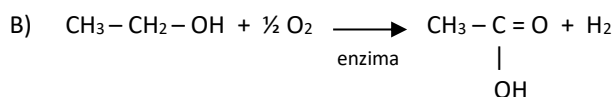
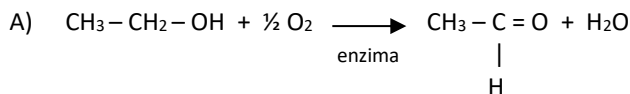
**28.** Foi realizada uma experiência, denominada de “Mudança instantânea de cor”, cujo procedimento foi o seguinte:

- 1) Dissolveu-se uma pastilha de permanganato de potássio (KMnO<sub>4</sub>) em um becker contendo 40mL de água destilada, com formação da cor violeta.
- 2) A seguir, adicionou-se neste becker, 20mL de vinagre incolor, permanecendo a cor violeta.
- 3) Neste mesmo becker, adicionou-se 20mL de água oxigenada, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (10 vol.), e imediatamente a cor violeta desapareceu, ficando incolor.
- 4) Em outro becker, repetiu-se a etapa 1 desse procedimento, e logo a seguir adicionou-se 20mL de água oxigenada (10 vol.), ocorrendo a mudança da cor violeta para marrom.

Com relação a essa experiência, assinale a alternativa correta.

- A) KMnO<sub>4</sub> dissocia na água destilada, produzindo K<sup>+</sup> e MnO<sub>4</sub><sup>2-</sup>.
- B) A função do vinagre incolor é tornar o meio básico para que ocorra a mudança de cor.
- C) A mudança da cor violeta para incolor ocorre devido à oxidação do manganês da espécie MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>, que produz a espécie química Mn<sup>2+</sup>.
- D) Na etapa 4 do procedimento, a reação química do permanganato de potássio e a água oxigenada produz o dióxido de manganês, MnO<sub>2</sub>, que provoca a cor marrom.

**29.** O etanal, responsável pelo cheiro de muitos frutos maduros, pode ser obtido por oxidação do etanol, recorrendo à ação de enzimas, como a *Saccharomyces cerevisiae*, obtida de vários frutos. Assinale a opção correta que apresenta a equação química dessa oxidação.



**30.** Como o monóxido de carbono (CO) causa vários danos à saúde, sua presença no ar atmosférico deve ser controlada. A principal fonte de emissão desse gás é a queima incompleta de combustíveis derivados de petróleo, como a gasolina e o diesel. O quadro a seguir mostra a relação do monóxido de carbono na atmosfera com os sintomas em seres humanos.

CO no ar (%)	Sintomas em seres humanos
0,001	sem efeito
0,050	vertigens, desmaio
0,200	coma e morte
0,500	morte rápida

O teor desse gás na atmosfera em uma sala, um edifício, um veículo ou em qualquer espaço fechado deve ser mantido a não mais de 0,0039% como um nível de exposição média de oito horas. Baseando-se no quadro anterior, o que poderá acontecer com um indivíduo que ficar em exposição durante um período de oito horas se o nível de monóxido de carbono atingir 0,083%?

- A) Nada acontecerá.  
 B) Terá vertigens e desmaio.  
 C) Entrará em coma.  
 D) Terá morte rápida.

**31.** Na tabela periódica, existe uma categoria especial, os chamados metais de transição, com características próprias na distribuição de elétrons em seus orbitais. Considerando apenas a sequência que vai do escândio ao zinco, analise as assertivas a seguir

- I. Os elementos da série de metais de transição estão situados no bloco d, entre os grupos 2 e 13 da tabela periódica.  
 II. Nessa série, elétrons adicionais são colocados nos orbitais 3d, de acordo com a regra de Hund.

- III. O germânio, rigorosamente, por conta de sua distribuição eletrônica, é também considerado um metal de transição.  
 IV. A distribuição eletrônica do metal em transição níquel é  $[\text{Ar}] 3d^8 4s^2$ .

Estão corretas

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

**32.** Segundo informou a Rede Brasil, um vazamento de gás tóxico matou uma mulher de 38 anos, deixou ao menos duas pessoas em estado grave e atingiu dezenas de moradores de Pontal, no interior paulista, na noite de 4 de outubro de 2022. As primeiras informações sinalizam que se trata do gás cloro. Sobre o cloro, marque a alternativa verdadeira.

- A) Em condições ambientes, se apresenta no estado gasoso e é um agente redutor forte e inflamável.  
 B) É extraído em larga escala por eletrólise aquosa do cloreto de sódio.  
 C) É um elemento pouco reativo, muito tóxico e de baixa eletronegatividade.  
 D) É o principal responsável pela chuva ácida e pelo efeito estufa.

**33.** Um determinado composto orgânico é formado pelos elementos carbono, hidrogênio e oxigênio, contendo  $\frac{1}{4}$  de mol de moléculas, e pesa 15,0 g. Sabendo que o número de átomos de hidrogênio na molécula é o dobro do número de átomos de carbono e de oxigênio, o composto sugerido é um

- A) álcool.  
 B) aldeído.  
 C) ácido carboxílico.  
 D) éter.

**34.** Um recipiente de 80,0 litros contém dióxido de carbono, nas CNTP, cuja concentração em quantidade de matéria é 0,0625 mol/L. A massa do dióxido de carbono presente no recipiente, em gramas, é

- A) 220.  
 B) 230.  
 C) 210.  
 D) 240.

**35.** Considere a eletrólise da água decompondo-se em hidrogênio e oxigênio e os seguintes valores de energias de ligação:  $E[\text{H-H}] = 104,20$  kcal/mol;  $E[\text{O=O}] = 119,02$  kcal/mol;  $E[\text{O-H}] = 111,61$  kcal/mol. A variação de entalpia no sistema em kcal/mol para 1 mol de água é, aproximadamente,

- A) 46,61.
- B) 59,51.
- C) 62,71.
- D) 68,71.

**36.** O clorato de potássio que é um forte agente oxidante usado nos desinfetantes, nos fósforos de segurança, em pesticidas e explosivos é uma fonte de baixo custo para produção de oxigênio. Quando aquecido e em presença de catalisador, tem como produtos apenas cloreto de potássio e oxigênio. O volume, em litros, de oxigênio obtido nas CNTP a partir de 61,25 g de clorato de potássio é, aproximadamente,

- A) 17,00.
- B) 18,00.
- C) 16,00.
- D) 15,00.

**37.** Na eletrólise de uma solução aquosa de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , os produtos formados são

- A)  $\text{H}_2(\text{g})$  e  $\text{OH}^-(\text{aq})$ .
- B)  $\text{H}_2(\text{g})$  e  $\text{O}_2(\text{g})$ .
- C)  $\text{H}_2(\text{g})$  e  $\text{SO}_3(\text{g})$ .
- D)  $\text{H}^+(\text{aq})$  e  $\text{OH}^-(\text{aq})$ .

**38.** Os colóides podem ser encontrados no corpo humano, nos cosméticos, nos alimentos, nas indústrias farmacêutica, de alimentos, de tintas e decorantes, na agroindústria etc. A esse respeito, marque a única alternativa que alinha corretamente a sequência meio dispersante – fase dispersa nome – exemplo, identificando plenamente um coloide.

- A) Gás – sólido – gel – nevoeiro
- B) Sólido – sólido – espuma – isopor
- C) Gás – sólido – aerossol – fumaça
- D) Líquido – sólido – emulsão – leite de magnésia

**39.** Para minimizar os efeitos da corrosão, as chapas do casco de um navio são presas às cavernas por rebites de magnésio, que têm como função sofrer corrosão no lugar do ferro contido no aço. Isso é possível porque, certamente, o magnésio tem

- A) maior potencial de ionização.
- B) maior potencial de redução.
- C) maior potencial de oxidação.
- D) maior afinidade eletrônica.

**40.** Duas células eletrolíticas ligadas em série são submetidas a uma corrente contínua. Um dos eletrólitos é uma solução de nitrato de prata, e o outro é uma solução de sulfato de cobre II. Quando são depositados 0,60 g de prata metálica, se depositam de cobre, aproximadamente,

- A) 0,18 g.
- B) 0,90 g.
- C) 0,48 g.
- D) 0,24 g.