

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ  
COMISSÃO EXECUTIVA DO VESTIBULAR

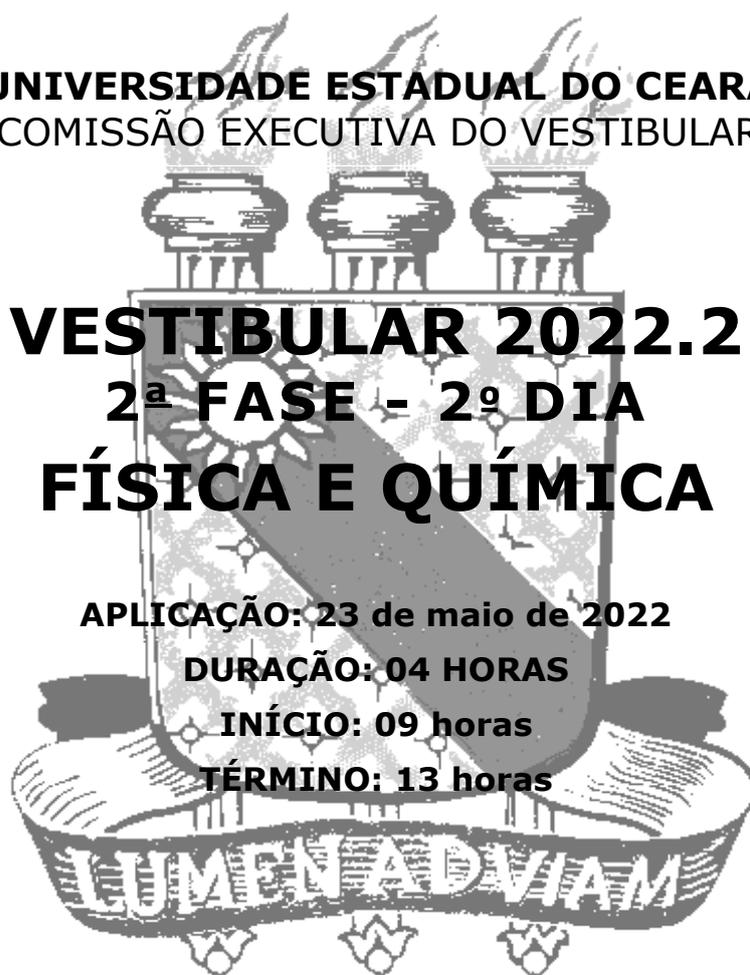
**VESTIBULAR 2022.2**  
**2ª FASE - 2º DIA**  
**FÍSICA E QUÍMICA**

**APLICAÇÃO: 23 de maio de 2022**

**DURAÇÃO: 04 HORAS**

**INÍCIO: 09 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** e outra, com **letra de forma**, a seguinte frase:

*Otimismo fortalece o espírito.*

**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 2022.2 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.uece.br](http://www.uece.br)), a partir das 16 horas do dia 23 de maio de 2022 e a **imagem completa de sua folha de respostas** estará disponível a partir do dia 03 de junho de 2022.
10. Qualquer forma de comunicação entre candidatos implicará a sua eliminação da 2ª Fase do Vestibular 2022.2.
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 **121** 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 2022.2, de acordo com o inciso I, alínea k do item **121** 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.uece.br/cev](http://www.uece.br/cev).

## PROVA III - FÍSICA

**01.** O Scud é um míssil balístico de curto alcance. Um pequeno número desses mísseis, de origem soviética, foi utilizado em 1973 na Guerra do Yom Kippur liderada pelo Egito e pela Síria contra Israel. Suponha que, ao atingir sua altura máxima, um Scud tenha velocidade  $u$  em um local onde a aceleração da gravidade vale  $g$ . Nessas condições, a componente centrípeta da aceleração do míssil em um ponto de sua trajetória supostamente parabólica no qual o módulo de sua velocidade vale  $v$  corresponde a

- A)  $g$ .
- B)  $2g(u/v+v/u)$ .
- C)  $gv/u$ .
- D)  $gu/v$ .

**02.** A equação de estado para um gás ideal geralmente apresentada como  $PV=nRT$  é baseada na hipótese de que as moléculas do gás são massas pontuais de volume negligenciável sujeitas a colisões perfeitamente elásticas. Para um gás real, não ideal, uma equação que leva em consideração o tamanho das partículas bem como as forças intermoleculares entre elas remonta a 1873. Derivada por Johannes Diderik van der Waals, a equação que leva seu nome é apresentada como  $(P-A/V^2)(V-B)=RT$ , onde  $T$  é a temperatura absoluta,  $P$  é uma pressão,  $V$  é um volume e  $R$  é a constante universal dos gases. As constantes  $A$  e  $B$  são empíricas e variam para cada tipo de gás. Em relação à constante  $A$ , presente na equação de van der Waals, é correto afirmar que ela tem dimensão de

- A)  $L^6$ .
- B)  $M/T^2L^3$ .
- C)  $ML^5/T^2$ .
- D)  $L^3$ .

**03.** A esmerilhadeira, ou rebarbadora, é uma ferramenta elétrica utilizada para esmerilar, aparar ou cortar materiais metálicos. Muitos operários não fazem uso de equipamentos de proteção individual ao esmerilar, com a justificativa de que, mesmo com o metal aquecido ao rubro, as limalhas de ferro, por exemplo, são incapazes de causar queimaduras realmente sérias. Tal argumento tem seu fundamento baseado

- A) na pequena quantidade de calor trocada pela limalha.
- B) na baixa temperatura da limalha gerada a partir do metal utilizado.
- C) na baixa condutividade térmica do metal utilizado.
- D) no elevado calor específico do metal utilizado.

**04.** Um gerador elétrico, cuja resistência interna, segundo o fabricante, é de  $30 \Omega$ , pode ser utilizado para alimentar um circuito externo de resistência variável  $R$  (carga externa). Para uma escolha específica da carga externa  $R$ , o rendimento elétrico do gerador é de 75%. Nessa situação, a resistência elétrica do circuito externo é igual a

- A)  $10 \Omega$ .
- B)  $90 \Omega$ .
- C)  $30 \Omega$ .
- D)  $120 \Omega$ .

**05.** Um estudante de Física da Universidade Estadual do Ceará, durante um experimento realizado com um espelho esférico convexo, observa e registra, em tabela, os valores da razão entre o tamanho da imagem conjugada pelo espelho e o tamanho de um objeto  $O$  para diferentes distâncias do objeto ao espelho. Quando a distância do objeto ao espelho foi de  $P_1$ , o valor registrado na tabela foi  $1/2$  e quando a distância entre o objeto e o espelho foi de  $P_2$ , o valor registrado foi  $1/4$ . Com base nos valores registrados pelo estudante, a razão entre  $P_1$  e  $P_2$  é representada por

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

R A S C U N H O

**06.** Uma partícula executa um movimento harmônico simples de amplitude  $A$  e período  $T$  ao longo de um dos eixos coordenados. Supondo-se nula a fase inicial das oscilações, a relação entre a energia potencial da partícula  $U$  e sua energia cinética  $K$ , no instante  $T/8$ , é tal que

- A)  $U=K/3$ .
- B)  $U=K$ .
- C)  $U=2K$ .
- D)  $U=3K$ .

**07.** A cada 9 minutos, parte, de um terminal rodoviário A de Fortaleza, um ônibus da linha Bela Vista em direção ao terminal rodoviário B. Ao longo da via utilizada pelo ônibus e paralelamente a ela, um ciclista desloca-se na ciclofaixa em trajetória retilínea a 20 km/h na mesma direção e sentido que o ônibus da linha mencionada. O ciclista observa que são necessários 18 minutos para que dois desses ônibus consecutivos o interceptem ao longo da via. Supondo-se que a trajetória do ônibus também é retilínea e que ele se desloca com velocidade constante ao longo da via, a velocidade escalar dele em km/h, é

- A) 30.
- B) 20.
- C) 40.
- D) 60.

**08.** O cientista Italiano Galileu Galilei, por volta de 1600, foi o primeiro a investigar as propriedades dos pêndulos, dentre as quais se encontra o isocronismo. Embora não tenha conseguido construir um relógio de pêndulo, realizou descobertas que tornariam o pêndulo um marcador de tempo bastante útil. Apenas em 1656, o cientista Holandês Christian Huygens criou o relógio de pêndulo, que viria a se popularizar por toda a Europa. Em 1687, Isaac Newton demonstrou que variações da gravidade  $g$  alteram o período de um relógio de pêndulo ao redor da Terra. Uma vez que, na superfície da Terra, onde o raio vale  $R$  e a aceleração da gravidade vale  $g$ , o período de um pêndulo simples é  $T_1$ , o valor de  $T_1/T_2$ , onde  $T_2$  é o período do dispositivo a uma altitude  $R$  medida a partir da superfície da Terra, supostamente esférica, é

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

**09.** Quando um capacitor de placas planas e paralelas é submetido a uma diferença de potencial de 150 V, um campo elétrico uniforme de magnitude  $3 \cdot 10^3 \text{V/m}$  é estabelecido entre suas placas. Uma vez desconectado de sua fonte externa, é possível alterar a tensão entre as placas do capacitor pelo simples reposicionamento delas. Assim, para que se tenha uma tensão de 120 V, a nova distância, em cm, entre as placas paralelas, após reposicionamento, é

- A) 1.
- B) 5.
- C) 3.
- D) 4.

**10.** Para pintar um prédio, o pintor utiliza uma escada homogênea, de comprimento  $L$  e massa  $m$ , com uma das extremidades apoiada a uma parede vertical. Preocupado com sua segurança, o pintor verificou que essa parede vertical é praticamente lisa, e que, a outra extremidade da escada fica apoiada sobre um piso horizontal rugoso. De fato, esse piso é feito de material com coeficiente de atrito estático de valor 0,5. Nessas condições, para apoiar a escada, de forma segura, evitando que ela escorregue durante sua ausência, o pintor deverá posicioná-la de modo que o ângulo mínimo entre a escada e o piso horizontal seja de

- A)  $60^\circ$ .
- B)  $75^\circ$ .
- C)  $45^\circ$ .
- D)  $30^\circ$ .

**11.** Quando largado com velocidade inicial nula na origem de um sistema de coordenadas cartesiano ortogonal  $xOy$ , um próton de carga  $q$  passa a deslocar-se horizontalmente ao longo do semieixo positivo  $Ox$  com aceleração  $A$ , dirigida também horizontalmente ao longo do semieixo positivo  $Ox$ . No entanto, quando projetado verticalmente com velocidade  $v$  ao longo do semieixo positivo  $Oy$ , o próton adquire uma aceleração  $3A$  dirigida ao longo do semieixo positivo  $Ox$ . Sabendo-se que, na região, existe um campo elétrico de magnitude  $E$  e um campo de indução magnética de magnitude  $B$  perpendicular ao plano  $xOy$ , a razão  $E/B$  é dada por

- A)  $v/2$ .
- B)  $v$ .
- C) 1.
- D)  $q/v$ .

**12.** No setor automotivo, a tecnologia evoluiu bastante nas últimas décadas. No passado, um cabo era conectado ao pedal do acelerador e abria um dispositivo denominado corpo de borboletas, permitindo, dessa forma, a admissão de ar ao motor. Nos modelos atuais, a conexão entre o acelerador e o corpo de borboletas é feita de modo eletrônico e faz uso de um acelerador eletrônico (*Drive by Wire*) em que o registro do pedal é feito por meio de sensores e enviado à central eletrônica do veículo. O sistema eletrônico introduz, segundo alguns motoristas, uma sensação de atraso na aceleração do veículo. De forma a reduzir esse efeito, um dispositivo instalado no veículo é capaz de reprogramar os ganhos de aceleração de acordo com o modo escolhido ao percorrer determinada distância  $D$ . Em um modo escolhido, em particular, uma distância  $D$  a ser percorrida é dividida em três partes exatamente iguais. Na primeira parte do trajeto, o veículo parte do repouso com aceleração escalar constante  $A$ . Na segunda parte do trajeto, um incremento de  $A/3$  é dado na aceleração desenvolvida na primeira parte do trajeto. Na terceira e última parte, um novo incremento de  $A/3$  é dado na aceleração desenvolvida na segunda parte do trajeto. Desprezando-se qualquer intervalo de tempo que possa existir na aplicação dos incrementos de aceleração nas transições entre as partes do percurso, é correto dizer que, ao final da terceira parte, o quadrado da velocidade do veículo corresponde a

- A)  $2AD$ .
- B)  $8AD/3$ .
- C)  $10AD/9$ .
- D)  $28AD/3$ .

**13.** A máquina de Atwood foi criada em 1784 por George Atwood e consta como dispositivo básico na maioria dos laboratórios de Física do Brasil. Frequentemente utilizada em experimentos para demonstrar princípios básicos da dinâmica, essa máquina utiliza uma polia de massa desprezível sem atrito, um fio inextensível que passa pela polia e possui, em suas extremidades, massas  $M$  e  $m$ . Em uma situação experimental típica em que a polia esteja fixa ao teto do laboratório e as massas sejam abandonadas sob a influência da gravidade  $g=10\text{m/s}^2$ , o sistema de massas  $M=5\text{kg}$  e  $m=3\text{kg}$  adquire uma aceleração de módulo  $A$  na direção vertical. Para que o mesmo sistema adquira uma aceleração vertical de mesmo módulo  $A$ , mas dirigida no sentido oposto ao obtido anteriormente, é necessário reduzir a massa  $M$  em

- A)  $2,5\text{ kg}$ .
- B)  $1,8\text{ kg}$ .
- C)  $1,5\text{kg}$ .
- D)  $3,2\text{ kg}$ .

**14.** Deseja-se transformar uma determinada massa  $M$  de gelo mantida a  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  totalmente em água a  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Para a realização desse processo, de forma integral, são necessários 95 cal. Sabendo-se que o calor de fusão do gelo vale  $80\text{ cal/g}$ , o calor específico do gelo é de  $0,5\text{ cal/(g}\cdot^{\circ}\text{C)}$  e o calor específico da água é de  $1\text{ cal/(g}\cdot^{\circ}\text{C)}$ , a massa  $M$  do gelo, em gramas, é igual a

- A) 19/17.
- B) 9,5.
- C) 1.
- D) 19/18.

**15.** Ao registrar a decolagem de um helicóptero, com um dispositivo analógico audiovisual capaz de registrar 24 quadros por segundo, um cinegrafista sincronizou o obturador de sua câmera com o movimento das pás do helicóptero. Dessa forma, o cinegrafista foi capaz de criar a falsa ilusão de que as pás estavam paradas. Para um helicóptero com 4 pás, a frequência mínima de rotação, em rpm, do rotor da aeronave para se obter o efeito desejado pelo cinegrafista é

- A) 1000.
- B) 360.
- C) 1200.
- D) 300.

**16.** Um cilindro fechado com paredes adiabáticas contém internamente um pistão de massa desprezível que pode deslizar livremente em seu interior. O pistão construído de material também adiabático, por sua vez, divide o cilindro internamente em duas porções L e R. Além disso, em cada uma das porções L e R, uma certa quantidade de um mesmo gás é mantida com suas características termodinâmicas próprias. O pistão, em um primeiro momento, é mantido fixo por meio de dispositivo magnético externo de tal maneira que o gás contido na porção L do cilindro tem como características pressão  $P$  e volume  $5V$ , ao passo que, o gás contido na porção R tem como características pressão  $8P$  e volume  $V$ . Desligando-se o dispositivo magnético externo, o pistão fica livre para deslizar até que um novo estado de equilíbrio seja atingido pelas porções L e R. Supondo-se que todos os processos sejam realizados de forma adiabática com coeficiente  $\gamma=3/2$ , a razão entre os volumes L e R, após equilíbrio, é dada por

- A) 8/3.
- B) 5/4.
- C) 5/8.
- D) 10/3.

**17.** No interior de um trilho circular mantido em um plano vertical, uma partícula descreve um MCU (movimento circular e uniforme) com velocidade angular constante  $\omega$  de  $2\text{rad/s}$ . Sabe-se que a energia mecânica total na parte mais alta da trajetória é três vezes maior do que a energia mecânica da partícula na parte mais baixa dessa trajetória. Supondo que a aceleração da gravidade local é  $10\text{m/s}^2$ , é correto afirmar que o raio da trajetória corresponde, em m, a

- A) 10.
- B) 2,5.
- C) 3.
- D) 5.

**18.** Um estudante de Física deseja obter, a partir de uma superfície refletora esférica, uma imagem real, maior e invertida de um dado objeto. Sabe-se que, para esse fim, a superfície refletora a ser escolhida pelo aluno deve funcionar exatamente como um espelho esférico. Em relação ao tipo de superfície que deve ser escolhida pelo estudante e a localização do objeto ao longo do eixo que contém o centro de curvatura da superfície, o foco e o vértice, é correto dizer que a superfície tem de ser

- A) côncava e o objeto estar entre o centro e o foco.
- B) côncava e o objeto estar entre o foco e o vértice.
- C) convexa e o objeto estar entre o foco e o vértice.
- D) convexa e o objeto estar entre o centro e o vértice.

**19.** Uma bola de bilhar A de massa  $m$ , ao receber uma tacada, desloca-se sobre uma superfície horizontal em direção a uma bola de bilhar B em repouso e de mesma massa  $m$ . A superfície da bola A é perfeitamente suave, ao passo que a da bola B, em virtude de uma falha no processo de fabricação, apresenta um coeficiente de atrito de valor  $0,1$ . Antes de chocar-se frontalmente e de modo perfeitamente elástico com a bola B, a bola A move-se sobre a superfície horizontal com uma velocidade de  $4\text{m/s}$ . Sabendo-se que a aceleração da gravidade local é de  $10\text{m/s}^2$ , é correto afirmar que a distância, em m, percorrida pela bola B, após a colisão até parar, é

- A) 4.
- B) 2.
- C) 5.
- D) 8.

**20.** Uma maneira de determinar a densidade  $D$  de um fluido desconhecido consiste em utilizar um bloco retangular padrão e um fluido de densidade  $d$  conhecida. Ao mergulhar o bloco padrão no fluido de densidade conhecida, observa-se que, no equilíbrio,  $2/3$  de seu volume ficam submersos. Em seguida, ao mergulhar o bloco no fluido de densidade desconhecida  $D$ , observa-se que, no equilíbrio  $9/10$  de seu volume, permanecem submersos. Com base nas informações fornecidas, a densidade do fluido desconhecido, em termos de  $d$ , é

- A)  $2d/3$ .
- B)  $9d/15$ .
- C)  $20d/27$ .
- D)  $10d/3$ .

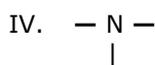
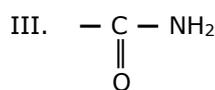
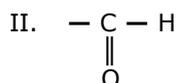
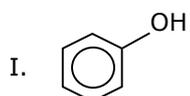
## RASCUNHO

## PROVA IV – QUÍMICA

DADOS QUE PODEM SER USADOS NESTA PROVA

ELEMENTO QUÍMICO	NÚMERO ATÔMICO	MASSA ATÔMICA
H	1	1,0
B	5	11,0
C	6	12,0
N	7	14,0
O	8	16,0
F	9	19,0
Na	11	23,0
Mg	12	24,0
Al	13	27,0
P	15	31,0
S	16	32,0
Cl	17	35,5
K	19	39,0
Cr	24	52,0
Mn	25	55,0
Cu	29	63,5

**21.** Um composto orgânico, caracterizado por seu grupo funcional que está ligado à cadeia carbônica, é uma parte da molécula que tem um conjunto de átomos considerado como unidade. Atente para os seguintes grupos funcionais:



Considerando os grupos funcionais acima apresentados, é correto dizer que

- A) o grupo funcional I está contido na estrutura do composto 1-fenil-2-hidrôxi-butano.
- B) o ácido-4-metil-pentanóico contém o grupo funcional II.
- C) o grupo funcional III está contido na estrutura do composto 2-metil-propanamida.
- D) o etanonitrila contém o grupo funcional IV.

**22.** Considere 4 elementos químicos representados por L, M, Q e R, e as seguintes informações sobre eles:

- I. Os elementos L e M são não metais e apresentam números atômicos consecutivos.
- II. O elemento Q é um halogênio do 3º período e o elemento R é um metal de transição do bloco d, pertencente ao grupo 6 do 4º período.
- III. O número atômico do elemento L é igual a 7 e o elemento M é um calcogênio.

Assim, é correto concluir-se que

- A) os elementos M e L apresentam eletronegatividades idênticas por estarem no mesmo período.
- B) um dos compostos formados por M e Q é molecular e sua fórmula química é  $QM_2$ .
- C) o composto  $R_2M_3$  apresenta ligações covalentes em sua estrutura.
- D) a ordem das eletronegatividades dos elementos L, R e Q é  $L > R > Q$ .

**23.** Em relação ao átomo em seu estado fundamental, algumas regras são estabelecidas quanto ao preenchimento dos elétrons nos orbitais. Quatro números quânticos são obedecidos da seguinte forma: no quântico principal ( $n = 1, 2, 3, \dots$ ); no quântico secundário ( $\ell = 0, 1, 2, \dots, n - 1$ ); no quântico magnético ( $m_\ell = +\ell$  a  $-\ell$ ) e no quântico spin ( $m_s = +1/2$  e  $-1/2$ ). Considerando que a distribuição eletrônica segue a sequência em que os níveis energéticos vão sendo preenchidos e o fato de que quando um elétron entra em um orbital vazio o  $m_s = +1/2$ , é correto dizer que os números quânticos do 42º (quadragésimo-segundo) elétron do elemento químico  ${}_{48}\text{Cd}^{112}$  são:

- A) 4, 2, +1, +1/2.
- B) 4, 2, 0, +1/2.
- C) 4, 2, +1, -1/2.
- D) 4, 2, -1, +1/2.

**24.** A desidratação intermolecular ocorre quando se dá a reação entre duas moléculas de álcool e obtém-se, como produto, um éter. Nessa condição, para possibilitar a desidratação, a reação deve ocorrer a uma temperatura de 140 °C, em um meio ácido que, normalmente, é o ácido sulfúrico,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Assinale a opção que complementa corretamente a obtenção do etoxietano:  $\text{H}_5\text{C}_2 - \text{OH} + \text{HO} - \text{C}_2\text{H}_5 \rightarrow$

- A)  $\text{H}_5\text{C}_2 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
- B)  $\text{H}_3\text{C} - \text{CO} - \text{C}_2\text{H}_5\text{O} + 2\text{H}_2$
- C)  $\text{H}_3\text{C} - \text{COO} - \text{C}_2\text{H}_5 + 2\text{H}_2$
- D)  $\text{H}_7\text{C}_3 - \text{COOH} + 2\text{H}_2$

**25.** Isomeria espacial é aquela que somente pode ser explicada por meio de fórmulas estruturais espaciais, isto é, a diferença existente entre dois isômeros espaciais somente é identificada por meio do uso de modelos moleculares espaciais. Considerando o fato de que a isomeria espacial se divide em isomeria geométrica e isomeria óptica, atente para as seguintes proposições:

- I. A isomeria geométrica pode ocorrer em dois casos principais: em compostos orgânicos com duplas ligações e em compostos orgânicos cíclicos.
- II. Nas substâncias orgânicas, a atividade óptica decorre da assimetria molecular, portanto, não existe isomeria óptica sem carbono assimétrico.

No que diz respeito às proposições acima, 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.

**26.** Existem milhões de compostos orgânicos cujas estruturas formadas, principalmente por átomos de carbono, são chamadas de cadeias carbônicas. Relacione, corretamente, os exemplos de compostos orgânicos com a classificação das cadeias carbônicas, numerando a Coluna II de acordo com a Coluna I.

Coluna I		Coluna II
1. metóxi-terciobutano	( )	cadeia homogênea, fechada ou cíclica
2. propanamida	( )	cadeia insaturada, aberta ou acíclica
3. hex-2-eno	( )	cadeia heterogênea, contendo carbono terciário
4. hidróxi-benzeno	( )	cadeia saturada, contendo carbono secundário

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- A) 2, 1, 4, 3.
- B) 4, 3, 1, 2.
- C) 2, 3, 1, 4.
- D) 3, 2, 4, 1.

**27.** Os ácidos carboxílicos mais presentes em nosso cotidiano são os de menor cadeia, tais como o ácido fórmico (ácido metanoico) e o ácido acético (ácido etanoico), que correspondem, respectivamente, aos principais componentes do veneno da picada de formigas e do vinagre usado na

culinária. Com relação aos ácidos carboxílicos, analise as seguintes afirmações:

- I. São compostos orgânicos com um ou mais grupos – COOH ligados à cadeia carbônica.
- II. O grupo funcional destes compostos é denominado carboxila.
- III. Podem ser classificados em: alifáticos, aromáticos, monocarboxílicos e dicarboxílicos.

É correto o que se afirma em

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

**28.** No laboratório de Química, foi realizada uma experiência sobre a decomposição da água oxigenada, cujo procedimento foi o seguinte:

1. Em um prato, adicionou-se, separadamente, metade de uma batata crua e metade de uma batata cozida.
2. Em outro prato adicionou-se, também separadamente, um pedaço de fígado cru e outro pedaço de fígado cozido.
3. Em cada um dos 4 alimentos, adicionou-se 3 gotas de água oxigenada.
4. Observou-se que a água oxigenada, ao entrar em contato com os alimentos crus, começou a apresentar efervescência quase que instantaneamente.

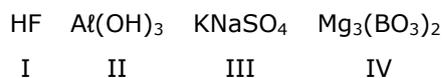
Com relação a essa experiência, é correto dizer que

- A) a efervescência caracteriza a decomposição do peróxido de hidrogênio e liberação do gás hidrogênio.
- B) a decomposição da água oxigenada ocorre, em menor tempo, pela ação da enzima catalase, presente em células animais e vegetais.
- C) a decomposição ocorre espontaneamente, na presença da luz do Sol, em uma reação muito rápida.
- D) a catalase atua como um inibidor, reduzindo a velocidade da reação química.

**29.** Diante dos oxidantes enérgicos permanganato de potássio,  $\text{KMnO}_4$  ou dicromato de potássio,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , em meio sulfúrico, os álcoois primários — como, por exemplo, o etanol — se oxidam, produzindo

- A) ácido carboxílico e, na sequência, cetona.
- B) cetona e, na sequência, ácido carboxílico.
- C) aldeído e, na sequência, ácido carboxílico.
- D) ácido carboxílico e, na sequência, éter.

**30.** Os quatro tipos principais de funções inorgânicas são: ácido, base, sal e óxido. É comum a classificação dessas funções pelo tipo de íons que se formam quando o composto é dissolvido em água. Atente para os seguintes compostos:



Considerando os compostos acima apresentados, assinale a afirmação verdadeira.

- A) O composto IV é um sal que pode ser formado pela reação de neutralização entre um ácido e uma base.
- B) O composto I é um ácido formado pela ligação de caráter iônico entre o hidrogênio e o flúor.
- C) O composto II é uma base, porque não se dissocia na água para liberar íons, mas pode ionizar.
- D) O composto III é um óxido, porque contém o oxigênio como mais eletronegativo.

**31.** Uma das formas de fósforo, o fósforo branco, descoberto em 1669 em Hamburgo pelo alquimista Hennig Brand (1630-1710) quando tentava extrair ouro de urina, é utilizado como arma química e foi responsável pela destruição de Hamburgo na Operação Gomorra da segunda guerra mundial. O fósforo branco, altamente inflamável, interage espontaneamente com o oxigênio conforme a reação  $\text{P}_{4(s)} + 5\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10(g)}$ . O produto formado tem fórmula empírica  $\text{P}_2\text{O}_5$  e é conhecido como pentóxido de fósforo.

Atente para o que se diz a seguir sobre as várias formas de fósforo:

- I. Fósforo branco, fósforo vermelho e fósforo preto possuem o mesmo número atômico sendo, portanto, isótopos.
- II. Por ser altamente inflamável, o fósforo branco deve ser mantido em recipiente com água.
- III. O fósforo vermelho e o fósforo branco possuem as mesmas propriedades químicas e são diferentes quanto à atomicidade e ao arranjo entre os átomos.
- IV. Para formar o produto acima citado, o fósforo branco sofre hibridação do tipo  $\text{sp}^3\text{d}$ .
- V. Combinado com o oxigênio, o fósforo branco apresenta 15 ligações  $\sigma$  (sigma) e 4 ligações  $\pi$  (pi).

É correto o que se afirma somente em

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

**32.** O instrumento de laboratório que é utilizado para acrescentar, progressivamente, a substância titulante à substância titulada é denominado

- A) proveta.
- B) bureta.
- C) pipeta.
- D) pisseta.

**33.** O cloreto de potássio usado na produção de fertilizantes e suplemento dietético sofre eletrólise em solução aquosa com eletrodos inertes. Durante a eletrólise ocorre, no cátodo da célula galvânica, a

- A) produção de cloro gasoso.
- B) produção de íons do potássio.
- C) liberação de oxigênio.
- D) formação de gás hidrogênio.

**34.** O processo representado por  $\text{Na}_{(g)} \rightarrow \text{Na}^+_{(g)} + e^-$  caracteriza a

- A) afinidade eletrônica.
- B) energia de ligação.
- C) eletronegatividade.
- D) energia de ionização.

**35.** O butano, um dos componentes do gás liquefeito de petróleo, é altamente tóxico e inodoro, razão pela qual recebe uma mistura de etanotiol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}$ ), um composto de odor forte e desagradável, para melhor identificação em caso de vazamentos. A  $25^\circ\text{C}$ , a combustão do butano gasoso produz dióxido de carbono e água; sua entalpia de combustão é  $-687,64$  kcal e as entalpias de formação do  $\text{CO}_{2(g)}$  e  $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$  são, respectivamente,  $-93,98$  kcal e  $-68,26$  kcal. A pressão constante, a entalpia de formação do gás butano é, aproximadamente,

- A)  $+29,58$  kcal.
- B)  $-38,44$  kcal.
- C)  $-29,58$  kcal.
- D)  $+38,44$  kcal.

**36.** Uma solução com 14,2% de álcool congela a  $267,87$  K. Considerando a constante crioscópica molar da água, que é  $1,86^\circ\text{C}\cdot\text{Kg}\cdot\text{mol}^{-1}$ , o álcool é o

- A) propanol.
- B) etanol.
- C) metanol.
- D) butanol.

**37.** No começo do semestre de 1967, o professor da UECE Paulo Rouquayrol (1931-2022), de saudosa memória, entregou uma substância sólida, amorfa, de cor escura, inodora para que um grupo de alunos fizesse a sua identificação. Para realizar tal feito, o grupo teve, a sua disposição, todo o equipamento necessário e um manual de dados. Considerando a natureza da pesquisa, avalie os seguintes procedimentos:

- I. determinação do ponto de fusão;
- II. identificação da substância pela cor;
- III. determinação da densidade;
- IV. determinação do ponto de ebulição;
- V. determinação da solubilidade em água;
- VI. determinação da condutibilidade elétrica.

Para obtenção do objetivo, os alunos tiveram de realizar somente os procedimentos contidos em

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

**38.** Thomas Graham (1805–1869) dedicou suas pesquisas à difusão de gases e líquidos na química dos coloides. Atente para o que se afirma a seguir sobre os coloides:

- I. A diferença fundamental entre uma dispersão coloidal e uma solução é a natureza das partículas.
- II. As suspensões coloidais são, geralmente, agregados de íons e moléculas.
- III. O movimento aleatório das partículas coloidais é denominado efeito Tyndall.
- IV. O carvão ativado tem uma enorme superfície e é utilizado para adsorver impurezas de líquidos ou gases.
- V. A diálise utiliza membranas que permitem a passagem de dispersões coloidais e evitam a passagem de soluções verdadeiras.

É correto o que se afirma somente em

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

**39.** Um balão de vidro contém os gases do efeito estufa colhidos na descarga de um automóvel. No balão existem 48 gramas de metano, 256 g de dióxido de enxofre e 84 g de monóxido de carbono. Considerando a mistura nas CNTP, as pressões parciais, em atm, dos referidos gases são, respectivamente,

- A) 0,3; 0,4 e 0,3.
- B) 0,3; 0,3 e 0,4.
- C) 0,4; 0,4 e 0,2.
- D) 0,4; 0,3 e 0,3.

**40.** O tempo gasto para obter-se 14,8 g de cobre, sabendo que a constante de Faraday é 96500 C e utilizando uma corrente elétrica de 5 ampères é, aproximadamente,

- A) 2,0 horas.
- B) 2,5 horas.
- C) 3,0 horas.
- D) 3,5 horas.