UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
COMISSÃO EXECUTIVA DO VESTIBULAR

VESTIBULAR 2025.1
2ª FASE - 2º DIA
FÍSICA E QUÍMICA

APLICAÇÃO: 16 de dezembro de 2024

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:

Cultive-se o prazer de ser útil.

ATENÇÃO!

Este Caderno de Provas contém 40 (quarenta) questões, com quatro alternativas cada, distribuídas da seguinte forma:
PROVA III – Física (20 questões: **01 - 20**);
PROVA IV – Química (20 questões: **21 - 40**).

NÚMERO DO GABARITO: 1

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

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.

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.

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 2025.1 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), a partir das 16 horas do dia 16 de dezembro de 2024 e a **imagem completa de sua folha de respostas** estará disponível a partir do dia 14 de janeiro de 2025.

10. Qualquer forma de comunicação entre candidatos implicará a sua eliminação da 2ª Fase do Vestibular 2025.1.

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, papeis, 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 **105** 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 2025.1, de acordo com o inciso I, alínea k do item **105** 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.

PROVA III - FÍSICA

01. Durante uma aula de física sobre os princípios de indução eletromagnética descobertos por Michael Faraday e formulados na Lei de Faraday-Lenz, o professor realiza um experimento em que um ímã é movido para dentro e para fora de uma bobina conectada a um galvanômetro. Os alunos observam a deflexão da agulha do galvanômetro e são questionados sobre o fenômeno. Considerando o experimento e os conceitos da Lei de Faraday-Lenz, assinale a opção que corresponde à correta explicação desse fenômeno.

A) A força eletromotriz induzida na bobina é diretamente proporcional ao quadrado da velocidade com que o ímã é movido e não depende do número de espiras da bobina.

B) A corrente induzida na bobina dá origem a um campo magnético que se opõe à variação no fluxo magnético que o gerou, conforme previsto pela Lei de Lenz.

C) Se o ímã for mantido em repouso em relação à bobina, a força eletromotriz induzida será máxima devido ao campo magnético apresentar fluxo constante através da espira.

D) A polaridade da tensão induzida depende exclusivamente da direção do campo magnético do ímã e não depende do movimento relativo entre o ímã e a bobina.

02. Em instrumentos de corda como violão ou violino, as ondas estacionárias são responsáveis pelas diferentes frequências emitidas. Considere uma corda de um violão, presa nas extremidades, com comprimento L, densidade linear uniforme de massa e submetida a uma força de tração de intensidade T. Essa corda, devidamente afinada, pode emitir diversas frequências sonoras. Com base nessas condições, é correto afirmar que a variação de frequência entre o sexto e o quarto harmônicos, é dada por

A) $\frac{1}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$.

B) $\frac{1}{L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$.

C) $\frac{3}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$.

D) $\frac{2}{L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$.

03. Em uma aula de física, os alunos estudam as propriedades eletrostáticas de um condutor esférico isolado, inicialmente neutro, com raio externo R e centro em um ponto C. Esse condutor possui uma cavidade esférica oca, também centrada em C, com raio interno r (onde r < R). Em um determinado momento, uma carga pontual positiva Q é colocada no centro C da cavidade, sem tocar o condutor. O professor discute as características desse sistema, destacando como a carga Q afeta a distribuição de carga induzida no condutor e o campo elétrico resultante. Considerando essas condições, assinale a opção que apresenta a afirmação verdadeira a respeito da distribuição de carga e do comportamento do potencial elétrico após a carga Q ser colocada no centro da cavidade.

A) A superfície externa do condutor ficará carregada com uma carga total de − Q, distribuída de forma não uniforme sobre toda a superfície externa.

B) A carga induzida na superfície interna do condutor terá uma magnitude menor do que a carga Q colocada no centro da cavidade.

C) O campo elétrico é nulo na região delimitada entre os raios r e R.

D) O potencial elétrico não é constante em nenhuma região no interior do condutor.

RASCUNHO

04. Estudantes de Física procuraram seu professor para que ele explicasse o conceito de trabalho como grandeza física, diferenciando-o do trabalho como atividade humana. No final da conversa, o professor fez as seguintes afirmações sobre o trabalho e suas propriedades para que os alunos as julgassem como verdadeiras ou falsas:

I. A força peso e a força elástica são exemplos de forças conservativas onde o trabalho não depende da trajetória.

II. Uma partícula de massa M inicia um movimento retilíneo com energia cinética K_1; após um intervalo de tempo T, sua energia cinética é K_2. O trabalho da força resultante sobre M ao longo do intervalo de tempo T é dado pela variação da energia cinética.

III. Em uma transformação cíclica de um gás ideal, o trabalho realizado sobre o gás em um ciclo completo é igual ao calor absorvido da fonte quente ao longo desse ciclo.

Os alunos julgaram acertadamente como verdadeiras as afirmações constantes em

A) I e II apenas.

B) II e III apenas.

C) I e III apenas.

D) I, II e III.

05. Uma partícula move-se em um plano horizontal, descrevendo um movimento circular uniforme com raio r e centro em um ponto C. Em um determinado instante, a partícula abandona essa trajetória circular, seguindo uma direção retilínea tangente à curva de raio r. Após permanecer por um intervalo de tempo Δt em movimento retilíneo, a partícula inicia um novo movimento circular uniforme, agora em uma trajetória de raio R > r, também de centro em C. Desprezando quaisquer efeitos resistivos, assinale a opção que representa corretamente o módulo da velocidade vetorial média da partícula ao longo do deslocamento retilíneo entre as duas trajetórias circulares concêntricas.

A) $\frac{R^2 - r^2}{\Delta t}$.

B) $\frac{\sqrt{R^2 - r^2}}{\Delta t}$.

C) $\sqrt{\frac{R^2 - r^2}{\Delta t}}$.

D) $\frac{R^2 + r^2}{\Delta t}$.

06. Uma partícula carregada é lançada, com velocidade escalar inicial de 6.10^6m/s, seguindo uma trajetória retilínea em uma região onde existe um campo elétrico uniforme. Esse campo produz sobre a partícula uma desaceleração de módulo $1{,}5.10^{14}$m/s^2, fazendo com que ela pare após um intervalo de tempo Δt. O deslocamento da partícula, em metros, desde o instante inicial $t_0 = 0$ até o instante em que ela para é de

A) $1{,}2.10^{-2}$.

B) $1{,}0.10^{-2}$.

C) 1.10^{2}.

D) $1{,}2.10^{-3}$.

RASCUNHO

07. Em um experimento de física realizado no vácuo, duas cargas pontuais negativas – Q são fixadas no eixo X do plano XY nas posições $x_1 = -a$ e $x_2 = +a$. Uma carga de prova q positiva é colocada em repouso em diferentes posições ao longo do eixo Y para que seja observado o comportamento físico do sistema. Com base nesse sistema físico, assinale a afirmação verdadeira.

A) Quando a carga q é colocada na posição y = 0, a força resultante sobre ela é diferente de zero.

B) Quando a carga q é colocada na posição y = a/50, ela passa a descrever um movimento harmônico simples sobre o eixo Y.

C) Não existe nenhuma posição ao longo do eixo Y onde a carga q esteja sujeita a uma força resultante nula.

D) O vetor força resultante sobre a carga q possui sempre o mesmo sentido para qualquer posição ao longo do eixo Y.

08. Duas partículas, A e B, partem simultaneamente da origem de um sistema de coordenadas (X,Y), movendo-se em trajetórias retilíneas com velocidades de módulos iguais e constantes de 10 m/s. Suas trajetórias formam um ângulo de 60° entre si, sendo o semieixo positivo X a bissetriz desse ângulo. A partícula A move-se no primeiro quadrante, enquanto a partícula B move-se no quarto quadrante. Com base nessas informações, é correto afirmar que

A) a velocidade relativa de afastamento entre A e B, ao longo do eixo Y, é de 10 m/s.

B) a distância entre A e B após 1 segundo do início do movimento é de 20 metros.

C) a velocidade relativa de afastamento entre A e B varia linearmente com o tempo.

D) a velocidade relativa de afastamento entre A e B, ao longo do eixo X, é de 5 m/s.

09. Um bloco de massa 10 kg é colocado em repouso sobre um plano inclinado que forma um ângulo θ com a direção horizontal. O coeficiente de atrito estático entre o bloco e o plano inclinado é $\mu_s = 0{,}8$ e o coeficiente de atrito dinâmico é $\mu_k = 0{,}5$. Considere que a aceleração da gravidade no local é $g = 10\ m/s^2$. Com base nessas condições, é correto afirmar que, após ser colocado em repouso sobre o plano inclinado, o bloco

Dados: $\text{sen}\theta = 0{,}50$
$\cos\theta = 0{,}86$

A) permanece em repouso.

B) desce com velocidade de módulo constante.

C) desce o plano em movimento acelerado.

D) estará sujeito a uma força de atrito de módulo 43 N.

10. No processo de expansão livre, um gás ideal confinado em um recipiente de paredes adiabáticas é conectado via válvula a um segundo recipiente também de paredes adiabáticas onde se fez o vácuo. Após abertura da válvula, o gás se expande de forma espontânea até ocupar o volume total dos dois recipientes. Em relação à expansão livre de um gás, atente para o que se afirma a seguir e assinale com **V** o que for verdadeiro e com **F** o que for falso.

( ) Em uma expansão livre, o gás ideal se expande isotermicamente uma vez que as temperaturas inicial e final neste processo coincidem.

( ) Em uma expansão livre, o trabalho realizado pelo gás é nulo.

( ) Em uma expansão livre de um gás, não há variação da energia interna deste, consequência direta da primeira lei da termodinâmica.

( ) A expansão livre de um gás pode ser representada, no diagrama Pressão contra Volume, por uma curva contínua e todos os pontos desta curva representam estados de equilíbrio termodinâmico do gás.

A sequência correta de cima para baixo é

A) V, F, F, V.

B) F, V, F, V.

C) F, V, V, F.

D) V, F, V, F.

RASCUNHO

11. Um experimento de mecânica é realizado em duas etapas. **Etapa 1:** Uma partícula de massa M é lançada obliquamente, no vácuo, com velocidade inicial de módulo V, formando um ângulo θ com a direção horizontal. Após um intervalo de tempo ΔT_1, a partícula atinge o solo no ponto A. **Etapa 2:** A mesma partícula é lançada da mesma posição e com a mesma velocidade inicial V, mas, desta vez, na direção horizontal, sobre uma superfície com atrito. Após o intervalo de tempo $\Delta T_2 \neq \Delta T_1$, a partícula para exatamente no ponto A, devido à ação da força de atrito dinâmico entre a partícula e o solo. Considerando g o módulo da aceleração da gravidade no local, pode-se afirmar corretamente que o coeficiente de atrito dinâmico entre a partícula e o solo é

A) $\frac{\text{sen}\theta}{2}$.

B) $\frac{1}{2\text{sen}\theta}$.

C) $\frac{1}{\text{sen}\theta}$.

D) $\frac{1}{2\text{sen}(2\theta)}$.

12. A velocidade escalar mínima necessária para se lançar um foguete, sem propulsão própria, a partir da superfície da Terra para que ele fique livre da influência gravitacional da Terra, é denominada velocidade de escape. De maneira geral, e desprezados os efeitos resistivos, todos os objetos na vizinhança da superfície da Terra possuem a mesma velocidade de escape. Sendo assim, para um objeto em particular, lançado verticalmente a partir da superfície da Terra com uma velocidade NV, onde V representa a velocidade de escape para o planeta Terra e N < 1, a altura máxima atingida pelo objeto medida a partir da superfície é H. Supondo que o raio da Terra seja R, a altura máxima mencionada anteriormente quando medida a partir do centro da Terra é dada por

A) $R/(1 - N^2)$.

B) $N^2R/(1 - N^2)$.

C) $R(1 - N^2)$.

D) $R/(1 + N^2)$.

13. Um cubo de lado L e densidade d flutua em um líquido, banho térmico, de densidade D>d com parte de seu volume submerso. O cubo é feito de material cujo coeficiente de dilatação linear é X, ao passo que o fluido apresenta coeficiente de dilatação volumétrica Y. O sistema cubo e fluido é aquecido de tal maneira que o cubo mantém inalterada a sua cota submersa, medida a partir da base inferior do cubo à superfície livre do líquido. Sabendo que a variação de temperatura sofrida pelo sistema é igual a T com XT<<1 e que, durante o processo de aquecimento, o cubo mantém sua forma paralelepipédica, a relação entre X e Y para que esta condição sobre a cota submersa ocorra é

A) X = Y.

B) X = Y/2.

C) X = 2Y.

D) X = Y/4.

Adote $(1 + x)^n \approx 1 + nx$ para $x \ll 1$

14. Um capacitor de capacitância X, inicialmente descarregado, é carregado através de uma fonte de bancada capaz de estabelecer uma diferença de potencial constante V entre seus terminais. Para esta configuração, a energia armazenada no capacitor após o equilíbrio é dada por U. Em seguida, e já desconectado da fonte de bancada, o capacitor de capacitância X é conectado, em paralelo, através de seus terminais a um segundo capacitor de capacitância Y inicialmente descarregado. Para esta configuração, a energia armazenada pelo conjunto de capacitores após o equilíbrio é dada por U'. Sendo assim, a expressão que fornece a razão U/U' em termos de X e Y, é dada por

A) X/(X + Y).

B) Y/(Y + X).

C) X/Y.

D) XY/(X + Y).

RASCUNHO

15. Em uma etapa de uma linha de montagem industrial, uma pequena plataforma, de massa desprezível, é capaz de oscilar verticalmente com frequência F e amplitude A. Sobre a plataforma, que deve operar com uma dada frequência crítica, é depositado periodicamente um componente de massa M que será repassado à etapa seguinte da linha de montagem. Essa condição sobre a frequência faz-se necessária para garantir que o componente de massa M não perca o contato com a plataforma. Supondo que a aceleração da gravidade local tem módulo igual a g, o quadrado da frequência de operação F crítico do sistema aqui descrito é

A) Mg/A.

B) $A/(4\pi^2M)$.

C) $g/(4\pi^2A)$.

D) $(g^2 + A^2)/(4\pi^2Ag)$.

16. Uma partícula de massa M desloca-se sobre uma superfície horizontal, perfeitamente lisa, com velocidade constante e de módulo igual a U. Em determinado instante, esta ricocheteia ao chocar-se elasticamente e perpendicularmente com uma parede situada a sua frente. A evolução da força de interação entre a partícula e a parede foi mapeada como uma função do tempo e é expressa da seguinte maneira:

$F(t) = (2F_0/T)t$; $0 \leq t \leq T/2$; $(2F_0/T)(T - t)$; $T/2 \leq t \leq T$.

Supondo que a colisão se inicia em $t = 0$ e que ela tem curta duração de T segundos, a constante F_0 é dada por

A) 2MU/T.

B) UM/T.

C) 4MU/T.

D) UM/(2T).

17. No laboratório de Eletricidade e Magnetismo da Universidade Estadual do Ceará, um professor de Física tem a sua disposição um Osciloscópio e dois Geradores de Funções Arbitrárias. Com o intuito de explorar a superposição de movimentos periódicos, o professor seleciona dois sinais obtidos através dos geradores de funções e combina-os, na tela do osciloscópio, numa varredura no plano coordenado ortogonal XOY com origem em O no centro dessa tela. A análise realizada, bastante divertida por sinal, combina sinais harmônicos de mesma frequência ω, mas com uma diferença de fase δ constante no tempo. Para sinais com mapeamento na variável tempo t, com a seguinte forma simples: $X(t) = B\cos(\omega t)$ e $Y(t) = A\cos(\omega t + \delta)$, é construído um quadro qualitativo com os resultados obtidos pelo professor na tela do osciloscópio. Considerando esses resultados, atente para as seguintes afirmações:

I. Se $\delta = 0$, o movimento combinado é retilíneo na direção da diagonal do retângulo de lados 2A e 2B.

II. Se $\delta = \pi/2$, o movimento combinado tem como representação uma trajetória elíptica descrita no sentido horário com eixos na direção dos eixos coordenados.

III. Se $\delta = 3\pi/2$ e os sinais apresentam mesma amplitude, ou seja, se A=B, o movimento combinado tem como representação uma trajetória circular descrita no sentido horário.

IV. Se $\delta = \pi$, o movimento combinado é novamente retilíneo, mas ao longo da outra diagonal do retângulo de lados 2A e 2B.

Está correto o que se afirma em

A) I, II, III e IV.

B) I, II e IV apenas.

C) I, III e IV apenas.

D) II e III apenas.

RASCUNHO

18. Um Becker com 1000 ml de capacidade é preenchido completamente com um líquido cujo índice de refração é Z. Esse Becker, quando visto de cima por um observador situado no ar, aparenta ter uma profundidade inferior à real. No entanto, quando um segundo Becker com as mesmas características do anterior é preenchido com 500 ml de um líquido cujo índice de refração é X e os outros 500 ml com um líquido cujo índice de refração é Y, a profundidade aparente desse segundo Becker, quando vista de cima pelo observador, é a mesma que a obtida a partir do líquido cujo índice de refração é Z. Diante do exposto e supondo que os líquidos utilizados para preencher o Becker na segunda situação não se misturam, o índice de refração Z, do primeiro líquido, quando expresso em termos dos índices de refração X e Y é

A) 2XY/(X + Y).

B) X + Y.

C) XY.

D) 1/X+1/Y.

Considere o caso em que X > Y > 1.

19. Os rádios valvulados estiveram em moda entre os anos de 1930 e 1960 na maioria dos lares. Para funcionar de forma adequada, uma única válvula deste rádio necessita de uma tensão aproximada de 7,0 V em seu filamento, que pode ser obtida por meio de um transformador ligado aos 115 V da rede elétrica. Sabe-se, no entanto, que o secundário do transformador em questão possui 28 voltas. Se esse transformador, com corrente no primário de 70 mA, for utilizado para alimentar um Rádio valvulado que possui em seu interior 5 válvulas, do tipo aqui mencionado, ligadas em série, é correto afirmar que a corrente no secundário do transformador e o número de voltas do primário deste são, respectivamente,

A) 150 mA e 460 voltas.

B) 230 mA e 29 voltas.

C) 1150 mA e 29 voltas.

D) 230 mA e 460 voltas.

20. A conversão de energia térmica em eletricidade nos oceanos em virtude da diferença de temperatura entre as águas da superfície e as águas profundas, OTEC, do inglês *Ocean Thermal Energy Conversion,* é uma tecnologia de energia renovável. O principal desafio tecnológico desse projeto é gerar quantidades significativas de energia, de forma eficiente, a partir de pequenas diferenças (gradientes) de temperatura. De forma a produzir trabalho útil, a OTEC funciona essencialmente como uma máquina térmica operando entre duas fontes térmicas, a superfície e a profundeza do oceano. Embora a OTEC possa operar em ciclo aberto, fechado ou híbrido fazendo uso de líquido refrigerante, para efeito de cálculo, será considerado o ciclo fechado. Suponha que esse sistema opere como uma máquina térmica entre os extremos de temperatura 25 °C (superfície do oceano) e 10 °C (profundeza do oceano) com uma taxa de realização de trabalho de 2 MW. Além disso, ao estimar o rendimento máximo dessa máquina por meio do ciclo de Carnot, operando entre os extremos de temperatura, obtém-se como taxa de extração de calor da superfície da água, aproximadamente, o valor de

A) 40 MW.

B) 2,1 MW.

C) 5 MW.

D) 3,3 MW.

RASCUNHO

PROVA IV – QUÍMICA

DADOS QUE PODEM SER USADOS NESTA PROVA

ELEMENTO QUÍMICO	NÚMERO ATÔMICO	MASSA ATÔMICA
H	1	1,0
Li	3	7,0
B	5	10,8
C	6	12,0
N	7	14,0
O	8	16,0
F	9	19,0
Na	11	23,0
S	16	32,0
Cℓ	17	35,5
K	19	39,0
Ca	20	40,0
Cr	24	52,0
Mn	25	55,0
Fe	26	56,0
Br	35	80,0

21. Há ácidos fortes e ácidos fracos: esses conceitos estão associados à sua tendência de produção de íons em solução. Atente para o que se afirma a seguir sobre ácido forte:

I. É uma espécie química que, quando dissolvida em água, possui alta capacidade de perder um próton.

II. Na água, um ácido forte perde um próton, que é capturado pela água para formar o íon hidrônio.

III. O ácido acético, de fórmula molecular CH_3COOH, é um ácido forte. Como exemplo, pode-se citar o vinagre, que é uma solução de ácido acético em água.

É correto o que se afirma em

A) I e III apenas.

B) I e II apenas.

C) II e III apenas.

D) I, II e III.

22. Considere a seguinte reação orgânica de adição:

$$CH_2 = CH_2 + HC\ell \rightarrow \underset{H}{CH_2} - \underset{C\ell}{CH_2}$$

O resultado da soma dos números de oxidação para os quatro (04) átomos de carbono dessa reação é

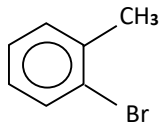
A) – 6.

B) + 8.

C) – 8.

D) + 6.

23. Considere os seguintes compostos orgânicos:

I. 

II. $H_2C = \underset{H}{C} - \underset{O}{C} - CH_3$

III. $H_3C - \underset{NH_2}{CH} - CH_2 - \overset{O}{C} - OCH_3$

IV. $H_3C - CH_2 - \underset{S}{C} - CH_2 - CH_3$

Considerando as fórmulas estruturais dos compostos acima apresentadas, assinale a afirmação verdadeira.

A) II possui hibridização do tipo sp.

B) I apresenta 11 ligações sigmas e três ligações pi.

C) IV possui hibridizações dos tipos sp^2 e sp^3.

D) III apresenta 14 ligações sigma e duas ligações pi.

24. Uma das formas de se obter o gás carbônico é através da seguinte reação química, não ajustada:

$$CO + Fe_2O_3 \rightarrow Fe + CO_2.$$

Se, em uma experiência, ao reagir 420 g de monóxido de carbono, obtém-se 495 g de gás carbônico, é correto afirmar que o rendimento percentual que se obtém desse gás é de

A) 55%.

B) 85%.

C) 65%.

D) 75%.

25. O amoníaco (NH_3) pode agregar-se diretamente ao solo como fertilizante. A equação química que mostra a formação do fertilizante (NH_4NO_3) é:

$$NH_{3(g)} + HNO_{3(\ell)} \rightarrow NH_4NO_{3(s)}.$$

Se 85 g de NH_3 reagem com 378 g de ácido nítrico, o reagente limitante e o reagente que está em excesso são, respectivamente,

A) NH_3 e HNO_3.

B) HNO_3 e NH_3.

C) NH_3 e NH_4NO_3.

D) NH_4NO_3 e NH_3.

26. O nitrogênio é encontrado na atmosfera em sua forma gasosa (N_2) no teor de 78%. Trata-se de um gás pouco reativo, que permanece livre em grandes proporções, apesar de ser assimilado por alguns seres, como as bactérias nitrificantes. Atente para o que diz a respeito do nitrogênio e assinale com **V** o que for verdadeiro e com **F** o que for falso.

( ) Existem bactérias livres no solo que são responsáveis por fixar o N_2 presente na atmosfera; elas possuem a capacidade de metabolizar o gás e transformá-lo em compostos nitrogenados, como amônia, nitrito e nitrato.

( ) O ciclo do nitrogênio representa um fluxo de matéria e energia constantes na natureza, porém não contribui para o equilíbrio dos ecossistemas.

( ) O nitrogênio é fundamental para o desenvolvimento dos organismos vivos em geral. Após sua fixação, são associados pela plantas, que o passarão a diante através da cadeia alimentar.

( ) O nitrogênio compõe importantes biomoléculas como, por exemplo, o DNA, o RNA e proteínas; portanto, é extremamente necessário para os organismos vivos.

A sequência correta, de cima para baixo é:

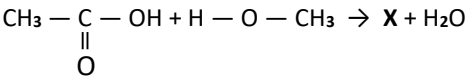
A) F, V, F, V.

B) V, F, F, F.

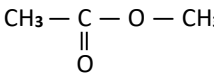
C) F, F, V, V.

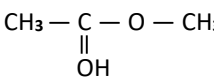
D) V, F, V, V.

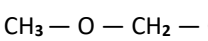
27. Na reação química, em meio ácido (H_2SO_4), apresentada a seguir, obtém-se um composto orgânico conhecido por sua importância como solvente em colas e esmaltes de unhas.

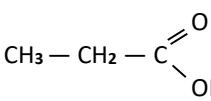


Considerando **X** o composto orgânico acima mencionado, assinale a opção que apresenta corretamente sua fórmula estrutural e seu respectivo nome.

A)  acetato de metila

B)  propanol-2-ol

C)  metóxi-etano

D)  ácido propanoico

28. Considere quatro átomos distintos denominados de I, II, III e IV, que possuem as seguintes quantidades de elétrons distribuídos nos subníveis **s**, **p**, **d**, **f** das respectivas camadas de valência em seus estados fundamentais:

1. no átomo I, o subnível **s** contém metade de sua quantidade máxima de elétrons;
2. no átomo II existem, no subnível **p**, o quíntuplo de elétrons do subnível **s** do átomo I;
3. no átomo III, a quantidade de elétrons no subnível **d** corresponde ao total de elétrons dos subníveis **s** e **p** dos respectivos átomos I e II mais três elétrons;
4. no átomo IV existem, no subnível **f**, metade de sua capacidade máxima de elétrons, mais cinco elétrons.

Assim, é correto afirmar que o total de elétrons dos subníveis **s**, **p**, **d** e **f** desses quatro átomos é

A) 18.

B) 27.

C) 20.

D) 25.

29. A Química é uma Ciência baseada em fatos e comprovações científicas, mas nem sempre isso ocorreu dessa forma. Diversos relatos de desenvolvimento de técnicas químicas são encontrados no decorrer da história da humanidade. Assinale com **V** ou **F** conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma a seguir sobre a história da química.

( ) Robert Boyle e Antoine Laurent foram primordiais para a consolidação e transição da Química para o patamar de ciência.

( ) No século XVII (século do Iluminismo) surgiu o fundador da Química Moderna, o italiano Amedeo Avogadro.

( ) Lavoisier contribuiu para a Química com a Lei de Conservação das Massas e com a refutação da teoria do flogístico.

( ) Em 1800, John Dalton lançou o seu modelo atômico que considerava o átomo como uma partícula divisível, entre outros aspectos.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

A) V, F, F, F.

B) F, F, V, V.

C) V, F, V, F.

D) V, F, V, V.

30. Atente para as seguintes descrições incompletas de experimentos realizados em um laboratório de química e assinale a opção que as completa corretamente.

I. Em um experimento, observou-se que a reação química entre o _____[1] e o vinagre (ácido acético) produz o _____[2], que forma bolhas no detergente de lavar louça.

II. Para um experimento sobre titulação, foram colocados, em um erlenmeyer, 10 mL de _____[3] e três gotas de fenolftaleína. Uma solução de hidróxido de sódio, contida em uma bureta, foi gotejada lentamente nesse erlenmeyer, que foi agitado após a adição de cada gota até a solução adquirir a cor _____[4].

A) hidróxido de sódio[1]; gás hidrogênio[2]; vinagre[3]; rosa[4]

B) bicarbonato de sódio[1]; gás dióxido de carbono[2]; vinagre[3]; laranja[4]

C) bicarbonato de sódio[1]; gás dióxido de carbono[2]; ácido clorídrico[3]; rosa[4]

D) hidróxido de sódio[1]; gás hidrogênio[2]; bicarbonato de sódio[3]; amarela[4]

31. Atente para as seguintes afirmações relacionadas à Química e assinale a que for verdadeira.

A) Todos os compostos orgânicos com um ou mais grupos oxidrilas (OH) ligados a uma cadeia carbônica fechada são fenóis.

B) A nomenclatura IUPAC das cetonas contém a terminação ONA.

C) As reações de adição dos compostos orgânicos são aquelas em que um átomo ou grupo de átomos da molécula orgânica é substituído por outro átomo ou grupo de átomos.

D) Diante dos oxidantes energéticos, como $KMnO_4$ ou $K_2Cr_2O_7$ em meio sulfúrico, os álcoois se reduzem.

32. A deposição por eletrólise de uma determinada substância X ocorre de acordo com a seguinte reação química: $X^{3+} + 3e^- \rightarrow X$. Considerando que a massa de X obtida foi de 3,6 g em um tempo de uma hora, e que a massa molar de X é 30, pode-se afirmar corretamente que o valor da corrente elétrica que foi usada nesta deposição é igual a

A) 96,5 A.

B) 45,3 A.

C) 4,53 A.

D) 9,65 A.

33. Os hidrocarbonetos são compostos orgânicos formados apenas por carbono e hidrogênio. Compõem uma extensa quantidade de substâncias, dentre as quais as mais conhecidas são constituintes do petróleo e do gás natural. São largamente utilizados na indústria química, por serem essenciais na produção dos derivados do petróleo, tais como combustíveis e polímeros, dentre outros. Considerando essa classe de compostos orgânicos, analise as seguintes proposições:

I. Os hidrocarbonetos alifáticos, formados por cadeias carbônicas abertas ou acíclicas, são classificados como alcanos, alcenos, alcinos, alcadienos e fenóis.

II. Os hidrocarbonetos de cadeia fechada e estrutura hexagonal, com ligações simples e duplas alternadas, são denominados de hidrocarbonetos aromáticos.

Considerando as proposições acima apresentadas, é correto afirmar que

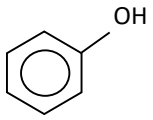
A) I é verdadeira e II é falsa.

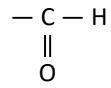
B) I é falsa e II é verdadeira.

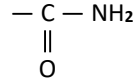
C) ambas são falsas.

D) ambas são verdadeiras.

34. Um composto orgânico é 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. Analise os seguintes grupos funcionais:

I. 

II. 

III. 

IV. 

Considerando os grupos funcionais acima apresentados, assinale a afirmação verdadeira.

A) O grupo funcional I está contido na estrutura do composto 1-fenil-2-hidróxi-butano.

B) O ácido-4-metil-pentanoico 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.

35. Atente para o que se afirma a seguir sobre equilíbrio químico e assinale a opção que completa corretamente as lacunas.

O Equilíbrio Químico é um fenômeno que acontece nas reações químicas_____ [1]entre reagentes e produtos. Para ocorrer um equilíbrio químico, é necessário que: a _____ [2] seja constante e o sistema não tenha trocas com o ambiente. Quando um ponto de equilíbrio é atingido nas reações reversíveis tem-se a _____ [3] das reações direta e inversa _____ [4]. O equilíbrio químico é medido por duas grandezas: a _____ [5] e o grau de equilíbrio.

A) irreversíveis[1], temperatura[2], concentração[3], diferentes[4], variação de equilíbrio[5]

B) reversíveis[1], temperatura[2], velocidade[3], iguais[4], constante de equilíbrio[5]

C) irreversíveis[1], concentração[2], velocidade[3], diferentes[4], constante de equilíbrio[5]

D) reversíveis[1], concentração[2], constante de equilíbrio[3], iguais[4], variação de equilíbrio[5]

36. Com relação à classificação periódica dos elementos químicos, considere as seguintes configurações externas:

I. ns^2

II. ns^2np^4

III. $ns^2 np^6$

IV. $ns^2np^6nd^3$

De acordo com as configurações externas dos elementos químicos acima apresentados, é correto afirmar que

A) IV pertence à família do boro.

B) I pertence à família do lítio.

C) III pertence à família do flúor.

D) II pertence à família do oxigênio.

37. Com relação às funções inorgânicas, assinale a afirmação verdadeira.

A) Os ácidos não conduzem corrente elétrica, porque não são substâncias eletrolíticas.

B) As bases reagem com ácidos, formando água e óxidos.

C) Os sais não conduzem corrente elétrica em solução.

D) Os óxidos são formados pela ligação do oxigênio com outros elementos, exceto o flúor.

38. Atente para o que se afirma a seguir sobre o estudo dos gases.

I. Transformação isotérmica é aquela em que a temperatura se mantém constante, enquanto a pressão e o volume variam.

II. Transformação isobárica é aquela em que o volume e a temperatura variam enquanto a pressão se mantém constante.

III. O valor da constante R, denominada de "constante universal dos gases perfeitos" independe das unidades em que estiverem expressos o volume e a pressão do gás.

É correto o que se afirma em

A) I e II apenas.

B) I e III apenas.

C) II e III apenas.

D) I, II e III.

39. Assinale a opção que apresenta corretamente o nome da substância e a fórmula química correspondente.

A) bicarbonato de sódio — NaH_2CO_3

B) óxido de ferro (III) — Fe_3O_4

C) sulfato férrico — $Fe_2(SO_4)_3$

D) carbonato de Cálcio — $CaCO_2$

40. 148 g de um composto orgânico contendo apenas C, H e O foram queimados numa corrente de ar, formando 352 g de gás CO_2 e liberando 180 g de vapor de água. Considerando que a queima desse composto foi completa e que sua fórmula mínima e sua fórmula molecular são idênticas, é correto afirmar que sua massa molecular, em gramas, é igual a

A) 60.

B) 54.

C) 46.

D) 74.