

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**  
**COMISSÃO EXECUTIVA DO VESTIBULAR**

**VESTIBULAR 2013.1**  
**2ª FASE - 2º DIA**  
**FÍSICA E QUÍMICA**

**APLICAÇÃO: 17 de dezembro de 2012**

**DURAÇÃO: 04 HORAS**

**INÍCIO: 09h00min**

**TÉRMINO: 13h00min**



Após receber o seu **cartão-resposta**, copie nos locais apropriados, uma vez com **letra cursiva** e outra com **letra de forma**, a seguinte frase:

*Estima-se o ator pelo ato.*

**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:

- o **CARTÃO-RESPOSTA** preenchido e assinado;
- o **CADERNO DE PROVAS**.

- **Será atribuída nota zero, ao candidato que não entregar seu CARTÃO-RESPOSTA.**

**NÚMERO DO GABARITO**

Marque no local apropriado do seu cartão-resposta o número 4 que é o número do gabarito deste caderno de provas e que também se encontra indicado no rodapé de cada página.

## PROVA III - FÍSICA

**01.** Considere uma corda A, de massa desprezível, passando por uma polia presa ao teto por outra corda B, conforme a figura a seguir. Pelas duas extremidades da corda A uma pessoa de massa  $m$  se pendura e permanece em equilíbrio estático próximo à superfície da Terra. Considere a aceleração gravitacional com módulo  $g$ .



A relação entre as tensões nas cordas e o peso da pessoa é

- A)  $2T_A = T_B = 2mg$ .
- B)  $2T_A = 2T_B = mg$ .
- C)  $T_A = T_B = mg$ .
- D)  $T_A = T_B/2 = mg/2$ .

**02.** Um corredor parte do repouso com aceleração constante em uma pista horizontal. Suponha que ele imponha uma aceleração tal que seus pés fiquem na iminência do deslizamento em relação ao solo. Se a força de atrito estático máxima corresponde a 60% de seu peso, quantos metros o atleta percorre nos primeiros 2 segundos? Considere  $g = 10\text{m/s}^2$ .

- A) 24.
- B) 2.
- C) 12.
- D) 6.

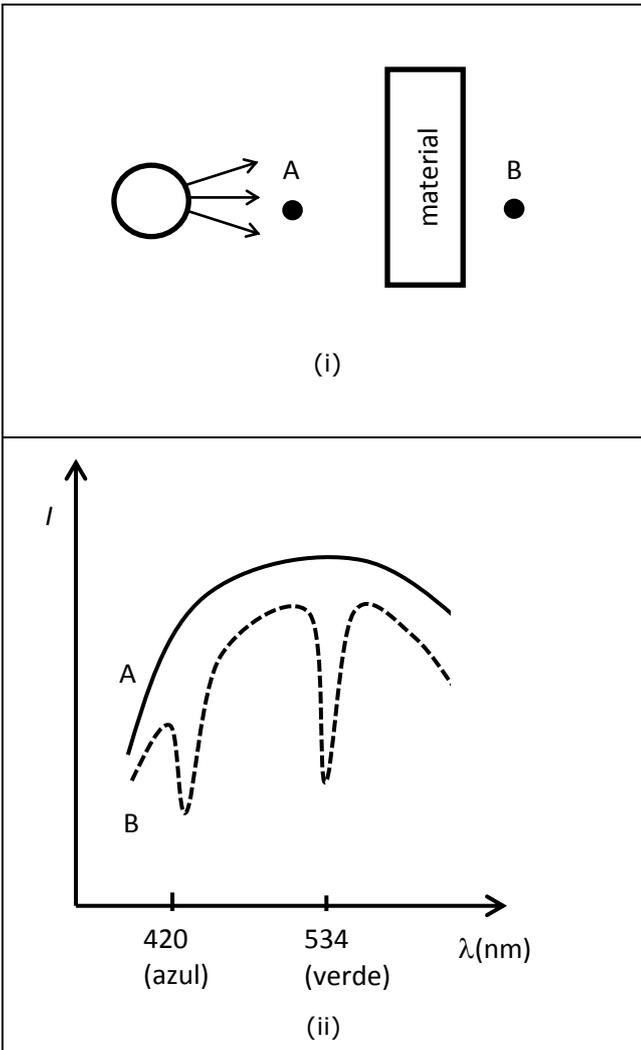
**03.** Um chuveiro elétrico tem uma resistência ôhmica de  $10\ \Omega$ . Após duas horas ligado, verificou-se que o consumo de energia foi de 2,42 kW·hora. Assim, a tensão em Volts da rede em que o chuveiro foi ligado é

- A) 110.
- B) 12.
- C) 360.
- D) 220.

**04.** Dois objetos de 1 kg cada movem-se em linhas retas com velocidades  $V_A = 1\ \text{m/s}$  e  $V_B = 2\ \text{m/s}$ . Após certo tempo, as velocidades dos dois objetos aumentam de 1 m/s cada. Desprezando todas as forças de atrito, nesse intervalo de tempo o trabalho total (em Joules) realizado sobre os carros A e B é, respectivamente,

- A) 1 e 2.
- B) 1,5 e 2,5.
- C) 4 e 9.
- D) 0,5 e 1.

**05.** A figura (i) mostra uma fonte luminosa que faz incidir luz sobre um material semitransparente. Em dois pontos, A e B, mostrados na figura (i), são medidas as intensidades  $I$  de luz para vários comprimentos de onda  $\lambda$ , e os resultados são mostrados no gráfico (ii). A curva sólida corresponde à medição em A, e a tracejada, em B. Despreze os efeitos devidos à reflexão de luz no material e considere o experimento realizado no vácuo.



**06.** Uma massa  $m$  presa a uma mola de constante elástica  $k$  oscila sobre um plano horizontal sem atrito de modo que sua velocidade em função do tempo é dada por

$v = v_{\max} \cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}} t\right)$ . Desprezando-se todos os atritos, a energia potencial elástica em função do tempo é dada por

- A)  $\frac{1}{2} k \text{sen}^2\left(\sqrt{\frac{k}{m}} t\right)$ .
- B)  $\frac{1}{2} k \text{cos}^2\left(\sqrt{\frac{k}{m}} t\right)$ .
- C)  $\frac{1}{2} m (v_{\max})^2 \text{cos}^2\left(\sqrt{\frac{k}{m}} t\right)$ .
- D)  $\frac{1}{2} m (v_{\max})^2 \text{sen}^2\left(\sqrt{\frac{k}{m}} t\right)$ .

Assim, sobre o material, é correto afirmar-se que

- A) absorve mais fortemente luz nos comprimentos de onda correspondentes ao azul e ao verde.
- B) absorve igualmente todos os comprimentos de onda.
- C) transmite igualmente todos os comprimentos de onda.
- D) transmite mais fortemente luz nos comprimentos de onda correspondentes ao azul e ao verde.

**07.** Considere dois experimentos em que uma esfera, construída com um material isolante térmico perfeito e impermeável, flutua em água a diferentes temperaturas. No experimento I, a água está a 20 °C, com densidade 998,2 g/L. No experimento II, a água está a 90 °C, com densidade 965,3 g/L. A razão entre os volumes submersos  $V_{II}/V_I$  da esfera nos dois experimentos é aproximadamente

- A) 0,222.
- B) 1,000.
- C) 0,967.
- D) 1,034.

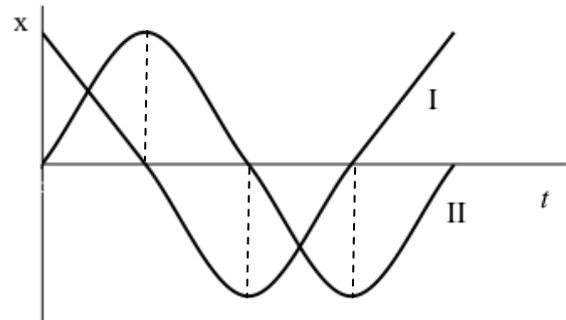
**08.** Em um dado experimento um gás ideal armazenado em um recipiente metálico tem seu volume reduzido muito rapidamente, de modo que se possa aproximar como nula qualquer transferência de calor com o meio externo. Em um segundo experimento com o mesmo sistema a velocidade de compressão é muito menor, de modo que não se possa usar essa aproximação. Suponha que antes do início dos dois processos de compressão o gás esteja em equilíbrio térmico com o meio. Assim, pode-se afirmar corretamente que

- A) somente no primeiro experimento houve perda de energia interna do gás para o meio.
- B) no segundo experimento houve ganho de energia interna do gás.
- C) somente no segundo experimento houve perda de energia interna do gás para o meio.
- D) nos dois experimentos houve perda de energia interna do gás para o meio.

**09.** Um recipiente com ar comprimido é fechado por uma tampa de 12 cm<sup>2</sup> de área e peso desprezível. Para manter esse recipiente fechado é necessária a aplicação de uma força normal à tampa no valor de 240 N. Considere que a pressão atmosférica é de 10<sup>5</sup> Pa. Assim, a pressão do ar no recipiente, em Pa, é

- A) 12×10<sup>5</sup>.
- B) 3×10<sup>5</sup>.
- C) 240×10<sup>5</sup>.
- D) 10<sup>5</sup>.

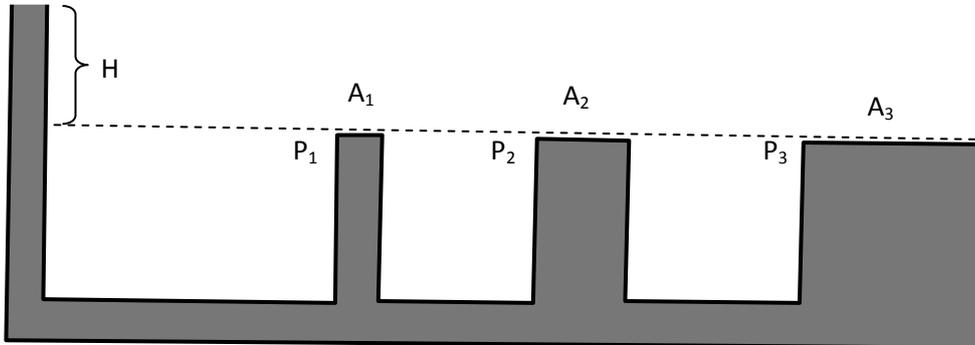
**10.** Considere dois osciladores harmônicos simples, I e II, cujos movimentos estão defasados conforme a figura a seguir.



Assim, a diferença de fase entre os movimentos desses osciladores é aproximadamente

- A)  $\pi/2$ .
- B)  $2\pi$ .
- C)  $\pi$ .
- D)  $\pi/4$ .

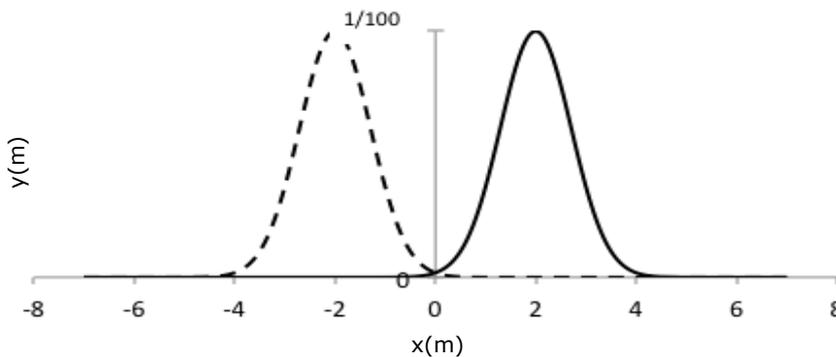
**11.** A figura a seguir ilustra um sistema de vasos comunicantes. O sistema é completamente preenchido com água e as extremidades das três colunas verticais são fechadas por tampas rígidas cujas áreas são  $A_1 < A_2 < A_3$ , conforme a figura.



Assim, pode-se afirmar corretamente que, na presença de gravidade, as pressões nas tampas são melhor relacionadas por

- A)  $P_1 < P_2 < P_3$ .
- B)  $P_1 > P_2 > P_3$ .
- C)  $P_1 = P_2 = P_3$ .
- D)  $P_1 = P_2 < P_3$ .

**12.** A figura abaixo mostra um instantâneo de dois pulsos que se propagam sem deformação em uma corda. Os pulsos foram gerados nas extremidades opostas da corda, de modo que o representado pela curva tracejada se propague no sentido positivo de  $x$  e o outro pulso no sentido negativo. Assuma que a corda é um meio homogêneo e linear para essa propagação, e que os pulsos se propagam com velocidade  $2 \text{ m/s}$ , em módulo.



Assim, o pico máximo na direção  $y$  da corda  $1 \text{ s}$  após esse instantâneo é

- A)  $1/50$ .
- B)  $1/200$ .
- C)  $2/50$ .
- D)  $1/100$ .

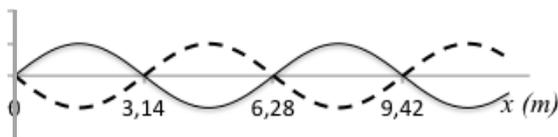
**13.** Um resistor ôhmico é ligado a uma bateria de tensão  $V_0$  para aquecer um volume de água de  $24\text{ }^\circ\text{C}$  até  $37\text{ }^\circ\text{C}$  dentro de certo intervalo de tempo, desprezando qualquer perda para o meio ambiente. Para que a mesma quantidade de água seja igualmente aquecida em 25% do tempo anterior, a tensão da bateria deve ser multiplicada por um fator de

- A) 4.
- B) 2.
- C)  $\frac{1}{4}$ .
- D)  $\frac{1}{2}$ .

**14.** Dois sistemas massa-mola oscilam sem atrito sobre uma superfície horizontal. As massas são idênticas, cada uma com valor  $m$ , e as molas têm constantes elásticas  $k_s$  e  $k_m$ . O sistema com  $k_s$  realiza uma oscilação completa em 1 s e o oscilador com  $k_m$  oscila com período de 1 minuto. Para isso, as constantes elásticas das molas podem ser relacionadas por

- A)  $\frac{k_s}{k_m} = 60$ .
- B)  $\frac{k_m}{k_s} = 60$ .
- C)  $\sqrt{\frac{k_m}{k_s}} = 60$ .
- D)  $\sqrt{\frac{k_s}{k_m}} = 60$ .

**15.** Dois instantâneos de uma onda harmônica transversal que se propaga na direção  $x$  em um meio não dispersivo são mostrados na figura a seguir. A diferença de tempo entre esses instantâneos é de 0,5 s.



Assim, a velocidade de propagação da onda é, em m/s,

- A) 1,57.
- B) 6,28.
- C) 9,42.
- D) 3,14.

**16.** Algumas quantidades que são adimensionais têm unidades de medida. Por exemplo, ângulos podem ser medidos em unidades de radianos, mas são quantidades adimensionais. Considere o ângulo  $\theta$  em radianos e  $T$  e  $T_0$  em  $^\circ\text{C}$ . As unidades de medida de  $(\cos\theta)$ ,  $(T_0 \cdot \log \theta)$  e  $[\log (T/T_0)]$  são, respectivamente,

- A) radiano,  $^\circ\text{C}$ , e  $^\circ\text{C}$ .
- B) sem unidade, sem unidade, e  $^\circ\text{C}$ .
- C) sem unidade,  $^\circ\text{C}$ , e sem unidade.
- D) radiano,  $^\circ\text{C} \times$  radiano, e sem unidade.

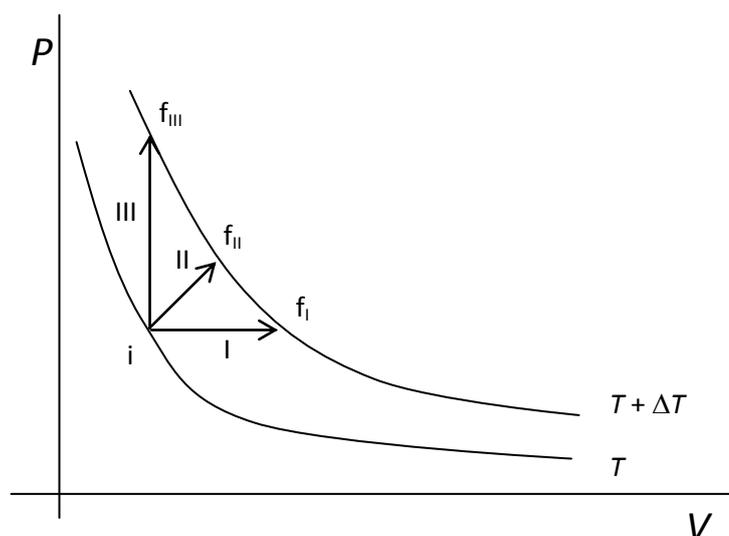
**17.** Considere um objeto de massa  $m$  acima da superfície da Terra, cuja massa é  $M_T$ , e a uma distância  $d$  do seu centro. Aplicando-se a segunda lei de Newton ao objeto e supondo que a única força atuando nele seja dada pela lei da gravitação universal, com  $G$  sendo a constante de gravitação universal, sua aceleração é

- A)  $mG$ .
- B)  $GM_T/d^2$ .
- C)  $d^2G/M_T$ .
- D)  $M_TG$ .

**18.** Uma das propriedades do capacitor é armazenar energia. Essa característica é a base de um desfibrilador, aparelho usado para conter a fibrilação de um coração vitimado por um ataque. Considere um desfibrilador com um capacitor de  $64 \mu\text{F}$  completamente carregado, com uma tensão de  $5 \text{ kV}$  entre suas placas. Suponha que em cada aplicação do aparelho seja usada 25% da energia total acumulada. Assim, a energia, em Joules, utilizada em uma dessas aplicações é

- A) 800.
- B) 640.
- C) 320.
- D) 200.

**19.** Um sistema constituído por um gás ideal pode evoluir do estado inicial  $i$  para os estados finais  $f_I$ ,  $f_{II}$  e  $f_{III}$  por três diferentes processos, conforme a figura a seguir.



A relação entre as variações de energia interna em cada processo,  $E_I$ ,  $E_{II}$  e  $E_{III}$ , é

- A)  $E_I = E_{II} < E_{III}$ .
- B)  $E_I = E_{II} = E_{III}$ .
- C)  $E_I > E_{II} > E_{III}$ .
- D)  $E_I < E_{II} < E_{III}$ .

**20.** Em dois disparos de uma arma de fogo, as balas colidem perpendicularmente à superfície de duas placas de aço verticais idênticas, e diretamente no seu centro geométrico. O projétil do segundo disparo tem massa maior que o do primeiro e em ambos as balas saem com a mesma velocidade inicial. Apenas no segundo disparo a placa foi derrubada. Desprezando-se o atrito do ar, a explicação mais plausível para que a placa tenha sido derrubada é:

- A) no segundo disparo, a energia potencial gravitacional antes da colisão do projétil foi menor.
- B) no segundo disparo, a energia potencial gravitacional antes da colisão do projétil foi maior.
- C) o momento linear do projétil antes da colisão foi maior no segundo disparo.
- D) o momento linear do projétil antes da colisão foi menor no segundo disparo.

## 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
S	16	32,0
Cl	17	35,5
Ca	20	40,0
Fe	26	56,0
Cu	29	63,5
Zn	30	65,4
Ag	47	108,0
Sn	50	119,0
Xe	54	131,0
W	74	184,0

**21.** Manchete da Folha de São Paulo de 26.08.2012 anuncia: "Mistura maior de álcool na gasolina visa elevar produção de etanol". No Brasil a gasolina comum recebe uma mistura de álcool autorizada pelo CNP cujo percentual pode variar de 20% a 25%. Assinale a afirmação verdadeira sobre o que acontece quando se adiciona partes iguais de gasolina e água em uma proveta.

- A) A água, sendo um solvente universal, tende a interagir com o etanol e com a gasolina, formando uma mistura homogênea.
- B) Através de ligações de hidrogênio, água e etanol interagem. Forma-se então uma mistura heterogênea constituída por uma fase de água e etanol, e outra de gasolina.
- C) As ligações de hidrogênio permitem a formação de uma mistura bifásica, sendo uma das fases constituída por água e gasolina e a outra por etanol.
- D) Adicionada a água na mistura, pode-se separar a gasolina por meio de uma destilação simples.

**22.** Uma amostra de nitrogênio gasoso de volume conhecido  $V_1$  é mantida sob pressão constante a uma temperatura de  $200^\circ\text{C}$ . Reduzindo-se essa temperatura Celsius pela metade, e sem necessitar fazer conversão de escala termométrica, o volume  $V_2$  será obtido, em termos aproximados, multiplicando-se  $V_1$  por

- A) 1,58.
- B) 0,50.
- C) 0,69.
- D) 0,79.

**23.** A primitiva ideia da existência do átomo é atribuída a Demócrito e Leucipo, mas a primeira teoria atômica é atribuída a Epicuro (341-271 a.C.), conforme registros na obra de Titus Lucretius Carus (99-55 a.C.), no livro De Rerum Natura. Durante muitos séculos a teoria atômica permaneceu latente e só foi resgatada em pleno século XIX, com o modelo atômico conhecido como "bola de bilhar" atribuído a

- A) Dalton.
- B) Bohr.
- C) Thomson.
- D) Proust.

**24.** Atente para as seguintes citações a respeito do tungstênio: "Meu tio apreciava a densidade do tungstênio que ele preparava, sua refratariedade, sua grande estabilidade química [...]"; "A sensação de tocar o tungstênio sinterizado é incomparável."

SACHS, Oliver, *Tio Tungstênio*: Cia. de Bolso.

Sobre o tungstênio, assinale a opção verdadeira.

- A) A distribuição eletrônica do tungstênio é  $[\text{Xe}] 4f^{14} 5d^6$ .
- B) É um metal de transição, com alto ponto de fusão.
- C) Pertence ao grupo 5 da tabela periódica.
- D) Localiza-se no quinto período da tabela periódica.

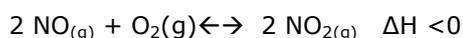
**25.** As propriedades coligativas: pressão osmótica, abaixamento do ponto de fusão e elevação do ponto de ebulição são de suma importância para a ciência, a tecnologia e a vida. Assinale a única alternativa que **NÃO** é uma aplicação adequada de tais propriedades.

- A) Separação dos componentes de uma solução por decantação.
- B) Preparação de misturas frigoríficas e anticongelantes.
- C) Determinação de massas moleculares de solutos desconhecidos.
- D) Preparação de soros fisiológicos que combatem as desidratações.

**26.** As especulações sobre a natureza das ligações químicas receberam grande estímulo com as descobertas de Humphry Davy (1778-1829), no campo da eletrólise, e com as contribuições de Walter Kossel (1888-1956), Irving Langmuir (1881-1957), de Gilbert Newton Lewis (1875-1946) e Linus Pauling (1901-1994). Sobre o relevante tema das ligações químicas, após uma análise cuidadosa, assinale a única opção **FALSA**.

- A) A teoria da hibridação, atribuída a Pauling explica comportamentos não previstos pela regra do octeto.
- B) As descobertas de Humphry Davy sugeriram a existência de ligações iônicas.
- C) As ligações metálicas são explicadas através da teoria do campo cristalino e da teoria do orbital molecular.
- D) Lewis concebeu seu modelo baseado no compartilhamento de pares de elétrons.

**27.** O óxido nítrico é um gás incolor que pode resultar de uma reação no interior de máquinas de combustão interna e, ao ser resfriado no ar, é convertido a dióxido de nitrogênio, um gás de cor castanha, que irrita os pulmões e diminui a resistência às infecções respiratórias, conforme a reação:



Considerando o sistema acima em equilíbrio, é correto afirmar-se que a produção de dióxido de nitrogênio será favorecida quando se

- A) aumentar a pressão.
- B) adicionar um catalisador.
- C) retirar oxigênio.
- D) elevar a temperatura.

**28.** O funcionamento de uma pilha não recarregável faz a sua força eletromotriz diminuir até zero quando os seus reagentes ficam em equilíbrio com os produtos e a pilha descarrega. Fora da condição padrão, a força eletromotriz de uma pilha é calculada através de uma equação atribuída a

- A) Luigi Galvani.
- B) Alessandro Volta.
- C) Michael Faraday.
- D) Walther Nernst.

**29.** Uma célula eletrolítica contendo uma solução aquosa de nitrato de certo metal é submetida a uma corrente elétrica de 6 A durante 2 h, 14 min e 30 s. A massa de metal depositada é 54 g. Através de cálculos aproximados, pode-se concluir corretamente que se trata do nitrato de

- A) estanho.
- B) zinco.
- C) cobre.
- D) prata.

**30.** Há uma polêmica quanto à autoria da descoberta do gás oxigênio no século XVIII. Consta que a descoberta foi feita por Priestley, cabendo a Scheele a divulgação pioneira de sua existência e a Lavoisier seu batismo com o nome oxigênio, a descrição de suas propriedades e a constatação de sua importância na combustão e nos processos vitais. A descoberta do oxigênio possibilitou a Lavoisier o estabelecimento de uma importante lei e a revogação de uma teoria, que são, respectivamente,

- A) Lei da Conservação da Massa e teoria da força vital.
- B) Lei da Ação das Massas e teoria do flogisto.
- C) Lei da Conservação da Massa e teoria do flogisto.
- D) Lei da Ação das Massas e teoria da força vital.

**31.** Em um laboratório de química, realizou-se a combustão de 10 g de palha de aço em um recipiente aberto e, após sua queima, a massa resultante obtida foi de 10,9 g. Assinale a única opção que explica corretamente por que esse valor obtido não invalida a lei da conservação das massas.

- A) Na combustão, o ferro reage com o oxigênio do ar, formando óxido, com 0,9 g a mais; esse acréscimo deve-se apenas à massa do oxigênio do ar que foi fixado na formação do óxido.
- B) Como após a queima, a massa resultante deveria ser de 10 g, deve ter ocorrido um erro durante a pesagem.
- C) Como a combustão foi realizada em um recipiente aberto, impurezas contidas na atmosfera misturaram-se à massa resultante.
- D) Não invalida a lei, porque a massa resultante de 10,9 g é normal, por estar dentro da margem de erro em uma pesagem, que é de 10%.

**32.** Alguns compostos orgânicos apresentam isomeria espacial, como é o caso do ácido láctico,  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{COOH}$ , encontrado no suco de carne, no leite azedo, nos músculos e em alguns órgãos de algumas plantas ou animais. Dos seguintes compostos, assinale o que pode apresentar isomeria espacial.

- A) 
$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{Cl} \\ \backslash \quad / \\ \text{HC} - \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{Cl} \quad \text{H} \end{array}$$
- B) 
$$\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$$
- C) 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{C} - \text{OH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$
- D) 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ | \\ \text{OH} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$$

**33.** Existe um produto comercial denominado de *Thinner*, usado pelos pintores para a diluição das tintas à base de óleo, que é constituído de uma mistura de alcoóis, ésteres, cetonas e hidrocarbonetos aromáticos. Com relação a essa informação, pode-se afirmar corretamente que

- A) o hidroxibenzeno, por se tratar de um hidrocarboneto aromático, pode ser componente da mistura.
- B) uma substância contendo o grupo funcional  $\begin{array}{c} \backslash \\ \text{C} = \text{O} \\ / \end{array}$  pode ser componente da mistura.
- C) o *Thinner* é solúvel na água.
- D) a substância:  $\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$  pode ser um componente dessa mistura.

**34.** Geralmente, em faxinas, usa-se ácido muriático, HCl, na limpeza de pisos de mármore, pois o ácido ataca o mármore, que é formado basicamente por  $\text{CaCO}_3$ , de acordo com a equação:  $\text{CaCO}_{3(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{CaCl}_{2(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{CO}_{2(g)}$ . Sabendo-se que nas CNTP o volume molar de gás carbônico é de 22,4 L, o volume aproximado, em litros, deste gás que se formará quando ocorrer reação de 25 g de mármore será

- A) 5,6.
- B) 4,5.
- C) 22,4.
- D) 11,2.

**35.** Ao reagir ácido carboxílico com álcool obtém-se éster. As essências artificiais de flores e frutas são ésteres que apresentam valores baixos de massa molecular. Assinale a opção que representa a obtenção do butanoato de etila, essência artificial de morango.

- A)  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{COOCH}_2 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{COOCH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- B)  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{COH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{COCH}_2 - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- C)  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{COOCH}_2 - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- D)  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{COOCH}_2 - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

**36.** O nosso organismo produz naturalmente substâncias chamadas radicais livres, átomos ou moléculas altamente reativos, que contêm número ímpar de elétrons em sua última camada eletrônica. Uma das fontes de radicais livres é o processo de oxidação, que pode ser combatido através de antioxidantes presentes nos alimentos.

Atente para os seguintes antioxidantes e as indicações em negrito.

- I. Licopeno:  $\text{C}_{40}\text{H}_{56} - \text{CH}_2 - \text{C}_{35}\text{H}_{48}$  (**átomo de carbono**)
- II. Vitamina A:  $\text{C}_{18}\text{H}_{26} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH}$  (**átomo de carbono**)

A soma dos números de oxidação dos átomos indicados acima é

- A) +3.
- B) -1.
- C) +1.
- D) -3.

**37.** Na indústria, as aminas são muito usadas como corantes, sendo a principal delas a anilina (amina primária), que é um óleo incolor com odor aromático. Algumas aminas também são usadas na fabricação de protetor solar. Já as amidas são usadas na preparação de medicamentos sedativos, auxiliam na fabricação de plásticos, são úteis na preparação de adubos nitrogenados, e podem, ainda, ser utilizadas como estabilizadores de explosivos. Tanto as aminas quanto as amidas são consideradas substâncias de caráter básico, porque

- A) em solução aquosa, ionizam-se, liberando o íon  $\text{OH}^-$ , conforme o conceito de Arrhenius.
- B) possuem átomos aceptores de pares de elétrons.
- C) os átomos de nitrogênio nelas presentes possuem um par de elétrons não ligantes que podem ser doados, o que caracteriza uma base de Lewis.
- D) são capazes de ceder prótons, conforme a proposta de Brønsted-Lowry.

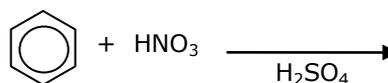
**38.** A "pilha voltaica", como veio a ser chamada em homenagem ao seu inventor, foi a primeira pilha elétrica conhecida que tornou possível a geração de "eletricidade dinâmica". Em algumas dessas pilhas são usadas pontes salinas, cuja finalidade é

- A) permitir o movimento de íons na célula e assim a solução se mantém neutra com relação às partículas carregadas (íons) na solução, e também fecha o circuito elétrico.
- B) reduzir o movimento de íons na célula e assim a solução se mantém neutra com relação às partículas carregadas (íons) na solução, e também abre o circuito elétrico.
- C) reduzir o movimento de íons na célula e assim a solução se mantém negativa com relação às partículas carregadas (íons) na solução, e também fecha o circuito elétrico.
- D) controlar o movimento de íons na célula e assim a solução se mantém positiva com relação às partículas carregadas (íons) na solução.

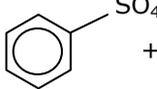
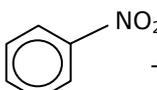
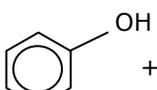
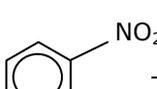
**39.** Os enólogos recomendam que as garrafas de vinho sejam guardadas em local climatizado e na posição horizontal. Assinale a opção que corretamente justifica essas recomendações.

- A) O ambiente deve ser climatizado, porque o vinho em baixa temperatura favorece a reação de oxidação.
- B) A posição horizontal evita a entrada do oxigênio e, conseqüentemente, a oxidação do etanol, transformando-se em ácido etanoico (vinagre).
- C) O ambiente deve ser climatizado para diminuir a possibilidade da reação de redução.
- D) A posição horizontal é para possibilitar a entrada do oxigênio e, conseqüentemente evitar a redução do etanol, transformando-se em ácido etanoico (vinagre).

**40.** O benzeno, um dos principais hidrocarbonetos aromáticos, é substância usada como solvente (de iodo, enxofre, graxas, ceras, etc.) e matéria-prima básica na produção de muitos compostos orgânicos importantes como fenol, anilina, trinitrotolueno, plásticos, borracha sintética e tintas. Pode reagir com ácido nítrico nas seguintes condições:



Assinale a alternativa que corretamente apresenta os produtos e o tipo dessa reação.

- A)  +  $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2$ , eliminação.
- B)  +  $\text{H}_2\text{O}$ , adição.
- C)  +  $\text{HNO}_2$ , adição.
- D)  +  $\text{H}_2\text{O}$ , substituição.