

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

**VESTIBULAR 2012.1**  
**2ª FASE - 2º DIA**  
**FÍSICA E QUÍMICA**

**APLICAÇÃO: 12 de DEZEMBRO de 2011**

**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:

*Felicidade é conquista interior.*

**ATENÇÃO!**

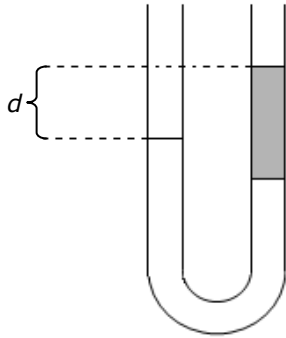
- Este Caderno de Provas contém 40 (quarenta) questões com 4 (quatro) alternativas cada, distribuídas da seguinte forma:  
**PROVA III - Física** (20 questões: **01 - 20**),  
**PROVA IV - Química** (20 questões: **21 - 40**).
- **Ao sair definitivamente da sala, o candidato deverá assinar a folha de 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 2 que é o número do gabarito deste caderno de provas e que também se encontra indicado no rodapé de cada página.

## FÍSICA

**1.** Um tubo em U, em repouso e na presença da gravidade terrestre de módulo  $g$ , contém dois líquidos imiscíveis de densidades  $d_1$  e  $d_2$ , com  $d_1 < d_2$ , conforme a figura abaixo.



Em uma outra situação, esse mesmo tubo sobe verticalmente com aceleração constante  $a = 2g$ . Assim, é correto afirmar-se que, durante esta subida, a diferença entre as alturas das superfícies superiores dos dois líquidos é

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

**2.** Um fluido escoá por um tubo cilíndrico a uma dada vazão  $J$  em  $\text{m}^3/\text{s}$ . A diferença entre as pressões no fluido medidas nas extremidades do tubo é  $\Delta P$ , em Pascal (Pa). Sob determinadas condições de escoamento, pode-se relacionar a vazão à diferença de pressão por uma equação do tipo  $\Delta P = R_{\text{FLUXO}} \cdot J$ , onde  $R_{\text{FLUXO}}$  é a resistência que o tubo oferece à passagem do fluido. Note a semelhança com a lei de Ohm, que relaciona diferença de potencial elétrico,  $\Delta V$ , com corrente elétrica  $I$ :  $\Delta V = R_{\text{ELETR}} \cdot I$ . As unidades de medida de  $R_{\text{ELETR}}$  e  $R_{\text{FLUXO}}$  são, respectivamente:

- A) Ohm e Pa.
- B) Ohm e  $\text{Pa} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}$ .
- C)  $\text{Pa} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}$  e Ohm.
- D) Pa e Ohm.

**3.** Uma fonte de luz monocromática puntiforme ilumina um disco e projeta sua sombra em uma parede. Considere o diâmetro do disco muito maior que o comprimento de onda da luz. O disco está a uma distância de um metro da parede e sua sombra tem um perímetro perfeitamente circular, com área quatro vezes a área do disco. Assim, a distância entre a fonte de luz e a parede, em metros, é

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

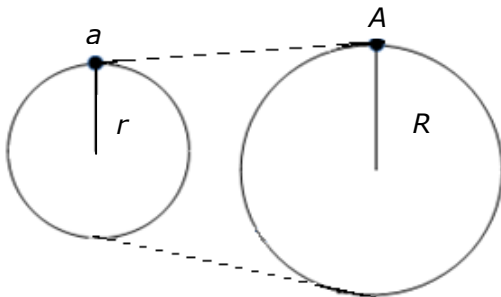
**4.** Duas massas puntiformes de mesmo valor giram com velocidades angulares constantes e iguais em trajetórias com raios  $R$  e  $r$ , com  $R > r$ . Considere que a energia cinética da massa com trajetória de maior raio de trajetória é o dobro da energia cinética da outra massa. Sejam  $A_R$  e  $A_r$  as áreas varridas em dado intervalo de tempo  $\Delta t$  pelos raios que localizam as partículas nas trajetórias com raio  $R$  e  $r$ , respectivamente. Pode-se dizer corretamente que

- A)  $A_R = A_r$ .
- B)  $A_R = A_r/2$ .
- C)  $A_R = 2A_r$ .
- D)  $A_R = 4A_r$ .

**5.** Dois espelhos planos semitransparentes, não paralelos, são atingidos por um único raio de luz, que atinge o primeiro espelho com um ângulo de incidência nulo e é transmitido parcialmente até o segundo espelho. Assim, pode-se dizer que a relação entre o ângulo de reflexão no segundo espelho,  $\theta$ , e o ângulo  $\alpha$  entre os espelhos é

- A)  $\theta = \alpha/4$ .
- B)  $\theta = \alpha$ .
- C)  $\theta = 2\alpha$ .
- D)  $\theta = \alpha/2$ .

**6.** Duas rodas de raios  $R$  e  $r$ , com  $R > r$ , giram acopladas por meio de uma correia inextensível que não desliza em relação às rodas. No instante inicial, os pontos  $A$  e  $a$  se encontram na posição mais alta, conforme a figura abaixo. Qual deve ser a razão  $R/r$  para que após  $2/3$  de giro completo da roda grande, o ponto  $a$  esteja na mesma posição inicial pela primeira vez?



- A)  $2/3$ .
- B)  $2 \times 3$ .
- C)  $2 + 3$ .
- D)  $3/2$ .

**7.** Um corpo de massa  $m$  é preso ao teto por uma mola, de massa desprezível, de constante elástica  $k$ . O corpo é lançado verticalmente para baixo a partir do repouso pela ação da mola, que se encontra inicialmente comprimida. Considere também a ação da gravidade, de módulo  $g$ , e despreze todos os atritos. Durante o movimento de descida, entre o início do movimento e o ponto mais baixo da trajetória, é correto afirmar-se que

- A) A energia potencial do sistema massa-mola cresce até atingir um máximo e passa a decrescer até atingir um mínimo; a energia potencial gravitacional da massa é crescente.
- B) A energia potencial do sistema massa-mola decresce até atingir um mínimo e torna a crescer até atingir um máximo; a energia potencial gravitacional da massa é crescente.
- C) A energia potencial do sistema massa-mola decresce até atingir um mínimo e passa a crescer até atingir um máximo; a energia potencial gravitacional da massa é decrescente.
- D) A energia potencial do sistema massa-mola cresce até atingir um máximo e passa a decrescer até atingir um mínimo; a energia potencial gravitacional da massa é decrescente.

**8.** Um raio de luz se propaga de um meio I para um meio II, sendo parcialmente refletido na interface plana de separação entre os meios. Assuma que a velocidade de propagação da luz no meio II é 80% da velocidade no meio I. Para que o raio refletido seja perpendicular ao refratado, o ângulo de incidência  $\theta_i$  deve ser tal que

- A)  $\text{tg } \theta_i = 1,25$ .
- B)  $\text{tg } \theta_i = 0,8$ .
- C)  $\text{sen } \theta_i = 1,8$ .
- D)  $\text{cos } \theta_i = 0,2$ .

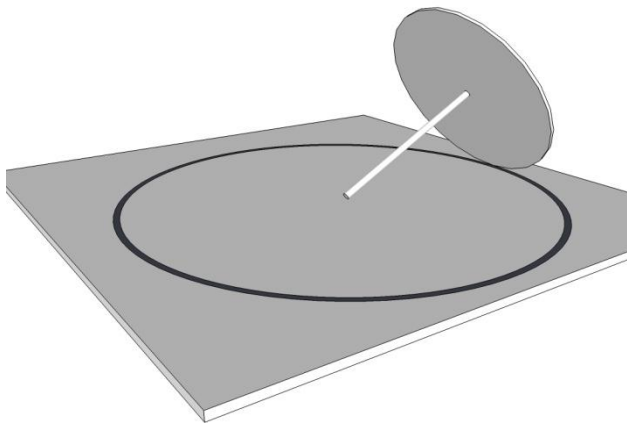
Assim, a razão entre o raio da trajetória marcada na mesa e o raio do disco é

- A) 2.
- B)  $1/2$ .
- C)  $2\pi$ .
- D)  $1/(2\pi)$ .

**9.** Em dois experimentos de mecânica, uma massa puntiforme desliza sobre duas rampas de mesmo comprimento, 5 m, e inclinações diferentes. Em um dos experimentos a distância horizontal percorrida pela massa é  $d_I = 3$  m e no outro é  $d_{II} = 4$  m. Suponha que ambas as massas partam do repouso e estejam sob a ação de um mesmo campo gravitacional uniforme e vertical, e despreze todos os atritos. Ao atingir o ponto final da rampa, a razão entre as velocidades das massas nos dois experimentos,  $v_{II}/v_I$ , é dada por

- A)  $\sqrt{3}$ .
- B)  $1/(2\sqrt{3})$ .
- C)  $\sqrt{3}/2$ .
- D)  $2/\sqrt{3}$ .

**10.** Um disco tem seu centro fixado a uma das extremidades de uma haste muito fina e perpendicular ao seu plano. O sistema está sobre uma mesa plana horizontal, com uma das extremidades do eixo ligada a um ponto da mesa. O disco é livre para rodar sem deslizar sobre a mesa, deixando marcada uma trajetória circular, conforme a figura abaixo. Para que a marca da trajetória feche um círculo completo, o disco gira duas vezes.



**11.** Um sistema é constituído por três fios condutores retos e muito longos, fixados um ao outro perpendicularmente e isolados eletricamente entre si. Por cada fio passa uma corrente elétrica constante de mesma intensidade. Se o sistema é posto na presença de um campo magnético uniforme, constante e paralelo a um dos fios, pode-se afirmar corretamente que a força resultante no sistema é

- A) não nula e tende a girar o conjunto em uma trajetória espiral.
- B) não nula e tende a deslocar o conjunto em linha reta.
- C) nula, mas há um torque que tende a girar o conjunto em torno de um eixo paralelo ao campo magnético.
- D) nula, mas há um torque que tende a girar o conjunto em torno de um eixo perpendicular ao campo magnético.

**12.** Dois recipientes esféricos de mesmo volume e paredes muito finas são ligados verticalmente por um fio inextensível. Os recipientes I e II são cheios com materiais de densidades  $d_I$  e  $d_{II}$ , respectivamente. O recipiente I flutua no ar, cuja densidade é  $d_{AR}$ , e o II está imerso na água, cuja densidade é  $d_{AG}$ . Se o sistema está em equilíbrio estático, e  $d_I < d_{AR} < d_{AG} < d_{II}$ , pode-se afirmar corretamente que

- A)  $d_I - d_{II} = d_{AR} + d_{AG}$ .
- B)  $d_I - d_{II} = d_{AR} - d_{AG}$ .
- C)  $d_I + d_{II} = d_{AR} - d_{AG}$ .
- D)  $d_I + d_{II} = d_{AR} + d_{AG}$ .

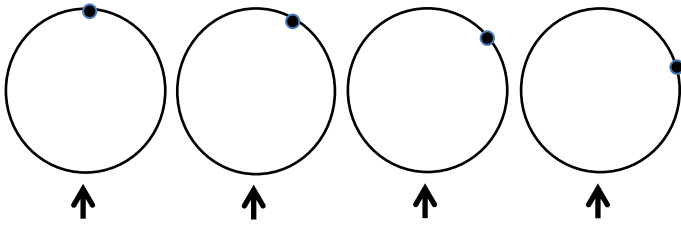
**13.** Um bloco de massa  $m_A = 700$  kg se desloca ao longo do eixo  $x$  com velocidade  $v_A = 40$  km/h, enquanto outro bloco de massa  $m_B = 500$  kg se desloca ao longo do mesmo eixo, com velocidade  $v_B = 80$  km/h. Então, a velocidade do centro de massa, em km/h, do sistema constituído pelas massas  $m_A$  e  $m_B$  é aproximadamente

- A) 40.
- B) 72.
- C) 60.
- D) 57.

**14.** A área continental de um dado país é  $8 \times 10^6$  km<sup>2</sup> e a precipitação pluvial média é de 750 mm ao ano. O volume anual de água que cai em média no país é, em litros, aproximadamente

- A)  $6 \times 10^{15}$ .
- B)  $11 \times 10^3$ .
- C)  $6 \times 10^9$ .
- D)  $11 \times 10^{12}$ .

**15.** Um parafuso está encravado na periferia de um disco giratório horizontal de raio 1 m. A figura abaixo ilustra as posições do parafuso em tempos sucessivos.



Um engenheiro precisa monitorar a passagem do parafuso por uma dada posição, como a indicada pela seta. Para isso, faz uso de uma luz estroboscópica, que acende durante curtos intervalos de tempo a uma frequência de 2 kHz. Para que haja sincronismo entre a passagem do parafuso pela posição indicada pela seta e a lâmpada, a velocidade escalar do parafuso em m/s deve ser aproximadamente

- A)  $3,14 \times 10^3$ .
- B)  $6,28 \times 10^3$ .
- C)  $12,56 \times 10^3$ .
- D)  $18,84 \times 10^3$ .

**16.** A plataforma de um andaime é construída com uma tábua quadrada uniforme de 60 kg e 5 m de lado. Essa plataforma repousa sobre dois apoios em lados opostos. Um pintor de 70 kg está em pé no andaime a 2 m de um dos apoios. Considere o módulo da aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Assim, a força exercida pelos apoios sobre a plataforma, em N, é

- A) 3000 e 1400.
- B) 580 e 720.
- C) 600 e 700.
- D) 300 e 140.

**17.** Um bloco, sob ação da gravidade, desce um plano inclinado com aceleração de  $2 \text{ m/s}^2$ . Considere o módulo da aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Sabendo-se que o ângulo de inclinação do plano é  $45^\circ$  com a horizontal, o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e o plano é, aproximadamente,

- A) 0,5.
- B) 0,7.
- C) 0,3.
- D) 0,9.

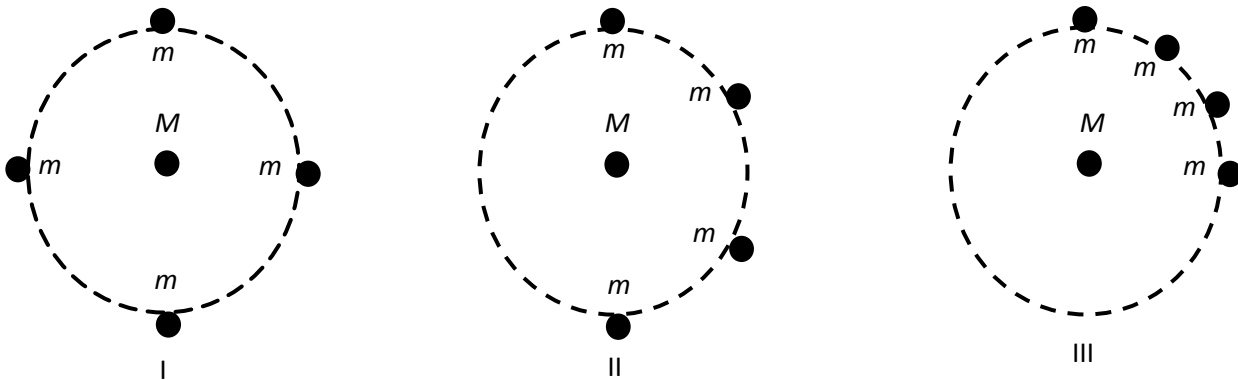
**18.** Um mol de um gás ideal sofre uma expansão isobárica com um correspondente aumento de temperatura  $\Delta T$ . Seja  $R$  a constante universal dos gases. Neste processo, o trabalho por mol realizado pelo gás é

- A)  $(R/\Delta T)^2$ .
- B)  $(R\Delta T)^2$ .
- C)  $R\Delta T$ .
- D)  $R/\Delta T$ .

**19.** Um tanque com volume  $V$  contém  $n_O$  moles de oxigênio e  $n_N$  moles de nitrogênio à temperatura  $T$ . Sendo  $R$  a constante universal dos gases e considerando-se que esses gases se comportem como gases ideais dentro desse tanque, a pressão causada pelo oxigênio é

- A)  $P = n_O RT/(2V)$ .
- B)  $P = (n_O + n_N)RT/(2V)$ .
- C)  $P = 3n_O RT/(2V)$ .
- D)  $P = n_O RT/V$ .

**20.** Em três situações distintas, uma massa  $M$  puntiforme sofre atrações gravitacionais de quatro outras  $m$ , também puntiformes e idênticas, localizadas conforme a figura abaixo.



Considere que  $M$  esteja no centro e que as outras massas estejam sobre o perímetro da mesma circunferência. Chamando  $U_I$ ,  $U_{II}$  e  $U_{III}$  as energias potenciais gravitacionais da massa  $M$  nos arranjos I, II e III, respectivamente, pode-se afirmar corretamente que

- A)  $U_I = U_{II} = U_{III}$ .
- B)  $U_I < U_{II} = U_{III}$ .
- C)  $U_I > U_{II} > U_{III}$ .
- D)  $U_I < U_{II} < U_{III}$ .

## QUÍMICA

Dados que podem ser usados na Prova de Química:

ELEMENTO QUÍMICO	NÚMERO ATÔMICO	MASSA ATÔMICA
H	1	1,0
Be	4	9,0
C	6	12,0
N	7	14,0
O	8	16,0
Na	11	23,0
Mg	12	24,0
S	16	32,0
Cl	17	35,5
Ca	20	40,0
V	23	51,0
Zn	30	65,0
Br	35	80,0
Pd	46	106,5
Cd	48	112,5
Sb	51	122,0
Ba	56	137,0
Au	79	197,0
Hg	80	200,0
Pb	82	207,0

**21.** Os ácidos carboxílicos têm cheiro pronunciado e, em geral, desagradável, como por exemplo o ácido 3-metil-2-hexenóico, um dos compostos oriundos do suor humano.

Considere as seguintes afirmações sobre os ácidos carboxílicos:

- I. São isômeros dos ésteres.  
II. O ácido benzóico é um ácido dicarboxílico.
- A) I é verdadeira e II é falsa.  
B) I é falsa e II é verdadeira.  
C) Ambas são verdadeiras.  
D) Ambas são falsas.

**22.** Atualmente há uma discussão a respeito do elemento químico carbono: *O carbono é o mau elemento químico ou, por está em tudo, não é culpado?* Ladislau Dowbor, economista e conselheiro do Planeta Sustentável afirma: "O carbono jogado na atmosfera na forma de gases de efeito estufa gera aquecimento e promove transformações sistêmicas no planeta, o que representa custo para todos". Entretanto, o carbono é muito importante em outras aplicações nas atividades humanas.

Faça a correlação entre os profissionais listados abaixo e o que seria mais provável que dissessem a respeito da importância do carbono, em suas respectivas áreas de atuação e aplicação.

1. Arqueólogos ( ) É fonte de energia.  
2. Físicos ( ) Regula a temperatura da Terra.  
3. Químicos ( ) É um dos responsáveis pela vida.  
4. Climatologistas ( ) O melhor calendário da história é o isótopo 14.  
5. Biólogos ( ) É o rei dos materiais.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

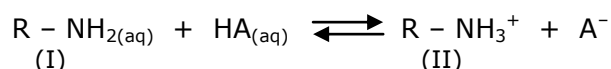
- A) 4, 5, 2, 3, 1.  
B) 2, 4, 1, 3, 5.  
C) 1, 3, 5, 4, 2.  
D) 3, 4, 5, 1, 2.

**23.** Neste ano comemora-se o Ano Internacional da Química. Há pouco mais de 100 anos, ainda não se tinha muito conhecimento sobre o átomo. Em 1911, a experiência de Rutherford mudou tudo. Usando uma lâmina muito fina de ouro, bombardeou-a com partículas alfa. A maioria dessas partículas atravessou a lâmina sem sofrer desvios na trajetória, enquanto um pequeno número delas sofreu desvios muito grandes. A partir deste experimento, Rutherford concluiu que

- A) o átomo é divisível, em oposição a Bohr, que o considerava indivisível.  
B) os elétrons ficariam distribuídos espaçadamente ao redor do núcleo, ocupando órbitas quaisquer.  
C) os núcleos dos átomos são neutros.  
D) O átomo tem em sua constituição pequenos espaços vazios.



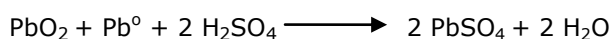
**24.** Os peixes possuem odores característicos devido a substâncias voláteis de fórmula geral  $R - NH_2$ . Para não ficarem com esse odor, os cozinheiros lavam as mãos com limão. A reação química que ocorre é:



Em relação às informações acima, é correto afirmar-se que

- A) a substância I é uma amida.
- B) o ácido conjugado da substância HA é a espécie química  $A^-$ .
- C) na reação,  $R - NH_3^+$  é um ácido de Brønsted.
- D) esta reação representa o conceito de ácido-base formulado por Arrhenius.

**25.** A bateria de automóvel possui dois tipos de eletrodos (de  $PbO_2$  e de  $Pb^0$ ), mantidos em solução de  $H_2SO_4$ . A equação correspondente à reação envolvida na geração de energia é:



De acordo com a equação acima, é correto afirmar-se que

- A) os eletrodos de  $PbO_2$  atuam como agentes redutores.
- B) O estado de oxidação do chumbo no  $PbO_2$  é +2.
- C) nos eletrodos de  $Pb^0$  há perda de elétrons.
- D) O elemento químico chumbo sofre redução nos eletrodos de  $Pb^0$  e oxidação nos eletrodos de  $PbO_2$ .

**26.** Analise os seguintes hidrocarbonetos e assinale a alternativa correta.

- I.  $CH_4$
  - II.  $C_3H_8$
  - III.  $C_5H_{12}$
  - IV.  $C_7H_{16}$
- A) O hidrocarboneto I pode ser formado nos aterros sanitário.
  - B) O GNV (gás natural veicular) é formado principalmente pelo hidrocarboneto II.
  - C) O hidrocarboneto III é o principal constituinte da gasolina.
  - D) A principal fonte dos biodigestores é o hidrocarboneto IV.

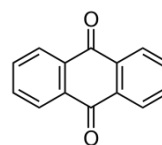
**27.** Considere a tabela abaixo, relacionada com a faixa de pH dos indicadores e suas cores. Analise os dados e assinale a alternativa correta.

ESCALA DE pH	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14													
	INDICADOR													
Metilorange	vermelho			.....				amarelo-alaranjado						
Azul de bromotimol	amarelo					.....				azul				
Fenolftaleína	incolor						.....				rosa			

..... faixa de pH onde há mistura de cores

- A) O indicador azul de bromotimol apresentar-se-á azul, ao ser adicionado a uma alíquota de suco de limão.
- B) O indicador metilorange apresentará uma coloração amarelo-alaranjada, ao ser adicionado a uma solução de leite de magnésia.
- C) O indicador azul de bromotimol apresentará uma coloração amarela, ao ser adicionado a uma mistura de 10 mL de hidróxido de sódio (NaOH) 0,20 mol/L, com 10 mL de ácido clorídrico (HCl) 0,10 mol/L.
- D) O indicador fenolftaleína apresentar-se-á incolor ao ser adicionado a uma solução aquosa com  $[OH^-] = 10^{-3}$  mol/L, considerando-se  $K_w = 10^{-14}$ .

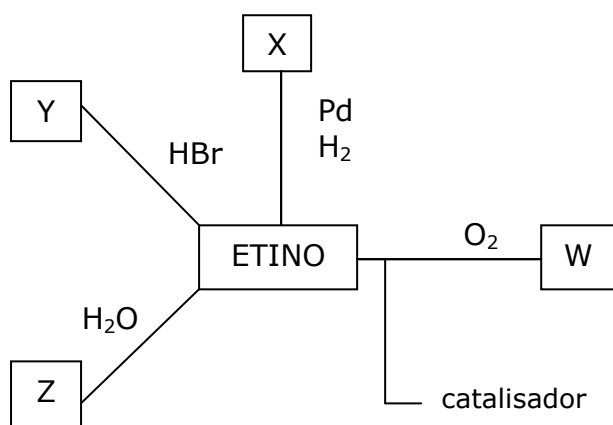
**28.** Um corante é toda substância que, se adicionada a outra substância, altera a cor desta. Pode ser uma tintura, pigmento, tinta ou um composto químico. A antraquinona é uma importante matéria-prima para a fabricação de corantes. Sua fórmula estrutural é a seguinte:



Com relação à antraquinona, pode-se afirmar corretamente que

- A) é um diéster cíclico.
- B) possui 4 carbonos terciários e 8 carbonos secundários.
- C) é um hidrocarboneto aromático de núcleos condensados.
- D) todas as ligações C – H em sua molécula são do tipo  $s - sp^2$ .

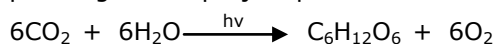
**29.** Dadas as informações a seguir, assinale a alternativa correta.



- A) O composto X é o etano.  
 B) O composto Z é uma cetona.  
 C) O composto Y é o 1-bromo-eteno.  
 D) A estrutura de W é H<sub>2</sub>C — CH<sub>2</sub>.



**30.** O consumo em excesso de carboidratos pelo ser humano causa a obesidade. A principal fonte dos carboidratos é a própria natureza que os produz através da fotossíntese, processo descrito pela seguinte equação química:



Com relação a esse processo, é correto afirmar-se que

- A) o carboidrato formado é a sacarose.  
 B) a hidrólise deste carboidrato produzirá o amido.  
 C) na molécula deste carboidrato existem cinco grupos – OH, onde cada grupo está ligado a um átomo de carbono.  
 D) o composto de fórmula C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> é um dissacarídeo.

**31.** O pH ideal para o cabelo está situado na faixa entre 4,0 e 5,0. O uso de certos xampus pode deixá-lo levemente alcalino, mas alguns produtos de fácil acesso poderão fazer o pH voltar ao seu intervalo normal. Marque a alternativa que contém dois desses produtos que podem ser utilizados para fazer o pH do cabelo voltar ao seu intervalo normal.

- A) vinagre e limão  
 B) leite de magnésia e vinagre  
 C) vinagre e amoníaco  
 D) limão e leite de magnésia

**32.** A imprensa registra com muita insistência o processo de degradação das colunas do Parthenon grego e de outros monumentos, em consequência da poluição ambiental. A reação a seguir mostra como acontece o ataque aos monumentos de mármore:  $\text{CaCO}_{3(s)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \leftrightarrow \text{CaSO}_{4(s)} + \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ . A reação se torna mais agressiva por sofrer um natural deslocamento para a direita. Apenas com as informações disponíveis na equação acima, marque a alternativa que contempla a explicação para esse fato.

- A) a densidade do ácido sulfúrico aquoso  
 B) o fato de o sistema ser endotérmico  
 C) a formação do dióxido de carbono gasoso  
 D) a presença de um catalisador

**33.** O lixo eletrônico é mais um desafio que se soma a outros inúmeros problemas ambientais hoje enfrentados pela humanidade (Revista Química Nova na Escola vol. 32, Nov. 2010). Em uma sucata de computador, são encontrados chumbo, vanádio, bromo, antimônio, cádmio, bário, mercúrio, berílio, etc. Numere as informações contidas na coluna II, associando-as aos elementos da coluna I:

COLUNA I	COLUNA II
1. Cádmio	( ) É sólido à temperatura ambiente e é utilizado na fabricação de aços especiais.
2. Mercúrio	( ) Foi usado na guerra, graças ao baixo ponto de fusão, para ser lançado derretido sobre os invasores.
3. Chumbo	( ) Seu principal uso é como anticorrosivo, em baterias alcalinas, associado ao níquel.
4. Antimônio	( ) Embora extremamente tóxico, possui várias aplicações como fungicida e, na medicina, é utilizado como antisséptico de aplicação tópica.
5. Vanádio	( ) O elemento químico correspondente é cinza metálico e pertence à família dos metais alcalino-terrosos.
6. Berílio	

A sequência correta, de cima para baixo, é:

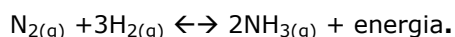
- A) 4, 2, 1, 3, 6.  
 B) 5, 3, 1, 2, 6.  
 C) 6, 3, 4, 2, 5.  
 D) 1, 3, 6, 4, 5.

**34.** Marie-Anne Paulze Pierre Lavoisier, esposa e colaboradora de Lavoisier traduziu livros do inglês para o francês, desenhou treze equipamentos de laboratório e publicou os dois volumes das Memórias (de Lavoisier). Ao trabalho conjunto de Marie-Anne e de Lavoisier é atribuída a

- A) lei das proporções recíprocas.
- B) descoberta acidental do oxigênio.
- C) lei da ação das massas.
- D) desmistificação da teoria do flogisto.

**35.** Fritz Harber (1868-1934) ganhou um prêmio Nobel de Química pela descoberta da síntese do amoníaco (1918), que possibilitou a produção de compostos nitrogenados, principalmente os fertilizantes, e também contribuiu para a produção de armas químicas letais, usadas na primeira e segunda guerras mundiais. Uma dessas armas, aperfeiçoada, deu origem ao Ziklon B, um pesticida constituído de ácido cianídrico, cloro e nitrogênio, empregado no extermínio em massa de prisioneiros nas câmaras de gases.

A reação de produção do amoníaco, conhecida como Processo Haber-Bosch é:



Sobre a formação do amoníaco, considerando apenas as informações fornecidas pela equação acima, e sobre os constituintes do Ziklon B, é correto afirmar-se que

- A) o cloro que está presente no Ziklon B e em alguns ácidos e sais inorgânicos é usado também no clareamento da polpa de papel e na fabricação do PVC.
- B) o processo Haber-Bosch é reversível e uma elevação de pressão pode deslocar o equilíbrio no sentido de produzir menor quantidade do produto amoníaco.
- C) a reação Haber-Bosch terá seu equilíbrio deslocado no sentido de produzir maior quantidade de amoníaco se for catalisada com grãos de ferro.
- D) a molécula do composto amoníaco apresenta geometria trigonal plana e hibridação do tipo  $sp^2$  para o nitrogênio.

**36.** No laboratório de sua escola, o professor de química disponibilizou para um grupo de alunos um frasco escuro, sem rótulo, contendo uma substância líquida desconhecida, incolor e inodora. Ao grupo coube identificar o material, usando todos os recursos disponíveis no laboratório e um *handbook*. Marque a alternativa que indica corretamente dois procedimentos que os alunos terão que adotar, juntamente com alguns equipamentos que irão utilizar para identificar a substância.

- A) Fazer uma destilação fracionada, usando um balão de fundo chato, um condensador e o bico de Bunsen e, depois, determinar a densidade absoluta, usando uma proveta, um béquer e uma balança.
- B) Fazer uma filtração, usando funil de Büchner, papel de filtro, kitassato e trompa de vácuo e, depois, determinar a densidade absoluta, usando uma proveta, um béquer e uma balança.
- C) Fazer uma decantação, utilizando o funil de decantação e, depois, determinar o ponto de fusão, usando o bico de Bunsen, um béquer e um termômetro.
- D) Determinar a densidade absoluta, usando uma proveta, um béquer, uma balança e, depois, determinar o ponto de ebulição, usando o bico de Bunsen, um béquer e um termômetro.

**37.** Os colóides foram objeto da preocupação do cientista escocês Thomas Graham (1805-1869) que, embora tenha sido deserdado pelo pai ao optar pela carreira de químico, foi imortalizado como o "pai dos colóides". Os sistemas coloidais, utilizados desde tempos imemoriais, fazem parte de nossa alimentação, de nossa higiene pessoal, da produção industrial e da poluição atmosférica. Com base nestas informações e nos seus conhecimentos de química, marque a alternativa correta.

- A) Os colóides como a fumaça, o soro e o nevoeiro apresentam o efeito Tyndall.
- B) Em repouso, a maionese, que é um colóide, se separa em óleo e água.
- C) As partículas coloidais suspensas em solvente podem ser separadas através de papel de filtro comum.
- D) Sabonetes, cremes dentais, geleias, manteigas, neblina e mármore pulverizado são exemplos de colóides.

**38.** O sulfeto de zinco, usado por Ernest Rutherford no seu famoso experimento, emite luz por excitação causada por raios X ou feixe de elétrons e reage com o oxigênio, produzindo um óxido de zinco e dióxido de enxofre. Os calores de formação das diferentes substâncias estão na tabela abaixo:

SUBSTÂNCIA	CALOR DE FORMAÇÃO kcal/mol
Zn <sub>(s)</sub>	- 43,90
SO <sub>2(g)</sub>	- 69,20
ZnO <sub>(s)</sub>	- 83,50

Utilizando-se os valores da tabela, o calor de combustão do sulfeto de zinco será

- A) - 217,6 kcal/mol.
- B) - 108,8 kcal/mol.
- C) + 54,4 kcal/mol.
- D) + 163,2 kcal/mol.

**39.** A queima de combustíveis fósseis nos veículos automotores produz uma infinidade de substâncias causadoras do efeito estufa, da chuva ácida e de danos irreparáveis aos ciclos biogeoquímicos do planeta. Contudo, esses efeitos podem ser minimizados por catálise. Sobre catálise e conversores catalíticos automotivos leia as frases abaixo, assinale com V, as verdadeiras e com F, as falsas.

- ( ) O processo que ocorre no cano de descarga dos veículos automotivos é uma catálise homogênea.
- ( ) Óxidos de nitrogênio, oriundos das descargas dos veículos, são responsáveis pela névoa fotoquímica.
- ( ) O conversor catalítico oxida o CO e hidrocarbonetos não queimados, transformando-os em dióxido de carbono e água.
- ( ) O conversor catalítico reduz os óxidos de nitrogênio a nitrogênio gasoso.
- ( ) Os conversores catalíticos eliminam totalmente a poluição atmosférica causada pelos gases liberados na descarga dos veículos automotivos.

A sequência correta, de cima para baixo, é

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

**40.** Por decomposição térmica do nitrato de amônia, são produzidos apenas água e óxido nitroso. Este último é conhecido como gás hilariante, é usado na fabricação do chantilly e, ainda, como analgésico e sedativo. A densidade do óxido nitroso produzido a 27° C e pressão de 760 mmHg a partir da decomposição térmica de 240 g de nitrato de amônia é, aproximadamente,

- A) 0,67 g/L.
- B) 1,79 g/L.
- C) 0,89 g/L.
- D) 1,19 g/L.