

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
COMISSÃO EXECUTIVA DO VESTIBULAR

VESTIBULAR 2012.2
2ª FASE - 2º DIA
FÍSICA E QUÍMICA

APLICAÇÃO: 25 de junho 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:

Edifica com bons exemplos.

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 1 que é o número do gabarito deste caderno de provas e que também se encontra indicado no rodapé de cada página.

PROVA III - FÍSICA

R A S C U N H O

1. Uma massa m puntiforme desliza sem atrito por uma trajetória circular sobre uma mesa horizontal e com velocidade angular ω constante. A massa é presa ao centro da trajetória por uma haste rígida de tamanho d . Assim, o torque total (τ) realizado sobre a massa é

- A) $m\omega^2 d^2$.
- B) $m\omega^2 d$.
- C) negativo.
- D) nulo.

2. Suponha que, no lugar de comprimento, massa e tempo, as grandezas fundamentais no Sistema Internacional fossem: comprimento [L], densidade [D] e tempo [T]. Assim, a unidade de medida de força seria

- A) DL/T^2 .
- B) DL^3/T^2 .
- C) DL^4/T^2 .
- D) DL^2/T^2 .

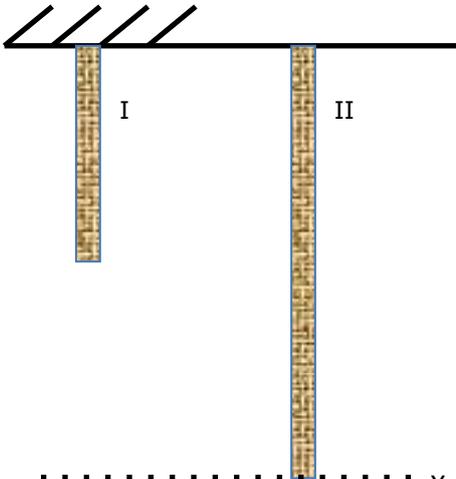
3. Uma massa m se desloca em linha reta do ponto A ao ponto B, retornando em seguida ao ponto de partida. Sobre ela atuam três forças: uma de atrito, com módulo constante; outra, com módulo, direção e sentido constantes; e uma terceira não especificada. Sobre o trabalho realizado pelas duas primeiras forças entre os pontos inicial e final da trajetória, pode-se afirmar corretamente que é

- A) nulo para a força de atrito e não nulo para a outra força.
- B) não nulo para a força de atrito e nulo para a outra força.
- C) nulo para as duas forças.
- D) não nulo para as duas forças.

4. Uma esfera oca de chumbo de raio externo R flutua na água de modo que metade do seu volume fica submersa. Considere a densidade da água sendo ρ e g o módulo da aceleração da gravidade. Assim, a massa da esfera é dada por

- A) $4\pi R^2 \rho / 3$.
- B) $2\pi R^2 \rho / 3$.
- C) $4\pi R^3 \rho / 3$.
- D) $2\pi R^3 \rho / 3$.

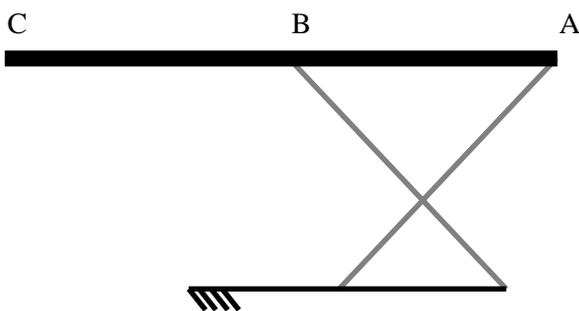
5. Dois pedaços de uma mesma corda homogênea são presos ao teto e pendem livremente na vertical sob a ação da gravidade. O pedaço I tem metade do comprimento do II.



Considere g o módulo da aceleração da gravidade e o nível X como zero de energia potencial gravitacional. Assim, as energias potenciais gravitacionais U_I e U_{II} das cordas I e II, respectivamente, são relacionadas por

- A) $U_I = U_{II}$.
- B) $U_I = (3/4)U_{II}$.
- C) $U_I = (1/2)U_{II}$.
- D) $U_I = (1/4)U_{II}$.

6. Uma tábua de passar roupa pode ser pensada, de modo simplificado, como uma prancha retangular homogênea, apoiada horizontalmente, nos pontos A e B, por duas hastes cruzadas conforme a figura abaixo.



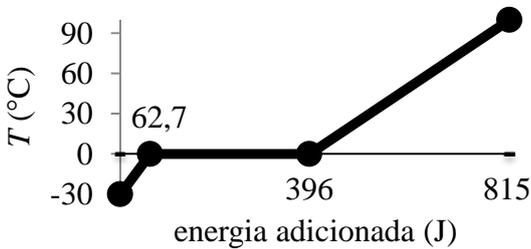
Para que a tábua se mantenha em equilíbrio, é necessário que as distâncias entre os pontos A, B e C sejam tais que

- A) $\overline{AB} \geq \frac{\overline{AC}}{2}$.
- B) $\overline{AB} \leq \frac{\overline{AC}}{2}$.
- C) $\overline{AC} \geq \frac{\overline{AB}}{2}$.
- D) $\overline{BC} \geq 3\overline{AB}$.

7. Um projétil de chumbo é disparado de uma arma de fogo contra um alvo de madeira, onde fica encravado. A velocidade de saída da bala é de 820 km/h e o calor específico do chumbo 128 J/(kg·K). Caso toda a energia cinética inicial do projétil permaneça nele após o repouso, sob forma de energia térmica, o aumento aproximado de temperatura da bala é

- A) 75 K.
- B) 128 K.
- C) 203 K.
- D) 338 K.

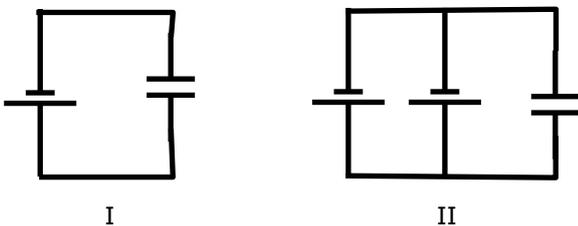
8. O gráfico abaixo ilustra a temperatura de certa quantidade de água em função da energia fornecida.



Considerando o calor específico do gelo 2090 J/(kg·°C) e $3,33 \times 10^5$ J/kg seu calor latente de fusão, a massa de água gerada após fundir todo o gelo é, aproximadamente,

- A) 159 kg.
- B) 1 kg.
- C) 159 g.
- D) 1 g.

9. Observe a figura a seguir.



Considere os circuitos acima, com capacitores iguais e de capacitância C , e baterias idênticas que fornecem uma tensão V cada uma. Sobre as cargas Q_I e Q_{II} acumuladas nos capacitores dos circuitos I e II, respectivamente, é correto afirmar-se que

- A) $Q_I = Q_{II} (\neq 0)$.
- B) $Q_I = 2Q_{II}$.
- C) $Q_I = Q_{II}/2$.
- D) $Q_I = Q_{II} = 0$.

10. Considere uma onda harmônica mecânica transversal que incide sobre uma superfície plana e perpendicular à direção de propagação da onda. Com relação às ondas incidente e refletida, pode-se afirmar corretamente que a onda refletida

- A) tem mesma fase da onda incidente e velocidade da propagação diferente, em módulo.
- B) tem fase diferente da onda incidente e mesma velocidade de propagação, em módulo.
- C) tem mesma fase da onda incidente e mesma velocidade de propagação, em módulo.
- D) tem fase diferente da onda incidente e módulo da velocidade de propagação também diferente.

11. Uma corda de violão de comprimento L , presa em suportes fixos nas suas extremidades, realiza oscilações harmônicas de comprimentos de onda λ . Assim, as possíveis formas de oscilação dessa corda, com $n = 1, 2, 3, \dots$, são tais que

- A) $(2n+1)\lambda = L$.
- B) $2n\lambda = L$.
- C) $n\lambda/2 = L$.
- D) $n\lambda = L$.

12. Uma massa puntiforme sofre ação de três forças coplanares. Duas delas são perpendiculares entre si e têm módulos 3N e 4N. Para que o trabalho total realizado pelas forças em um deslocamento neste plano seja nulo, o módulo da terceira força, em Newtons, deve ser

- A) zero.
- B) 5.
- C) 1.
- D) 7.

13. Quatro esferas metálicas, com raios $R_1 > R_2 > R_3 > R_4$, estão interligadas eletricamente. No conjunto está distribuída uma carga elétrica Q . A esfera com maior densidade de carga é

- A) R_1 .
- B) R_2 .
- C) R_3 .
- D) R_4 .

14. Considere um sistema constituído por dois corpos de temperaturas diferentes. Este sistema está isolado termicamente do ambiente. Ao longo de um intervalo de tempo, o corpo quente aquece o frio. Podemos afirmar corretamente que no final deste intervalo

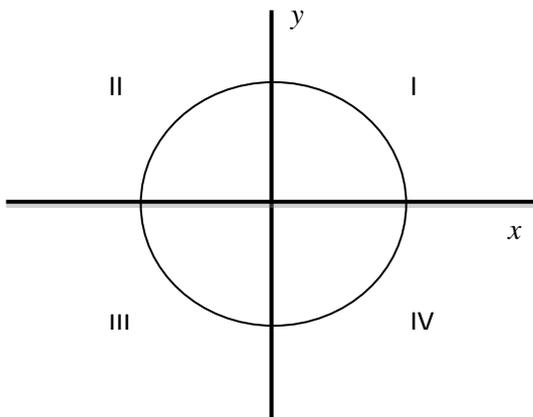
- A) suas respectivas variações de temperatura sempre são as mesmas.
- B) o aumento de temperatura do corpo frio é sempre maior, em módulo, que a queda de temperatura do corpo quente.
- C) a quantidade de energia perdida pelo corpo quente é igual à quantidade de energia ganha pelo corpo frio.
- D) a quantidade de energia ganha pelo corpo frio é maior que a quantidade de energia perdida pelo corpo quente.

R A S C U N H O

15. Considere a aceleração da gravidade em função da distância d à superfície da terra de acordo com a lei da gravitação universal. A esta distância d da superfície existem dois osciladores: um massa-mola e o outro, um pêndulo simples. A respeito de suas frequências de oscilação, pode-se afirmar corretamente que

- A) a frequência do sistema massa-mola não depende de d ; a frequência do pêndulo é função decrescente de d .
- B) a frequência dos dois sistemas é função decrescente de d .
- C) a frequência dos dois sistemas é função crescente de d .
- D) a frequência do sistema massa-mola é função decrescente de d ; a frequência do pêndulo não depende de d .

16. Uma partícula descreve um movimento circular uniforme no sentido anti-horário, sob um trilho horizontal, conforme a figura abaixo.



Se em um determinado instante as componentes da força que atua na partícula nas direções x e y são 8 N e -1 N , respectivamente, a partícula se encontra no quadrante

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

17. Uma partícula de massa m se move ao longo do eixo x com momento linear p , constante. Assim, a força resultante sobre essa partícula tem módulo

- A) zero.
- B) p/m .
- C) $m \cdot p$.
- D) m/p .

18. Uma espaçonave está em uma trajetória em linha reta da terra para a lua. Considerando somente interações sobre a espaçonave devidas à terra e à lua, o ponto onde a força gravitacional da terra sobre a espaçonave é máxima localiza-se

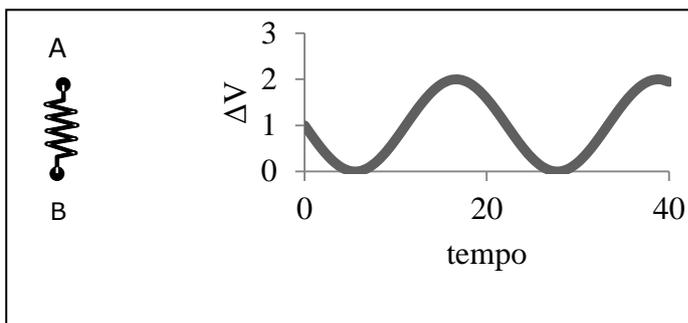
- A) no centro da trajetória.
- B) na superfície lunar.
- C) na superfície da terra.
- D) a uma distância da lua igual ao raio da terra.

19. Um capacitor de capacitância C , inicialmente carregado com carga Q , tem seus terminais conectados eletricamente a um resistor ôhmico de resistência R . Sobre a diferença de potencial elétrico nos terminais do resistor, é correto afirmar-se que

- A) é máxima imediatamente após a conexão elétrica.
- B) é constante até que o capacitor se descarregue.
- C) é máxima quando o capacitor se descarrega.
- D) é nula imediatamente após a conexão elétrica.

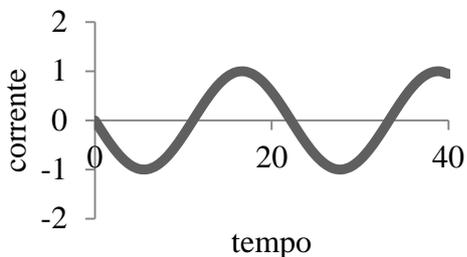
R A S C U N H O

20. Uma diferença de potencial $\Delta V = V_A - V_B$ é aplicada nos terminais *A* e *B* de um resistor ôhmico $R = 1 \Omega$. Com base no gráfico de ΔV mostrado ao lado, a curva que melhor representa a corrente elétrica no resistor é

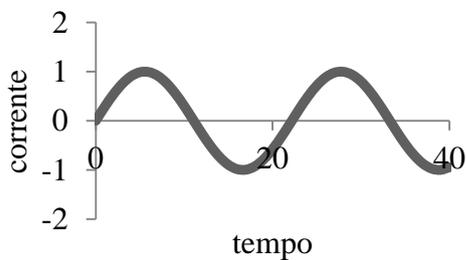


R A S C U N H O

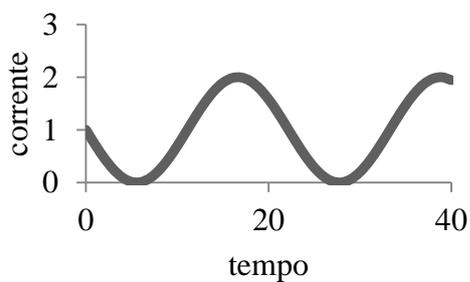
A) I.



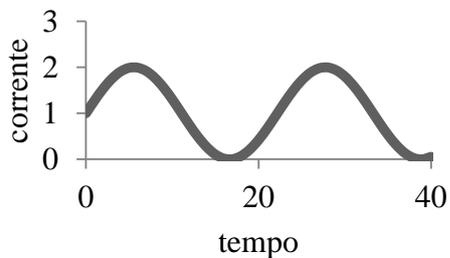
B) II.



C) III.



D) IV.



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
F	9	19,0
Si	14	28,0
S	16	32,0
Cl	17	35,5
Ca	20	40,0
Mn	25	55,0
Fe	26	56,0
Br	35	80,0
Rb	37	85,5
Zr	40	91,0
Ag	47	108,0
Cd	48	112,5
Ba	56	137,0
Pb	82	207,0
U	92	238,0
Pu	94	244,0

21. Um professor de química escreveu no quadro branco, deliberadamente, as frases abaixo, que podem ser conceitos incompletos ou equivocados, para testar a atenção de seus alunos. Marque a única opção verdadeira.

- A) Toda porção de matéria que possui volume definido pode ser considerada um corpo.
- B) A densidade relativa é um número puro e não pode ser expressa em gramas por mililitros.
- C) O método mais barato para separar uma mistura de petróleo e água do mar é a destilação fracionada.
- D) Na ebulição de um líquido há mudança de estado físico e, conseqüentemente, sua composição e suas características químicas também mudam.

22. O dióxido de carbono supercrítico é usado para produzir café descafeinado, extrair nicotina do tabaco e impurezas do lúpulo da cerveja. Sobre o dióxido de carbono, assinale a única alternativa verdadeira.

- A) Em condições específicas para cada caso, o dióxido de carbono pode existir, ou no estado sólido, ou no estado líquido, ou no estado gasoso.
- B) Dióxido de carbono sólido somente passa diretamente do estado sólido para o estado gasoso em ambiente fechado.
- C) O dióxido de carbono líquido pode existir a 1 atm de pressão, independente da temperatura.
- D) O dióxido de carbono é dito supercrítico quando está acima da pressão crítica em qualquer temperatura.

23. A tabela periódica já era objeto das preocupações dos antigos químicos a partir de Robert Boyle (1627-1691), pela necessidade de se organizar preciosas informações sobre os elementos químicos. Pesquisando a tabela periódica e fazendo a distribuição eletrônica dos elementos, pode-se constatar que

- A) o íon brometo é muito menor do que o átomo de bromo.
- B) íons formados a partir do manganês e do ferro apresentam a configuração de gás nobre.
- C) quando o átomo do rubídio perde um elétron, libera energia.
- D) a carga nuclear efetiva do cádmio é maior que a do zircônio.

24. As moléculas das vitaminas B e C contêm vários grupos OH que formam ligações de hidrogênio com a água. As suas solubilidades na água permitem que elas sejam excretadas com facilidade, devendo ser repostas diariamente. Sobre as interações soluto-solvente, pode-se afirmar corretamente que

- A) a dissolução de um sólido em um líquido é sempre um processo exotérmico.
- B) a pressão tem efeito importante na solubilidade no sistema sólido-líquido.
- C) as forças de atração entre as moléculas da água e os íons tendem a manter o sólido em solução.
- D) compostos como o CaCO_3 e o BaSO_4 , que apresentam íons de carga oposta predominantes, são altamente solúveis em água.

25. O ácido fluorídrico, descoberto no século XVIII, é usado na produção de gases refrigerantes, agrotóxicos, detergentes, na purificação de minérios, na indústria petroquímica e no enriquecimento do urânio para fins de geração de energia nuclear. É letal quando ingerido e sua inalação causa broncoespasmos, obstrução das vias respiratórias e queimaduras. Sobre o ácido fluorídrico, assinale a única afirmação verdadeira.

- A) O ácido fluorídrico é um ácido forte devido à grande diferença de eletronegatividades entre o flúor e o hidrogênio.
- B) Por atacar derivados da sílica, o ácido fluorídrico não pode ser armazenado em recipientes de vidro.
- C) As ligações intermoleculares, relativamente fortes, do ácido fluorídrico explicam por que ele é considerado um ácido forte.
- D) Mesmo sendo um composto molecular, em presença da água, o ácido fluorídrico sofre um processo de dissociação iônica.

26. O cloreto de amônio, considerado um dos quatro espíritos da alquimia islâmica, é usado para limpeza de solda, fabricação de xampus, em estamparia de tecidos e em expectorantes. Ele é obtido na fase pela reação de amônia gasosa com cloreto de hidrogênio gasoso a 25° C e 1 atm de pressão. Considere os dados constantes na tabela abaixo e marque a opção que corresponde, aproximadamente, à entalpia do processo.

Substância	Entalpia de formação
Amônia _(g)	- 10,9 kcal/mol
Cloreto de hidrogênio _(g)	- 21,9 kcal/mol
Cloreto de amônio _(s)	- 74,9 kcal/mol

- A) + 42,1 kcal
- B) + 85,9 kcal
- C) - 42,1 kcal
- D) - 85,9 kcal

27. Considere a informação seguinte: Quando a cebola é cortada, as suas células liberam compostos voláteis, contendo enxofre que, em contato com os olhos, produzem ácido sulfúrico, causando irritação. O cérebro reage estimulando a produção de lágrimas para proteger os olhos. Utilizando seus conhecimentos sobre enxofre, reações químicas e cinética química, marque a única opção que completa corretamente a seguinte afirmação:

Congelando a cebola ou molhando-a antes de cortá-la, diminui a possibilidade de irritação dos olhos, porque

- A) a água reage com os compostos voláteis de enxofre, impedindo-os de, no estado líquido, atingir os olhos.
- B) o resfriamento produz uma reação reversível no sistema, dificultando a ação dos gases.
- C) nos dois procedimentos, há um aumento de entropia e entalpia do sistema, e os gases de enxofre não são liberados.
- D) funcionando como anticatalisador do sistema, a água inibe a ação dos gases, tornando-os inertes.

28. O gás carbônico, descoberto por Joseph Black (1728-1799), é um dos vilões do efeito estufa, mas é essencial para a fotossíntese. Assinale a única opção verdadeira, referente às propriedades de uma solução saturada de gás carbônico em água a 27° C.

- A) Não conduz corrente elétrica e tem pOH maior que 7.
- B) Conduz corrente elétrica e tem pOH menor que 7.
- C) Não conduz corrente elétrica e tem pOH menor que 7.
- D) Conduz corrente elétrica e tem pOH maior que 7.

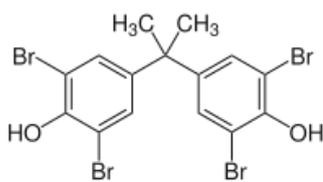
29. No primeiro dia de aula, o professor de química conduziu os alunos ao laboratório e os fez conhecer os equipamentos, explicando suas finalidades. Ao se referir à separação de misturas heterogêneas, indicou alguns dos equipamentos/materiais usados para separar seus componentes. Marque a opção que apresenta todos os itens utilizados nos procedimentos para a separação de uma mistura heterogênea qualquer.

- A) Kitassato, funil de vidro, balão de decantação, papel de filtro.
- B) Erlenmeyer, placa de Petri, condensador e bureta.
- C) Funil de vidro, papel de filtro, condensador e bico de Bunsen.
- D) Bequer, proveta, funil de decantação e pipeta.

30. Com o título *Transformando gás em metal*, a publicação *Como funciona*, de número 08, informa: "Há mais de cem anos os químicos previram que, sob pressão extrema, o hidrogênio poderia ser transformado em metal. Agora, dois cientistas do Instituto de Química Max-Planck afirmam ter provas conclusivas de que isso é possível". Na condição de metal, o hidrogênio assumirá todas as características inerentes a esse conjunto de elementos. Assinale a opção que contém propriedade(s) que **NÃO** vale(m) para todos os metais.

- A) ductibilidade e maleabilidade
- B) condutibilidade elétrica e térmica
- C) eletronegatividade relativamente baixa
- D) estado sólido em condições ambientais

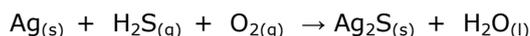
31. O composto tetrabromobisfenol A é usado no tratamento de pijamas de crianças. Também é usado como aditivo reativo e retardador de chama.



Pela nomenclatura IUPAC, seu nome correto é:

- A) 2,2', 6,6'-tetrabromo-4,4'-dimetildifenol.
- B) 2,2', 6,6'-tetrabromo-4,4'-isopropilidenodibenzeno.
- C) 2,2', 6,6'-tetrabromo-4,4'-dimetildibenzeno.
- D) 2,2', 6,6'-tetrabromo-4,4'-isopropilidenodifenol.

32. Normalmente os compostos que contêm enxofre, como os existentes na cebola, podem escurecer talheres de prata cuja reação química não balanceada é:



Considerando esse processo, assinale a opção correta.

- A) O gás oxigênio atua como agente redutor.
- B) Os átomos de prata são reduzidos.
- C) Após o balanceamento da equação, a soma de todos os coeficientes mínimos inteiros dos reagentes é igual a 7.
- D) O H_2S funciona como o oxidante no processo.

33. Para que suas flores vivam uma semana a mais, basta diluir 1 mg de Viagra na água do vaso. A sugestão é de pesquisadores de Israel e da Austrália, que testaram os efeitos do medicamento em vegetais e descobriram que o óxido nítrico, componente que ajuda a tratar a disfunção erétil, também preserva as flores por mais tempo.



Com relação ao óxido nítrico, pode-se afirmar corretamente que

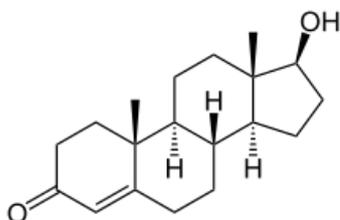
- A) no ar, pode converter-se em ácido nitroso, cuja composição química é H_2NO_2 .
- B) conforme sua estrutura, apresenta-se como um híbrido de ressonância.
- C) é gasoso, inorgânico, incolor, possui seis elétrons do nitrogênio e seis do oxigênio, tendo um elétron desemparelhado.
- D) pela distribuição dos elétrons em sua estrutura é diamagnético.

34. Durante o carnaval carioca de 2012, foram disponibilizados 13 mil banheiros químicos nas ruas. Sob o assento de um banheiro químico, há um tanque que armazena até 264 litros de resíduos. Nesse tanque, acontece a reação química; antes do uso, nele é colocado um sanitizante à base de amônia, que é misturado com água e desodorizante. Essa mistura faz com que as bactérias dos resíduos parem de produzir o gás metano, causador do mau cheiro. Normalmente, a composição química do desodorizante é formada por: formol (desinfetante e antisséptico), cloreto de diaquil dimetil amônio (bactericida) e cloreto de aquil dimetil benzil amônio (bactericida).

No que concerne à composição química acima descrita, assinale o correto.

- A) O formol é uma solução aquosa que contém cerca de 40% de etanal.
- B) O grupo aquil é uma ramificação derivada de um alcano.
- C) Os radicais orgânicos aquil, metil e benzil são insaturados.
- D) O grupo benzil é derivado do benzeno.

35. Uma pesquisa feita pelo Instituto Weizman, de Israel, analisou lágrimas de mulheres, e foi observado que o choro delas mexe com os homens, porque as lágrimas exalam um sinal químico e baixam o nível de testosterona, hormônio responsável pelo desenvolvimento e manutenção das características masculinas normais, sendo também importante para o desempenho sexual.



TESTOSTERONA

Com relação à testosterona, é correto afirmar-se que

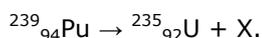
- A) na sua estrutura existem 6 carbonos terciários.
- B) na classificação da cadeia carbônica, é fechada, ramificada, insaturada e heterogênea.
- C) em sua estrutura existem 11 carbonos secundários.
- D) é isômero de compostos que apresentam a fórmula química $C_{17}H_{24}O_2$.

36. As expressões seguintes são comumente usadas pela população: "Grades de proteção feitas de ferro enferrujam rapidamente em casas de praia." e "O feijão contém ferro."

Com relação ao ferro, assinale a opção correta.

- A) A ferrugem ocorre através da seguinte reação química: $2Fe + O_2 + 2H_2O \rightarrow 2Fe(OH)_2$.
- B) O elemento químico ferro é um metal de transição do *bloco-p*.
- C) Normalmente o ferro é encontrado na crosta terrestre como uma substância simples.
- D) Os estados de oxidação mais comuns para o ferro são I, II e III.

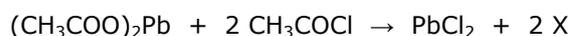
37. A missão *Mars Science Laboratory*, que chegará a Marte em agosto deste ano, está levando consigo um robô movido a plutônio. Segundo a Nasa, o calor gerado pelo material nuclear produz 110 watts de eletricidade, o suficiente para alimentar o robô. O plutônio 239 sofre decaimento de acordo com a seguinte reação nuclear:



No que diz respeito a X, assinale a opção correta.

- A) É o núcleo de um átomo que se encontra no grupo 2 (2A).
- B) Sua distribuição eletrônica é $1s^2 2s^2$.
- C) Possui 4 nêutrons.
- D) Pode ser encontrado no grupo 18 (8A).

38. Alguns metais pesados são tóxicos, como é o caso do chumbo, que antigamente, por ignorância, era adicionado ao vinho. Os romanos ferviam suco de uva em panelas de chumbo e disso obtinham um líquido extremamente doce, que era usado como adoçante e conservante. Esse líquido continha acetato de chumbo, composto bastante venenoso. Uma vítima foi o famoso compositor alemão Beethoven, que adorava vinho. Uma das reações químicas para eliminar o chumbo é a seguinte:



Com relação a essa reação, pode-se afirmar corretamente que o composto X é um

- A) anidrido.
- B) éter.
- C) éster.
- D) diácido carboxílico.

39. Encontram-se nos supermercados suco e néctar de frutas. São chamados de sucos os produtos que contêm cerca de 50% de polpa, a parte comestível da fruta. O néctar de frutas é mais doce e tem entre 20% e 30% de polpa de frutas, bem menos que os sucos.

No que diz respeito aos compostos orgânicos relacionados com sucos, aromas e sabores de frutas, assinale a alternativa correta.

- A) O açúcar das frutas, denominado de frutose, é um polissacarídeo.
- B) A glicose existente nos sucos de frutas é um carboidrato de fórmula molecular $C_{12}H_{22}O_{11}$.
- C) Ésteres mais simples são compostos que aparecem no aroma e no sabor das frutas.
- D) A lactose existente nos sucos de frutas é um carboidrato de fórmula molecular $C_6H_{12}O_6$.

40. Foi desenvolvido pela Universidade de New Hampshire (EUA) um tipo de asfalto capaz de absorver até 80% da água da chuva e, assim, evitar ou amenizar as enchentes em grandes cidades. A água atravessa o asfalto, alcança o solo e escoar para os lençóis freáticos, sem se acumular. O pavimento é feito de betume, mesmo derivado do petróleo que compõe o asfalto comum, contudo, por ser menos denso, torna o asfalto permeável. Betumes são misturas de hidrocarbonetos de peso molecular elevado que podem pertencer a três grupos: alifáticos, naftênicos e aromáticos.

No que concerne ao betume e seus grupos, assinale a opção correta.

- A) Alifáticos são hidrocarbonetos com átomos de carbono em cadeias exclusivamente abertas e saturadas.
- B) Naftênicos são cicloalcanos de fórmula geral C_nH_{2n} .
- C) Aromáticos mononucleares com ramificações acíclicas e insaturadas são compostos de fórmula geral C_nH_{2n-6} ($n \geq 8$).
- D) O betume pertence ao grupo das olefinas, de cadeia exclusivamente fechada e saturada.