

CONCURSO VESTIBULAR 2008

10/12/2007

INSTRUÇÕES

- Confira, abaixo, seu nome e número de inscrição.
Atenção: Assine no local indicado.
- Verifique se os dados impressos no Cartão-Resposta correspondem aos seus. Caso haja alguma irregularidade, comunique-a imediatamente ao Fiscal.
- Não serão permitidos empréstimos de materiais, consultas e comunicação entre candidatos, tampouco o uso de livros e apontamentos. Relógios, aparelhos eletrônicos e, em especial, aparelhos celulares deverão ser desligados e colocados no saco plástico fornecido pelo Fiscal. O não-cumprimento destas exigências ocasionará a exclusão do candidato deste Processo Seletivo.
- Aguarde autorização para abrir o Caderno de Provas. A seguir, antes de iniciar as provas, **confira a paginação**.
- A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Fiscais.
- A Prova Objetiva é composta por **40 questões** de múltipla escolha, em que há **somente uma** alternativa correta. Transcreva para o Cartão-Resposta o resultado que julgar correto em cada questão, preenchendo o retângulo correspondente com caneta de tinta preta.
- No Cartão-Resposta, **anulam a questão**: a marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão, as rasuras e o preenchimento além dos limites do retângulo destinado para cada marcação. Não haverá substituição do Cartão-Resposta por erro de preenchimento.
- A duração das provas será de **4 (quatro) horas**, incluindo o tempo para preenchimento do Cartão-Resposta.
- Ao concluir as provas, permaneça em seu lugar e comunique ao Fiscal.
- Aguarde autorização para devolver, em separado, o Caderno de Provas e o Cartão-Resposta devidamente assinados.

FÍSICA

QUÍMICA



- 1) Um ciclista percorre as rotas 1 e 2 para se deslocar do ponto A ao ponto B, como mostrado no mapa a seguir, e registra em cada uma a distância percorrida.
 Assinale a alternativa que apresenta os valores aproximados da distância percorrida na rota 1 e na rota 2.
 Considere como aproximação todos os quarteirões quadrados com 100 m de lado. As rotas 1 e 2 encontram-se pontilhadas.

- a) rota 1 \approx 800 m;
 rota 2 \approx 800 m.
- b) rota 1 \approx 700 m;
 rota 2 \approx 700 m.
- c) rota 1 \approx 800 m;
 rota 2 \approx 900 m.
- d) rota 1 \approx 900 m;
 rota 2 \approx 700 m.
- e) rota 1 \approx 900 m;
 rota 2 \approx 600 m.



- 2) Com relação a um corpo em movimento circular uniforme e sem atrito, considere as afirmativas seguintes:

- I. O vetor velocidade linear é constante.
- II. A aceleração centrípeta é nula.
- III. O módulo do vetor velocidade é constante.
- IV. A força atua sempre perpendicularmente ao deslocamento.

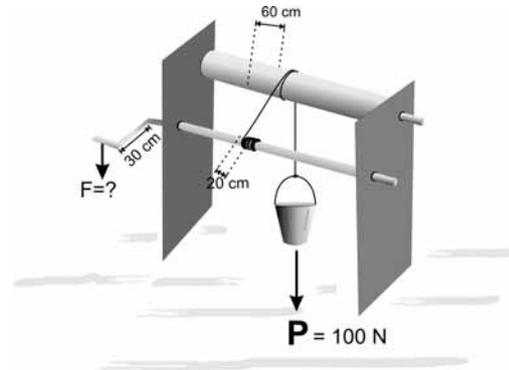
Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e IV.
 - b) II e III.
 - c) III e IV.
 - d) I, II e III.
 - e) I, II e IV.
- 3) A massa de um corpo é de 60 g e seu volume é de 100 cm³. Considere que esse corpo esteja flutuando em equilíbrio na água. Qual é a porcentagem de seu volume que ficará acima da superfície da água? Considere a densidade da água igual a 1 g/cm³.
- a) 30%
 - b) 40%
 - c) 60%
 - d) 80%
 - e) 90%

4) Na figura seguinte, está ilustrada uma engenhoca utilizada para retirar água de poços. Quando acionada a manivela, que possui um braço de 30 cm , a corda é enrolada em um cilindro de 20 cm de diâmetro, após passar, dando uma volta completa, por um cilindro maior de 60 cm de diâmetro, o qual possui um entalhe para conduzir a corda sem atrito.

De acordo com os conhecimentos de mecânica, qual é, aproximadamente, a força mínima que deve ser aplicada à manivela para manter o sistema em equilíbrio? Considere que a força peso do balde cheio de água é 100 N .

- a) 33 N .
- b) 50 N .
- c) 66 N .
- d) 100 N .
- e) 133 N .



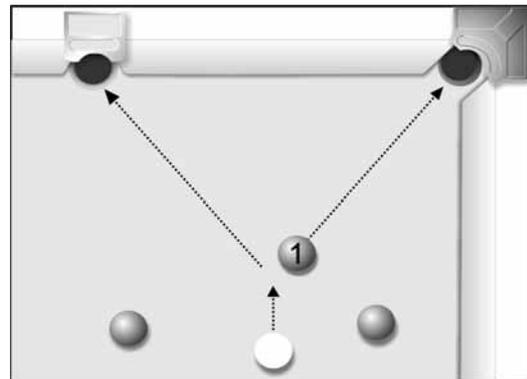
5) Em um jogo de sinuca, as bolas estão dispostas como mostrado na figura a seguir. A bola branca é tacada com uma força de 100 N , que age na mesma por $0,2\text{ s}$, chocando-se contra a bola 1. Após a colisão, a bola 1 é também colocada em movimento, sendo que o ângulo entre a direção do movimento de ambas e a direção do movimento inicial da bola branca é igual a 45° .

Considerando que:

- cada bola tem massa igual a $0,4\text{ kg}$;
- a colisão é perfeitamente elástica;
- não há atrito entre a mesa e as bolas;
- $\cos(45^\circ) = 0,7$.

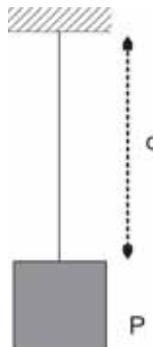
Assinale a alternativa que mais se aproxima do módulo do vetor velocidade da bola branca após a colisão.

- a) 25 m/s .
- b) 35 m/s .
- c) 55 m/s .
- d) 65 m/s .
- e) 75 m/s .



- 6) Qual deve ser, aproximadamente, a massa do bloco P para que a frequência fundamental do som emitido pela corda inextensível, mostrada na figura a seguir, de densidade 10^{-3} kg/m e comprimento $d = 50 \text{ cm}$, seja de 440 Hz ?
 Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) 2 kg .
 b) 5 kg .
 c) 10 kg .
 d) 20 kg .
 e) 30 kg .



- 7) Um corpo de massa m , com uma energia cinética desprezível em relação à sua energia potencial, está situado a uma distância r do centro da Terra, que possui raio R , massa M e $g = GM/R^2$.
 Suponha que esse corpo caia em direção à Terra.
 Desprezando os efeitos de rotação da Terra e o atrito da atmosfera, assinale a alternativa que contém a relação que permite calcular a velocidade v do corpo no instante em que ele colide com a Terra.

- a) $v^2 = 2gR^2 \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{R} \right)$
 b) $v^2 = 2gR^2 \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{r} \right)$
 c) $v^2 = 2gR^2 \left(\frac{1}{R} \times \frac{1}{r} \right)$
 d) $v^2 = 2g^2R \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{r} \right)$
 e) $v^2 = 2gR^2 \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{r} \right)$

- 8) A capacidade de carga das pilhas e baterias é dada na unidade $A.h$ (Ampère hora).
 Se uma bateria de automóvel possui aproximadamente $44,4 \text{ A.h}$ de capacidade de carga, qual a capacidade de carga (q) em Coulomb (C) e o número de elétrons (n) que ela pode fornecer?
 Considere $e = 1,6 \times 10^{-19} C$.

- a) $q = 16 \times 10^5 C$, $n = 10 \times 10^{14}$ elétrons.
 b) $q = 160 \times 10^5 C$, $n = 10 \times 10^{24}$ elétrons.
 c) $q = 1,6 \times 10^5 C$, $n = 1 \times 10^{24}$ elétrons.
 d) $q = 1,6 \times 10^4 C$, $n = 1 \times 10^{14}$ elétrons.
 e) $q = 16 \times 10^4 C$, $n = 1 \times 10^{19}$ elétrons.

- 9) Nas lâmpadas incandescentes, encontramos informações sobre sua tensão e potência de funcionamento. Imagine associarmos em série duas lâmpadas incandescentes, uma de 110 V , 100 W e outra de 220 V , 60 W .
 Nesse caso, qual deverá ser, aproximadamente, o valor máximo da tensão de alimentação a ser aplicada neste circuito, para que nenhuma das lâmpadas tenha sua potência nominal excedida?
 Considere que o valor das resistências das lâmpadas seja independente da tensão aplicada.

- a) 110 V .
 b) 127 V .
 c) 220 V .
 d) 250 V .
 e) 360 V .

10) Um condutor é caracterizado por permitir a passagem de corrente elétrica ao ser submetido a uma diferença de potencial. Se a corrente elétrica que percorre o condutor for diretamente proporcional à tensão aplicada, este é um condutor ôhmico.

Assinale a alternativa que apresenta, respectivamente, as correntes elétricas que atravessam um condutor ôhmico quando submetido a tensões não simultâneas de 10, 20, 30, 40 e 50 volts.

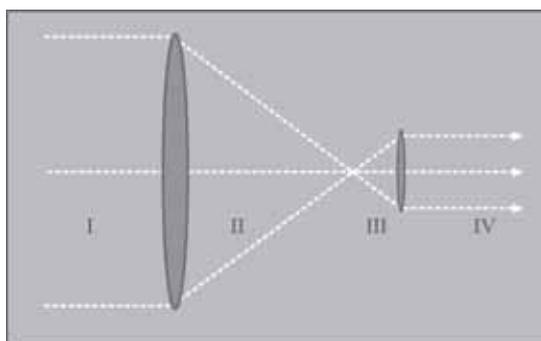
- a) 0,5 A; 1,0 A; 2,0 A; 4,0 A; 8,0 A.
- b) 0,5 A; 2,5 A; 6,5 A; 10,5 A; 12,5 A.
- c) 1,5 A; 3,0 A; 6,0 A; 12,0 A; 18,0 A.
- d) 0,5 A; 1,5 A; 3,5 A; 4,5 A; 5,5 A.
- e) 0,5 A; 1,0 A; 1,5 A; 2,0 A; 2,5 A.

11) Num microscópio eletrônico de varredura (MEV), imagens são produzidas devido à incidência de um feixe (fino) de elétrons sobre a superfície a ser ampliada. Os elétrons são acelerados sob influência de campos elétricos ($\vec{F}_e = q \cdot \vec{E}$) e defletidos por campos magnéticos ($\vec{F}_m = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$), podendo, portanto, varrer uma área da superfície sob análise muito maior do que o diâmetro do próprio feixe de elétrons.

Com base nas informações fornecidas e nos conhecimentos sobre eletricidade e magnetismo, assinale a alternativa correta.

- a) A deflexão de um elétron por um campo magnético será maior quanto maior for a intensidade desse campo e quanto maior for a sua velocidade.
- b) O produto vetorial que aparece na equação da força magnética implica que os vetores \vec{v} e \vec{B} sejam perpendiculares entre si.
- c) Elétrons em repouso, imersos num campo magnético, aceleram obedecendo à 2ª lei de Newton.
- d) Um elétron com velocidade \vec{v} , atravessando uma região do espaço onde exista um campo magnético \vec{B} , será desviado se o ângulo formado entre estes vetores for zero.
- e) Se um elétron atravessar uma região do espaço onde se sobreponham campos elétrico e magnético, a força resultante sobre ele será nula se os vetores de campo possuírem mesma direção e sentido.

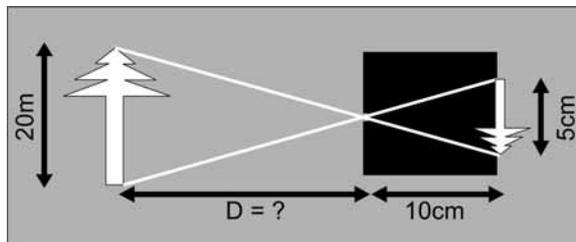
12) A figura a seguir ilustra um telescópio refrator simples, composto por duas lentes biconvexas delgadas. Com base na figura e nos conhecimentos de ótica geométrica, assinale a alternativa correta.



- a) Lentes bicôncavas podem convergir os raios de luz da região I, diminuindo assim o tamanho da imagem.
- b) Lentes bicôncavas podem divergir os raios de luz da região II, tornando-os paralelos.
- c) Os raios de luz que emergem na região IV produzirão uma imagem se projetados em uma tela (anteparo).
- d) Lentes biconvexas podem divergir os raios de luz da região III, tornando-os paralelos.
- e) Uma lente divergente deve ser utilizada para focar os raios de luz que emergem na região IV sobre um anteparo.

- 13) **Pinhole**, do inglês “buraco de agulha”, é uma câmera fotográfica que não dispõe de lentes. Consegue-se uma imagem em um anteparo quando a luz, proveniente de um objeto, atravessa um pequeno orifício. De acordo com os conhecimentos em ótica geométrica e com os dados contidos no esquema a seguir, determine a distância D , do orifício da câmera (*pinhole*) até a árvore.

- a) 2 m.
- b) 4 m.
- c) 40 m.
- d) 50 m.
- e) 200 m.



- 14) A reflexão e a refração da luz podem ser explicadas, admitindo-se que a luz tenha caráter ondulatório, a partir do Princípio de Huygens. Um fenômeno tipicamente ondulatório é o da interferência (construtiva ou destrutiva) produzida entre duas ondas quando elas se atravessam.

Para que uma interferência entre duas ondas luminosas, propagando-se em um meio homogêneo, seja considerada completa, tanto construtiva como destrutiva, é necessário que os dois feixes de luz

- a) sejam coerentes, de mesma frequência e com mesma amplitude, e plano-polarizados em planos paralelos.
 - b) sejam coerentes, de mesma frequência e com mesma amplitude, e plano-polarizados em planos perpendiculares.
 - c) sejam independentes, com frequências e amplitudes diferentes, propagando-se em planos paralelos.
 - d) sejam independentes, com frequências e amplitudes diferentes, e não polarizados.
 - e) sejam incoerentes, com frequências e amplitudes diferentes, propagando-se em planos anti-paralelos.
- 15) O calor específico molar de um gás é de 5 cal/mol K . Supondo que ele sofra variações termodinâmicas isovolumétricas e que sua temperatura aumente de 20°C para 50°C , com um número de moles igual a 4, qual será a variação da energia interna do sistema?
- a) 30 cal.
 - b) 150 cal.
 - c) 600 cal.
 - d) 1800 cal.
 - e) 6000 cal.
- 16) Considere um sistema termodinâmico e analise as seguintes afirmativas.

- I. Para que a entropia decresça quando um gás ideal sofre uma expansão adiabática livre, indo de um volume v_1 para um volume v_2 , v_2 deve ser maior que v_1 .
- II. No nível molecular, a temperatura é a grandeza que mede a energia cinética média de translação das moléculas de um gás monoatômico e a primeira lei da Termodinâmica nos permite definir a energia interna U do sistema.
- III. Um processo é irreversível, em termos termodinâmicos, graças à dissipação de sua energia e à variação positiva de sua entropia.
- IV. A segunda lei da Termodinâmica pode ser enunciada da seguinte forma: a entropia do universo sempre cresce (ou permanece constante, em um processo reversível).

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e IV.
- d) I, III e IV.
- e) II, III e IV.

17) Na parte traseira das geladeiras é onde, em geral, os fabricantes colocam uma grade preta sustentando uma serpentina da mesma cor.

Qual é o estado do fluido de refrigeração neste setor da geladeira?

- a) Líquido, alta pressão, alta temperatura.
- b) Líquido, baixa pressão, alta temperatura.
- c) Líquido, pressão atmosférica, baixa temperatura.
- d) Gás, alta pressão, baixa temperatura.
- e) Gás, pressão atmosférica, alta temperatura.

18) Os múons são partículas da família dos léptons, originados pela desintegração de partículas píons em altitudes elevadas na atmosfera terrestre, usualmente a alguns milhares de metros acima do nível do mar. Um múon típico, movendo-se com velocidade de $0,998c$, realiza um percurso de aproximadamente 600 m durante seu tempo de vida média de $2 \times 10^{-6}\text{ s}$. Contudo, o tempo de vida média desse múon, medida por um observador localizado no sistema de referência da Terra, é de $30 \times 10^{-6}\text{ s}$.

Com base nos conhecimentos sobre a Teoria da Relatividade, analise as seguintes afirmativas.

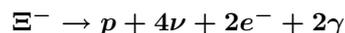
Considere a velocidade da luz $c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$.

- I. Essa discrepância de valores é explicada pelo aumento do tempo de vida média da partícula no sistema de referência da Terra, por um fator de Lorentz no valor aproximado de 15 para a velocidade dada.
- II. No sistema de referência da Terra, um múon com essa velocidade percorre cerca de 9.000 m .
- III. No sistema de referência da Terra, um múon com essa velocidade percorre cerca de 3.000 m .
- IV. Observações e medidas desse tipo confirmam previsões relativísticas.

Com base nos conhecimentos em Física, assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e IV.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) I, II e III.
- e) I, II e IV.

19) Usando a lei de conservação de números quânticos e analisando o esquema global da desintegração da partícula Ξ^- (Ξ menos) em um próton (p), quatro neutrinos (4ν), dois elétrons ($2e^-$) e dois fótons (2γ):



Assinale a alternativa que contém a afirmativa correta.

- a) Ξ^- é da família dos mésons, tem spin de valor semi-inteiro e não conserva o número quântico de carga total no esquema global de sua desintegração.
- b) Ξ^- é da família dos bárions, tem spin de valor semi-inteiro e conserva o número quântico de carga total no esquema global de sua desintegração.
- c) Ξ^- é da família dos léptons, tem spin de valor semi-inteiro e não conserva o número quântico de carga total no esquema global de sua desintegração.
- d) Ξ^- é da família das partículas estranhas, tem spin de valor inteiro e conserva o número quântico de paridade no esquema global de sua desintegração.
- e) Ξ^- é da família dos quarks, tem spin de valor semi-inteiro e conserva o número quântico de carga total no esquema global de sua desintegração.

20) As partículas fótons e neutrinos são consideradas parecidas em função de um provável valor de massa nula ou infinitesimal para os neutrinos (há estudos em andamento para a definição dessa massa).

Analise as afirmativas a seguir:

- I. Os fótons são bósons (spin múltiplo inteiro de $h/2\pi$) e os neutrinos são férmions (spin múltiplo semi-inteiro de $h/2\pi$).
- II. Os neutrinos são produzidos em interações fracas, como na desintegração do pión, e fótons são produzidos, por exemplo, nas transições eletromagnéticas de outras partículas, como é o caso de um elétron, sofrendo transição de um estado de maior valor energético para outro de menor valor em um dado átomo.
- III. Um neutrino ou (anti-neutrino) pode ser detectado mais facilmente pelo processo de absorção, como ocorre, por exemplo, quando um nêutron se transforma em um próton mediante a absorção de um anti-neutrino.
- IV. Os fótons e os neutrinos são capazes de provocar uma fissão nuclear em função de sua alta penetração na região nuclear dos átomos.

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e III.
- b) I e IV.
- c) II e IV.
- d) I, II e III.
- e) II, III e IV.

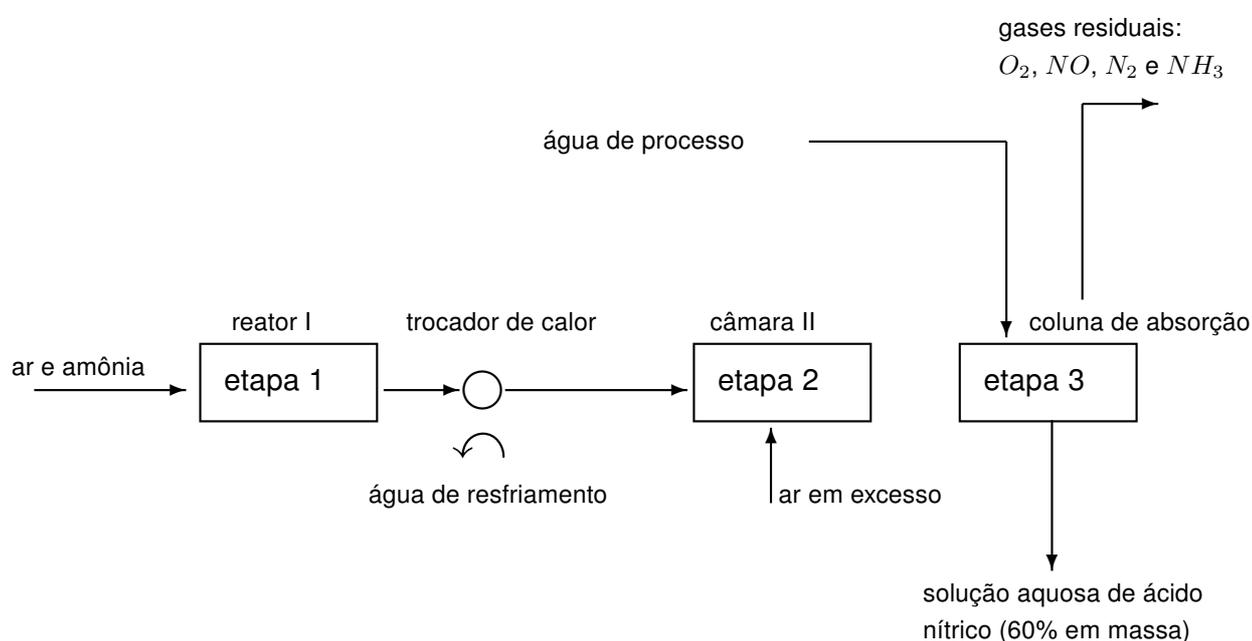
QUIMICA

Leia a descrição e responda às questões 21 e 22.

O ácido nítrico, HNO_3 , é usado como matéria-prima na produção de fertilizantes e explosivos. O processo patenteado pela primeira vez em 1902 pelo químico Wilhelm Ostwald é o mais importante processo industrial para a fabricação do ácido nítrico.

A tabela e o diagrama simplificado mostram a produção de ácido nítrico por oxidação catalítica.

Etapa 1	$4 NH_3 (g) + 5 O_2 (g) \xrightarrow{850\text{ }^\circ C, 5\text{ atm, Pt/Rh}} 4 NO (g) + 6 H_2O (g)$
Etapa 2	$2 NO (g) + O_2 (g) \rightarrow 2 NO_2 (g)$
Etapa 3	$3 NO_2 (g) + H_2O (l) \rightarrow 2 HNO_3 (aq) + NO (g)$



Dados:

- Na oxidação da amônia, etapa 1, o calor envolvido na reação mantém o catalisador aquecido.
- O reator 1 é um sistema fechado.
- O NO que sai pelo topo é produzido dentro da coluna de absorção.
- A produção da solução aquosa de ácido nítrico é de 10000 kg/h .
- Massas molares (g/mol): $N = 14$; $O = 16$; $H = 1$.

21) São feitas as seguintes afirmativas com relação às reações das etapas 1, 2 e 3 do processo de obtenção do ácido nítrico:

- Para a etapa 1, a soma das entalpias dos reagentes é menor que a soma das entalpias dos produtos da reação.
- Na etapa 2, o monóxido de nitrogênio é um reagente e, na etapa 3, ele é um produto; portanto, pode ser reciclado no processo.
- Nas condições da etapa 1 ($850\text{ }^\circ C$, 5 atm), a razão entre o volume de NO e o volume de NH_3 é igual a 1.
- A solução obtida após uma hora do processo contém aproximadamente 6×10^{25} íons NO_3^- .

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e IV.
- d) I, III e IV.
- e) II, III e IV.

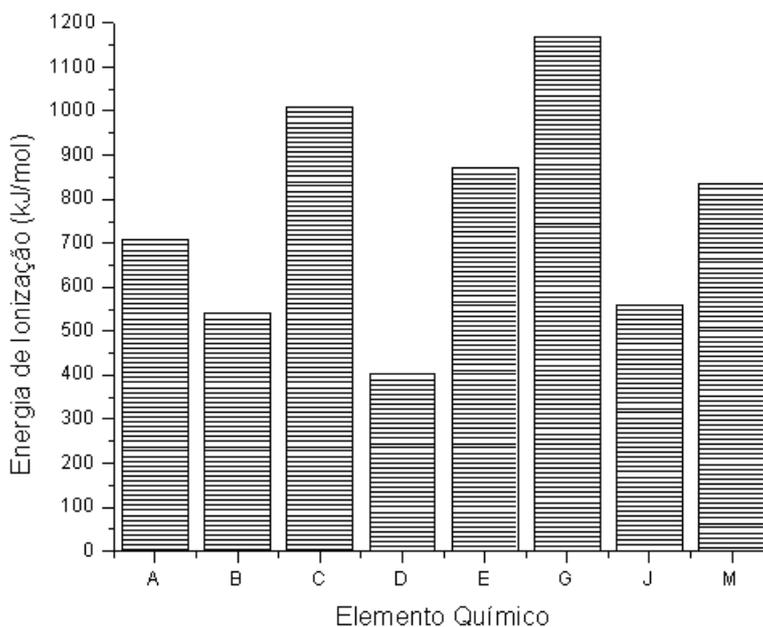
22) Os gases residuais identificados no diagrama são O_2 , NO , N_2 e NH_3 . Com relação às moléculas, são feitas as seguintes afirmativas.

- I. As polaridades das ligações na molécula de NH_3 se anulam, resultando uma molécula apolar.
- II. As moléculas de O_2 , NO , N_2 e NH_3 contêm 16, 11, 10 e 8 prótons, respectivamente.
- III. As moléculas de O_2 , NO e N_2 são todas lineares.
- IV. As moléculas de NH_3 , nas fases sólida e líquida, se comportam como dipolos que exercem atrações uns com os outros denominadas ligações de hidrogênio.

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e IV.
- b) II e III.
- c) III e IV
- d) I, II e III.
- e) I, II e IV.

23) O gráfico a seguir mostra, em ordem aleatória de posição na tabela periódica, as primeiras energias de ionização (EI) dos oito elementos representativos do quinto período da tabela periódica. Os oito elementos estão denominados genericamente por A, B, C, D, E, G, J e M.



Com base nos dados apresentados no gráfico e nos conhecimentos sobre o tema, analise as afirmativas.

- I. O elemento B possui dois elétrons na camada de valência.
- II. O elemento D possui apenas 4 camadas eletrônicas.
- III. O elemento G possui configuração de valência igual a $5s^25p^6$.
- IV. O elemento C se estabiliza quando perde 1 elétron da camada de valência.

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) III e IV.
- d) I, II e IV.
- e) II, III e IV.

24) No rótulo de uma garrafa de vinho encontramos as informações a seguir:

Informação nutricional. Porção de 100 ml	
Valor energético	75,0 kcal
Proteína	0,375 g
Carboidrato	6,00 g
Gordura	0,00 g

Considerar que o carboidrato e a proteína fornecem, cada um, 4,00 kcal/g, o álcool fornece 7,00 kcal/g e que nenhum outro componente calórico está presente.

Dado: densidade do álcool é 0,790 g/ml

Com base nas informações e nos conhecimentos, analise as afirmações.

- I. O conteúdo de álcool em 100 ml de vinho fornece 49,5 kcal.
- II. A quantidade de álcool em 1000 ml de vinho fornece 66% do valor energético do vinho.
- III. A massa de álcool em 1000 ml de vinho é 7,07 g.
- IV. O volume de álcool em 100 ml de vinho é 8,95 ml.

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e IV.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) I, II e III.
- e) I, II e IV.

25) Na mesma condição de pressão foram preparadas as seguintes soluções. Em um béquer (béquer 1) foram adicionados 1 kg de água e 1 mol de sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$). A mistura foi agitada dando origem a uma solução 1. Em outro béquer (béquer 2) foram adicionados 1 kg de água e 1 mol de cloreto de sódio ($NaCl$). A mistura foi agitada dando origem a uma solução 2. Em outro béquer (béquer 3) foram adicionados 1 kg de água e 1 mol de glicose ($C_6H_{12}O_6$). A mistura foi agitada dando origem a uma solução 3.

Com relação às soluções contidas nos béqueres 1, 2 e 3 é correto afirmar:

- a) A diminuição do ponto de congelamento do solvente na solução 1 é maior que na solução 3.
- b) O aumento do ponto de ebulição do solvente na solução 2 é menor que na solução 1.
- c) A diminuição da pressão de vapor do solvente da solução 2 é duas vezes maior que da solução 1.
- d) A diminuição da pressão de vapor do solvente da solução 2 é igual ao da solução 3.
- e) O aumento do ponto de ebulição do solvente da solução 1 é duas vezes maior que da solução 3.

- 26) Um professor de Química usou duas substâncias coloridas, I_2 (sólido castanho) e $Ni(NO_3)_2$ (sólido azul), e duas substâncias líquidas incolores, água e CH_2Cl_2 , para realizar um experimento que demonstrasse a seguinte regra: “semelhante dissolve semelhante”.

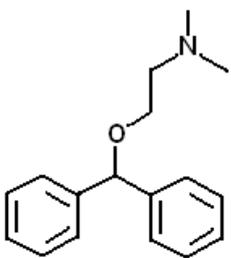
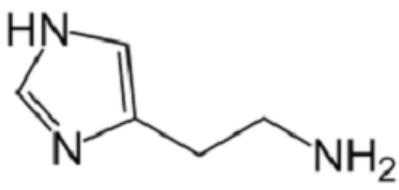
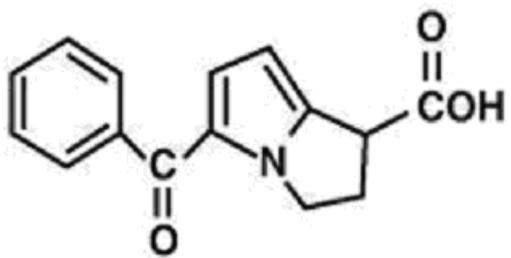
Em três tubos de ensaio ele adicionou as substâncias conforme a tabela.

Tubo de ensaio 1	Tubo de ensaio 2	Tubo de ensaio 3
10 ml de água + 10 ml de CH_2Cl_2	10 ml de água + 10 ml de CH_2Cl_2 + alguns cristais de I_2	10 ml de água + 10 ml de CH_2Cl_2 + alguns cristais de $Ni(NO_3)_2$

Dados: Densidades a $20\ ^\circ C$ (g/cm^3) $H_2O = 1,00$; $CH_2Cl_2 = 1,32$

Assinale a alternativa correta.

- a) No tubo de ensaio 1 observou-se a formação de duas fases. A fase aquosa formando uma camada inferior e a fase orgânica formando uma camada superior.
- b) No tubo de ensaio 2 observou-se a formação de duas fases. Uma fase orgânica homogênea de coloração castanha na camada superior e uma fase aquosa incolor na camada inferior.
- c) O tubo número 2 formou uma única camada de coloração castanha.
- d) No tubo de ensaio 3 observou-se a formação de duas fases. Uma fase aquosa homogênea de coloração azul na camada superior e uma fase orgânica incolor na camada inferior.
- e) A água não dissolve substâncias orgânicas.
- 27) As aminas são um grupo de substâncias orgânicas usadas como medicamento. A ingestão de um antistamínico diminui o efeito da histamina, que é uma substância produzida pelo corpo humano em resposta às reações alérgicas. O medicamento Toradol é usado por dentistas para aliviar a dor de seus pacientes. As fórmulas das substâncias citadas no texto estão apresentadas na sequência.

(A) Antistamínico	(B) Histamina	(C) Toradol
		

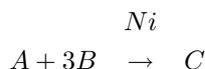
Com relação às fórmulas das moléculas representadas em (A), (B) e (C), são feitas as seguintes afirmativas:

- I. Na fórmula (A), identificam-se as funções éter e amina.
- II. A histamina (B) possui duas aminas secundárias e uma amida.
- III. A fórmula molecular da molécula (C) é $C_{15}NO_3H$.
- IV. Na fórmula (C), identificam-se as funções cetona, amina e ácido carboxílico.

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

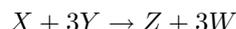
- a) I e IV.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) I, II e III.
- e) II, III e IV.

28) As margarinas são obtidas a partir de um óleo vegetal, através de um processo cuja equação química está representada a seguir:



A substância C é o triestearato de glicerina, que é um dos componentes da margarina.

Os sabões são produzidos a partir de um óleo vegetal por um processo cuja equação está representada a seguir:



A substância X é o tripalmitato de glicerina e W é o sabão.

Dados:

Triestearato de glicerina	Tripalmitato de glicerina	Palmitato de sódio
$\begin{array}{c} O \\ \\ CH_2 - O - C - (CH_2)_{16} - CH_3 \\ \\ O \\ \\ CH - O - C - (CH_2)_{16} - CH_3 \\ \\ O \\ \\ CH_2 - O - C - (CH_2)_{16} - CH_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} O \\ \\ CH_2 - O - C - (CH_2)_{14} - CH_3 \\ \\ O \\ \\ CH - O - C - (CH_2)_{14} - CH_3 \\ \\ O \\ \\ CH_2 - O - C - (CH_2)_{14} - CH_3 \end{array}$	$Na^{+-} O - \begin{array}{c} O \\ \\ C - (CH_2)_{14} - CH_3 \end{array}$

Com base no enunciado, na tabela e nos conhecimentos sobre o tema, analise as afirmativas.

- I. A substância A possui fórmula molecular $C_{57}O_6H_{104}$.
- II. As substâncias B e Y são o gás oxigênio e o cloreto de sódio, respectivamente.
- III. A substância W , que é o sabão, possui cadeia carbônica ramificada.
- IV. O nome oficial da substância Z é propano-1,2,3- triol.

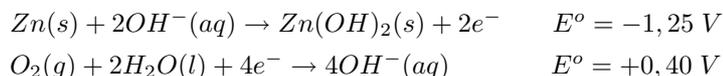
Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e III.
 - b) I e IV.
 - c) II e IV.
 - d) I, II e III.
 - e) II, III e IV.
- 29) Hoje em dia, as pilhas têm mais aplicação do que se imagina. Os automóveis usam baterias chumbo-ácidas, os telefones celulares já usaram pelo menos três tipos de baterias – as de níquel-cádmio, as de níquel-hidreto metálico e as de íon lítio –, os ponteiros laser dos conferencistas usam pilhas feitas de óxido de mercúrio ou de prata.

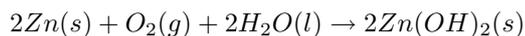
Recentemente foram desenvolvidas as pilhas baseadas em zinco e oxigênio do ar, usadas nos pequenos aparelhos de surdez e que são uma tentativa de produzir uma pilha que minimize as agressões ambientais. Para confeccionar estas pilhas, partículas de zinco metálico são misturadas a um eletrólito (solução de KOH) e reagem com o O_2 ; desta forma, a energia química se transforma em energia elétrica.

As reações da pilha com seus respectivos potenciais de redução são:

Semi-reações



Reação Global



Assinale a alternativa correta.

- a) Durante o funcionamento da pilha, haverá diminuição da quantidade de $Zn(OH)_2$.
- b) O agente oxidante nessa reação é o zinco.
- c) Os elétrons são gerados no eletrodo de oxigênio.
- d) No catodo, ocorre a redução do Zn.
- e) A diferença de potencial da equação global é +1,65V.

30) Em um estudo sobre o tempo de reação entre o $CaCO_3$ sólido (carbonato de cálcio) e uma solução aquosa de HCl (ácido clorídrico), foram feitos três experimentos após as atividades 1 e 2, conforme as tabelas a seguir.

TABELA DE ATIVIDADES	
Atividade 1	Separou-se 10 g de mármore ($CaCO_3$) em um único pedaço (Amostra A).
Atividade 2	Triturou-se 100 g de mármore ($CaCO_3$) em um almofariz. Passou-se a porção de mármore triturado para uma peneira. Separou-se o mármore que ficou retido na peneira (Amostra B) daquele que passou pela tela (Amostra C).

Dados: Nos três experimentos o tempo de reação foi medido com o auxílio de um cronômetro, o final da reação foi identificado pelo término da liberação de gás carbônico (cessar da efervescência) e os experimentos 1 e 2 foram realizados a temperatura ambiente ($25^\circ C$).

TABELA DE EXPERIMENTOS	
Experimento 1	Em três béqueres, identificados por A, B e C, foram adicionados 50 ml de ácido clorídrico de concentração 3 mol/l. Nos béqueres A, B e C foram transferidas 10 g das amostras A, B e C, respectivamente.
Experimento 2	Dois béqueres foram identificados por X e Y. No béquer X foram adicionados 50 ml de ácido clorídrico de concentrações 1 mol/l e 10 g da amostra B. No béquer Y foram adicionados 50 ml de ácido clorídrico de concentrações 3 mol/l e 10 g da amostra B.
Experimento 3	Dois béqueres foram identificados por W e Z. No béquer W, foram adicionados 50 ml de ácido clorídrico de concentração 6 mol/l a temperatura ambiente ($25^\circ C$) e 10 g da amostra B. No béquer Z, foram adicionados 50 ml de ácido clorídrico de concentração 6 mol/l à temperatura de $60^\circ C$ e 10 g da amostra B.

Com base nos três experimentos e nos conhecimentos de reação química e cinética química, assinale a alternativa correta.

- a) Como as substâncias adicionadas nos béqueres A, B e C no experimento 1 foram as mesmas, o tempo necessário para o término da reação foi o mesmo nos três béqueres.
- b) O tempo necessário para o término da reação no experimento 2 foi menor no béquer X e no experimento 3 foi maior no béquer Z.
- c) O tempo necessário para o término da reação no experimento 1 foi maior no béquer C e no experimento 3 foram iguais nos béqueres W e Z.
- d) O tempo necessário para o término da reação no experimento 2 foi menor no béquer Y e no experimento 3 foi maior no béquer W.
- e) O tempo necessário para o término da reação no experimento 1 foi menor no béquer A e no experimento 3 foi menor no béquer Z.

Analise os experimentos e responda às questões de 31 a 33.

De um modo geral, a atividade humana sempre gerou alguma forma de resíduo, alguns deles nocivos ao meio ambiente e, por conseguinte, ao próprio homem. O íon cádmio gerado em aulas experimentais é um exemplo. Um estudante de Química, a fim de diminuir a quantidade de solução de cloreto de cádmio armazenada como resíduo de aula, realizou 5 experimentos. Transferiu para 5 béqueres as quantidades, conforme indicadas na tabela. Um precipitado amarelo é formado em cada béquer. Os precipitados foram filtrados, secados e pesados.

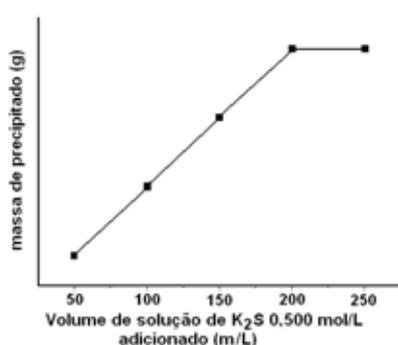
Experimento	Volume (ml) de solução de cloreto de cádmio 1,00 mol/l	Volume (ml) de solução de sulfeto de potássio 0,500 mol/l
I	100	50,0
II	100	100
III	100	150
IV	100	200
V	100	250

Dado: Massas molares (g/mol): $Cd = 112$; $Cl = 35,5$; $K = 39$; $S = 32$.

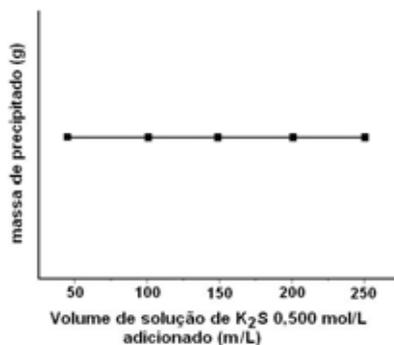
31) Assinale a alternativa que mostra a equação química da reação de formação do precipitado amarelo.

- $K^+(aq) + Cl^-(aq) \rightarrow KCl(s)$.
- $Cd^{2+}(aq) + SO_3^{2-}(aq) \rightarrow CdSO_3(s)$.
- $Cd^{2+}(aq) + S^{2-}(aq) \rightarrow CdS(s)$.
- $2K^+(aq) + S^{2-}(aq) \rightarrow K_2S(s)$.
- $Cd^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) \rightarrow CdCl_2(s)$.

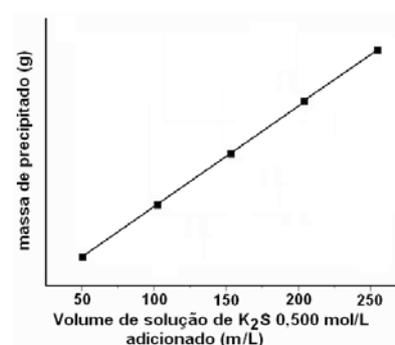
32) Assinale a alternativa que representa a massa de precipitado nos béqueres I, II, III, IV e V no gráfico.



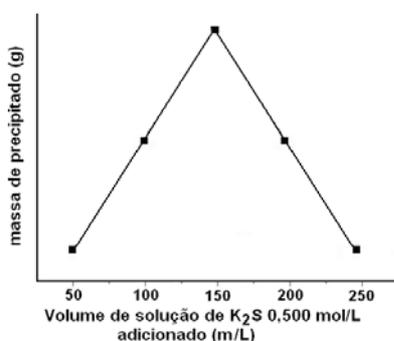
(a)



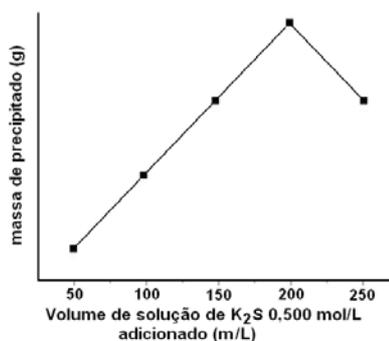
(b)



(c)



(d)



(e)

33) A massa, em gramas, de precipitado formada no experimento 3 é igual a

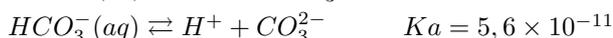
- a) 10,8
- b) 3,60
- c) 7,20
- d) 14,4
- e) 18,0

34) O planeta Marte possui montanhas de até 26 mil metros de altura. Já a Terra, a sua superfície (rocha) foi desgastada por um fenômeno complexo que envolve processos mecânicos e reações químicas, denominado intemperismo. Uma reação química que provoca este desgaste é a hidrólise que usa a água da chuva.

A hidrólise dos minerais magnesita ($MgCO_3$) e forsterita (Mg_2SiO_4), em condições neutra (*N*), fracamente ácida (*FrA*) e fortemente ácida (*FoA*), é representada na tabela.

Condição da hidrólise	Magnesita	Forsterita
<i>N</i>	$MgCO_3 + H_2O \rightarrow Mg^{2+} + OH^- + HCO_3^-$	$Mg_2SiO_4 + 4H_2O \rightarrow Mg^{2+} + 4OH^- + H_4SiO_4$
<i>FrA</i>	$MgCO_3 + H_2CO_3 \rightarrow Mg^{2+} + 2HCO_3^-$	$Mg_2SiO_4 + 4H_2CO_3 \rightarrow 2Mg^{2+} + 4HCO_3^- + H_4SiO_4$
<i>FoA</i>	$MgCO_3 + 2H^+ \rightarrow Mg^{2+} + H_2CO_3$	$Mg_2SiO_4 + 4H^+ \rightarrow 2Mg^{2+} + H_4SiO_4$

Dados - Constante de ionização:



Considerando o texto e seus conhecimentos sobre as equações químicas descritas na tabela, analise as afirmativas.

- I. Nas reações de hidrólise da magnesita e forsterita, em condição neutra, ocorrem a formação do íon hidroxila, pois trata-se da hidrólise de sais cuja composição é de base forte e ácido fraco.
- II. Nas reações de hidrólise da magnesita e forsterita em condição fortemente ácida, o íon H^+ pode estar representando o ácido sulfúrico.
- III. O intemperismo da magnesita ocorre devido à reação entre os íons CO_3^{2-} e H^+ , formando o íon HCO_3^- , que é bastante estável em água à temperatura ambiente.
- IV. Quando a chuva com pH 5,7, devido principalmente à absorção de CO_2 atmosférico, cai sobre a rocha do mineral forsterita, seu pH torna-se menor que 5,7.

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e III.
- b) I e IV.
- c) II e IV.
- d) I, II e III.
- e) II, III e IV.

Leia o comentário a seguir e responda às questões de 35 a 40.

Segundo projeções da indústria sucroalcooleira, a produção de açúcar e álcool deverá crescer 50% até 2010, tendo em vista as demandas internacionais e o crescimento da tecnologia de fabricação de motores que funcionam com combustíveis flexíveis. Com isso a cultura de cana-de-açúcar está se expandindo bem como o uso de adubos e defensivos agrícolas. Aliados a isto, está o problema da devastação das matas ciliares que tem acarretado impactos sobre os recursos hídricos das áreas adjacentes através do processo de lixiviação do solo. Além disso, no Brasil cerca de 80% da cana de açúcar plantada é cortada a mão, sendo que o corte é precedido da queima da palha da planta.

A quantificação de metais nos sedimentos de córregos adjacentes às áreas de cultivo, bem como na atmosfera, é importante para reunir informações a respeito das conseqüências ambientais do cultivo da cana de açúcar.

- 35) O etanol é obtido por um processo denominado fermentação alcoólica, mediado por leveduras. Considere um rendimento de 100% e a equação química que representa a obtenção de etanol por fermentação a partir do açúcar conhecido como sacarose:

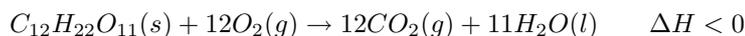


Com base no exposto e nos conhecimentos sobre o tema, analise as afirmativas.

- I. A fermentação alcoólica é um processo exotérmico.
- II. A fermentação de 1 mol de sacarose pura extraída da beterraba produz menor quantidade de energia que 1 mol de sacarose pura extraída da cana de açúcar.
- III. Um mol de sacarose produz na reação aproximadamente $1,44 \times 10^{25}$ átomos de hidrogênio.
- IV. A fermentação de 1 mol de sacarose produz apenas 22,4 litros de $CO_2(g)$ a 1 atm e 0 °C.

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e II.
 - b) I e III.
 - c) III e IV.
 - d) I, II e IV.
 - e) II, III e IV.
- 36) A sacarose é um alimento importante para o ser humano. O metabolismo dos açúcares envolve reações que são as fontes de energia para que a célula possa realizar os trabalhos mecânico, elétrico e químico. O metabolismo de açúcares durante a respiração é representado pela reação de combustão:



Dados: ΔH° (formação) $C_{12}H_{22}O_{11} = -2222 \text{ kJ/mol}$; $CO_2 = -394 \text{ kJ/mol}$; $H_2O = -286 \text{ kJ/mol}$
Massas molares (g/mol): $C = 12$; $O = 16$; $H = 1$.

Qual a massa de sacarose necessária para a liberação de 314 kJ de energia?

- a) 11 g.
 - b) 25 g.
 - c) 19 g.
 - d) 29 g.
 - e) 31 g.
- 37) Uma análise quantitativa do filtrado indicou contaminação por cobre após a extração ácida de uma amostra de sedimento e filtração da mistura. A contaminação por cobre pode ser atribuída à lixiviação de produtos agrícolas através das chuvas. A concentração de cobre determinada foi 20,0 mg de cobre/kg de sedimento seco. Sabe-se que o filtrado que contém o metal dissolvido foi obtido a partir de 1,00 g de sedimento seco e 25,0 ml da mistura dos ácidos.

Considerando que o volume do filtrado é de 25,0 ml, a concentração molar (mol/l) do metal no filtrado é:

Dado: Massa molar (g/mol) $Cu = 64$

- a) $3,13 \times 10^{-4}$
- b) $4,89 \times 10^{-2}$
- c) $5,12 \times 10^{-2}$
- d) $4,92 \times 10^{-3}$
- e) $1,25 \times 10^{-5}$

38) Para extrair o cobre e o zinco do sedimento de córregos adjacentes à área de cultivo de cana-de-açúcar, utiliza-se uma mistura dos ácidos HCl , HNO_3 e HF .

Dado: $K_a(HF) = 6,80 \times 10^{-4} \text{ mol/l}$ à $25^\circ C$

Com base nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:

- I. As substâncias cloreto de hidrogênio, ácido nítrico e ácido fluorídrico, quando dissolvidas em água, comportam-se como ácidos de Lewis.
- II. O ácido nítrico, quando dissolvido em água, torna a concentração do íon H^+ maior que $1 \times 10^{-7} \text{ mol/l}$ a $25^\circ C$.
- III. Uma solução de HCl de concentração $0,1 \text{ mol/l}$ possui pH maior que 7.
- IV. Ao adicionar HF em água, a reação de ionização não ocorre totalmente.

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) III e IV.
- d) I, II e IV.
- e) II, III e IV.

39) A abundância do zinco na crosta terrestre é maior que a do cobre. Porém, são poucos os minerais que contém zinco na composição. A sua forma mais comum é como sulfeto de zinco. Com relação ao zinco e cobre são feitas as afirmações.

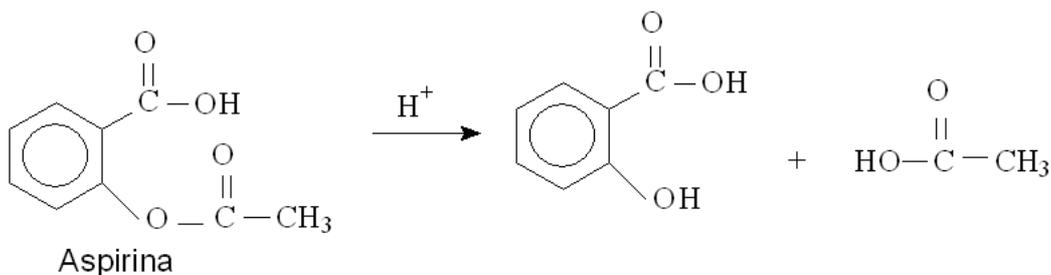
- I. A fórmula do íon sulfeto é S^{2-} .
- II. Nos sulfetos de Cu e Zn os átomos estão unidos por ligação metálica.
- III. O cobre pode ganhar 1 elétron para formar o íon Cu^+ ou ganhar 2 elétrons para formar o íon Cu^{2+} .
- IV. O zinco metálico reage em meio aquoso com soluções ácidas redutoras, liberando gás hidrogênio.

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e III.
- b) I e IV.
- c) II e III.
- d) I, II e III.
- e) II, III e IV.

40) A aspirina, medicamento usado como analgésico, antitérmico e antiinflamatório, quando estocada durante um longo período de tempo, pode sofrer hidrólise na presença de água e calor. Nesta situação, o frasco contendo o medicamento fora do prazo de validade apresenta odor igual ao do vinagre.

Dado: Reação de hidrólise da aspirina



Com base no exposto, na equação química e nos conhecimentos sobre o tema, analise as afirmativas.

- I. A hidrólise de uma molécula de aspirina produz 2 moléculas de ácidos carboxílicos.
- II. O odor de vinagre no frasco é devido à formação do ácido acético.
- III. O grupo -OH está na posição “meta” na molécula do ácido salicílico.
- IV. Os ácidos acético e salicílico são isômeros de cadeia.

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e IV.
- d) I, III e IV.
- e) II, III e IV.