OLIMPÍADA PERNAMBUCANA DE QUÍMICA (OPEQ)

Coordenação da Olimpíada Pernambucana de Química

2ª Fase: Olimpíada pernambucana de Química

Modalidade: E.M. 1°ANO - 2026

Q.1 (3.00) - Uma estudante da OPEQ tinha uma amostra de solda para encanamento pesando 3,0 g. Ela a dissolveu em ácido nítrico diluído e tratou a solução resultante com H_2SO_4 diluído. Obteve um precipitado de sulfato de chumbo (II) que, após lavagem e secagem, pesava 2,93 g. A partir do filtrado, ela obteve ácido estânico (H_2SnO_3). Ela aqueceu o ácido e obteve 1,27 g de óxido estânico (SnO_2), Com base nos procedimentos gravimétricos descritos, as porcentagens em massa (m%m) de Pb e Sn, na amostra original de solda são aproximadamente:

a) ( ) 40% de Pb e 60% de Sn
b) ( ) 57,7% de Pb e 42,3% de Sn
c) ( ) 50,0% de Pb e 50,0% de Sn
d) ( ) 60% de Pb e 40% de Sn
e) ( ) 66,7% de Pb e 33,3% de Sn

Q.2 (3.00) - Considere um elemento químico cujo átomo neutro no estado fundamental apresenta a seguinte distribuição eletrônica por camadas: K = 2, L = 8, M = 13 e N = 1.Julgue as afirmações a seguir relativas a esse elemento e às suas propriedades quânticas:

I. Trata-se do elemento cromo, cuja configuração eletrônica no estado fundamental é $1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^6$ $3d^5$ $4s^1$, constituindo um desvio à regra regular do Princípio de Aufbau para proporcionar maior estabilidade pelo semipreenchimento do subnível 3d.

II. O átomo apresenta 7 subníveis eletrônicos ocupados, 15 orbitais contendo elétrons e um total de 6 elétrons desemparelhados em seu estado fundamental.

III. O número de elétrons que possui número quântico secundário l = 1 (orbitais p) é igual a 12, enquanto o número de elétrons com l = 2 (orbitais d) é igual a 5.

IV. No subnível 3d, exatamente 2 elétrons apresentam o número quântico magnético ml = 0.

V. O número máximo de orbitais teoricamente possíveis no 4° nível principal de energia (n = 4) desse átomo é 16.

Estão CORRETAS apenas as afirmações:

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

Q.3 (3.00) - O ácido acético puro apresenta ponto triplo a 16,6 °C e 1,3 kPa e ponto crítico a 57,9 atm e 320 °C. Seu ponto de fusão a 2 atm é 16,7 °C. Assinale a alternativa correta: Dado 1 atm = 101,325 kPa.

a) ( ) Em pressões suficientemente elevadas, a

temperatura de ebulição do ácido acético pode chegar a 321 °C

b) ( ) O ácido acético sublima em condições ambientes (25 °C e 1 atm).

c) ( ) A fase gasosa se liquefaz ao se aumentar a pressão de 56,9 atm para 58,9 atm àtemperatura de 330 °C.

d) ( ) O congelamento do ácido acético ocorre com contração de volume.

e) ( ) O ácido acético líquido evapora ao se diminuir a pressão de 6,0 kPa para 4,0 kPa àtemperatura constante de 16,6 °C.

Q.4 (3.00) - A reação dos metais com o oxigênio para a formação de óxidos tem grande impacto no nosso dia a dia e na indústria metalúrgica. O caráter básico desses compostos em água está diretamente relacionado à eletropositividade e ao raio do cátion metálico. Considerando os compostos formados pelos metais potássio K, Cs, Mg e Sr. Assinale a alternativa que indica a ordem crescente correta de seu caráter básico:

a) ( ) $Cs_2O < K_2O < MgO < SrO$

b) ( ) $MgO < K_2O < SrO < Cs_2O$

c) ( ) $MgO < SrO < K_2O < Cs_2O$

d) ( ) $K_2O < MgO < SrO < Cs_2O$

e) ( ) $Cs_2O > K_2O > SrO > MgO$

Q.5 (3.00) - Dois sais, X e Y, foram submetidos separadamente ao aquecimento em tubos de ensaio para o estudo de suas reações de decomposição. Durante os experimentos, registraram-se as seguintes observações:O sal X libera um gás avermelhado de caráter ácido e oxigênio, que alimenta a chama de uma vela e deixa como resíduo sólido um óxido de cor amarela.O sal Y decompõe-se completamente sem deixar resíduo sólido no tubo e um dos gases produzidos é conhecido como gás hilariante (gás do riso).Os sais X e Y são, respectivamente:

a) ( ) Nitrato de chumbo (II) e nitrato de amônio

b) ( ) Carbonato de zinco e nitrato de prata

c) ( ) Carbonato de amônio e nitrato de bário

d) ( ) Iodeto de potássio e nitrato de sódio

e) ( ) Carbonato de amônio e nitrato de sódio

Q.6 (3.00) - Existem transformações físicas e químicas que absorvem calor do meio (processos endotérmicos) e outras que liberam calor para o meio (processos exotérmicos).Analise as afirmações a seguir:

I. A dissolução da glicose em água é um processo exotérmico

II. A reação do óxido de cálcio com a água é um processo endotérmico

III. A fusão do gelo é um processo endotérmico.

IV. A diluição do ácido sulfúrico em água é um processo endotérmico

V. A ebulição da água é um processo exotérmico.

Qual(is) da(s) afirmação(ões) acima é(são) VERDADEIRA(S)?

a) ( ) Apenas a III

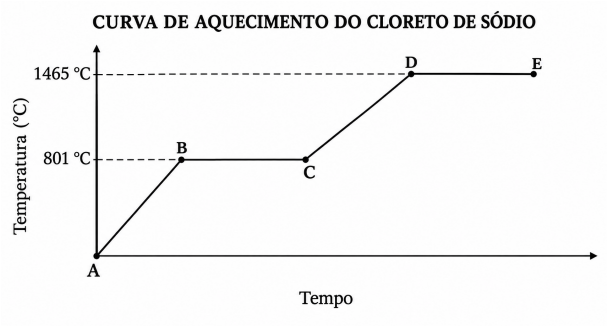
b) ( ) Apenas I e V

c) ( ) Apenas IV e V

d) ( ) Apenas I, II e IV

e) ( ) Apenas I, III e V

Q.7 (3.00) - Uma amostra de 100,0 g de $NaCl_{(s)}$ apresenta uma temperatura inicial de 0 °C. Um químico mede a temperatura da amostra à medida que ela é aquecida sob pressão constante de 1 atm. O calor é fornecido a uma taxa constante e o comportamento da temperatura da amostra em função do tempo é representado no gráfico a seguir:



Analise as afirmativas a seguir sobre o processo de aquecimento do NaCl:

I- A 801°C (ponto B), inicia-se o processo de fusão, mas a amostra só se encontra 100% no estado líquido a partir do ponto C, permanecendo inteiramente na fase líquida ao longo do segmento CD.

II. No segmento BC, devido ao fornecimento contínuo de energia térmica, ocorre um aumento progressivo da energia cinética média das partículas, o que justifica a transição do estado sólido para o líquido a 801°C

III. A amostra de NaCl é incapaz de conduzir corrente elétrica no segmento AB, porém passa a conduzir no segmento CD, pois a fusão permite a livre movimentação dos íons Na+ e Cl-

IV. No segmento CD, a elevação da temperatura de 801°C a 1465°C ocorre porque a energia absorvida é gasta exclusivamente no rompimento definitivo das ligações iônicas entre o sódio e o cloro

V. Durante a transformação representada pelo segmento DE, coexistem em equilíbrio as fases sólida e gasosa do cloreto de sódio.

Estão CORRETAS apenas as afirmativas

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

Q.8 (3.00) - Complete a reação e diga qual a soma de todos os coeficientes estequiométricos da reação a seguir após o balanceamento com os menores números inteiros possíveis.

$$KMnO_4 + H_2C_2O_4 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + X + Y + Z$$

a) ( ) 30
b) ( ) 31
c) ( ) 21
d) ( ) 28
e) ( ) 26

Q.9 (3.00) - De acordo com a teoria da Repulsão dos Pares Eletrônicos da Camada de Valência (VSEPR), a presença de pares de elétrons não ligantes ao redor do átomo central altera a distribuição espacial dos ligantes, influenciando diretamente a forma final da molécula. Considere os compostos a seguir, sendo A, o átomo central e X ligantes.

Composto 1: AX_4 (0 par de elétrons não ligantes)

Composto 2: AX_3 (1 par de elétrons não ligantes)

Composto 3: AX_2 (2 pares de elétrons não ligantes)

Composto 4: AX (3 pares de elétrons não ligantes)

Assinale a alternativa correta pela teoria VSEPR:

a) ( ) Todas as espécies apresentam geometria molecular tetraédrica, pois o átomo central de cada uma possui quatro nuvens eletrônicas ao seu redor.
b) ( ) Apenas 1 e 2 apresentam geometria molecular tetraédrica.
c) ( ) Os compostos 1, 2, 3 e 4 possuem a mesma geometria molecular, pois o átomo central de todos tem hibridização sp^3
d) ( ) A presença de pares de elétrons não ligantes nos compostos 2 e 3 altera apenas os ângulos entre as ligações A-X, mantendo a geometria tetraédrica.
e) ( ) As geometrias moleculares dos compostos 1,2,3 e 4 são, respectivamente, tetraédrica, piramidal trigonal, angular e linear.

Q.10 (3.00) - Durante o preparo de uma solução diluída de ácido sulfúrico concentrado, uma estagiária seguiu o procedimento adicionando o ácido lentamente sobre a água, sob agitação constante. A respeito desse procedimento, analise as afirmativas:

I. Adicionar o ácido sobre a água, e não o inverso, evita que o calor liberado na diluição se concentre em um pequeno volume de líquido, o que poderia causar fervura súbita e projeção de respingos.

II. A agitação constante durante a adição tem como única função homogeneizar a cor da solução, não influenciando a segurança do procedimento.

III. Se a água fosse adicionada sobre o ácido concentrado, o risco de projeção de gotículas corrosivas seria maior, devido à liberação abrupta e localizada de calor.

IV. Esse cuidado é exigido apenas para o ácido sulfúrico, não se aplicando a outros ácidos concentrados, como o ácido clorídrico.

Estão corretas apenas:

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

Q.11 (3.00) - Um estudante da OPEQ realizou uma síntese em dois experimentos independentes de caracterização elementar:

1. Experimento 1: Uma amostra contendo 3,29 g de um elemento metálico M foi totalmente oxidada ao ar, produzindo 4,58 g de um óxido puro com fórmula empírica M_3O_4.

2. Experimento 2: A análise de uma amostra pura de um fluoreto de gás nobre de fórmula molecular XeF_n revelou que a porcentagem em massa de flúor no composto é igual a 36,7%.

Com base nesses dados experimentais, assinale a alternativa que identifica corretamente

a fórmula do óxido formado no Experimento 1 (substituindo M pelo seu símbolo químico real) e a fórmula molecular do fluoreto no Experimento 2, respectivamente. Dados de massas atômicas

em g/mol: O=16,0; F=19,0; Mn = 54,9; Fe=55,8; Xe = 131,3, Cr= 52, Co= 58,9.

a) ( ) Fe_3O_4 e XeF_4
b) ( ) Cr_3O_4 e XeF_2
c) ( ) Mn_3O_4e XeF_4
d) ( ) Fe_3O_4 e XeF_2
e) ( ) Co_3O_4 e XeF_6

Q.12 (3.00) - Uma amostra de uma liga de alumínio e zinco, pesando 1,67 g, reage com um excesso de solução aquosa de ácido clorídrico. A reação produziu cloreto de alumínio, cloreto de zinco e liberou 1,68 L de gás hidrogênio, medidos nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP). A porcentagem em massa de alumínio na amostra da liga é aproximadamente: Dados: Massas molares em g/mol: Al = 27,0; Zn= 65,4; Volume molar nas CNTP = 22,4 L/mol e as reações

balanceadas

$$2\,Al_{(s)} + 6\,HCl_{(aq)} \longrightarrow 2\,AlCl_{3(aq)} + 3\,H_{2(g)}$$

$$Zn_{(s)} + 2\,HCl_{(aq)} \longrightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

a) ( ) 73,6%
b) ( ) 26,5%
c) ( ) 48,5%
d) ( ) 51,5%
e) ( ) 87,4%

Q.13 (3.00) - No modelo atômico de Bohr para o átomo de hidrogênio (assumindo a massa do núcleo infinitamente maior que a do elétron), a energia En associada a uma camada eletrônica de número quântico principal n (n = 1, 2, 3,...) é dada pela expressão abaixo.

$$E_n = -\frac{2{,}18 \times 10^{-18}\ \text{J}}{n^2}$$

Um elétron no estado fundamental (n = 1) de um átomo de hidrogênio absorve integralmente a energia de um único fóton contendo 2,04375 x10^{-18}J de energia ao interagir com a radiação eletromagnética. Para qual nível principal de energia (n_{final}) esse elétron foi promovido?

a) ( ) $n_{final} = 6$

b) ( ) $n_{final} = 3$
c) ( ) $n_{final} = 5$
d) ( ) $n_{final} = 2$
e) ( ) $n_{final} = 4$

Q.14 (3.00) - Em exames espectroscópicos na fase gasosa, o estado fundamental de um átomo corresponde à configuração de menor energia eletrônica total. Esse arranjo é definido pelo balanço entre a energia orbital, a repulsão intereletrônica e o ganho de estabilidade por energia de troca. Considerando os átomos neutros de Cromo, Cobre e Molibdênio, em seus respectivos estados fundamentais, assinale a alternativa que apresenta corretamente e na ordem, suas configurações eletrônicas expressas na notação de cerne de gás nobre, apresentando os subníveis segundo a ordem crescente de energia para Cr, Cu e Mo, respectivamente:

a) ( ) $[Ar]4s^2 3d^4$; $[Ar]4s^2 3d^9$; $[Kr]5s^2 4d^4$
b) ( ) $[Ar]4s^1 3d^5$; $[Ar]4s^1 3d^{10}$; $[Kr]5s^2 4d^4$
c) ( ) $[Kr]4s^1 3d^5$; $[Kr]4s^1 3d^{10}$; $[Xe]5s^1 4d^5$
d) ( ) $[Ar]4s^2 3d^4$; $[Ar]4s^1 3d^{10}$; $[Kr]5s^1 4d^5$
e) ( ) $[Ar]4s^1 3d^5$; $[Ar]4s^1 3d^{10}$; $[Kr]5s^1 4d^5$

Q.15 (3.00) - Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta dos íons em ordem crescente de seus raios iônicos:

a) ( ) $Li^+ < Be^{2+} < O^{2-} < F^-$
b) ( ) $O^{2-} < F^- < Li^+ < Be^{2+}$
c) ( ) $Li^+ < Be^{2+} < F^- < O^{2-}$
d) ( ) $Be^{2+} < Li^+ < F^- < O^{2-}$
e) ( ) $Be^{2+} < F^- < Li^+ < O^{2-}$

Q.16 (3.00) - Em 1897, J.J. Thomson revolucionou o nosso entendimento sobre o átomo ao propor, através do estudo dos raios catódicos, a existência de uma partícula fundamental dos átomos negativamente carregada: o elétron. Sobre as primeiras evidências experimentais que culminaram na descoberta do elétron, assinale a alternativa correta.

a) ( ) Os resultados obtidos por Thomson demonstraram que a matéria era constituída de esferas maciças, sendo o átomo essa unidade fundamental e indivisível.
b) ( ) Experimentos com uma ampola submetida a alta tensão e baixa pressão demonstraram que a natureza dos raios catódicos independe da composição química do gás que preenche o tubo.
c) ( ) Os raios catódicos observados, ao saírem do polo positivo (cátodo) em direção ao polo negativo (ânodo), eram desviados por placas carregadas, sendo atraídos por cargas negativas e repelidos por cargas positivas.
d) ( ) Os raios catódicos estudados por Thomson podem ser facilmente observados no cotidiano, em condições de alta pressão e baixa tensão entre o cátodo e o ânodo.
e) ( ) A descoberta do elétron ocorreu a partir do experimento da lâmina de ouro, no qual Thomson observou o desvio de partículas alfa ao atravessarem uma fina folha metálica.

Q.17 (3.00) - Uma estudante de Química adicionou 150 g de fragmentos de mármore (constituído 100% de carbonato de cálcio), a 1 kg de solução de ácido clorídrico contendo 10% em massa de ácido puro. Após o término da efervescência e a completa reação do ácido, a mistura foi filtrada e o resíduo sólido foi seco e pesado. Assinale a alternativa que apresenta a massa aproximada de mármore que permaneceu, ou seja que não reagiu. Dados de massas atômicas em g/mol: Ca = 40,1; C= 12,0; O = 16,0; H = 1,0; Cl = 35,5.

a) ( ) 50 g
b) ( ) 26 g
c) ( ) 13 g
d) ( ) 137 g
e) ( ) 75 g

Q.18 (3.00) - A cromatografia em papel é uma técnica de separação usada para separar e identificar os componentes de uma mistura, na qual

a migração das substâncias depende da interação com o papel de filtro e com o líquido. No procedimento, uma microgota da amostra é aplicada na linha de início de uma tira de papel, cuja extremidade é imersa em um líquido adequado, que ao subir por capilaridade, arrasta os componentes da amostra a diferentes distâncias. Para comparar o comportamento das substâncias, calcula-se a Razão de deslocamento (R), definida como a razão entre o deslocamento da substância e o deslocamento total do líquido: R = (distância que o componente foi deslocado) / (distância que o líquido foi deslocado).Em um ensaio de laboratório, o estudante observou que o líquido foi deslocado 10cm a partir da linha de início. Um estudante analisou quatro substâncias puras de referência (S_1,S_2,S_3 e S_4) e uma amostra X. Os d ados obtidos foram organizados na tabela a seguir:

Substância / Amostra	Distância que foi deslocada (cm)	Razão de Deslocamento (R)
Substância S_1	2,0	0,20
Substância S_2	4,0	0,40
Substância S_3	7,0	0,70
Substância S_4	9,0	0,90
Amostra X	Revelou duas manchas: uma em 4,0 cm e outra em 7,0 cm	—

Considerando os princípios da técnica cromatográfica e a análise dos dados fornecidos, assinale a alternativa CORRETA:

a) ( ) Se o líquido alcançar um deslocamento total de 15 cm no mesmo papel, a mancha do componente S_3 da amostra X estará a 10,5cm da linha de início.

b) ( ) Adicionando a substância S_4 à amostra X, uma nova corrida de 10 cm revelará quatro manchas distintas no papel.

c) ( ) A substância S_1 permaneceu mais próxima da linha de início porque apresentou a maior taxa de evaporação durante a ascensão do líquido.

d) ( ) A amostra X é uma substância pura cujo valor de R é 1,1, resultando da soma dos valores de S_2 e S_3

e) ( ) Se o líquido subir até 20 cm, o valor R do componente S_2 passará a ser 0,8.

Q.19 (3.00) - Considere quatro espécies químicas informadas a seguir:

X:Forma o cátion X^+ que possui 18 elétrons, sendo isótopo do $_{19}K^{40}$

Y: Forma o ânion Y^{2-}, que é isoeletrônico do íon X^+

Z: Elemento neutro pertencente ao 3º período e o grupo dos halogênios

W: Sal formado pela reação de neutralização total entre o hidróxido do elemento X o ácido perclórico.

Analise as afirmativas:

I. O elemento Y tem número atômico 16 e forma óxidos de caráter ácido.

II. A camada de valência do elemento Z apresenta a distribuição eletrônica $3s^2 3p^5$

III. O raio iônico do íon X^+ é maior do que o do íon Y^{2-} por possuir maior número de prótons.

IV. O composto W formado na reação é o perclorato de potássio

Estão CORRETAS apenas as afirmativas:

a) ( ) I, II e III
b) ( ) II e IV
c) ( ) I e IV
d) ( ) I, II e IV
e) ( ) II e III

Q.20 (3.00) - Sais inorgânicos possuem diversas aplicações analíticas e industriais. Assinale a alternativa correta que apresenta, respectivamente, as fórmulas químicas dos sais: tiossulfato de sódio, hipofosfito de cálcio e sulfato duplo de amônio e ferro(II) hexahidratado.

a) ( ) $Na_2S_2O_3$;$Ca(H_2PO_3)_2$;$(NH_4)_2Fe(SO_4)_2.6H_2O$
b) ( ) $Na_2S_2O_3$;$Ca(H_2PO_2)_2$;$(NH_4)_2Fe(SO_4)_2.6H_2O$
c) ( ) Na_2SO_3;$Ca_3(PO_4)_2$; $NH_4FeSO_4.6H_2O$
d) ( ) $Na_2S_4O_6$; $CaHPO_4$; $(NH_4)Fe_2(SO_4)_3.6H_2O$
e) ( ) $Na_2S_2O_4$; $Ca_2P_2O_7$; $(NH_4)_2FeSO_4.6H_2O$

Q.21 (3.00) - O caulim é um rocha sedimentar constituída predominantemente pelo mineral caulinita, amplamente empregado na indústria cerâmica e de papel. Em um processo de controle de qualidade, uma amostra de caulim bruto passou por um processo térmico de desidratação (secagem parcial). Ao analisar a amostra parcialmente desidratada, os químicos constataram que ela continha 60% de sílica (SiO_2) e 8% de água em sua composição mássica. Sabendo que a amostra original possuía 15% de água e que a sílica é um óxido termicamente estável que não evapora e não sofre decomposição durante o aquecimento, determine a porcentagem aproximada de sílica presente na amostra original de caulim bruto.

a) ( ) 55,2%
b) ( ) 32%
c) ( ) 53%
d) ( ) 51%
e) ( ) 55,4%

Q.22 (3.00) - A hibridização é o modelo que explica como os orbitais atômicos de um elemento se rearranjam para permitir o compartilhamento de elétrons e determinar a geometria espacial das moléculas. Considere três moléculas a seguir:

(SO_3) O átomo de enxofre realiza ligações com o oxigênio e não possui pares de elétrons isolados.

(H_3O^+) O átomo de oxigênio realiza 3 ligações simples e possui 1 par de elétrons isolado.

(XeF_4) O átomo de xenônio realiza 4 ligações simples e possui 2 pares de elétrons isolados.

Com base no modelo de repulsão dos pares eletrônicos e na teoria da hibridização, analise as afirmativas:

I. No SO_3 O átomo de enxofre apresenta hibridização sp^2e geometria trigonal plana

II. No H_3O^+ O átomo de oxigênio apresenta hibridização sp^3 e geometria piramidal.

III. No XeF_4O átomo de xenônio apresenta hibridização sp^3d^2 e geometria quadrada planar.
Estão CORRETAS:

a) ( ) Apenas I e II
b) ( ) Apenas I
c) ( ) I, II e III
d) ( ) Apenas II e III.
e) ( ) Apenas I e III.

Q.23 (3.00) - Um sal inorgânico puro de cor branca foi submetido a dois testes qualitativos rápidos em laboratório:Teste do Cátion: Ao realizar o ensaio de chama com a amostra, observou-se uma coloração amarela intensa e persistente.Teste do Ânion: A adição de solução de HCl ao sal sólido provocou efervescência imediata com liberação de um gás inodoro. Ao borbulhar esse gás em uma solução de água de cal ($Ca(OH)_2$), formou-se um precipitado branco que turvou a solução.

Com base nos resultados, a fórmula química do sal e o gás liberado são, respectivamente:

a) ( ) Na_2CO_3 e CO_2
b) ( ) $CaCO_3$ e Cl_2
c) ( ) KCl e O_2
d) ( ) $CaCO_3$ e CO_2
e) ( ) Na_2SO_3 e Cl_2

Q.24 (3.00) - Na crosta terrestre, o urânio ocorre naturalmente como uma mistura que contém principalmente dois isótopos: Urânio-235 (massa isotópica 235,04 u.m.a) e o mais abundante que é o Urânio-238 (massa isotópica 238,05 u.m.a). Sabendo que a massa atômica do urânio (238,03 u.m.a) corresponde à média ponderada das massas dos seus isótopos naturais, o número de nêutrons no núcleo do Urânio-235 e a sua abundância percentual aproximada na natureza são, respectivamente:

a) ( ) 143 nêutrons e 0,28%
b) ( ) 143 nêutrons e 0,67%
c) ( ) 146 nêutrons e 0,85%
d) ( ) 143 nêutrons e 99,33%
e) ( ) 143 nêutrons e 1,34%

Q.25 (3.00) - Para determinar a quantidade de água de cristalização em um carbonato duplo hidratado de magnésio e cálcio de fórmula $Mg_aCa_b(CO_3)_{a+b}.XH_2O$ um estudante submeteu uma amostra do sal a dois aquecimentos sucessivos em um cadinho de porcelana de massa 20,00g:

1. Amostra + Cadinho inicial:30,80 g
2. 1º Aquecimento (150°C até massa constante): eliminação total da água de cristalização. Massa final (cadinho + sal anidro) = 29,00 g
3. 2º Aquecimento (900°C até massa constante): decomposição térmica completa do sal anidro formando apenas os óxidos sólidos (MgO e CaO) e liberando CO_2. Massa final (cadinho + óxidos) = 24,80g.

Considerando a = 1 e b = 1, o valor numérico inteiro mais próximo de X (número de moléculas de H_2O por fórmula do sal) é: Dada as massas em g/mol: H_2O=18,02; CO_2=44; $MgCa(CO_3)_2$= 184,39; (MgO + CaO)= 96,39

a) ( ) 1
b) ( ) 4
c) ( ) 3
d) ( ) 2
e) ( ) 6

Q.26 (5.00) - Quando a acidez estomacal aumenta, utilizam-se antiácidos contendo bicarbonato de sódio para neutralizá-la. A reação que ocorre no estômago com o ácido clorídrico do suco gástrico produz um sal, gás carbônico e água. Considerando que em um ensaio de laboratório, um comprimido antiácido de massa 2,10g, constituído exclusivamente por bicarbonato de sódio puro, reagiu completamente com 40 mL de uma solução de ácido clorídrico em excesso (densidade = 1,140 g/mL) em um béquer aberto. Após o término da efervescência, a solução resultante pesou 47,26 g. Considerando a massa molar do CO_2 44,0g/mol e o volume molar dos gases nas CNTP = 22,4L/mol, calcule o volume de CO_2 em militros liberado nas CNTP. Dica: Faça a reação química e balancei.

Q.27 (5.00) - Na recuperação de metais valiosos a partir de catalisadores esgotados de refinaria, uma amostra sólida contendo 100,0 g de sulfeto de colbato(II) e impurezas inertes foi submetida a um processo de ustulação com excesso de oxigênio gasoso, de acordo com a equação **não balanceada.**

$$CoS_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CoO_{(s)} + SO_{2(g)}$$

O gás SO_2 liberado nessa etapa foi totalmente absorvido e convertido quantitativamente em ácido sulfúrico, de acordo com a reação global balanceada:

$$SO_{2(g)} + \frac{1}{2}\,O_{2(g)} + H_2O_{(l)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)}$$

Sabendo que o rendimento da etapa de ustulação do CoS(II) é de 85,0% e que ao final foram obtidos 83,3 g de ácido sulfúrico, qual era a porcentagem em massa (%m/m) de CoS puro na amostra original do catalisador? Expressa sua resposta com uma casa decimal.

Q.28 (5.00) - Considere as seguintes afirmações sobre os átomos X, Y e Z:

I- X e Z são isótopos; X e Y são isóbaros; Y e Z são isótonos;

II- a soma dos números atômicos de X, Y e Z é igual a 59;

III- a soma dos números de nêutrons de X, Y e Z é igual a 62;

IV- o número de massa de X é 40.

Represente os três nuclídeos, X, Y e Z com o símbolo dos elementos químicos correspondentes e os valores numéricos para os respectivos números de massa e números atômicos.

Q.29 (5.00) - Um ourives especializado precisa confeccionar uma liga metálica de ouro de 18 quilates (composta por 75,0% em massa de ouro, 18,75% de prata e 6,25% de cobre). Para isso, fundem-se:

• Ouro puro (24 quilates): densidade d_{Au} =19,30 g/cm^3

• Prata pura: densidade d_{Ag} =10,50 g/cm^3

• Cobre puro: densidade d_{Cu}=8,96 g/cm^3

Após a fusão e moldagem, o ouro 18 quilates resultante é utilizado para fabricar um pingente com formato de um cilindro reto maciço de raio da base r =1,00 cm e altura h= 0,50 cm.

Considerando que não ocorre contração ou expansão volumétrica durante a fusão da mistura sólida (o volume final da liga é a soma exata dos volumes dos componentes) e adotando π = 3,14, calcule a massa total desse pingente, em gramas (g). O valor final deve apresentar duas casas decimais.

Q.30 (5.00) - Um béquer de massa 50 g, contendo 262 g de água, é mantido em uma balança. Uma esfera oca de latão e uniforme com volume total de $36\pi^3$ é inserida na água do béquer. Observa-se que a esfera flutua na água. A balança agora marca 400 g. A densidade do latão é de 8 g/cm^3 e a densidade do ar dentro da esfera de latão pode ser negligenciada. Calcule a espessura do latão usado para preparar a esfera aproximadamente em mm. Assuma o valor de π= 3,14 e o volume da esfera ($4/3\pi r^3$). Dica: Lembre-se de que uma esfera oca é formada por duas esferas concêntricas: Uma esfera externa de volume externo e raio externo e uma esfera interna (a cavidade) de volume interno e raio interno. Para o preenchimento da folha de respostas, multiplique o valor encontrado por 100 e considere apenas os dígitos inteiros.

Marque o gabarito preenchendo completamente a região de cada alternativa.



a b c d e

Q.1:
Q.2:
Q.3:
Q.4:
Q.5:
Q.6:
Q.7:
Q.8:
Q.9:
Q.10:
Q.11:
Q.12:
Q.13:
Q.14:
Q.15:
Q.16:
Q.17:
Q.18:
Q.19:
Q.20:
Q.21:
Q.22:
Q.23:
Q.24:
Q.25:
Q.26: Discursiva
Q.27: Discursiva
Q.28: Discursiva
Q.29: Discursiva
Q.30: Discursiva

a b c d e

Prova: 3344846.0