OLIMPÍADA PERNAMBUCANA DE QUÍMICA (OPEQ)

Coordenação da Olimpíada Pernambucana de Química

2ª Fase: Olimpíada pernambucana de Química

Modalidade: E.F. 9°ANO - 2026

Q.1 (3.00) - Em 1897, J.J. Thomson descobriu ao estudar os raios catódicos, a existência de uma partícula negativamente carregada: o elétron. Sobre as primeiras evidências dessa descoberta, 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) ( ) 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.

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) ( ) 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.

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.2 (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:

a) ( ) Em pressões suficientemente elevadas, a temperatura de ebulição do ácido acético pode chegar a 321 °C.

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

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

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

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

Q.3 (3.00) - No laboratório de ciências, o professor apresentou dois materiais: uma barra de prata metálica e o cloreto de sódio fundido (derretido). Ele destacou que, ao aquecer os materiais, a condutividade elétrica da prata diminui, enquanto a do cloreto de sódio fundido aumenta.

Assinale a alternativa que explica corretamente esse comportamento.

a) ( ) O calor específico da prata é maior que

o do cloreto de sódio fundido.

b) ( ) O aquecimento cria novos elétrons livres na prata e destrói os íons do sal derretido

c) ( ) Na prata, o calor dificulta a passagem dos elétrons; no sal fundido, o calor facilita o movimento dos íons.

d) ( ) A velocidade média das partículas com carga diminui em ambos os materiais com o aquecimento.

e) ( ) A densidade de partículas carregadas na prata torna-se menor do que no cloreto de sódio..

Q.4 (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.5 (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 I, III e V

b) ( ) Apenas III

c) ( ) Apenas IV e V

d) ( ) Apenas I, II e IV

e) ( ) Apenas I e V

Q.6 (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 proporção 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 dados 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) ( ) 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

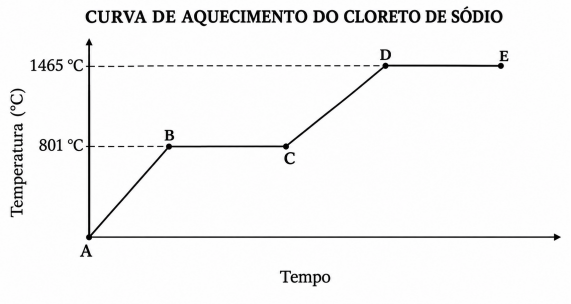
b) ( ) Adicionando a substância S_4 à amostra X, uma nova corrida de 10 cm revelará quatro manchas distintas no papel.

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) ( ) 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.

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

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 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 não conduz corrente elétrica no segmento **AB**, porém passa a conduzir no segmento **CD**, devido à livre movimentação dos íons íons Na^+ e Cl^- no estado fundido

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

Q.8 (3.00) - Um estudante da OPEQ realizou uma síntese em dois experimentos independentes de caracterização elementar: 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.

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

Q.9 (3.00) - O KI é um sal de custo elevado utilizado em aulas práticas. Para economizar reagente em uma bancada de laboratório com 36 alunos, o professor organizou os três testes a seguir, que devem ser realizados por cada aluno individualmente: Teste I (Medição de pH): Dissolvem-se 0,5 g de KI em 5 mL de água destilada. Com um conta-gotas, retira-se apenas 1 mL dessa solução para medir o pH com a tira de papel indicador. O restante da solução 4 mL deve ser guardado no béquer para o teste seguinte. Teste II (Precipitação): Adiciona-se nitrato de chumbo(II) diretamente à solução de 4 mL que sobrou do Teste I, observando a formação de um precipitado amarelo. Teste III (Efeito Térmico): Para observar se a dissolução absorve ou libera calor, cada aluno deve preparar uma nova mistura dissolvendo mais 0,5 g KI sólido em um tubo de ensaio com 5,0 mL de água destilada. Antes de iniciar a aula, o monitor do laboratório separou um frasco contendo 50,0g de KI sólido. Com base nos procedimentos descritos, a quantidade de KI sólido que sobrará no frasco do monitor após todos os 36 alunos realizarem os três testes será de:

a) ( ) 0 g (o frasco ficará vazio)
b) ( ) 5 g
c) ( ) 32 g
d) ( ) 14 g
e) ( ) 36 g

Q.10 (3.00) - Quando o iodato de potássio sólido é aquecido intensamente em um tubo de ensaio seco, ocorre sua decomposição térmica com liberação de um gás que reaviva a chama de uma vela. Após o término da reação e resfriamento do tubo, o que resta no fundo do tubo de ensaio e qual é o gás liberado, respectivamente?

a) ( ) Óxido de potássio e gás iodo
b) ( ) Hipoiodito de potássio e gás oxigênio
c) ( ) Óxido de potássio e gás ozônio
d) ( ) Potássio metálico e gás iodo
e) ( ) Iodeto de potássio e gás oxigênio

Q.11 (3.00) - Uma equipe de estudantes da OPEQ recebe uma amostra sólida heterogênea contendo quatro substâncias finamente pulverizadas e misturadas:

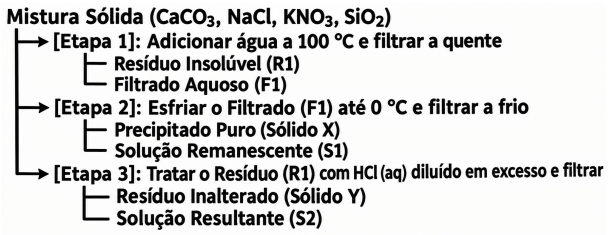
1. Carbonato de Cálcio – insolúvel em água, solúvel em ácidos reagindo com efervescência.

2. Cloreto de Sódio – muito solúvel em água a qualquer temperatura.

3. Nitrato de Potássio – extremamente solúvel em água quente (100°C), mas pouco solúvel em água muito fria (0°C).

4. Dióxido de Silício (areia fina) – completamente insolúvel em água, álcool e ácidos diluídos.

Para analisar os componentes dessa mistura, os alunos executaram o fluxograma experimental a seguir:



Com base nas propriedades físico-químicas descritas e nas etapas do fluxograma, assinale a alternativa que identifica CORRETAMENTE os compostos obtidos como Sólido X, Sólido Y e o principal soluto presente na Solução Resultante (S_2), respectivamente:

a) ( ) NaCl, $CaCO_3$ e KNO_3
b) ( ) KNO_3, $CaCO_3$ e SiO_2
c) ( ) NaCl, SiO_2 e $CaCl_2$
d) ( ) $CaCO_3$, SiO_2 e KNO_3
e) ( ) KNO_3; SiO_2e $CaCl_2$

Q.12 (3.00) - Para verificar o comportamento químico de diferentes metais, um estudante da

OPEQ montou quatro sistemas em laboratório à mesma temperatura e concentração, conforme ilustrado a seguir:



Para a análise dos sistemas, ele consultou a ordem decrescente de tendência de sofrer redução dos íons metálicos: $Cu^{2+}>Pb^{2+}>Fe^{2+}>Zn^{2+}>Al^{3+}>Mg^{2+}>K^{+}$. Considerando os 4 sistemas, o estudante observará uma reação espontânea com alteração visível na barra e na solução apenas no(s) recipiente(s):

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

Q.13 (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 crômio (Z = 24), 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.14 (3.00) - Uma reação de desproporcionamento envolve a oxidação e a redução simultâneas da mesma espécie na reação. Qual das seguintes reações NÃO é uma reação de desproporcionamento?

a) ( ) $2NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$
b) ( ) $3S + 2H_2O \rightarrow SO_2 + 2H_2S$
c) ( ) $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + 2H_2O$
d) ( ) $3Cl_2 + 6OH^- \rightarrow 5Cl^- + ClO_3^- + 3H_2O$
e) ( ) $2H_2O2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

Q.15 (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.

$$\mathbf{KMnO_4 + H_2C_2O_4 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + X + Y + Z}$$

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

Q.16 (3.00) - Em um experimento realizado em um recipiente fechado, investigou-se a reação entre magnésio metálico e gás oxigênio para a formação de óxido de magnésio. Em um ensaio prévio, observou-se que 12 g de magnésio reagem completamente com 8 g de gás oxigênio, produzindo 20 g de óxido de magnésio. Em

um segundo ensaio, colocou-se no mesmo recipiente fechado uma mistura contendo 18 g de magnésio e 16 g de gás oxigênio. Após o término da reação, determine: A massa de óxido de magnésio produzida e a massa total de matéria presente no interior do recipiente ao final do experimento. Com base nas Leis Ponderais de Lavoisier e Proust, esses valores são, respectivamente:

a) ( ) 30 g de óxido de magnésio e 30 g de matéria total
b) ( ) 34 g de óxido de magnésio e 34 g de matéria total
c) ( ) 30 g de óxido de magnésio e 34 g de matéria total
d) ( ) 40 g de óxido de magnésio e 34 g de matéria total
e) ( ) 30 g de de óxido de magnésio e 26 g de matéria total

Q.17 (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) ( ) 60%
b) ( ) 47,8%
c) ( ) 51,7%
d) ( ) 55,4%
e) ( ) 53,0%

Q.18 (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 0,67%
b) ( ) 143 nêutrons e 0,28%
c) ( ) 146 nêutrons e 0,85%
d) ( ) 143 nêutrons e 99,33%
e) ( ) 143 nêutrons e 1,34%

Q.19 (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.20 (3.00) - Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta dos íons em ordem crescente de seus raios iônicos:

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

Q.21 (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.22 (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 e III.
c) ( ) II e IV.
d) ( ) I, III e IV.
e) ( ) II, III e IV.

Q.23 (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 e III
b) ( ) II e IV
c) ( ) II e III
d) ( ) I e IV
e) ( ) I, II e IV

Q.24 (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) ( ) $[Ar]4s^13d^5$; $[Ar]4s^13d^{10}$; $[Kr]5s^14d^5$

Q.25 (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.26 (5.00) - Em um laboratório de controle de qualidade para materiais de alta precisão, um químico analisa uma liga metálica binária desconhecida composta apenas por ouro e prata. Para determinar a fração mássica da liga sem destruí-la, utilizou-se o método de picnometria de imersão à temperatura constante de 25°C.

Procedimento Experimental:

1- Um picnômetro de vidro seco de volume desconhecido foi pesado em uma balança analítica de alta precisão, registrando a massa m_0 = 32,450 g.

2-O picnômetro foi totalmente preenchido com água destilada. A massa do picnômetro cheio de água foi medida como m_1 = 82,150 g.

3- A amostra da liga Au-Ag foi pesada individualmente na balança, fornecendo a massa mamostra= 45,000g.

Em seguida, a amostra da liga foi introduzida no picnômetro vazio. O picnômetro foi novamente preenchido por completo com água destilada (garantindo que não houvesse bolhas de ar presas) e pesado, registrando a massa total m_2 = 124,250g. Assuma que o volume da liga é rigorosamente aditivo em relação ao volume de seus componentes puros.

Dados: Densidade da água destilada a 25°C: água = 0,9970 g/cm^3

Densidade do ouro puro a 25°C: Au = 19,3 g/cm^3

Densidade da prata pura a 25°C: Ag = 10,5 g/cm^3

Assuma que o volume da liga é rigorosamente aditivo em relação ao volume de seus componentes puros.

a) Calcule a densidade da liga metálica em g/cm^3

b) Determine a porcentagem em massa (%m/m) de ouro na liga.

Q.27 (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.

Q.28 (5.00) - Quando o dicromato(VI) de amônio é adicionado gradualmente ao tiocianato de amônio fundido, forma-se o sal de Reinecke. Ele possui a fórmula $NH_4[Cr(SCN)_x(NH_3)_y]$ e a seguinte composição em massa: Cr 15,5%; S 38,15% e N 29,2%. Calcule os valores de x e y na fórmula acima.

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) - 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.

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: 3344483.0