**Questão 01 - (UEL PR/2020)** Nos museus, algumas peças são hermeticamente conservadas em redomas de vidro contendo gases nobres, tal como o argônio que, por ser inerte, previne processos de oxidação. Em um museu, os diretores constataram que, ao longo do tempo, as partes metálicas de um relógio fabricado por volta de 1950 estavam sendo oxidadas, indicando que, além do gás argônio, havia gás oxigênio dentro da redoma. Um experimento foi realizado com o intuito de determinar a presença de gás oxigênio dentro da redoma. Para tanto, 10,0 L da mistura gasosa contida na redoma foram coletados com uma seringa hermética, sendo que 5,0 L da mistura foram transferidos para um frasco com capacidade volumétrica de 30,0 L contendo 1,0 g de gás hidrogênio. Em seguida, fez-se passar uma faísca elétrica pela mistura resultando na reação entre gás hidrogênio e oxigênio, sem excesso de reagentes com formação de água na fase gasosa.

Sabendo que não houve variação da temperatura (298 K) e do volume do frasco, e que a pressão final no frasco foi de 2,0 atm, assinale a alternativa que apresenta, correta e respectivamente, a quantidade, em mols, de argônio e de oxigênio contidos na alíquota de 5,0 L da seringa.

**Dados**:

Massa atômica do H = 1 u

R = 0,082 atm.L.K–1.mol–1

a) 1,95 e 0,25

b) 2,45 e 0,50

c) 2,95 e 0,82

d) 4,35 e 0,43

e) 4,85 e 1,00

**Questão 02 - (UEL PR/2020)** Uma criança, que participava de uma oficina de pintura em um museu, atingiu, acidentalmente, com tinta à base de óleo uma tela pintada com tinta à base de água. Como praticamente toda a tela foi manchada com pequenas gotículas de tinta, a restauração da obra exige cautela. Neste caso, pode-se utilizar microvolumes de solventes extratores capazes de dissolver a tinta à base de óleo, mas não a tinta à base de água. Para a obtenção desses solventes, empregam-se misturas ternárias constituídas de solvente extrator (responsável pela dissolução da tinta à base de óleo), solvente dispersor e água. O solvente dispersor deve ser miscível no solvente extrator e na água, mas a água não deve ser miscível no solvente extrator. Esse tipo de mistura, quando borrifada sobre a superfície da tela, forma nanogotas do solvente extrator e, por consequência, melhora a eficiência do processo de dissolução da tinta à base de óleo.Com base nos conceitos de forças intermoleculares e miscibilidade e considerando que a quantidade de água na mistura ternária é incapaz de dissolver a tinta à base de água, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a mistura ternária, solvente extrator/solvente dispersor/água, que pode ser empregada para a remoção das manchas, sem danificar a tela.

a) acetona/metanol/água.

b) clorofórmio/acetona/água.

c) heptano/hexano/água.

d) hexano/heptano/água.

e) metanol/clorofórmio/água.

**Questão 03 - (UEL PR/2020)** No Museu do Louvre, estão exibidos objetos metálicos usados por sociedades antigas. No passado, alguns desses metais eram encontrados praticamente em seu estado puro. Com o advento da metalurgia, puderam ser obtidos a partir de minerais submetidos a reações químicas.

Em relação aos processos de obtenção de metais a partir de minerais, e com base nos conhecimentos sobre reações de oxidorredução, considere as afirmativas a seguir.

I. Alo(s) pode ser obtido a partir de bauxita (Al2O3.H2O) por meio de um método eletrolítico, o qual é baseado num processo não espontâneo onde Al3+ é reduzido a Alo(s).

II. Cuo(s) pode ser obtido a partir da queima de sulfeto de cobre, conforme reação Cu2S(s) + O2(g)  2Cu(s) + SO2(g), onde o número de oxidação do cobre muda de (1+) para (0).

III. Feo(s) pode ser obtido a partir de reações de redução de óxidos de ferro conforme transformações químicas:

Fe2O3(s)  FeO2(s)  Feo (s).

IV. Mno(s) pode ser obtido a partir da reação MnO2(s) + C(s)  Mn(s) + CO2(g) em que o átomo de oxigênio em MnO2(s) é o redutor e o carbono (C) é o oxidante.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmativas I e II são corretas.

b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.

c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.

d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.

e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

**Questão 04 - (UEL PR/2020)** Crime no Museu! Uma estatueta em bronze, constituída por 90% de cobre e 10% de alumínio, foi roubada. Depois de alguns dias, uma estatueta, com características semelhantes foi encontrada, aos pedaços, em uma lixeira. Foi realizada uma análise para confirmar sua autenticidade, pois a composição desta estatueta poderia ser de latão, constituída de 90% de cobre e 10% de zinco. Primeiramente, massas de 0,50 g retiradas dos pedaços encontrados foram dissolvidas em HNO3 5,0 mol L–1, formando íons em solução. Em seguida, alíquotas dessa solução ácida foram alcalinizadas com solução de NaOH para a formação de precipitados azul e branco visualmente distinguíveis e, na sequência, foram adicionadas soluções aquosas de NH4Cl. As equações químicas das reações que podem ocorrer com a adição dos reagentes são apresentadas a seguir:

Equações químicas

Cu2+ (aq) + 2OH– (aq)  Cu(OH)2 (s) (precipitado azul)

Zn2+ (aq) + 2OH– (aq)  Zn(OH)2 (s) (precipitado branco)

Al3+ (aq) + 3OH– (aq)  Al(OH)3 (s) (precipitado branco)

Zn(OH)2(s) + 4NH4+(aq)  Zn(NH3)42+(aq) + 2H2O(*l*) + 2H+(aq)

Al(OH)3(s) + NH4+(aq)  não dissolve

Cu(OH)2 (s) + NH4+(aq)  não dissolve

Com base no texto e nas equações químicas, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, o resultado experimental que comprova que a estatueta encontrada na lixeira é de bronze.

a) Presença de precipitado branco após a adição de solução de NaOH.

b) Ausência de dissolução do precipitado azul após a adição de solução de NH4Cl.

c) Presença de precipitado azul após a adição de solução NaOH.

d) Dissolução do precipitado branco após a adição de solução de NH4Cl.

e) Ausência de dissolução do precipitado branco após a adição de solução de NH4Cl.

**Questão 05 - (UEL PR/2020)** Obras de arte expostas em museus podem conter metais tóxicos em sua composição, como chumbo, cádmio ou mercúrio e/ou seus óxidos. Um incêndio em um museu no qual obras de arte contendo mercúrio são incineradas pode gerar dimetilmercúrio ((CH3)2Hg), uma neurotoxina altamente letal mesmo em baixas concentrações (0,030 mg/cm3). Se inalado, os sintomas costumam aparecer semanas após a exposição inicial, o que torna ineficaz qualquer tipo de tratamento. As equações químicas 1 e 2 são exemplos de reações químicas de formação do composto dimetilmercúrio.

Equação 1:

3C2H6(g) + 2HgO(s) + 5/2 O2(g)  2(CH3)2Hg(g) + 2CO2(g) + 3H2O(g)

Equação 2:

3C2H5OH(g) + HgO(s) + 5O2(g)  (CH3)2Hg(g) + 4CO2(g) + 6H2O(g)



Com base no texto, nos conhecimentos sobre termodinâmica e cinética química, e supondo a queima total de HgO a 1 atm e a 300 K, assinale a alternativa correta.

a) A reação 1 possui maior espontaneidade que a reação 2 por possuir maior velocidade de reação.

b) A reação 2, com valor de  igual a –967,2 kJ, possui menor espontaneidade que a reação 1.

c) A reação 1 possui maior valor de variação de entalpia  que a reação 2 e, por isso, libera mais calor.

d) A reação 2, com valor de  igual a –2393,5 kJ, possui maior espontaneidade que a reação 1.

e) A reação 2 é endotérmica e possui menor valor de variação de entropia  que a reação 1.

**Questão 06 - (UEL PR/2020)** A presença de nanomateriais é bem perceptível no cálice de Lycurgus que muda sua coloração, passando de verde para vermelha, quando exposto à luz branca. Isso ocorre devido à presença de nanopartículas de ouro e prata na composição do vidro do cálice.



‘‘Lycurgus cup”, 4th C AD Vidro, Altura: 15,8 cm (6.2 pol.) Museu Britânico

Admitindo o comportamento ideal de uma solução aquosa não coloidal contida no cálice, formada por 200 mL de água pura (solvente) e por nanopartículas metálicas de ouro e prata (solutos não eletrólitos) que se desprenderam da parede interna sob pressão de 1,0 atm, e com base nos conceitos sobre propriedades coligativas, assinale a alternativa correta.

a) A temperatura de solidificação da solução aquosa é maior que a do solvente puro.

b) A temperatura de ebulição da solução aquosa é maior que a do solvente puro.

c) A densidade da solução é menor que a do solvente puro.

d) A pressão de vapor do solvente na solução é maior que da água pura, sob mesma temperatura.

e) A elevação da temperatura de solidificação da solução depende da natureza química do soluto não volátil.

**GABARITO:**

1) Gab: A

2) Gab: B

3) Gab: A

4) Gab: E

5) Gab: D

6) Gab: B