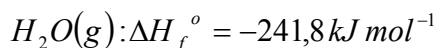
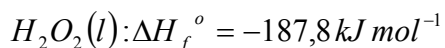
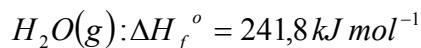
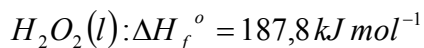


Errata: Questão 27

Na última linha, onde se lê:

**CONSTANTES**

Constante de Avogadro = $6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Constante de Faraday (F) = $9,65 \times 10^4 \text{ C mol}^{-1}$

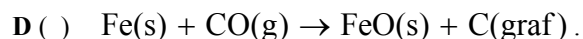
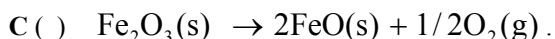
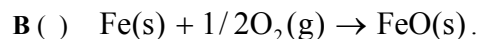
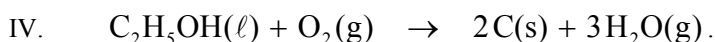
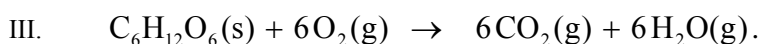
Volume molar de gás ideal = $22,4 \text{ L (CNTP)}$

Carga elementar = $1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$

Constante dos gases (R) = $8,21 \times 10^{-2} \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 62,4 \text{ mmHg L K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 1,98 \text{ cal mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

DEFINIÇÕES**Condições normais de temperatura e pressão (CNTP):** 0 °C e 760 mmHg.**Condições ambientes:** 25 °C e 1 atm.**Condições-padrão:** 25 °C, 1 atm, concentração das soluções: 1 mol L⁻¹ (rigorosamente: atividade unitária das espécies), sólido com estrutura cristalina mais estável nas condições de pressão e temperatura em questão.**(s)** ou **(c)** = sólido cristalino; **(l)** ou **(ℓ)** = líquido; **(g)** = gás; **(aq)** = aquoso; **(graf)** = grafite; **(CM)** = circuito metálico; **(conc)** = concentrado; **(ua)** = unidades arbitrárias; **[A]** = concentração da espécie química A em mol L⁻¹.**MASSAS MOLARES**

Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g mol ⁻¹)	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g mol ⁻¹)
H	1	1,01	Cr	24	52,00
C	6	12,01	Mn	25	54,94
N	7	14,01	Fe	26	55,85
O	8	16,00	Zn	30	65,37
F	9	19,00	Br	35	79,91
Na	11	22,99	Ag	47	107,87
Mg	12	24,31	In	49	114,82
Al	13	26,98	Sb	51	121,75
Si	14	28,09	I	53	126,90
P	15	30,97	Xe	54	131,30
S	16	32,06	Ba	56	137,34
Cl	17	35,45	Pt	78	195,09
Ar	18	39,95	Hg	80	200,59
K	19	39,10	Pb	82	207,21
Ca	20	40,08	Bi	83	208,98
Ti	22	47,88	Po	84	209,98

As questões de **01 a 20 NÃO devem ser resolvidas no caderno de soluções**. Para respondê-las, marque a opção escolhida para cada questão na **folha de leitura óptica** e na **reprodução da folha de leitura óptica** (que se encontra na última página do caderno de soluções).**Questão 1.** Qual das opções a seguir apresenta a equação química balanceada para a reação de formação de óxido de ferro (II) sólido nas condições-padrão?**Questão 2.** Considere as reações representadas pelas seguintes equações químicas balanceadas:

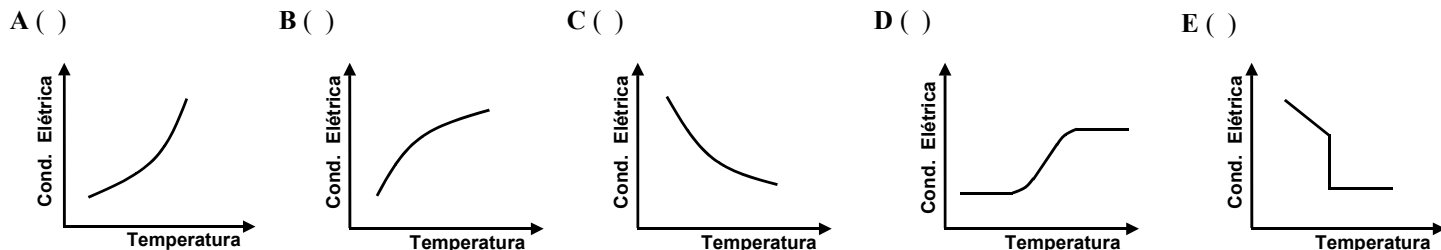
Das reações representadas pelas equações acima, são consideradas reações de combustão

- A () apenas I e III. B () apenas I, II e III. C () apenas II e IV.
 D () apenas II, III e IV. E () todas.

Questão 3. Qual das opções abaixo apresenta o material com maior concentração de carbono?

- A () Negro de fumo. B () Carvão. C () Alcatrão. D () Piche. E () Óleo diesel.

Questão 4. Qual das opções a seguir apresenta o gráfico que mostra, esquematicamente, a variação da condutividade elétrica de um metal sólido com a temperatura?



Questão 5. Considere as reações representadas pelas seguintes equações químicas balanceadas:

- a. $C_2H_5OH(\ell) + O_2(g) \rightarrow 2C(s) + 3H_2O(g)$; $\Delta H_I(T)$; $\Delta E_I(T)$,
 b. $C_2H_5OH(\ell) + 2O_2(g) \rightarrow 2CO(g) + 3H_2O(\ell)$; $\Delta H_{II}(T)$; $\Delta E_{II}(T)$,

sendo $\Delta H(T)$ e $\Delta E(T)$, respectivamente, a variação da entalpia e da energia interna do sistema na temperatura T . Assuma que as reações acima são realizadas sob pressão constante, na temperatura T , e que a temperatura dos reagentes é igual à dos produtos. Considere que, para as reações representadas pelas equações acima, sejam feitas as seguintes comparações:

- I. $|\Delta E_I| = |\Delta E_{II}|$. II. $|\Delta H_I| = |\Delta H_{II}|$. III. $|\Delta H_{II}| > |\Delta E_{II}|$. IV. $|\Delta H_I| < |\Delta E_I|$.

Das comparações acima, está(ão) **CORRETA(S)**

- A () apenas I. B () apenas I e II. C () apenas II. D () apenas III. E () apenas IV.

Questão 6. Considere os metais P, Q, R e S e quatro soluções aquosas contendo, cada uma, um dos íons P^{p+} , Q^{q+} , R^{r+} , S^{s+} (sendo p, q, r, s números inteiros e positivos). Em condições-padrão, cada um dos metais foi colocado em contato com uma das soluções aquosas e algumas das observações realizadas podem ser representadas pelas seguintes equações químicas:

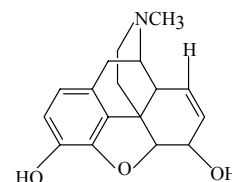
- I. $qP + pQ^{q+} \rightarrow$ não ocorre reação.
 II. $rP + pR^{r+} \rightarrow$ não ocorre reação.
 III. $rS + sR^{r+} \rightarrow sR + rS^{s+}$.
 IV. $sQ + qS^{s+} \rightarrow qS + sQ^{q+}$.

Baseado nas informações acima, a ordem crescente do poder oxidante dos íons P^{p+} , Q^{q+} , R^{r+} e S^{s+} deve ser disposta da seguinte forma:

- A () $R^{r+} < Q^{q+} < P^{p+} < S^{s+}$. B () $P^{p+} < R^{r+} < S^{s+} < Q^{q+}$.
 C () $S^{s+} < Q^{q+} < P^{p+} < R^{r+}$. D () $R^{r+} < S^{s+} < Q^{q+} < P^{p+}$.
 E () $Q^{q+} < S^{s+} < R^{r+} < P^{p+}$.

Questão 7. A estrutura molecular da morfina está representada ao lado. Assinale a opção que apresenta dois dos grupos funcionais presentes nesta substância.

- A () Álcool e éster. B () Amina e éter. C () Álcool e cetona.
 D () Ácido carboxílico e amina. E () Amida e éster.



Questão 8. Qual das opções abaixo apresenta a comparação **ERRADA** relativa aos raios de átomos e de íons?

A () raio do Na^+ < raio do Na .

B () raio do Na^+ < raio do F^- .

C () raio do Mg^{2+} < raio do O^{2-} .

D () raio do F^- < raio do O^{2-} .

E () raio do F^- < raio do Mg^{2+} .

Questão 9. Considere as seguintes configurações eletrônicas e respectivas energias da espécie atômica (A), na fase gasosa, na forma neutra, aniônica ou catiônica, no estado fundamental ou excitado:

I. $ns^2 np^5 (n+1)s^2$; E_{I} .

V. $ns^2 np^6 (n+1)s^2$; E_{V} .

II. $ns^2 np^6 (n+1)s^1 (n+1)p^1$; E_{II} .

VI. $ns^2 np^6$; E_{VI} .

III. $ns^2 np^4 (n+1)s^2$; E_{III} .

VII. $ns^2 np^5 (n+1)s^1 (n+1)p^1$; E_{VII} .

IV. $ns^2 np^5$; E_{IV} .

VIII. $ns^2 np^6 (n+1)s^1$; E_{VIII} .

Sabendo que $|E_{\text{I}}|$ é a energia, em módulo, do primeiro estado excitado do átomo neutro (A), assinale a alternativa **ERRADA**.

A () $|E_{\text{III}} - E_{\text{VI}}|$ pode representar a energia equivalente a uma excitação eletrônica do cátion (A^+).

B () $|E_{\text{II}} - E_{\text{V}}|$ pode representar a energia equivalente a uma excitação eletrônica do ânion (A^-).

C () $|E_{\text{IV}} - E_{\text{VI}}|$ pode representar a energia equivalente à ionização do cátion (A^+).

D () $|E_{\text{II}} - E_{\text{VIII}}|$ pode representar a energia equivalente à afinidade eletrônica do átomo neutro (A).

E () $|E_{\text{VII}} - E_{\text{VIII}}|$ pode representar a energia equivalente a uma excitação eletrônica do átomo neutro (A).

Questão 10. Na temperatura de 25 °C e pressão igual a 1 atm, a concentração de H_2S numa solução aquosa saturada é de aproximadamente 0,1 mol L^{-1} . Nesta solução, são estabelecidos os equilíbrios representados pelas seguintes equações químicas balanceadas:

I. $\text{H}_2\text{S}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{HS}^-(\text{aq}); K_{\text{I}}(25^\circ\text{C}) = 9,1 \times 10^{-8}$.

II. $\text{HS}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{S}^{2-}(\text{aq}); K_{\text{II}}(25^\circ\text{C}) = 1,2 \times 10^{-15}$.

Assinale a informação **ERRADA** relativa a concentrações aproximadas (em mol L^{-1}) das espécies presentes nesta solução.

A () $[\text{H}^+]^2 [\text{S}^{2-}] \approx 1 \times 10^{-23}$.

B () $[\text{S}^{2-}] \approx 1 \times 10^{-15}$.

C () $[\text{H}^+] \approx 1 \times 10^{-7}$.

D () $[\text{HS}^-] \approx 1 \times 10^{-4}$.

E () $[\text{H}_2\text{S}] \approx 1 \times 10^{-1}$.

Questão 11. Uma mistura de 300 mL de metano e 700 mL de cloro foi aquecida no interior de um cilindro provido de um pistão móvel sem atrito, resultando na formação de tetracloreto de carbono e cloreto de hidrogênio. Considere todas as substâncias no estado gasoso e temperatura constante durante a reação. Assinale a opção que apresenta os volumes **CORRETOS**, medidos nas mesmas condições de temperatura e pressão, das substâncias presentes no cilindro após reação completa.

	Volume metano (mL)	Volume cloro (mL)	Volume tetracloreto de carbono (mL)	Volume cloreto de hidrogênio (mL)
A ()	0	0	300	700
B ()	0	100	300	600
C ()	0	400	300	300
D ()	125	0	175	700
E ()	175	0	125	700

Questão 12. Considere as seguintes radiações eletromagnéticas:

I. Radiação Gama.

II. Radiação visível.

III. Radiação ultravioleta.

IV. Radiação infravermelho.

V. Radiação microondas.

Dentre estas radiações eletromagnéticas, aquelas que, via de regra, estão associadas a transições eletrônicas em moléculas são

- A () apenas I, II e III. B () apenas I e IV. C () apenas II e III.
 D () apenas II, III e IV. E () todas.

Questão 13. Considere os eletrodos representados pelas semi-equações químicas seguintes e seus respectivos potenciais na escala do eletrodo de hidrogênio (E°) e nas condições-padrão:

- I. $\text{In}^+(\text{aq}) + e^-(\text{CM}) \rightleftharpoons \text{In}(\text{s}); \quad E^\circ_1 = -0,14 \text{ V}.$
 II. $\text{In}^{2+}(\text{aq}) + e^-(\text{CM}) \rightleftharpoons \text{In}^+(\text{aq}); \quad E^\circ_{\text{II}} = -0,40 \text{ V}.$
 III. $\text{In}^{3+}(\text{aq}) + 2e^-(\text{CM}) \rightleftharpoons \text{In}^+(\text{aq}); \quad E^\circ_{\text{III}} = -0,44 \text{ V}.$
 IV. $\text{In}^{3+}(\text{aq}) + e^-(\text{CM}) \rightleftharpoons \text{In}^{2+}(\text{aq}); \quad E^\circ_{\text{IV}} = -0,49 \text{ V}.$

Assinale a opção que contém o valor **CORRETO** do potencial-padrão do eletrodo representado pela semi-equação $\text{In}^{3+}(\text{aq}) + 3e^-(\text{CM}) \rightleftharpoons \text{In}(\text{s})$.

- A () $-0,30 \text{ V}.$ B () $-0,34 \text{ V}.$ C () $-0,58 \text{ V}.$ D () $-1,03 \text{ V}.$ E () $-1,47 \text{ V}.$

Questão 14. Quatro copos (I, II, III e IV) contêm, respectivamente, soluções aquosas de misturas de substâncias nas concentrações especificadas a seguir:

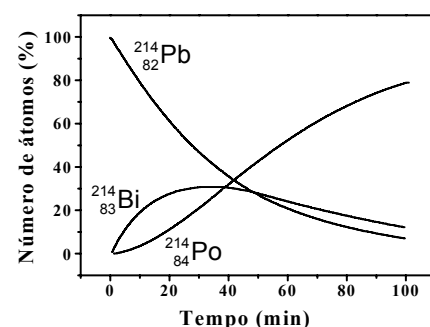
- I. Acetato de sódio $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ + Cloreto de sódio $0,1 \text{ mol L}^{-1}$.
 II. Ácido acético $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ + Acetato de sódio $0,1 \text{ mol L}^{-1}$.
 III. Ácido acético $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ + Cloreto de sódio $0,1 \text{ mol L}^{-1}$.
 IV. Ácido acético $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ + Hidróxido de amônio $0,1 \text{ mol L}^{-1}$.

Para uma mesma temperatura, qual deve ser a seqüência **CORRETA** do pH das soluções contidas nos respectivos copos?
 Dados eventualmente necessários:

Constante de dissociação do ácido acético em água a 25°C : $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$.
 Constante de dissociação do hidróxido de amônio em água a 25°C : $K_b = 1,8 \times 10^{-5}$.

- A () $\text{pH}_I > \text{pH}_{IV} > \text{pH}_{II} > \text{pH}_{III}.$ B () $\text{pH}_I \square \text{pH}_{IV} > \text{pH}_{III} > \text{pH}_{II}.$ C () $\text{pH}_{II} \square \text{pH}_{III} > \text{pH}_I > \text{pH}_{IV}.$
 D () $\text{pH}_{III} > \text{pH}_I > \text{pH}_{II} > \text{pH}_{IV}.$ E () $\text{pH}_{III} > \text{pH}_I > \text{pH}_{IV} > \text{pH}_{II}.$

Questão 15. O $^{214}_{82}\text{Pb}$ desintegra-se por emissão de partículas Beta, transformando-se em $^{214}_{83}\text{Bi}$ que, por sua vez, se desintegra também por emissão de partículas Beta, transformando-se em $^{214}_{84}\text{Po}$. A figura ao lado mostra como varia, com o tempo, o número de átomos, em porcentagem de partículas, envolvidos nestes processos de desintegração. Admita $\ln 2 = 0,69$. Considere que, para estes processos, sejam feitas as seguintes afirmações:



- I. O tempo de meia-vida do chumbo é de aproximadamente 27 min.
 II. A constante de velocidade da desintegração do chumbo é de aproximadamente $3 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$.
 III. A velocidade de formação de polônio é igual à velocidade de desintegração do bismuto.
 IV. O tempo de meia-vida do bismuto é maior que o do chumbo.
 V. A constante de velocidade de decaimento do bismuto é de aproximadamente $1 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$.

Das afirmações acima, estão **CORRETAS**

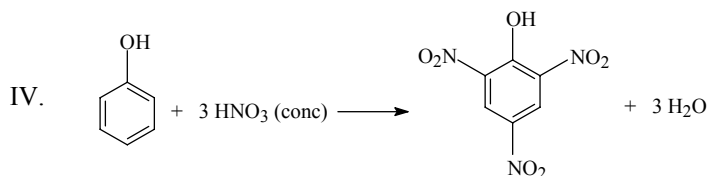
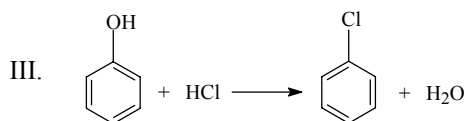
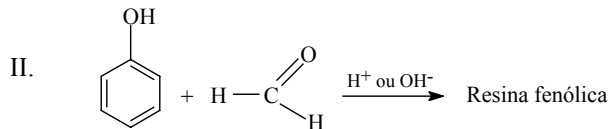
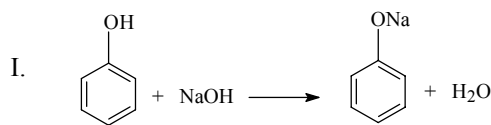
- A () apenas I, II e III. B () apenas I e IV. C () apenas II, III e V.
 D () apenas III e IV. E () apenas IV e V.

Questão 16. Uma massa de 180 g de zinco metálico é adicionada a um erlenmeyer contendo solução aquosa de ácido clorídrico. Ocorre reação com liberação de gás que é totalmente coletado em um Balão A, de volume igual a 2 L. Terminada a reação, restam 49 g de zinco metálico no erlenmeyer. A seguir, por meio de um tubo provido de torneira, de volumes desprezíveis, o Balão A é conectado a

um Balão B, de volume igual a 4 L, que contém gás nitrogênio sob pressão de 3 atm. Considere que a temperatura é igual em ambos os balões e que esta é mantida constante durante todo o experimento. Abrindo-se a torneira do tubo de conexão entre os dois balões, ocorre a mistura dos dois gases. Após estabelecido o equilíbrio, a pressão nos dois balões pode ser expressa em função da constante dos gases (R) e da temperatura absoluta (T) por

- A () $\frac{1}{2} RT$. B () $\frac{1}{2} RT + 1$. C () $\frac{3}{2} RT$. D () $\frac{1}{3} RT + 2$. E () $RT + 3$.

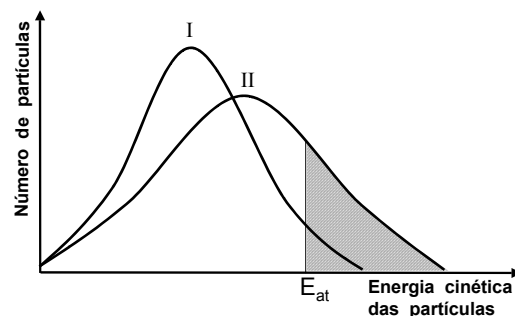
Questão 17. Considere as seguintes equações químicas:



Das reações representadas pelas equações acima, aquela(s) que ocorre(m) nas condições-padrão é (são)

- A () apenas I. B () apenas I, II e IV. C () apenas II e III. D () apenas III e IV. E () todas.

Questão 18. A figura ao lado representa o resultado de dois experimentos diferentes (I) e (II) realizados para uma mesma reação química genérica (reagentes \rightarrow produtos). As áreas hachuradas sob as curvas representam o número de partículas reagentes com energia cinética igual ou maior que a energia de ativação da reação (E_{at}). Baseado nas informações apresentadas nesta figura, é **CORRETO** afirmar que

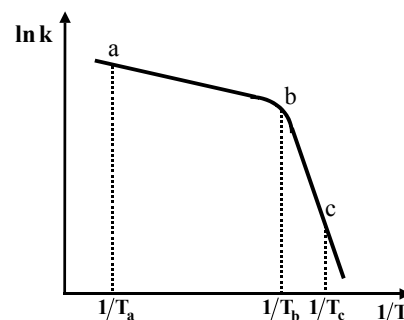


- A () a constante de equilíbrio da reação nas condições do experimento I é igual à da reação nas condições do experimento II.
 B () a velocidade medida para a reação nas condições do experimento I é maior que a medida nas condições do experimento II.
 C () a temperatura do experimento I é menor que a temperatura do experimento II.
 D () a constante de velocidade medida nas condições do experimento I é igual à medida nas condições do experimento II.
 E () a energia cinética média das partículas, medida nas condições do experimento I, é maior que a medida nas condições do experimento II.

Questão 19. A figura ao lado mostra como o valor do logaritmo da constante de velocidade (k) da reação representada pela equação química $A \xrightarrow{k} R$ varia com o recíproco da temperatura.

Considere que, em relação às informações mostradas na figura, sejam feitas as afirmações seguintes:

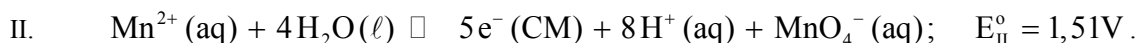
- I. O trecho a – b da curva mostra a variação de $\ln k$ da reação direta ($A \rightarrow R$) com o recíproco da temperatura, enquanto o trecho b – c mostra como varia $\ln k$ da reação inversa ($R \rightarrow A$) com o recíproco da temperatura.
 II. Para temperaturas menores que T_b , o mecanismo controlador da reação em questão é diferente daquele para temperaturas maiores que T_b .
 III. A energia de ativação da reação no trecho a – b é menor que a no trecho b – c.
 IV. A energia de ativação da reação direta ($A \rightarrow R$) é menor que a da reação inversa ($R \rightarrow A$).



Das afirmações acima, está(ão) **CORRETA(S)**

A () apenas I e IV. B () apenas I, II e IV. C () apenas II. D () apenas II e III. E () apenas III.

Questão 20. Considere os dois eletrodos (I e II) seguintes e seus respectivos potenciais na escala do eletrodo de hidrogênio (E°) e nas condições-padrão:



A força eletromotriz de um elemento galvânico construído com os dois eletrodos acima é de

A () $-1,81V$. B () $-1,13V$. C () $0,68V$. D () $1,36V$. E () $4,38V$.

AS QUESTÕES DISSERTATIVAS, NUMERADAS DE 21 A 30, DEVEM SER RESPONDIDAS NO CADERNO DE SOLUÇÕES.

Questão 21. Descreva os procedimentos utilizados na determinação do potencial de um eletrodo de cobre $Cu(s) | Cu^{2+}(aq)$. De sua descrição devem constar:

- A listagem de todo o material (soluções, medidores etc.) necessário para realizar a medição do potencial do eletrodo em questão.
- O desenho esquemático do elemento galvânico montado para realizar a medição em questão. Deixe claro nesse desenho quais são os pólos positivo e negativo e qual dos eletrodos será o anodo e qual será o catodo, quando corrente elétrica circular por esse elemento galvânico. Neste último caso, escreva as equações químicas que representam as reações anódicas e catódicas, respectivamente.
- A explicação de como um aumento do valor das grandezas seguintes afeta o potencial do eletrodo de cobre (Aumenta? Diminui? Não altera?): área do eletrodo, concentração de cobre no condutor metálico, concentração de íons cobre no condutor eletrolítico e temperatura.

Questão 22. Deseja-se preparar 57 gramas de sulfato de alumínio $[Al_2(SO_4)_3]$ a partir de alumínio sólido (Al), praticamente puro, e ácido sulfúrico (H_2SO_4). O ácido sulfúrico disponível é uma solução aquosa 96 % (m/m), com massa específica de $1,84 \text{ g cm}^{-3}$.

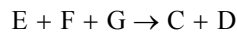
- Qual a massa, em gramas, de alumínio necessária para preparar a quantidade de $Al_2(SO_4)_3$ especificada? Mostre os cálculos realizados.
- Qual a massa, em gramas, de ácido sulfúrico necessária para preparar a quantidade de $Al_2(SO_4)_3$ especificada? Mostre os cálculos realizados.
- Nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP), qual é o volume, em litros, de gás formado durante a preparação da quantidade de $Al_2(SO_4)_3$ especificada? Mostre os cálculos realizados.
- Caso a quantidade especificada de $Al_2(SO_4)_3$ seja dissolvida em água acidulada, formando 1 L de solução, qual a concentração de íons Al^{3+} e de íons SO_4^{2-} existentes nesta solução?

Questão 23. Uma solução aquosa foi preparada em um balão volumétrico de capacidade igual a 1 L, adicionando-se uma massa correspondente a 0,05 mol de dihidrogenofosfato de potássio (KH_2PO_4) sólido a 300 mL de uma solução aquosa de hidróxido de potássio (KOH) $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ e completando-se o volume do balão com água destilada.

Dado eventualmente necessário: $pK_a = -\log K_a = 7,2$, em que $K_a =$ constante de dissociação do $H_2PO_4^-$ em água a $25^\circ C$.

- Escreva a equação química referente à reação que ocorre no balão quando da adição do KH_2PO_4 à solução de KOH.
- Determine o pH da solução aquosa preparada, mostrando os cálculos realizados.
- O que ocorre com o pH da solução preparada (Aumenta? Diminui? Não altera?) quando a 100 mL desta solução for adicionado 1 mL de solução aquosa de HCl $0,1 \text{ mol L}^{-1}$? Justifique sua resposta.
- O que ocorre com o pH da solução preparada (Aumenta? Diminui? Não altera?) quando a 100 mL desta solução for adicionado 1 mL de solução aquosa de KOH $0,1 \text{ mol L}^{-1}$? Justifique sua resposta.

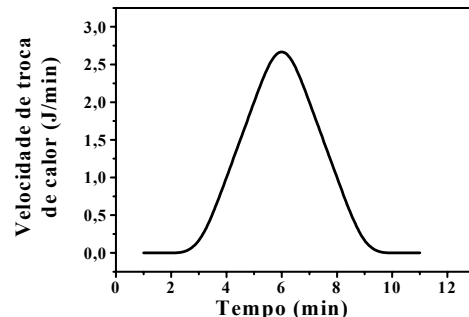
Questão 24. Certa reação química exotérmica ocorre, em dada temperatura e pressão, em duas etapas representadas pela seguinte seqüência de equações químicas: $A + B \rightarrow E + F + G$



Represente, em um único gráfico, como varia a energia potencial do sistema em transformação (ordenada) com a coordenada da reação (abscissa), mostrando claramente a variação de entalpia da reação, a energia de ativação envolvida em cada uma das etapas da reação e qual destas apresenta a menor energia de ativação. Neste mesmo gráfico, mostre como a energia potencial do sistema em transformação varia com a coordenada da reação, quando um catalisador é adicionado ao sistema reagente. Considere que somente a etapa mais lenta da reação é influenciada pela presença do catalisador.

Questão 25. São preparadas duas misturas: uma de água e sabão e a outra de etanol e sabão. Um feixe de luz visível incidindo sobre essas duas misturas é visualizado somente através da mistura de água e sabão. Com base nestas informações, qual das duas misturas pode ser considerada uma solução? Por quê?

Questão 26. O gráfico ao lado mostra a variação, com o tempo, da velocidade de troca de calor durante uma reação química. Admita que 1 mol de produto tenha se formado desde o início da reação até o tempo $t = 11$ min. Utilizando as informações contidas no gráfico, determine, de forma aproximada, o valor das quantidades abaixo, mostrando os cálculos realizados.



- Quantidade, em mols, de produto formado até $t = 4$ min.
- Quantidade de calor, em kJ mol^{-1} , liberada na reação até $t = 11$ min.

Questão 27. Um dos sistemas propelentes usados em foguetes consiste de uma mistura de hidrazina (N_2H_4) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2). Sabendo que o ponto triplo da hidrazina corresponde à temperatura de $2,0^\circ\text{C}$ e à pressão de $3,4$ mm Hg, que o ponto crítico corresponde à temperatura de 380°C e à pressão de 145 atm e que na pressão de 1 atm as temperaturas de fusão e de ebulição são iguais a $1,0$ e $113,5^\circ\text{C}$, respectivamente, pedem-se:

- Um esboço do diagrama de fases da hidrazina para o intervalo de pressão e temperatura considerados neste enunciado.
- A indicação, no diagrama esboçado no item a), de todos os pontos indicados no enunciado e das fases presentes em cada região do diagrama.
- A equação química completa e balanceada que descreve a reação de combustão entre hidrazina e peróxido de hidrogênio, quando estes são misturados numa temperatura de 25°C e pressão de 1 atm. Nesta equação, indique os estados físicos de cada substância.
- O cálculo da variação de entalpia da reação mencionada em c).

Dados eventualmente necessários: variação de entalpia de formação (ΔH_f°), na temperatura de 25°C e pressão de 1 atm, referente a:

$$\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) : \Delta H_f^\circ = 95,4 \text{ kJ mol}^{-1}.$$

$$\text{N}_2\text{H}_4(\ell) : \Delta H_f^\circ = 50,6 \text{ kJ mol}^{-1}.$$

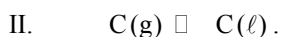
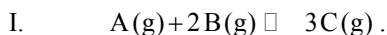
$$\text{H}_2\text{O}_2(\ell) : \Delta H_f^\circ = 187,8 \text{ kJ mol}^{-1}.$$

$$\text{H}_2\text{O}(\text{g}) : \Delta H_f^\circ = 241,8 \text{ kJ mol}^{-1}.$$

Questão 28. Um recipiente aberto, mantido à temperatura ambiente, contém uma substância A (s) que se transforma em B (g) sem a presença de catalisador. Sabendo-se que a reação acontece segundo uma equação de velocidade de ordem zero, responda com justificativas às seguintes perguntas:

- Qual a expressão algébrica que pode ser utilizada para representar a velocidade da reação?
- Quais os fatores que influenciam na velocidade da reação?
- É possível determinar o tempo de meia-vida da reação sem conhecer a pressão de B (g) ?

Questão 29. Uma mistura gasosa é colocada a reagir dentro de um cilindro provido de um pistão móvel, sem atrito e sem massa, o qual é mantido à temperatura constante. As reações que ocorrem dentro do cilindro podem ser genericamente representadas pelas seguintes equações químicas:



O que ocorre com o valor das grandezas abaixo (Aumenta? Diminui? Não altera?), quando o volume do cilindro é duplicado? Justifique suas respostas.

- Quantidade, em mols, da espécie B.
- Quantidade, em mols, da espécie C líquida.
- Constante de equilíbrio da equação I.
- Razão $[\text{C}]^3/[\text{B}]^2$.

Questão 30. Dois substratos de vidro, do tipo comumente utilizado na fabricação de janelas, foram limpos e secos. Nas condições ambientes, depositaram-se cuidadosamente uma gota (0,05 mL) de mercúrio sobre um dos substratos e uma gota (0,05 mL) de água sobre o outro substrato. Considere os líquidos puros.

- a) Desenhe o formato da gota de líquido depositada sobre cada um dos substratos.
- b) Justifique a razão de eventuais diferenças nos formatos das gotas dos líquidos depositadas sobre cada um dos substratos de vidro.
- c) Qual a influência do volume do líquido no formato das gotas depositadas sobre os substratos?