

ITA 2004

DADOS EVENTUALMENTE NECESSÁRIOS

CONSTANTES

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

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

Volume molar de gás ideal = 22,4 L (CNTP)

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

Constante dos gases (R) = $8,21 \times 10^{-2} \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; (R) = $8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$;

(R) = $62,4 \text{ mmHg} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; (R) = $1,98 \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

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, concentrações das soluções: 1 mol/L (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) = líquido; (g) = gás; (aq) = aquoso; (graf) = grafite;

(CM) = Circuito Metálico; [A] = concentração da espécie química A em mol.L⁻¹.

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

- A () $\text{Fe(s)} + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \longrightarrow 3\text{FeO(s)}$.
B () $\text{Fe(s)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{FeO(s)}$.
C () $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \longrightarrow 2\text{FeO(s)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$.
D () $\text{Fe(s)} + \text{CO(g)} \longrightarrow \text{FeO(s)} + \text{C(graf)}$.
E () $\text{Fe(s)} + \text{CO}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{FeO(s)} + \text{C(graf)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$.

QUESTÃO 2 – Considere as reações representadas pelas seguintes equações químicas balanceadas:

- I. $\text{C}_{10}\text{H}_8(\text{s}) + 12\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 10\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.
II. $\text{C}_{10}\text{H}_8(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$.
III. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.
IV. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\ell) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{C(s)} + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.

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

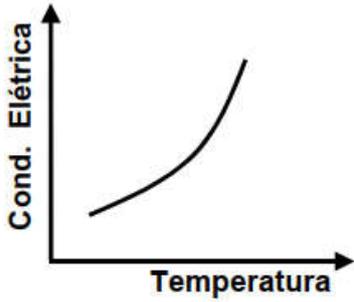
- A () apenas I e III.
B () apenas I, II e III.
C () apenas II e IV.
D () apenas II, III e IV.
E () todas

QUESTÃO 3 – Qual das opções abaixo apresenta o material com maior concentração de carbono?

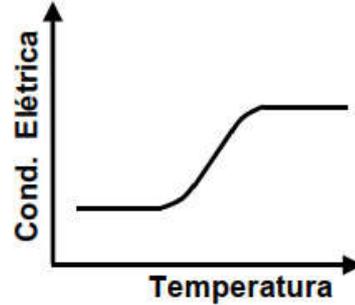
- A () Negro de fumo.
B () Carvão.
C () Alcatrão.
D () Piche.
E () Óleo diesel.

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?

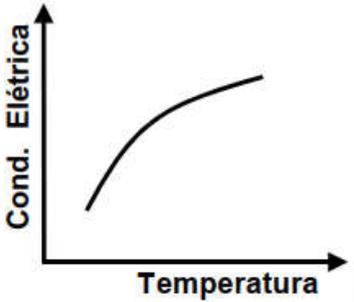
A ()



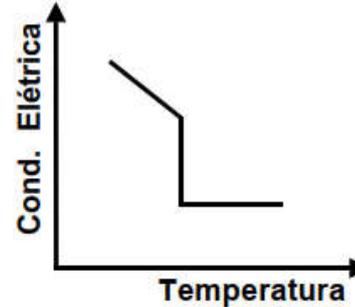
D ()



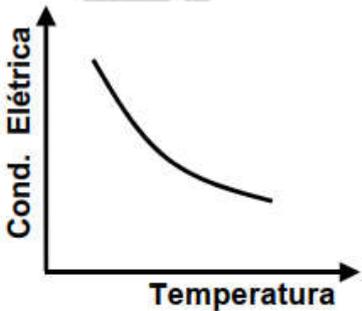
B ()



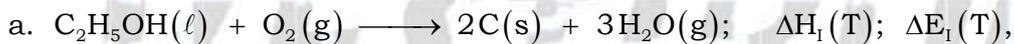
E ()



C ()



QUESTÃO 5 – Considere as reações representadas pelas seguintes equações químicas balanceadas:



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. $|\Delta H_I| = |\Delta H_{II}|.$

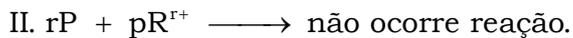
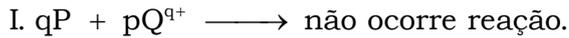
III. $|\Delta H_{II}| > |\Delta E_{II}|.$

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.

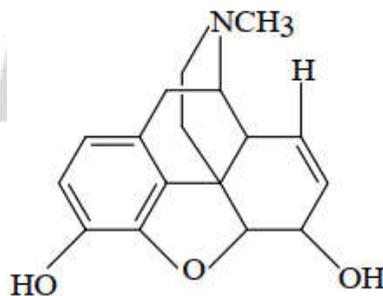
QUESTÃO 6 – Considere os metais P, Q, R e S e quatro soluções aquosas contendo, cada uma, um dos íons P^{p+} , Q^{q+} , R^{r+} , S^{s+} (sendo p, q, r, s números inteiros e positivos). Em condições-padrão, cada um dos metais foi colocado em contato com uma das soluções aquosas e algumas das observações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



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 abaixo.



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 da 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+} .

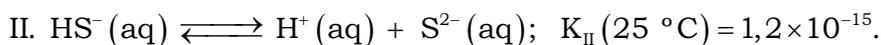
QUESTÃO 9 – Considere as seguintes configurações eletrônicas e respectivas energias da espécie atômica (A), na fase gasosa, na forma neutra, aniônica ou catiônica, no estado fundamental ou excitado:

- I. $ns^2 np^5 (n + 1)s^2$; E_I .
 II. $ns^2 np^6 (n + 1)s^1 (n + 1)p^1$; E_{II} .
 III. $ns^2 np^4 (n + 1)s^2$; E_{III} .
 IV. $ns^2 np^5$; E_{IV} .
 V. $ns^2 np^6 (n + 1)s^2$; E_V .
 VI. $ns^2 np^6$; E_{VI} .
 VII. $ns^2 np^5 (n + 1)s^1 (n + 1)p^1$; E_{VII} .
 VIII. $ns^2 np^6 (n + 1)s^1$; E_{VIII} .

Sabendo que $|E_i|$ é a energia, em módulo, do primeiro estado excitado do átomo neutro (A), assinale a alternativa **ERRADA**.

- A () $|E_{III} - E_{VI}|$ pode representar a energia equivalente a uma excitação eletrônica do cátion (A^+).
 B () $|E_{II} - E_V|$ pode representar a energia equivalente a uma excitação eletrônica do ânion (A^-).
 C () $|E_{IV} - E_{VI}|$ pode representar a energia equivalente à ionização do cátion (A^+).
 D () $|E_{II} - E_{VIII}|$ pode representar a energia equivalente à afinidade eletrônica do átomo neutro (A).
 E () $|E_{VII} - E_{VIII}|$ 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 H₂S numa solução aquosa saturada é de aproximadamente 0,1 mol.L⁻¹. Nesta solução, são estabelecidos os equilíbrios representados pelas seguintes equações químicas balanceadas:



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

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

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

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

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

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

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 de metano (mL)	Volume de cloro (mL)	Volume de tetracloreto de carbono (mL)	Volume de 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.

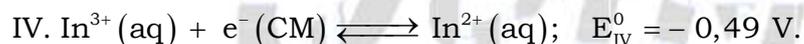
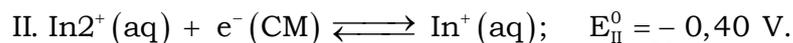
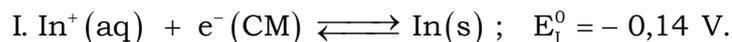
IV. Radiação infravermelho.

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.

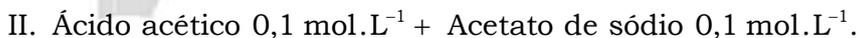
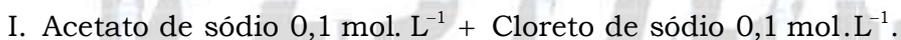
QUESTÃO 13 – Considere os eletrodos representados pelas semiequações químicas seguintes e seus respectivos potenciais na escala do eletrodo de hidrogênio (E°) e nas condições-padrão:



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

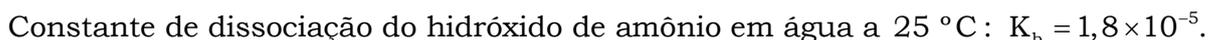
- A () $-0,30 \text{ V}$.
 B () $-0,34 \text{ V}$.
 C () $-0,58 \text{ V}$.
 D () $-1,03 \text{ V}$.
 E () $-1,47 \text{ V}$.

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



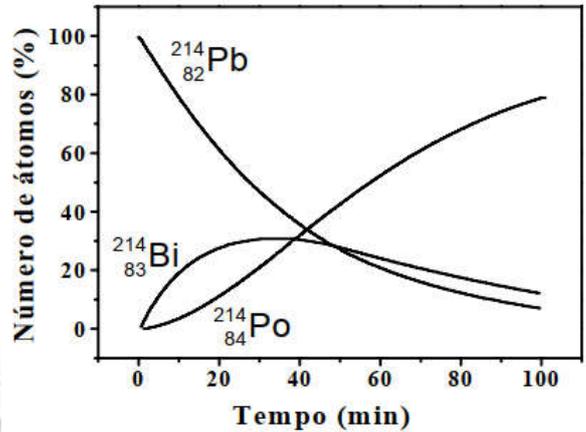
Para uma mesma temperatura, qual deve ser a sequência **CORRETA** do pH das soluções contidas nos respectivos copos?

Dados eventualmente necessários:



- A () $pH_I > pH_{IV} > pH_{II} > pH_{III}$.
 B () $pH_I \sim pH_{IV} > pH_{III} > pH_{II}$.
 C () $pH_{II} \sim pH_{III} > pH_I > pH_{IV}$.
 D () $pH_{III} > pH_I > pH_{II} > pH_{IV}$.
 A () $pH_{III} > pH_I > pH_{IV} > pH_{II}$.

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:

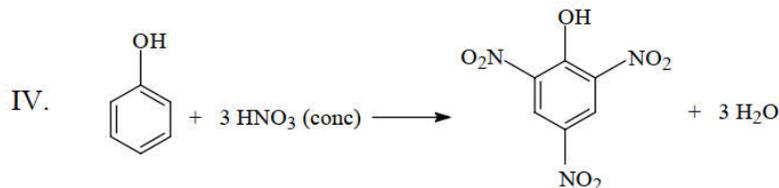
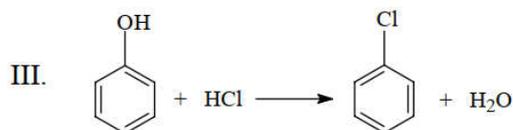
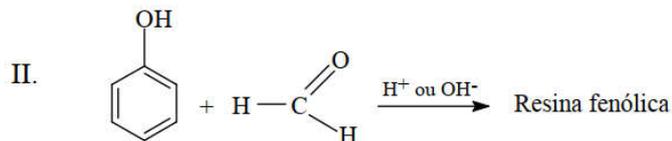
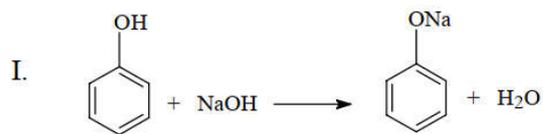
- I. O tempo de meia-vida do chumbo é de aproximadamente 27 min.
 II. A constante de velocidade da desintegração do chumbo é de aproximadamente $3 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$.
 III. A velocidade de formação de polônio é igual à velocidade de desintegração do bismuto.
 IV. O tempo de meia-vida do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

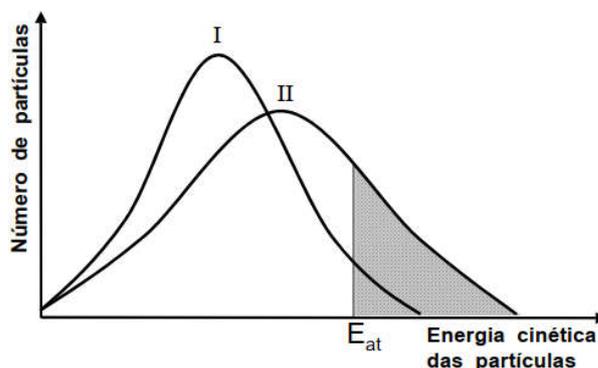
QUESTÃO 17 – Considere as seguintes equações químicas:



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 → 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}).

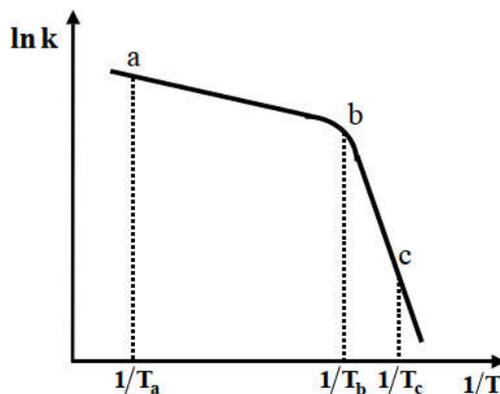


Baseado nas informações apresentadas nesta figura, é **CORRETO** afirmar que

- 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 medida 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 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.

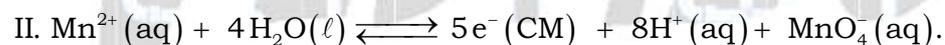
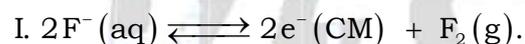
B () apenas I, II e IV.

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 () - 1,81 V

B () - 1,31 V

C () 0,68 V

D () 1,36 V

E () 4,38 V

Gabarito das questões de múltipla escolha

TESTE 01 – Alternativa B
TESTE 02 – Alternativa E
TESTE 03 – Alternativa A
TESTE 04 – Alternativa C
TESTE 05 – Alternativa E
TESTE 06 – Alternativa E
TESTE 07 – Alternativa B
TESTE 08 – Alternativa E
TESTE 09 – Alternativa D
TESTE 10 – Alternativa C

TESTE 11 – Alternativa D
TESTE 12 – Alternativa C
TESTE 13 – Alternativa B
TESTE 14 – Alternativa A
TESTE 15 – Alternativa A
TESTE 16 – Alternativa D
TESTE 17 – Alternativa B
TESTE 18 – Alternativa C
TESTE 19 – Alternativa D
TESTE 20 – Alternativa D

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 $\text{Cu(s)}|\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$. De sua descrição devem constar:

- A listagem de todo 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 de 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 $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3]$ 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 $1,84 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$.

- Qual a massa, em gramas, de alumínio necessária para preparar a quantidade de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ especificada? Mostre os cálculos realizados.
- Qual a massa, em gramas, ácido sulfúrico necessária para preparar a quantidade de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ especificada? Mostre os cálculos realizados.
- Nas condições normais de temperatura e pressão (CNT), qual é o volume, em litros, de gás formando 1 L de solução, qual a concentração de íons Al^{3+} e de íons SO_4^{2-} existentes nesta solução?
- Caso a quantidade especificada de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ seja dissolvida em água aciculada, 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:

$\text{pK}_a = -\log K_a = 7,2$, em que K_a = constante de dissociação do H_2PO_4^- em água a 25°C .

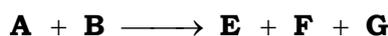
a) Escreva a equação química referente à reação que ocorre no balão quando da adição do KH_2PO_4 à solução de KOH.

b) Determine o pH da solução aquosa preparada, mostrando os cálculos realizados.

c) 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.

d) 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.

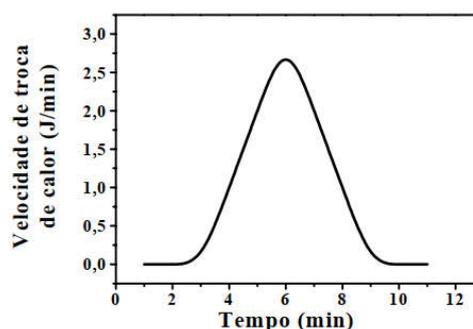
Questão 24. Certa reação química exotérmica ocorre, em dada temperatura e pressão, em duas etapas representadas pela seguinte sequência de equações químicas:



Represente, em um gráfico, como varia a energia potencial do sistema em transformação (ordenada) com a coordenada da reação (abscissa), mostrando claramente a variação de entalpia 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 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 $t = 11 \text{ min}$. Utilizando as informações contidas no gráfico, determine, de forma aproximada, o valor das quantidades abaixo, mostrando os cálculos realizados.



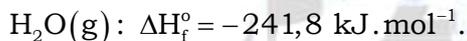
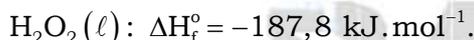
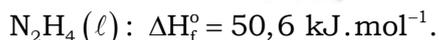
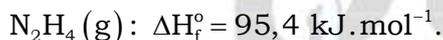
a) Quantidade, em mols, de produto formado até $t = 4 \text{ min}$.

b) Quantidade de calor, kJ.mol^{-1} , liberada até $t = 11 \text{ min}$.

Questão 27. Um dos sistemas propelentes usados em foguetes consiste em 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 $2,0\text{ }^\circ\text{C}$ e à pressão de $3,4\text{ mmHg}$, que o ponto crítico corresponde à temperatura de $380\text{ }^\circ\text{C}$ 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 $113,5\text{ }^\circ\text{C}$, respectivamente, pedem-se:

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

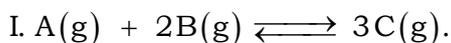
Dados eventualmente necessários: variação de entalpia de formação (ΔH_f°), na temperatura de 25°C e pressão de 1 atm , referente a:



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:

- a)** Qual a expressão algébrica que pode ser utilizada para representar a velocidade da reação?
- b)** Quais os fatores que influenciam na velocidade da reação?
- c)** 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:



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

- a) Quantidade, em mols, da espécie B?
- b) Quantidade, em mols, da espécie C líquida.
- c) Constante de equilíbrio da equação I.
- d) Razão $[C]^3/[B]^2$.

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.

QUÍMICA

PARA O

VESTIBULAR