

ITA 1999

Resolva as questões numeradas de 16 a 25 no caderno de respostas.
Na folha de leitura óptica assinale as alternativas das 25 questões.

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

CNTP significa condições normais de temperatura e pressão: 0 °C e 760 mmHg

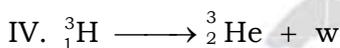
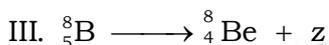
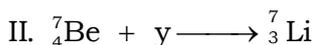
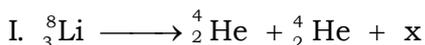
(s) ou (c) = sólido cristalino; (ℓ) = líquido; (g) = gás; (aq) = aquoso.

Elemento químico	Número atômico	Massa molar (g/mol)
H	1	1,01
He	2	4,00
Li	3	6,94
Be	4	9,01
B	5	10,81
C	6	12,01
N	7	14,01
O	8	16,00
F	9	19,00
Na	11	22,99
Al	13	26,98
Si	14	28,09
P	15	30,97
S	16	32,06
Cl	17	35,45
K	19	39,10
Cr	24	52,00
Fe	26	55,85
Ni	28	58,69
Cu	29	63,54
Zn	30	65,39
As	33	74,92
Br	35	79,91
Ag	47	107,87
Ba	56	137,33
Hg	80	200,59
Pb	82	207,20

QUESTÃO 1 – Assinale a opção correta em relação à comparação das temperaturas de ebulição dos seguintes pares de substâncias:

- A. Éter dimetílico > etanol; propanona > ácido etanoico; naftaleno < benzeno;
- B. Éter dimetílico < etanol; propanona < ácido etanoico; naftaleno > benzeno;
- C. Éter dimetílico > etanol; propanona < ácido etanoico; naftaleno > benzeno;
- D. Éter dimetílico > etanol; propanona > ácido etanoico; naftaleno > benzeno;
- E. Éter dimetílico < etanol; propanona < ácido etanoico; naftaleno < benzeno.

QUESTÃO 2 – Considere as seguintes equações relativas a processos nucleares:



Ao completar as equações dadas, as partículas x, y, z e w são, respectivamente:

- A. Póstron, alfa, elétron e elétron.
- B. Elétron, alfa, elétron e póstron.
- C. Alfa, elétron, elétron e póstron.
- D. Elétron, elétron, póstron e elétron.
- E. Elétron, elétron, póstron e elétron.

QUESTÃO 3 – Considere os seguintes compostos orgânicos:

I. 2-Cloro-butano.

II. Bromo-cloro-metano.

III. 3,4-Dicloro-pentano.

IV. 1,2,4-Tricloro-pentano.

Assinale a opção que apresenta as quantidades **CORRETAS** de carbonos quirais nos respectivos compostos acima:

- A. 0 em I; 1 em II; 2 em III; 3 em IV.
- B. 1 em I; 0 em II; 2 em III; 2 em IV.
- C. 0 em I; 0 em II; 1 em III; 3 em IV.
- D. 1 em I; 1 em II; 1 em III; 2 em IV.
- E. 1 em I; 0 em II; 1 em III; 2 em IV.

QUESTÃO 4 – A um béquer contendo 100 mL de ácido acético 0,10 mol/L, a 25 °C, foram adicionados 100 mL de água destilada.

Considere que a respeito deste sistema sejam feitas as seguintes afirmações:

- I. O número total de íons diminui.
- II. O número total de íons aumenta.
- III. A condutividade elétrica do meio diminui.
- IV. A condutividade elétrica do meio aumenta.
- V. O número de íons H^+ e H_3CCOO^- por cm^3 diminui.
- VI. O número de íons H^+ e H_3CCOO^- por cm^3 aumenta.

Qual das opções abaixo se refere a todas afirmações **CORRETAS**?

- A. I e V.
- B. II e VI.
- C. III e V.
- D. II, III e V.
- E. I, IV, VI.

QUESTÃO 5 – Em 1803, John Dalton propôs um modelo de teoria atômica. Considere que sobre a base conceitual desse modelo sejam feitas as seguintes afirmações:

- I. O átomo apresenta a configuração de uma esfera rígida.
- II. Os átomos caracterizam os elementos químicos e somente os átomos de um mesmo elemento são idênticos em todos os aspectos.
- III. As transformações químicas consistem de combinação, separação e/ou rearranjo de átomos.
- IV. Compostos químicos são formados de átomos de dois ou mais elementos unidos em uma razão fixa.

Qual das opções abaixo se refere a todas afirmações **CORRETAS**?

- A. I e IV.
- B. II e III.
- C. II e IV.
- D. II, III e IV.
- E. I, II, III e IV.

QUESTÃO 6 – Um recipiente contém 0,50 L de uma solução aquosa com as espécies químicas $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$, $\text{SCN}^{-}(\text{aq})$ e $\text{Pb}(\text{SCN})_2(\text{c})$. Estando o sistema em equilíbrio químico e a temperatura sendo constante, as concentrações das espécies químicas $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$, $\text{SCN}^{-}(\text{aq})$ e a quantidade de $\text{Pb}(\text{SCN})_2(\text{c})$ não variam com o tempo. Qual das opções abaixo só contém informação(ões) **CORRETA(S)** a respeito desse sistema?

- A. A adição de 0,30 g de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{c})$ diminuirá a concentração de $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ no recipiente.
- B. A adição de 0,30 g de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{c})$ aumentará a concentração de $\text{SCN}^{-}(\text{aq})$ no recipiente.
- C. A adição de 0,60 g de $\text{Pb}(\text{SCN})_2(\text{c})$ manterá constantes as concentrações de $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ e $\text{SCN}^{-}(\text{aq})$, e aumentará a quantidade de $\text{Pb}(\text{SCN})_2(\text{c})$.
- D. A adição de 0,60 g de $\text{Pb}(\text{SCN})_2(\text{c})$ aumentará as respectivas concentrações de $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ e $\text{SCN}^{-}(\text{aq})$, sem aumentar a quantidade de $\text{Pb}(\text{SCN})_2(\text{c})$.
- E. A adição de 0,60 g de $\text{Pb}(\text{SCN})_2(\text{c})$ aumentará a concentração de $\text{Pb}^{2+}(\text{aq})$ e a quantidade de $\text{Pb}(\text{SCN})_2(\text{c})$ no recipiente.

QUESTÃO 7 – Qual opção se refere ao(s) produto(s) da reação entre 2-butano e o hidreto metálico LiAlH_4 ?

- A. Butano.
- B. 1-Butanol.
- C. Ácido butanoico.
- D. Mistura racêmica de 2-butanol.
- E. Ácido propanoico e ácido etanoico.

QUESTÃO 8 – Um aluno recebeu uma amostra de um material sólido desconhecido de coloração azul. Em um tubo de ensaio contendo 10 mL de água destilada foram adicionados aproximadamente 0,50 g dessa amostra. Em outro tubo contendo 10 mL de uma solução aquosa de ácido acético foi adicionado a mesma quantidade da mesma amostra. No tubo contendo água destilada nada foi observado, não ocorrendo dissolução e nem mudança de coloração do sólido. No tubo contendo ácido acético foi observada a formação de bolhas de gás, bem como a coloração azulada da solução. A partir dessas informações, qual das substâncias abaixo poderia corresponder ao material recebido pelo aluno?

- A. Cloreto ferroso.
- B. Sulfato cuproso.
- C. Carbonato férrico.
- D. Hidróxido cuproso.
- E. Carbonato básico de cobre.

QUESTÃO 9 – Considere os seguintes alcoóis:

- I. Etanol
- II. n-Propanol
- III. n-Butanol
- IV. n-Pentanol
- V. n-Hexanol

Assinale a opção **CORRETA** em relação a comparação das solubilidades em água, a 25 °C, dos seguintes álcoois:

- () A. Etanol > n-propanol > n-butanol > n-pentanol > n-hexanol.
- () B. Etanol \cong n-propanol > n-butanol > n-pentanol > n-hexanol.
- () C. Etanol \cong n-propanol > n-butanol \cong n-pentanol > n-hexanol.
- () D. Etanol > n-propanol > n-butanol > n-pentanol < n-hexanol.
- () E. Etanol < n-propanol < n-butanol < n-pentanol < n-hexanol.

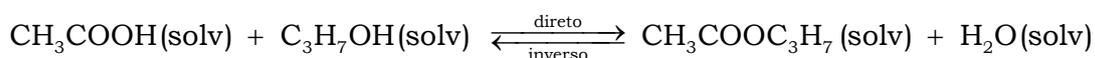
QUESTÃO 10 – Considere as reações representadas pelas seguintes equações químicas balanceadas:

- I. $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$.
- II. $\text{AgCl}(\text{s}) + 2\text{NH}_3(\text{aq}) \longrightarrow \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$.
- III. $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \longrightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$.
- IV. $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$.

Qual das opções abaixo se refere às reações de oxidorredução?

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

QUESTÃO 11 – Considere uma reação de esterificação do tipo exemplificada abaixo. A reação é realizada em um solvente (solv) capaz de manter dissolvidas todas as espécies químicas envolvidas.



Considere que em relação a esta reação química sejam feitas as seguintes afirmações:

- I. A constante de equilíbrio não é muito diferente do valor unitário.
- II. Os íons $\text{H}^+(\text{solv})$ são bons catalisadores para a reação no sentido direto.

III. Os íons $H^+(solv)$ são bons catalisadores para a reação no sentido inverso.

IV. Para aumentar o rendimento da reação no sentido direto, o éster e/ou a água devem ser continuamente eliminados do sistema.

V. Se todos os coeficientes estequiométricos da equação acima forem multiplicados por 2, o valor numérico da constante de equilíbrio aumentará.

Qual das opções abaixo se refere a todas afirmações **CORRETAS**?

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

QUESTÃO 12 – Considere a eletrólise de uma solução aquosa de cloreto de sódio. O anodo consiste de um material eletroquimicamente inerte e o catodo de uma camada de mercúrio no fundo da célula. Nessas condições, a(s) principal(is) ocorrência(s) no catodo será(ão):

- A. A formação de amálgama de sódio.
- B. A formação de liberação de gás cloro.
- C. O aparecimento de cristais de sódio metálico.
- D. A formação de cristais de cloreto mercurioso.
- E. A formação e liberação de hidrogênio gasoso.

QUESTÃO 13 – O processo de decomposição de peróxido de hidrogênio, H_2O_2 , resulta na formação de água e oxigênio. Em relação a esse processo considere que sejam feitas as seguintes afirmações:

- I. Todas as moléculas de H_2O_2 são reduzidas.
- II. Todas as moléculas de H_2O_2 são oxidadas.
- III. A variação da energia livre de Gibbs é positiva.
- IV. Metade das moléculas de H_2O_2 é reduzida e a outra metade é oxidada.

Qual das opções abaixo se refere à(s) afirmação(ões) **CORRETA(S)**?

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

QUESTÃO 14 – Das substâncias abaixo relacionadas, qual delas, no estado sólido, **NÃO** apresenta ligações químicas intramoleculares do tipo covalente?

- A. Iodo.
- B. Silício.
- C. Prata.
- D. Naftaleno.
- E. Lauril-sulfato de sódio (detergente de uso doméstico).

QUESTÃO 15 – O fogo-fátuo (o boitatá dos índios e caboclos) é o nome dado ao fenômeno decorrente da combustão espontânea de um certo gás, normalmente emanado de sepulturas e pântanos. Qual é esse gás?

- A. H_2 .
- B. NH_3 .
- C. AsH_3 .
- D. PH_3 .
- E. CH_4 .

QUESTÃO 16 – Algumas gotas de uma solução concentrada de ácido clorídrico foram adicionadas a 100 mL de uma solução aquosa de sacarose 0,10 mol/L. A solução resultante foi dividida em duas partes. A primeira foi imediatamente resfriada, anotando-se a temperatura T_1 de início de solidificação. A segunda foi imediatamente colocada em banho-maria a $90^\circ C$, por um período de 24 horas. Após esse período, a segunda solução foi resfriada, anotando-se a temperatura T_2 de início de solidificação. Considerando-se T_0 a temperatura de solidificação da água pura, qual das opções abaixo está **CORRETA**?

- A. $(T_0 - T_1) \cong (T_0 - T_2)$.
- B. $(T_0 - T_1) \cong 2(T_0 - T_2)$.
- C. $2(T_0 - T_1) \cong (T_0 - T_2)$.
- D. $T_1 \cong 2(T_2)$.
- E. $2(T_1) \cong T_2$.

QUESTÃO 17 – Um estudante preparou uma **mistura A**, constituída dos seguintes sólidos: cloreto de sódio, cloreto de potássio e cloreto de bário. Numa primeira experiência, foi preparada uma solução aquosa pela total dissolução de 34,10 g da **mistura A** em água destilada, a $25^\circ C$, à qual foi adicionada, a seguir, uma solução aquosa de nitrato de prata em excesso, obtendo-se 57,40 g de um certo precipitado. Num segundo experimento, foi preparada uma solução aquosa pela total dissolução de 6,82 g da **mistura A** em água destilada, a $25^\circ C$, à qual foi adicionada, a seguir, uma solução aquosa de sulfato de sódio em excesso, obtendo-se 4,66 g de um outro precipitado. Qual das opções abaixo apresenta o valor **CORRETO** da composição percentual, em massa, da **mistura A**?

- A. 17,2 % de NaCl, 21,8 % de KCl e 61,0 % de $BaCl_2$.
- B. 21,8 % de NaCl, 17,2 % de KCl e 61,0 % de $BaCl_2$.
- C. 61,0 % de NaCl, 21,8 % de KCl e 17,2 % de $BaCl_2$.
- D. 21,8 % de NaCl, 61,0 % de KCl e 17,2 % de $BaCl_2$.
- E. 61,0 % de NaCl, 17,2 % de KCl e 21,8 % de $BaCl_2$.

QUESTÃO 18 – Considere que sejam feitas as seguintes afirmações em relação à pressão de vapor saturante de líquidos e/ou sólidos:

- I. As pressões de vapor da água líquida e do gelo têm o mesmo valor a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- II. Tanto a pressão de vapor de líquidos como a de sólidos aumentam com o aumento da temperatura.
- III. A pressão de vapor de um líquido depende das forças de interação intermoleculares.
- IV. No ponto triplo da água pura, a pressão de vapor do gelo tem o mesmo valor que a pressão de vapor da água líquida.
- V. A pressão de um vapor em equilíbrio com o respectivo líquido independe da extensão das fases gasosa e líquida.

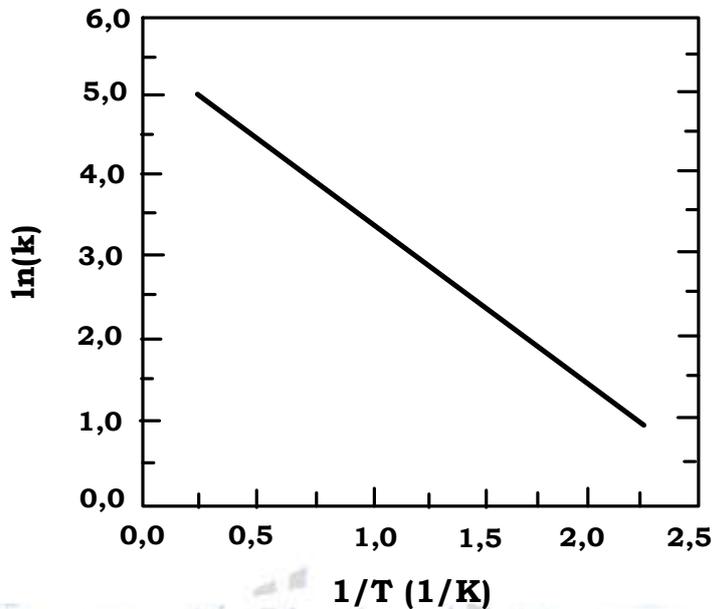
Qual das opções a seguir se refere a todas afirmações CORRETAS?

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

QUESTÃO 19 – Para preparar 80 L de uma solução aquosa 1 % (massa/massa) de KOH (massa específica da solução = $1,10\text{ g/cm}^3$) foram adicionados **x** litros de uma solução aquosa 44 % (massa/massa) de KOH (massa específica da solução = $1,50\text{ g/cm}^3$) e **y** litros de água deionizada (massa específica = $1,00\text{ g/cm}^3$). Os valores de **x** e de **y** são respectivamente:

- A. 12 L e 68 L.
- B. 16 L e 64 L.
- C. 30 L e 50 L.
- D. 36 L e 44 L.
- E. 44 L e 36 L.

QUESTÃO 20 – A equação de Arrhenius $k = Ae^{-E_a/RT}$ mostra a relação de dependência da constante de velocidade (k) de uma reação química com a temperatura (T), em Kelvin (K), a constante universal dos gases (R), fator pré-exponencial (A) e a energia de atividade (E_a). A curva a seguir mostra a variação da constante de velocidade com o inverso da temperatura absoluta, para uma dada reação química que obedece à equação acima. A partir da análise deste gráfico, assinale a opção que apresenta o valor da razão E_a / R para essa reação.



- () A. 0,42.
 () B. 0,50.
 () C. 2,0.
 () D. 2,4.
 () E. 5,5.

QUESTÃO 21 – Uma célula eletroquímica é composta por eletrodos de platina imersos em 1,0 L de uma solução aquosa 1,0 mol/L em Na_2SO_4 . A solução que compõe esse sistema é mantida sob agitação constante e a corrente elétrica é mantida no valor 10 mA por 100 minutos. Decorrido esse tempo, o circuito elétrico é aberto, sendo então medido o valor da concentração de H^+ (aq) da solução resultante. Admitindo que não haja variação no volume da solução, a variação da concentração (mol/L) de H^+ (aq):

- () A. É nula.
 () B. Diminui de $6,2 \times 10^{-4}$ mol/L.
 () C. Diminui de $12,5 \times 10^{-4}$ mol/L.
 () D. Aumenta de $6,2 \times 10^{-4}$ mol/L.
 () E. Aumenta de $12,5 \times 10^{-4}$ mol/L.

QUESTÃO 22 – Uma solução aquosa 0,15 mol/L de um ácido fraco HX é isotônica com uma solução aquosa 0,20 mol/L de glicose. Qual é o grau de dissociação, $\alpha = \frac{[\text{X}^-]}{[\text{X}^-] + [\text{HX}]}$, do HX na solução 0,15 mol/L?

- () A. 1/4
 () B. 1/3
 () C. 1/2
 () D. 2/3
 () E. 1

QUESTÃO 23 – Uma solução aquosa de NiSO_4 é eletrolisada numa célula com eletrodos de platina, mediante a passagem de uma corrente elétrica constante de 268 mA, durante 1,0 hora. No catodo, além da eletrodeposição de níquel, foi observada a formação de 11,2 mL (CNTP) de um certo gás. Assinale a opção que apresenta a razão percentual CORRETA entre a carga elétrica utilizada para a eletrodeposição de níquel e a carga elétrica total que circulou pelo sistema:

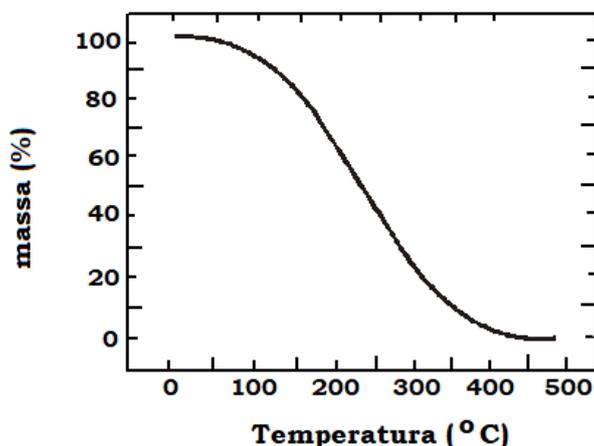
- A. 10
- B. 25
- C. 50
- D. 75
- E. 90

QUESTÃO 24 – O cloreto de sulfurila, SO_2Cl_2 , no estado gasoso, decompõe-se nos gases cloro e dióxido de enxofre em uma reação química de primeira ordem (análogo ao decaimento radioativo). Quantas horas demorará para que ocorra a decomposição de 87,5 % de SO_2Cl_2 a 320 °C?

Dados: constante de velocidade da reação de decomposição (a 320 °C) = $2,20 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$; $\ln 0,5 = -0,693$.

- A. 1,58
- B. 8,75
- C. 11,1
- D. 26,3
- E. 52,5

QUESTÃO 25 – Uma amostra de uma certa substância foi aquecida em um recipiente aberto e em contato com o ar. A curva abaixo representa, em termos percentuais, a fração de massa remanescente no recipiente em função da temperatura.



Das substâncias abaixo, qual poderia apresentar tal comportamento?

- A. Ureia.
- B. Sulfeto férrico.
- C. Nitrato de cálcio.
- D. Nitrato de alumínio.
- E. Carbonato de sódio.

Gabarito das questões de múltipla escolha

TESTE 01 – Alternativa B	TESTE 14 – Alternativa C
TESTE 02 – Alternativa D = E	TESTE 15 – Alternativa D
TESTE 03 – Alternativa B	TESTE 16 – Alternativa C
TESTE 04 – Alternativa D	TESTE 17 – Alternativa A
TESTE 05 – Alternativa E	TESTE 18 – Alternativa D
TESTE 06 – Alternativa C	TESTE 19 – Alternativa B
TESTE 07 – Alternativa D	TESTE 20 – Alternativa C
TESTE 08 – Alternativa E	TESTE 21 – Alternativa A
TESTE 09 – Alternativa B	TESTE 22 – Alternativa B
TESTE 10 – Alternativa B	TESTE 23 – Alternativa E
TESTE 11 – Alternativa A	TESTE 24 – Alternativa D
TESTE 12 – Alternativa A	TESTE 25 – Alternativa A
TESTE 13 – Alternativa D	

QUÍMICA

PARA O

VESTIBULAR