

Prova de Termoquímica e Termodinâmica – ITA

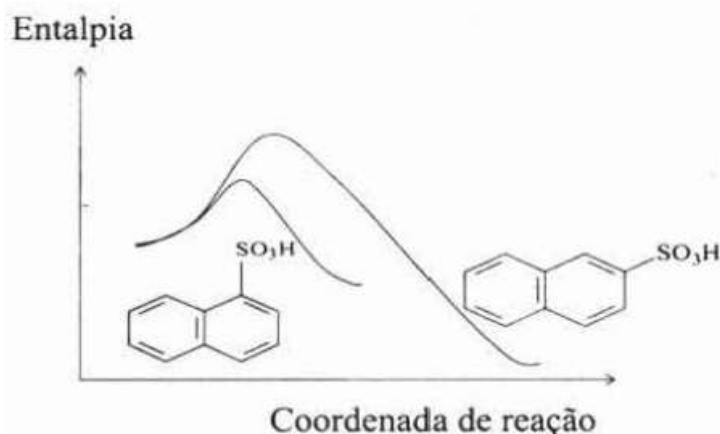
1 - (ITA-13) 100 gramas de água líquida foram aquecidos utilizando o calor liberado na combustão completa de 0,25 gramas de etanol. Sabendo que a variação da temperatura da água foi de 12,5 °C, assinale a alternativa que apresenta o valor CORRETO para a entalpia molar de combustão do etanol. Considere que a capacidade calorífica da água é igual a $4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$ e que a energia liberada na combustão do etanol foi utilizada exclusivamente no aquecimento da água.

- a) 961 kJ b) $5,2 \text{ kJ}$ c) $4,2 \text{ kJ}$ d) $5,2 \text{ kJ}$ e) 961 kJ

2 - (ITA-13) Assinale a opção que apresenta a afirmação CORRETA.

- a) Um paciente com calor de 42°C apresenta-se febril.
 b) A adição de energia térmica à água líquida em ebulição sob pressão ambiente causa um aumento na sua capacidade calorífica.
 c) Na temperatura de 4°C e pressão ambiente, 5 g de água no estado líquido contêm uma quantidade de energia maior do que a de 5 g de água no estado sólido.
 d) A quantidade de energia necessária para aquecer 5 g de água de 20°C até 25°C é igual àquela necessária para aquecer 25 g de água no mesmo intervalo de temperatura e pressão ambiente.
 e) Sob pressão ambiente, a quantidade de energia necessária para aquecer massas iguais de alumínio (calor específico $0,89 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$) e de ferro (calor específico de $0,45 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$), respectivamente, de um mesmo incremento de temperatura, ΔT , é aproximadamente igual.

3 - (ITA-12) A reação de sulfonação do naftaleno ocorre por substituição eletrofílica nas posições α e β do composto orgânico, de acordo com o diagrama de coordenada de reação 50°C.



Com base neste diagrama, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A reação de sulfonação do naftaleno é endotérmica.
 - II. A posição α do naftaleno é mais reativa do que a de β .
 - III. O isômero β é mais estável que o isômero α .
- Das afirmações acima, está(ão) CORRETA(S) apenas
- a) I. b) I e II. c) II. d) II e III. e) III.

4 - (ITA-12) Considere as reações representadas pelas seguintes equações químicas:

- I. $\text{C}(s) + 2\text{H}_2(g) \rightarrow \text{CH}_4(g)$
- II. $\text{N}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + 1/2 \text{O}_2(g)$
- III. $2\text{NI}_3(s) \rightarrow \text{N}_2(g) + 3\text{I}_2(g)$
- IV. $2\text{O}_3(g) \rightarrow 3\text{O}_2(g)$

Assinale a opção que apresenta a(s) reação(ões) química(s) na(s) qual(is) há uma variação negativa de entropia.

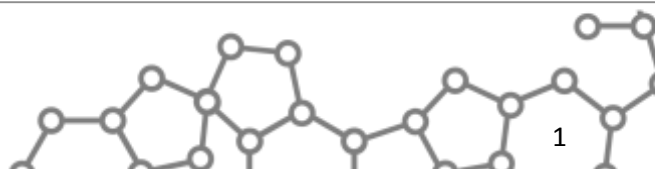
- a) Apenas I
 b) Apenas II e IV
 c) Apenas II e III e IV
 d) Apenas III
 e) Apenas IV

5 - (ITA-11) Considere a energia liberada em:

- I. combustão completa (estequiométrica) do octano e em
 - II. célula de combustível de hidrogênio e o oxigênio.
- Assinale a opção que apresenta a razão CORRETA entre a quantidade de energia liberada por átomo de hidrogênio na combustão do octano e na célula de combustível.

Dados: Energias de ligação, em kJ mol^{-1} :

C–C	247	H–H	436
C–H	413	H–O	464



C=O 803 O=O 498

- a) 0,280
- b) 1,18
- c) 2,35
- d) 10,5
- e) 21,0

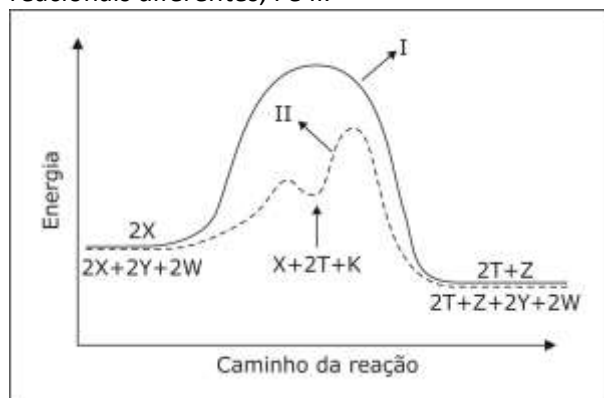
6 - (ITA-11) São descritos abaixo dois experimentos, I e II, nos quais há sublimação completa de uma mesma quantidade de dióxido de carbono no estado sólido a 25°C:

I. O processo é realizado em um recipiente hermeticamente fechado, de paredes rígidas e indeformáveis.

II. O processo é realizado em cilindro provido de um pistão, cuja massa é desprezível e se desloca sem atrito. A respeito da variação da energia interna do sistema (ΔU), calor (q) e trabalho (w), nos experimentos I e II, assinale a opção que contém a afirmação ERRADA.

- a) $q_I > 0$
- b) $|w_{II}| > |w_I|$
- c) $\Delta U_I > \Delta U_{II}$
- d) $|w_{II}| \neq 0$
- e) $\Delta U_{II} > q_{II}$

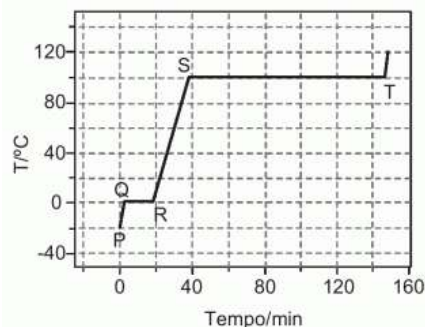
7 - (ITA-11) A figura mostra o perfil reacional da decomposição de um composto X por dois caminhos reacionais diferentes, I e II.



Baseado nas informações apresentadas nessa figura, assinale a opção ERRADA.

- a) O caminho reacional II envolve duas etapas.
- b) A quantidade de energia liberada pelo caminho reacional I é igual à do caminho reacional II.
- c) O composto K é um intermediário no processo reacional pelo caminho II.
- d) O caminho reacional I mostra que a decomposição de X é de primeira ordem.
- e) O caminho reacional II refere-se à reação catalisada.

8 - (ITA-10) A figura ao lado apresenta a curva de aquecimento de 100g de uma substância pura genérica no estado sólido. Sabe-se que calor é fornecido a uma velocidade constante de $500 \text{ cal}\cdot\text{min}^{-1}$. Admite-se que não há perda de calor para o meio ambiente, que a pressão é de 1 atm durante toda a transformação e que a substância sólida apresenta apenas uma fase cristalina. Considere que sejam feitas as seguintes afirmações em relação aos estágios de aquecimento descritos na figura:

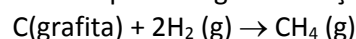


- I. No segmento PQ ocorre aumento da energia cinética das moléculas.
- II. No segmento QR ocorre aumento da energia potencial.
- III. O segmento QR é menor que o segmento ST porque o calor de fusão da substância é menor que o seu calor de vaporização.
- IV. O segmento RS tem inclinação menor que o segmento PQ porque o calor específico do sólido é maior que o calor específico do líquido.

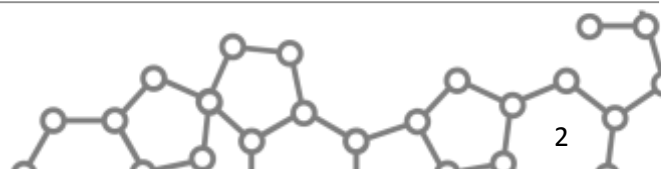
Das afirmações acima, está(ão) ERRADA(S):

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

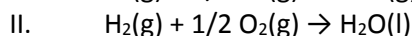
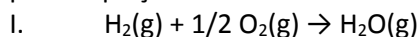
9 - (ITA-10) Sabe-se que a 25 °C as entalpias de combustão (em $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) de grafita, gás hidrogênio e gás metano são, respectivamente: -393,5; -285,9 e -890,5. Assinale a alternativa que apresenta o valor CORRETO da entalpia da seguinte reação:



- A. $-211,1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- B. $-74,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- C. $74,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- D. $136,3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- E. $211,1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$



10 - (ITA-10) Considere as reações químicas abaixo, mantidas à temperatura e pressão ambientes, descritas pelas equações abaixo:



Assinale a opção que apresenta a afirmação ERRADA sobre estas reações.

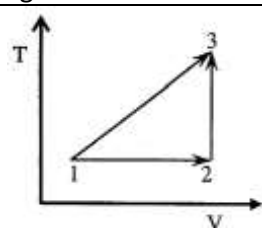
- A. As reações I e II são exotérmicas.
- B. Na reação I, o valor, em módulo, da variação de entalpia é menor que o da variação de energia interna.
- C. O valor, em módulo, da variação da energia interna da reação I é menor que o da reação II.
- D. O valor, em módulo, da variação de entalpia da reação I é menor que o da reação II.
- E. A capacidade calorífica do produto da reação I é menor que a do produto da reação II.

11 - (ITA-09) No ciclo de Carnot, que trata do rendimento de uma máquina térmica ideal, estão presentes as seguintes transformações:

- a) duas adiabáticas e duas isobáricas.
- b) duas adiabáticas e duas isocóricas.
- c) duas adiabáticas e duas isotérmicas.
- d) duas isobáricas e duas isocóricas.
- e) duas isocóricas e duas isotérmicas.

12 - (ITA-09) O diagrama Temperatura (T) versus Volume (V) representa hipoteticamente as transformações pelas quais um gás ideal no

estado 1 pode atingir o estado 3. Sendo ΔU a variação de energia interna e q a quantidade de calor trocado com a vizinhança, assinale a opção com a afirmação ERRADA em relação às transformações termodinâmicas representadas no diagrama.



- a) $|\Delta U_{12}| = |q_{12}|$
- b) $|\Delta U_{13}| = |\Delta U_{23}|$
- c) $|\Delta U_{23}| = |q_{23}|$
- d) $|\Delta U_{23}| > |\Delta U_{12}|$
- e) $q_{23} > 0$

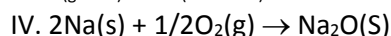
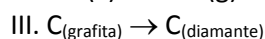
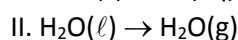
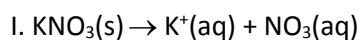
13 - (ITA-08) 300 gramas de gelo a 0 °C foram adicionados a 400 gramas de água a 55 °C. Assinale a opção CORRETA para a temperatura final do sistema em condição adiabática.

Dados: calor de fusão do gelo = 80 cal g⁻¹; calor específico do gelo = 0,50 cal g⁻¹ K⁻¹; calor específico da água líquida = 1 cal g⁻¹ K⁻¹.

- a) - 4° C
- b) - 3° C
- c) 0° C
- d) + 3° C

e) + 4 °C

14 - (ITA-08) Considere que os quatro processos químicos, descritos a seguir nos itens I a IV, são realizados isobárica e isotermicamente:



Qual das opções abaixo contém os processos químicos cuja variação de energia interna é nula?

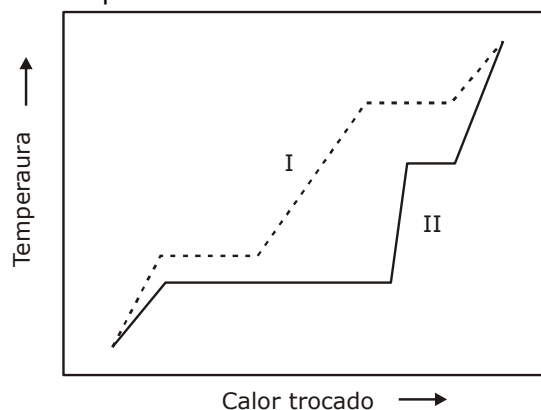
- a) Apenas I e II
- b) Apenas I, II e III
- c) Apenas II e III
- d) Apenas III e IV
- e) Nenhum processo

15 - (ITA-08) Assinale a opção ERRADA que apresenta (em kJ/mol) a entalpia padrão de formação (ΔH_f) da substância a 25 °C.

- a) $\Delta H_f(\text{H}_2(\text{g})) = 0$
- b) $\Delta H_f(\text{F}_2(\text{g})) = 0$
- c) $\Delta H_f(\text{N}_2(\text{g})) = 0$
- d) $\Delta H_f(\text{Br}_2(\text{g})) = 0$
- e) $\Delta H_f(\text{Cl}_2(\text{g})) = 0$

16 - (ITA-07) Amostras de massas iguais de duas substâncias, I e II, foram submetidas independentemente a um processo de aquecimento em atmosfera inerte e a pressão constante. O gráfico abaixo mostra a variação da temperatura em função do calor trocado entre cada uma das amostras e a vizinhança.

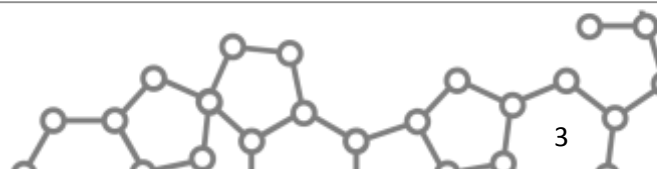
Dados: ΔH_f e ΔH_v representam as variações de entalpia de fusão e de vaporização, respectivamente, e C_p é o calor específico.



Assinale a opção ERRADA em relação à comparação das grandezas termodinâmicas.

- a) $\Delta H_f(\text{I}) < \Delta H_f(\text{II})$
- b) $\Delta H_v(\text{I}) < \Delta H_v(\text{II})$
- c) $C_{p,\text{I}}(\text{s}) < C_{p,\text{II}}(\text{s})$
- d) $C_{p,\text{II}}(\text{g}) < C_{p,\text{I}}(\text{g})$
- e) $C_{p,\text{II}}(\text{l}) < C_{p,\text{I}}(\text{l})$

17 - (ITA-07) Um recipiente aberto contendo inicialmente 30g de um líquido puro a 278 K, mantido à



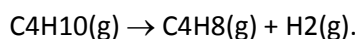
pressão constante de 1 atm, é colocado sobre uma balança. A seguir, é imersa no líquido uma resistência elétrica de 3Ω conectada, por meio de uma chave S, a uma fonte que fornece uma corrente elétrica constante de 2A. No instante em que a chave S é fechada, dispara-se um cronômetro. Após 100 s, a temperatura do líquido mantém-se constante a 330 K e verifica-se que a massa do líquido começa a diminuir a uma velocidade constante de 0,015 g/s. Considere a massa molar do líquido igual a M. Assinale a opção que apresenta a variação de entalpia de vaporização (em J/mol) do líquido.

- a) 500 M b) 600 M
c) 700 M d) 800 M
e) 900 M

18 - (ITA-07) Utilizando o enunciado da questão anterior, assinale a opção que apresenta o valor do trabalho em módulo (em kJ) realizado no processo de vaporização após 180s de aquecimento na temperatura de 330K.

- a) 4,4/M b) 5,4/M
c) 6,4/M d) 7,4/M
e) 8,4/M

19 - (ITA-07) Assinale a opção que indica corretamente a variação CORRETA de entalpia, em kJ/mol, da reação química a 298,15 K e 1 bar, representada pela seguinte equação:



Dados eventualmente necessários: $\Delta H_f^0(C_4H_8(g)) = -11,4$; $\Delta H_f^0(CO_2(g)) = -393,5$; $\Delta H_f^0(H_2O(l)) = -285,8$ e $\Delta H_c^0(C_4H_{10}(g)) = -2.877,6$, em que ΔH_f^0 e ΔH_c^0 , em kJ/mol, representam as variações de entalpia de formação e de combustão a 298,15K e 1 bar, respectivamente:

- a) -3.568,3 b) -2.186,9
c) +2.186,9 d) +125,4
e) +114,0

20 - (ITA-07) Durante a utilização de um extintor de incêndio de dióxido de carbono, verifica-se formação de um aerossol esbranquiçado e também que a

temperatura do gás ejetado é consideravelmente menor do que a temperatura ambiente. Considerando que o dióxido de carbono seja puro, assinale a opção que indica a(s) substância(s) que torna(m) o aerossol visível a olho nu.

- a) Água no estado líquido.
b) Dióxido de carbono no estado líquido.
c) Dióxido de carbono no estado gasoso.
d) Dióxido de carbono no estado gasoso e água no estado líquido.
e) Dióxido de carbono no estado gasoso e água no estado gasoso.

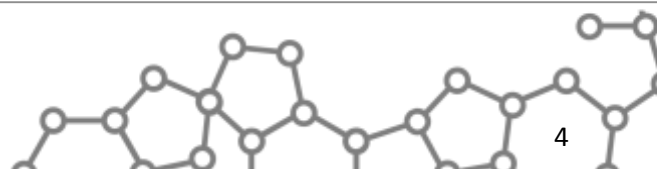
21 - (ITA-06) Considere as seguintes afirmações a respeito da variação, em módulo, da entalpia (ΔH) e da energia interna (ΔU) das reações químicas, respectivamente representadas pelas equações químicas abaixo, cada uma mantida a temperatura e pressão constantes:

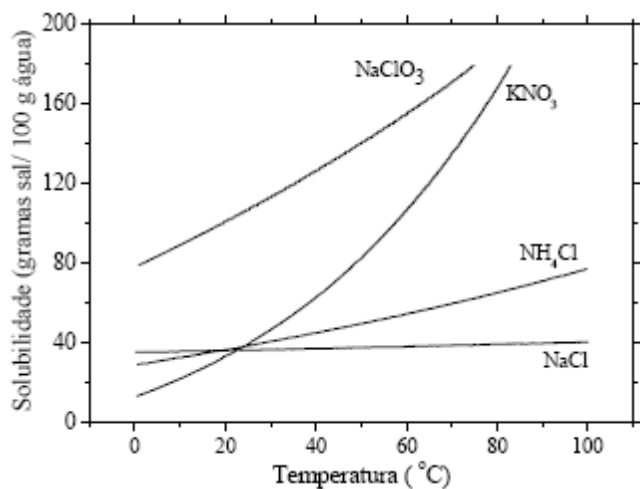
- I. $H_2O(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$; $|\Delta H_I| > |\Delta U_I|$
II. $4NH_3(g) + N_2(g) \rightarrow 3N_2H_4(g)$; $|\Delta H_{II}| < |\Delta U_{II}|$
III. $H_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(g)$; $|\Delta H_{III}| > |\Delta U_{III}|$
IV. $HCl(g) + 2O_2(g) \rightarrow HClO_4(l)$; $|\Delta H_{IV}| < |\Delta U_{IV}|$
V. $CaO(s) + 3C(s) \rightarrow CO(g) + CaC_2(s)$; $|\Delta H_V| > |\Delta U_V|$

Das afirmações acima, estão CORRETAS

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

22 - (ITA-06) Considere um calorímetro adiabático e isotérmico, em que a temperatura é mantida rigorosamente constante e igual a 40 °C. No interior deste calorímetro é posicionado um frasco de reação cujas paredes permitem a completa e imediata troca de calor. O frasco de reação contém 100 g de água pura a 40 °C. Realizam-se cinco experimentos, adicionando uma massa m_1 de um sal X ao frasco de reação. Após o estabelecimento do equilíbrio termodinâmico, adiciona-se ao mesmo frasco uma massa m_2 de um sal Y e mede-se a variação de entalpia de dissolução (ΔH). Utilizando estas informações e as curvas de solubilidade apresentadas na figura, excluindo quaisquer condições de metaestabilidade, assinale a opção que apresenta a correlação CORRETA entre as condições em que cada experimento foi realizado e o respectivo ΔH .





- A ()** Experimento 1: X = KNO₃ ; m₁ = 60 g ; Y = KNO₃ ; m₂ = 60 g ; ΔH > 0
B () Experimento 2: X = NaClO₃ ; m₁ = 40 g ; Y = NaClO₃ ; m₂ = 40 g ; ΔH > 0
C () Experimento 3: X = NaCl ; m₁ = 10 g ; Y = NaCl ; m₂ = 10 g ; ΔH < 0
D () Experimento 4: X = KNO₃ ; m₁ = 60 g ; Y = NaClO₃ ; m₂ = 60 g ; ΔH = 0
E () Experimento 5: X = KNO₃ ; m₁ = 60 g ; Y = NH₄Cl ; m₂ = 60 g ; ΔH < 0

23 - (ITA-06) Uma reação química hipotética é representada pela seguinte equação: X(g) + Y(g) → 3Z(g). Considere que esta reação seja realizada em um cilindro provido de um pistão, de massa desprezível, que se desloca sem atrito, mantendo-se constantes a pressão em 1 atm e a temperatura em 25 °C. Em relação a este sistema, são feitas as seguintes afirmações:

- I. O calor trocado na reação é igual à variação de entalpia.
 II. O trabalho realizado pelo sistema é igual a zero.
 III. A variação da energia interna é menor do que a variação da entalpia.
 IV. A variação da energia interna é igual a zero.
 V. A variação da energia livre de Gibbs é igual à variação de entalpia.

Então, das afirmações acima, estão CORRETAS

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

24 - (ITA-05) Um cilindro provido de um pistão móvel, que se desloca sem atrito, contém 3,2 g de gás hélio que ocupa um volume de 19,0 L sob pressão 1,2 x 10⁵ N m⁻². Mantendo a pressão constante, a temperatura do gás é diminuída de 15 K e o volume ocupado pelo gás diminui para 18,2 L. Sabendo que a capacidade

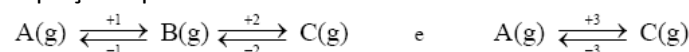
calorífica molar do gás hélio à pressão constante é igual a 20,8 J.K⁻¹.mol⁻¹, a variação da energia interna neste sistema é aproximadamente igual a

- a) - 0,35 kJ b) - 0,25 kJ. c) - 0,20 kJ.
 d) - 0,15 kJ e) - 0,10 kJ.

25 - (ITA-05) Assinale a opção que contém a substância cuja combustão, nas condições-padrão, libera maior quantidade de energia.

- a) Benzeno b) Ciclohexano c) Ciclohexanona
 d) Ciclohexeno e) n-Hexano

26 - (ITA-05) Considere as reações representadas pelas equações químicas abaixo:



O índice positivo refere-se ao sentido da reação da esquerda para a direita e, o negativo, ao da direita para a esquerda. Sendo E_a a energia de ativação e ΔH a variação de entalpia, são feitas as seguintes afirmações, todas relativas às condições-padrão:

- I. ΔH₊₃ = ΔH₊₁ + ΔH₊₂ II. ΔH₊₁ = - ΔH₋₁
 III. E_{a+3} = E_{a+1} + E_{a+2} IV. E_{a+3} = - E_{a-3}

Das afirmações acima está(ão) CORRETA(S)

- a) apenas I e II. b) apenas I e III.
 c) apenas II e IV. d) apenas III.
 e) apenas IV.

27 - (ITA-04) Considere as reações representadas pelas seguintes equações químicas balanceadas:

- a. C₂H₅OH(l) + O₂(g) → 2C(s) + 3H₂O(g); ΔH_I(T); ΔE_I(T),
 b. C₂H₅OH(l) + 2O₂(g) → 2CO(g) + 3H₂O(l); ΔH_{II}(T); ΔE_{II}(T),

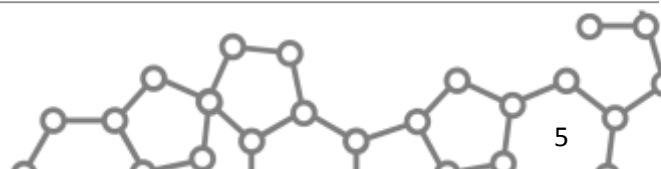
sendo ΔH(T) e ΔE(T), respectivamente, a variação da entalpia e da energia interna do sistema na temperatura T. Assuma que as reações acima são realizadas sob pressão constante, na temperatura T, e que a temperatura dos reagentes é igual à dos produtos. Considere que, para as reações representadas pelas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

- I. | ΔE_I | = | ΔE_{II} |.
 II. | ΔH_I | = | ΔH_{II} |.
 III. | ΔH_{II} | > | ΔE_{II} |.
 IV. | ΔH_I | < | ΔE_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.

28 - (ITA-03) Considere as seguintes comparações de calores específicos dos respectivos pares das substâncias indicadas.



I. tetracloreto de carbono (ℓ , $25\text{ }^\circ\text{C}$) > metanol (ℓ , $25\text{ }^\circ\text{C}$).

II. água pura (ℓ , $-5\text{ }^\circ\text{C}$) > água pura (s , $-5\text{ }^\circ\text{C}$).

III. alumina (s , $25\text{ }^\circ\text{C}$) > alumínio (s , $25\text{ }^\circ\text{C}$).

IV. isopor (s , $25\text{ }^\circ\text{C}$) > vidro de janela (s , $25\text{ }^\circ\text{C}$).

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

a) apenas I e II. b) apenas I, II e III.

c) apenas II.

d) apenas III e IV.

e) apenas IV.

29 - (ITA-03) Num cilindro, provido de um pistão móvel sem atrito, é realizada a combustão completa de carbono (grafita). A temperatura no interior do cilindro é mantida constante desde a introdução dos reagentes até o final da reação.

Considere as seguintes afirmações:

I. A variação da energia interna do sistema é igual a zero.

II. O trabalho realizado pelo sistema é igual a zero.

III. A quantidade de calor trocada entre o sistema e a vizinhança é igual a zero.

IV. A variação da entalpia do sistema é igual à variação da energia interna.

Destas afirmações, está(ão) **CORRETA(S)**

a) apenas I.

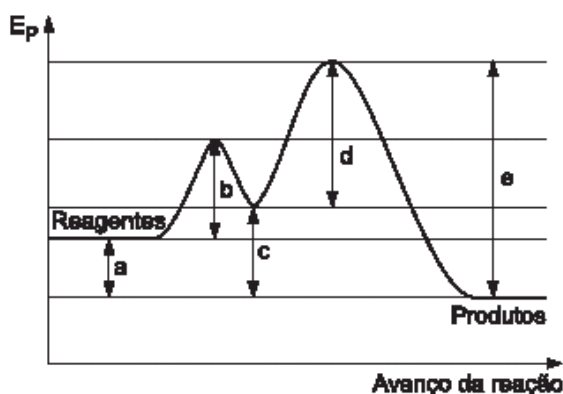
b) apenas I e IV.

c) apenas I, II e III.

d) apenas II e IV.

e) apenas III e IV.

30 - (ITA-02) Considere uma reação química representada pela equação: Reagentes \rightarrow Produtos. A figura abaixo mostra esquematicamente como varia a energia potencial (E_p) deste sistema reagente em função do avanço da reação química. As letras **a**, **b**, **c**, **d** e **e** representam diferenças de energia.



Com base nas informações apresentadas na figura é **CORRETO** afirmar que:

a) A energia de ativação da reação direta é a diferença de energia dada por $c - a + d$.

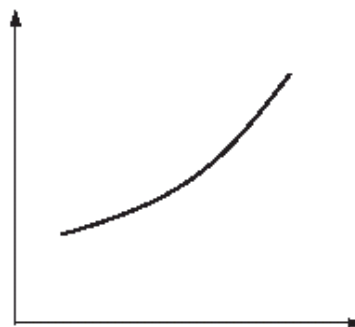
b) A variação de entalpia da reação é a diferença de energia dada por $e - d$.

c) A energia de ativação da reação direta é a diferença de energia dada por $b + d$.

d) A variação de entalpia da reação é a diferença de energia dada por $e - (a + b)$.

e) A variação de entalpia da reação é a diferença de energia dada por e .

31 - (ITA-02) Considere as afirmações relativas ao gráfico apresentado a seguir:



I – Se a ordenada representar a constante de equilíbrio de uma reação química exotérmica e a abscissa, a temperatura, o gráfico pode representar um trecho da curva relativa ao efeito da temperatura sobre a constante de equilíbrio dessa reação.

II – Se a ordenada representar a massa de um catalisador existente em um sistema reagente e a abscissa, o tempo, o gráfico pode representar um trecho relativo à variação da massa do catalisador em função do tempo de uma reação.

III – Se a ordenada representar a concentração de um sal em solução aquosa e a abscissa, a temperatura, o gráfico pode representar um trecho da curva de solubilidade deste sal em água.

IV – Se a ordenada representar a pressão de vapor de um equilíbrio líquido \rightleftharpoons gás e a abscissa, a temperatura, o gráfico pode representar um trecho da curva de pressão de vapor deste líquido.

V – Se a ordenada representar a concentração de **NO₂ (g)** existente dentro de um cilindro provido de um pistão móvel, sem atrito, onde se estabeleceu o equilíbrio **N₂O₄ (g) \rightleftharpoons 2NO₂ (g)**, e a abscissa, a pressão externa exercida sobre o pistão, o gráfico pode representar um trecho da curva relativa à variação da concentração de **NO₂** em função da pressão externa exercida sobre o pistão, à temperatura constante.

a) Apenas I e III.

b) Apenas I, IV e V.

c) Apenas II, III e V.

d) Apenas II e V.

e) Apenas III e IV.

32 - (ITA-01) Um copo aberto, exposto à atmosfera, contém água sólida em contato com água líquida em equilíbrio

termodinâmico. A temperatura e pressão ambientes são mantidas constantes e iguais, respectivamente, a 25°C e 1 atm. Com o decorrer do tempo, e enquanto as duas fases estiverem presentes,

é **ERRADO** afirmar que

A) a temperatura do conteúdo do copo permanecerá constante e igual a aproximadamente 0°C.

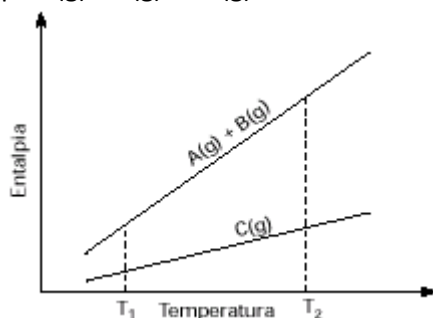
B) a massa da fase sólida diminuirá.

C) a pressão de vapor da fase líquida permanecerá constante.

D) a concentração (mol/L) de água na fase líquida será igual à da fase sólida.

E) a massa do conteúdo do copo diminuirá.

33 - (ITA-01) A figura abaixo mostra como a entalpia dos reagentes e dos produtos de uma reação química do tipo $A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ varia com a temperatura.



Levando em consideração as informações fornecidas nesta figura, e sabendo que a variação de entalpia (ΔH) é igual ao calor trocado pelo sistema à pressão constante, é **ERRADO** afirmar que

A) na temperatura T_1 a reação ocorre com liberação de calor.

B) na temperatura T_1 , a capacidade calorífica dos reagentes é maior que a dos produtos.

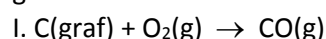
C) no intervalo de temperatura compreendido entre T_1 e T_2 , a reação ocorre com absorção de calor ($\Delta H > \text{zero}$).

D) o ΔH , em módulo, da reação aumenta com o aumento de temperatura.

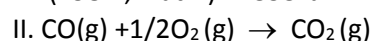
E) tanto a capacidade calorífica dos reagentes como a dos produtos aumentam com o aumento da temperatura.

34 - (ITA-98) Considere os valores das seguintes variações de entalpia (ΔH) para as reações químicas

representadas pelas equações I e II, onde (graf) significa grafite.

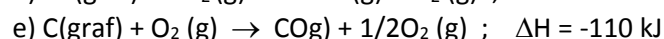
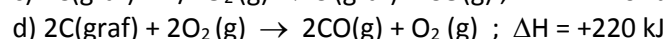
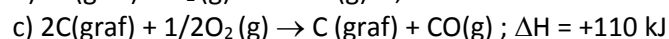
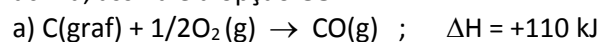


$$\Delta H(298 \text{ K}; 1 \text{ atm}) = -393 \text{ kJ}$$



$$\Delta H(298 \text{ K}; 1 \text{ atm}) = -283 \text{ kJ}$$

Com base nestas informações e considerando que todos ΔH se referem à temperatura e pressão citadas acima, assinale a opção **CORRETA**:

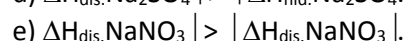


35 - (ITA-97) Em relação a dissolução de um mol de sal em água, a 25°C. É errado afirmar que:

a) A hidratação de íons ocorre com liberação de calor.



c) $\Delta H_{\text{dis. Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} > \text{ZERO}$ enquanto $\Delta H_{\text{dis. Na}_2\text{SO}_4} < \text{ZERO}$.



36 - (ITA-96) Considere as duas amostras seguintes, ambas puras e a 25°C e 1 atm:



Em relação a estas duas amostras são feitas as afirmações seguintes:

I- P é menos densa que B

II- A massa de carbono em B é maior que em P.

III- O volume de oxigênio consumido na queima completa de B é maior que aquele consumido na queima completa de P.

IV- O calor liberado na queima completa de B é maior que aquele liberado na queima completa de P.

V- B contém um número total de átomos maior que P.

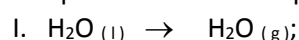
VI- B e P são mais densas que o ar na mesma pressão e temperatura.

Das afirmações acima são corretas:

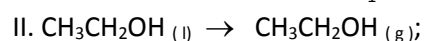
a) Todas b) Nenhuma c) Apenas I, II e III

d) Apenas I, III e V e) Apenas II, IV e VI

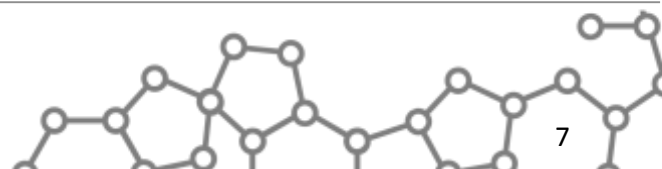
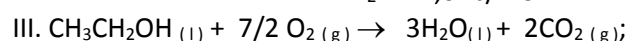
37 - (ITA-96) Considere as informações contidas nas seguintes equações termoquímicas, todas referentes à temperatura de 25°C e pressão de uma atmosfera:



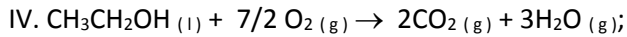
$$\Delta H_1 = 44,0 \text{ kJ/mol}$$



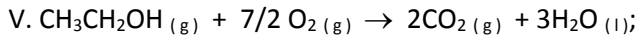
$$\Delta H_2 = 42,6 \text{ kJ/mol}$$



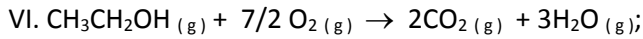
$$\Delta H_3 = -1366,8 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta H_4 = ?$$



$$\Delta H_5 = ?$$

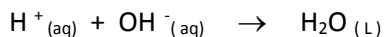


$$\Delta H_6 = ?$$

Em relação ao exposto acima, é errado afirmar que:

- a) As reações representadas pelas equações 1 e 2 são endotérmicas.
 b) As reações representadas pelas equações 3, 4, 5 e 6 são exotérmicas.
 c) $\Delta H_4 = -1234,8 \text{ kJ/mol}$ d) $\Delta H_5 = -1324,2 \text{ kJ/mol}$
 e) $\Delta H_6 = -1277,4 \text{ kJ/mol}$

38 - (ITA-95) Em um calorímetro adiabático, com capacidade térmica desprezível, são introduzidos, sob pressão constante de 1 atm, um volume V_1 de solução aquosa 1,0 molar de ácido clorídrico e um volume V_2 de solução aquosa 1,0 molar de hidróxido de sódio. A reação que ocorre é aquela representada pela equação química:



As misturas efetuadas são as seguintes:

I- $V_1 = 100 \text{ ml}$ e $V_2 = 100 \text{ ml}$ e observa-se um aumento de temperatura ΔT_1 .

II- $V_1 = 50 \text{ ml}$ e $V_2 = 150 \text{ ml}$ e observa-se um aumento de temperatura ΔT_2 .

III- $V_1 = 50 \text{ ml}$ e $V_2 = 50 \text{ ml}$ e observa-se um aumento de temperatura ΔT_3 .

Com relação ao efeito térmico que se observa, é correto prever que:

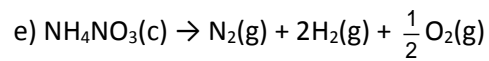
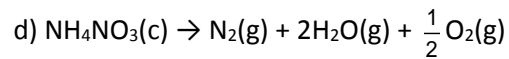
- a) $\Delta T_1 \cong \Delta T_3 > \Delta T_2$ b) $\Delta T_1 > \Delta T_2 > \Delta T_3$
 c) $\Delta T_1 > \Delta T_2 \cong \Delta T_3$ d) $\Delta T_1 > \Delta T_3 > \Delta T_2$
 e) $\Delta T_1 \cong \Delta T_3 \cong \Delta T_2$

39 - (ITA-95) Sob 1 atm e a 25°C , qual das reações abaixo equacionadas deve ser a mais exotérmica?

- a) $\text{H}_2(g) + \text{F}_2(g) \rightarrow 2\text{HF}(g)$
 b) $\text{H}_2(g) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow 2\text{HCl}(g)$
 c) $\text{H}_2(g) + \text{I}_2(g) \rightarrow 2\text{HI}(g)$
 d) $\text{Br}_2(g) + \text{I}_2(g) \rightarrow 2\text{BrI}(g)$
 e) $\text{Cl}_2(g) + \text{Br}_2(g) \rightarrow 2\text{ClBr}(g)$

40 - (ITA-92) Nitrato de amônio pode explodir porque a sua decomposição é exotérmica. Qual das opções a seguir contém a equação química, envolvendo este composto que representa a reação mais exotérmica?

- a) $\text{NH}_4\text{NO}_3(c) \rightarrow 2\text{N}(g) + 4\text{H}(g) + 3\text{O}(g)$
 b) $\text{NH}_4\text{NO}_3(c) \rightarrow \text{NH}_3(g) + \text{HNO}_3(g)$
 c) $\text{NH}_4\text{NO}_3(c) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g) + \text{H}_2\text{O}_2(g)$



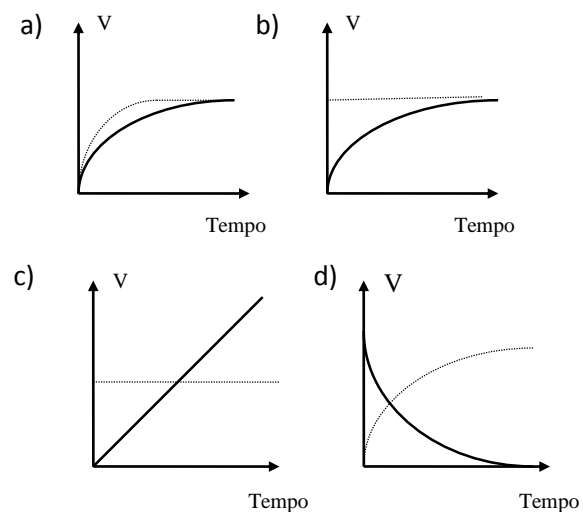
41 - (ITA-92) Assinale qual das reações a seguir é a mais endoenergética:

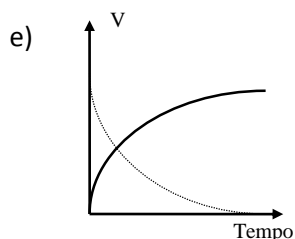
- a) $\text{B}_2(g) \rightarrow 2\text{B}(g)$ b) $\text{C}_2(g) \rightarrow 2\text{C}(g)$
 c) $\text{N}_2(g) \rightarrow 2\text{N}(g)$ d) $\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{O}(g)$
 e) $\text{F}_2(g) \rightarrow 2\text{F}(g)$

42 - (ITA-92) Numa garra térmica, de capacidade calorífica desprezível, são misturados um volume V_1 de uma solução aquosa 2 molar de ácido clorídrico com um volume V_2 de uma solução aquosa 1 molar de hidróxido de sódio. Antes da mistura, as duas soluções estavam na mesma temperatura. Em qual das misturas a seguir haverá maior aumento de temperatura?

- a) $V_1 = 0,10 \text{ l}$; $V_2 = 0,20 \text{ l}$
 b) $V_1 = 0,20 \text{ l}$; $V_2 = 0,20 \text{ l}$
 c) $V_1 = 0,40 \text{ l}$; $V_2 = 0,40 \text{ l}$
 d) $V_1 = 0,20 \text{ l}$; $V_2 = 0,10 \text{ l}$
 e) $V_1 = 0,40 \text{ l}$; $V_2 = 0,20 \text{ l}$

43 - (ITA-91) Um balão fechado, previamente evacuado, contém uma ampola cheia de água. Quebrando-se a ampola, nota-se que no equilíbrio ainda sobra água líquida. O sistema é mantido na temperatura ambiente constante. Assinale a opção que mostra, corretamente, como variam com o tempo (t) as taxas (V) de evaporação (linha tracejada) e de condensação (linha cheia). Estas taxas são expressas em quantidade de substância que passa de uma fase para outra, por unidade de tempo e por unidade de área de contato entre as duas fases.





44 - (ITA-89) Esta questão se refere à comparação do efeito térmico verificado ao se misturarem 100 cm³ de solução aquosa 0,10 molar de cada um dos ácidos abaixo com 100 cm³ de solução aquosa 0,10 molar de cada uma das bases abaixo. A tabela a seguir serve para deixar claro a notação empregada para designar os calores desprendidos.

Ácido \ Base	HCl	HNO ₃	Ácido acético
NaOH	ΔH_{11}	ΔH_{12}	ΔH_{13}
KOH	ΔH_{21}	ΔH_{22}	ΔH_{23}
NH ₄ OH	ΔH_{31}	ΔH_{32}	ΔH_{33}

Lembrando que o processo de dissociação de eletrólitos fracos é endotérmico, é correto esperar que:

- a) $|\Delta H_{33}|$ seja maior dos $|\Delta H|$ citados.
 b) $|\Delta H_{11}| = |\Delta H_{13}|$ c) $|\Delta H_{23}| = |\Delta H_{33}|$
 d) $|\Delta H_{31}| = |\Delta H_{32}|$ e) $|\Delta H_{21}| > |\Delta H_{22}|$

45 - Todas as afirmações a seguir se referem ao processo de obtenção do ácido sulfúrico.

I – FeS₂ empregado na obtenção de SO₂ é conhecido como blenda

II – Um dos catalisadores utilizados na oxidação do SO₂ e SO₃ é um óxido de vanádio

III – sabendo que para a reação $SO_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightleftharpoons SO_3$ o ΔH é negativo, podemos concluir que o equilíbrio será deslocado para a direita se a temperatura for aumentada

IV – aumentando a temperatura, a velocidade da reação representada em (III) deverá aumentar

V – a oxidação, por oxigênio do SO₂ dissolvido em água é mais rápida do que a do SO₂ gasoso

As afirmações VERDADEIRAS são:

- a) I, II e IV b) I, II e V c) II, III e IV
 d) II, IV e V e) III, IV e V

46 - Chamando de H₁ a entalpia da mistura de 1 mol de C diamante + 1 mol de O₂; chamando de H₂ a entalpia

da mistura de 1 mol de C grafite + 1 mol de O₂; chamando de H₃ a entalpia de 1 mol de CO₂ e sabendo que $(H_3 - H_1) = -94,50$ kcal e $(H_3 - H_2) = -94,05$ kcal, são feitas as seguintes afirmações:

I – a queima de 1 quilate de diamante libera mais calor do que a de 1 quilate de grafite.

II – é impossível determinar os valores de H₁, H₂ e H₃, embora seja fácil determinar os valores dos ΔH

III – para a transformação $2 \text{ CGRAFITE} \rightarrow 2 \text{ CDIAMANTE}$ podemos concluir que $\Delta H = -0,90$ kcal

IV – admitindo que o calor específico médio da água líquida seja 1 cal / g °C, o calor necessário para aquecer 31,4 kg de água da temperatura ambiente (25 °C) até a ebulição (p = 1 atm) é praticamente igual ao liberado na queima de 3 g de C GRAFITE

V – na presença de excesso de oxigênio, a queima do diamante resulta no mesmo produto que a queima da grafite.

Das afirmações feitas é (são) FALSA (S) apenas:

- a) I, II e V b) I e III c) II e V
 d) III e IV e) IV

GABARITO

1	A
2	C
3	D
4	A
5	C
6	E
7	D
8	E
9	B
10	B
11	C
12	A
13	C
14	E
15	D
16	B
17	D
18	D
19	E
20	A
21	C
22	B
23	B

24	D
25	E
26	A
27	E
28	E
29	D
30	A
31	E
32	D
33	C
34	E
35	D
36	A
37	D
38	A
39	A
40	D
41	C
42	A
43	B
44	D
45	D
46	D