



GRUPO EDUCACIONAL PRO CAMPUS

Aluno(a) _____

2ª Série - Ensino Médio

TURMA _____

MANHÃ

PROF. DANILO/PAULO

Rua Rui Barbosa, 724 Centro/Sul
Fone: (86) 2106-0606 • Teresina – PI
Site: www.procampus.com.br
E-mail: procampus@procampus.com.br

ATIVIDADE DE RECUPERAÇÃO - QUÍMICA I

1.(Ufsm 2013) Geralmente usados por atletas, existem dispositivos de primeiros socorros que, através de reações endotérmicas ou exotérmicas, podem gerar compressas frias ou quentes. Esses dispositivos, constituídos por bolsas plásticas em que o sólido e a água estão separados, misturam-se e esfriam ou aquecem, quando golpeados.

Exemplos de compostos usados nas referidas compressas são mostrados nas equações a seguir.

| | | |
|---|---|---|
| A | $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$ | $\Delta H = +26,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ |
| B | $\text{CaCl}_2(\text{s}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$ | $\Delta H = -82,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ |

Em relação às equações, analise as afirmativas:

- I. A equação A irá produzir uma compressa fria, e a equação B, uma compressa quente.
- II. Na equação B, a entalpia dos produtos é menor que a entalpia dos reagentes.
- III. Se, na equação A, forem usados 2 moles de nitrato de amônio, o valor de ΔH ficará inalterado.

Está(ão) correta(s)

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

2.(Ufsm 2012) O alumínio reage com o óxido de ferro, a altas temperaturas, de acordo com a seguinte reação:



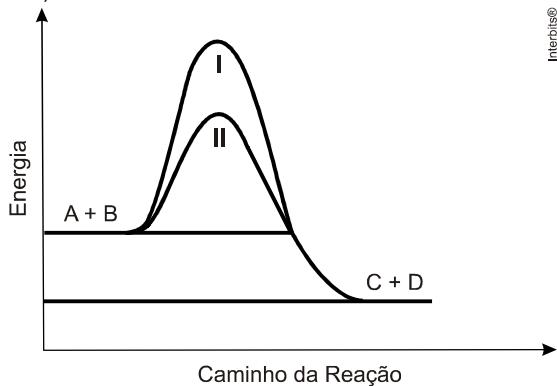
Assinale a alternativa que apresenta a entalpia padrão dessa reação, em kJ/mol.

$$2\text{Fe}_{(\text{s})} + 3 / 2\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{Fe}_{(\text{s})}\text{O}_{3(\text{s})} \quad \Delta H^0 = -824 \text{ kJ} / \text{mol}$$

$$\text{Dados: } 2\text{Al}_{(\text{s})} + 3 / 2\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3_{(\text{s})} \quad \Delta H^0 = -1676 \text{ kJ} / \text{mol}$$

- a) + 2500
- b) + 852
- c) + 824
- d) - 824
- e) - 852

3.(Uftm 2011) A reação de decomposição do peróxido de hidrogênio, bem como vários processos industriais, podem ser catalisados pela presença de metais. O gráfico representa o perfil da energia envolvida e o caminho da reação para um processo $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$, sem e com catalisador.



A curva _____ é a da reação com catalisador.

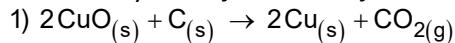
Na ausência de catalisador, a energia de ativação da reação inversa ($\text{C} + \text{D} \rightarrow \text{A} + \text{B}$) _____ é que a da reação direta.

A reação direta ($A + B \rightarrow C + D$) é _____.

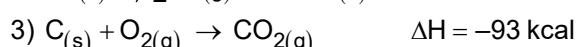
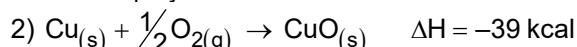
As lacunas são correta e respectivamente preenchidas por

- a) I ... maior ... endotérmica
- b) I ... maior ... exotérmica
- c) II ... maior ... endotérmica
- d) II ... maior ... exotérmica
- e) II ... menor ... exotérmica

4.(Udesc 2012) A reação de redução óxido de cobre II ($CuO_{(s)}$) pelo grafite ($C_{(s)}$) pode ser representada pela equação 1:



Dados: A equação 2 e 3 mostram os DH de outras reações:



Com base nesses dados, pode-se afirmar que a reação 1 tem ΔH (em kcal) igual a:

- a) +171 (reação endotérmica)
- b) -15 (reação exotérmica)
- c) +132 (reação endotérmica)
- d) -54 (reação exotérmica)
- e) +15 (reação endotérmica)

5. (Ufsj 2012) Em relação à termoquímica de processos físicos e químicos, é CORRETO afirmar que a

- a) dissolução de ácidos fortes em água absorve calor.
- b) dissociação da molécula de nitrogênio em átomos libera energia.
- c) queima da gasolina é um processo endotérmico.
- d) condensação de vapor de água é um processo exotérmico.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

A obesidade na infância tem sido um dos motivos de bullying na escola. Esta doença é proveniente do excesso de alimentos que liberam grande quantidade de energia que não é totalmente utilizada pelo organismo, sendo armazenado em forma de gordura. A sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) e a glicose ($C_6H_{12}O_6$), carboidratos presentes em doces, sorvetes e refrigerantes, são os principais responsáveis por essa doença na infância, pois a digestão completa de apenas 1 mol desses carboidratos libera grande quantidade de energia, a saber:

— 1 mol de sacarose libera -5635 kJ/mol (considerando temperatura de 25°C e pressão de 1 atm),

— a variação de entalpia envolvida na obtenção de glicose a partir do carbono está representado na equação 1: Eq. 1: $6C_{(s)} + 6H_{2(g)} + 3O_{2(g)} \rightarrow C_6H_{12}O_{6(s)} \quad \Delta H_1 = -1275 \text{ kJ}$

6.(Uepa 2012) Ao ingerir uma barra de chocolate de 400 g (12 g de sacarose /100 g chocolate), uma criança estará absorvendo:

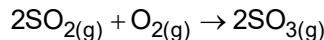
Dados: Massa Atômica (g/mol): C = 12; H = 1; O = 16.

- a) -790,9 kJ/mol
- b) -197,7 kJ/mol
- c) +197,7 kJ/mol
- d) +395,4 kJ/mol
- e) +790,9 kJ/mol

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

A chuva ácida é um fenômeno causado pela poluição da atmosfera. Ela pode acarretar problemas para o solo, água, construções e seres vivos. Um dos responsáveis por este fenômeno é o gás SO_3 que reage com a água da chuva originando ácido sulfúrico.

O SO_3 não é um poluente produzido diretamente pelas fontes poluidoras, mas é formado quando o SO_2 , liberado pela queima de combustíveis fósseis, reage com o oxigênio do ar. Esta reação é representada pela equação mostrada a seguir.



7.(Uel 2011) As reações de formação do $\text{SO}_{2(g)}$ e do $\text{SO}_{3(g)}$ são exotérmicas, e as variações de entalpias destas reações são 297 kJ mol^{-1} e 396 kJ mol^{-1} , respectivamente.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente a quantidade de energia envolvida na reação entre $1,0 \text{ mol}$ de SO_2 gasoso e oxigênio gasoso, assim como o tipo de processo.

- a) 99,0 kJ, endotérmico
- b) 99,0 kJ, exotérmico
- c) 198 kJ, endotérmico
- d) 198 kJ, exotérmico
- e) 693 kJ, endotérmico

8.(Feevale 2016) O álcool etílico é bastante utilizado em nosso país. Sabe-se que 1 kg de álcool etílico, ao ser queimado, libera uma energia equivalente a $30 \times 10^6 \text{ J}$. Considere que toda essa energia é utilizada para elevar a temperatura em 1°C de certa quantidade de água (calor específico $4.000 \text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$). O valor dessa massa de água é

- a) $7,5 \times 10^1 \text{ kg}$.
- b) $7,5 \times 10^2 \text{ kg}$.
- c) $7,5 \times 10^3 \text{ kg}$.
- d) $1,3 \times 10^2 \text{ kg}$.
- e) $1,3 \times 10^3 \text{ kg}$.

9.(Uepg 2015) Com base nas reações de combustão (não balanceadas) dos combustíveis listados abaixo, assinale o que for correto.

Dados:

$$\text{H} = 1 \text{ g/mol}$$

$$\text{C} = 12 \text{ g/mol}$$

$$\text{O} = 16 \text{ g/mol}$$

| $\Delta H_c^\circ (\text{kJ/mol})$ | |
|---|-------|
| $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$ | -890 |
| $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\ell) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$ | -1370 |
| $\text{CH}_3\text{OH}(\ell) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$ | -726 |
| $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell)$ | -286 |

01) O gás hidrogênio (H_2) é o combustível relacionado que libera mais energia por grama.

02) A reação que consome mais gás oxigênio (O_2) é a combustão do etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$).

04) As reações de combustão apresentadas são reações endotérmicas.

08) O metano (CH_4) libera mais energia por grama que o metanol (CH_3OH).

10.(Fac. Santa Marcelina - Medicin 2016) No processo de produção de ferro metálico (Fe), ocorre a redução do óxido ferroso (FeO) com monóxido de carbono (CO) de acordo com a equação representativa da reação:
 $\text{FeO}_{(\text{s})} + \text{CO}_{(\text{g})} \rightarrow \text{Fe}_{(\text{s})} + \text{CO}_{2(\text{g})}$. Considere os seguinte dados:

| Substância | ΔH_f^0 (kJ/mol) |
|---------------------------|-------------------------|
| $\text{FeO}_{(\text{s})}$ | -272,0 |
| $\text{CO}_{(\text{g})}$ | -110,5 |
| $\text{CO}_{2(\text{g})}$ | -394,0 |

a) Indique o tipo de ligação química envolvida em cada substância química reagente deste processo.

b) Calcule o valor, em kJ/mol , do calor envolvido na produção do ferro metálico a partir do óxido ferroso.

11.(Uerj 2014) O trióxido de diarsênio é um sólido venenoso obtido pela reação do arsênio (As) com o gás oxigênio. Sua entalpia padrão de formação é igual a $-660 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

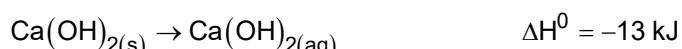
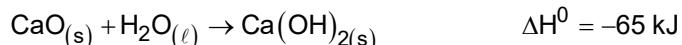
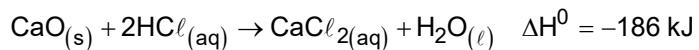
Escreva a equação química completa e balanceada da obtenção do trióxido de diarsênio. Em seguida, calcule a quantidade de energia, em quilojoules, liberada na formação desse sólido a partir da oxidação de 1,5 kg de arsênio.

12.(Unesp 2012) Considere a decomposição da água oxigenada, em condições normais, descrita pela equação:
 $\text{H}_2\text{O}_{2(\ell)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\ell)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(\text{g})} \quad \Delta H = -98,2 \text{ kJ/mol}$

Com base na informação sobre a variação de entalpia, classifique a reação como exotérmica ou endotérmica e justifique sua resposta.

Calcule a variação de entalpia na decomposição de toda a água oxigenada contida em 100 mL de uma solução aquosa antisséptica que contém água oxigenada na concentração de 3 g/100 mL.

13.(Uftm 2012) O cloreto de cálcio é um composto que tem grande afinidade com água, por isso é utilizado como agente secante nos laboratórios químicos e como antimofo nas residências. Este sal pode ser produzido na reação de neutralização do hidróxido de cálcio com ácido clorídrico. A entalpia dessa reação pode ser calculada utilizando as seguintes equações termoquímicas:



a) Calcule a entalpia da reação de neutralização da solução de hidróxido de cálcio com solução de ácido clorídrico.

b) Calcule a energia envolvida na neutralização de 280 g de óxido de cálcio sólido com solução de ácido clorídrico. Essa reação é endotérmica ou exotérmica?

14.(Ufes 2010) A equação abaixo representa um grande problema causado pela poluição atmosférica: a desintegração lenta e gradual que ocorre nas estátuas e monumentos de mármore (CaCO_3), exercida pelo ácido sulfúrico formado pela interação entre SO_2 , o oxigênio do ar e a umidade. $\text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$

| Calor de Formação (kJ/mol, 25°C e 1 atm) | CaCO_3 | H_2SO_4 | CaSO_4 | H_2O | CO_2 | CaO |
|--|-----------------|-------------------------|-----------------|----------------------|---------------|--------------|
| - 1207 | -813,8 | - | 1434,5 | 286 | 393,5 | 635,5 |

De acordo com os dados acima,

- determine a variação de entalpia da reação entre o ácido e o calcário (CaCO_3);
- escreva a equação da reação de decomposição do carbonato de cálcio (CaCO_3);
- determine a entalpia de decomposição do carbonato de cálcio (CaCO_3);
- calcule a quantidade máxima de gesso (CaSO_4) que pode ser formada pela reação de 44,8 litros de $\text{SO}_2(\text{g})$ lançado na atmosfera, nas CNTP.

15.(Uel 2015) Em um experimento, verifica-se que 1kg de água, que se encontra na temperatura de 25°C, recebe calor de uma reação química que libera 5 kcal.

Sabendo-se que o calor específico da água é de 1 cal / g °C e que 1 caloria corresponde a 4,18 Joules, responda: Dado: $Q = m c \Delta t$

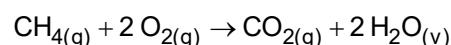
- Qual a temperatura final da água?

- Quantos Joules correspondem a 5 kcal?

16.(Unigranrio - Medicina 2017) Cálculos de entalpias reacionais são em alguns casos efetuados por meio das energias de ligação das moléculas envolvidas, onde o saldo de energias de ligação rompidas e refeitas é considerado nesse procedimento. Alguns valores de energia de ligação entre alguns átomos são fornecidos no quadro abaixo:

| Ligaçāo | Energia de ligação (kJ/mol) |
|---------|-----------------------------|
| C – H | 413 |
| O = O | 494 |
| C = O | 804 |
| O – H | 463 |

Considere a reação de combustão completa do metano representada na reação abaixo:



A entalpia reacional, em kJ/mol, para a combustão de um mol de metano segundo a reação será de:

- 820
- 360
- +106
- +360
- +820

17.(Ucs 2016) O 1,2-dicloroetano ocupa posição de destaque na indústria química americana. Trata-se de um líquido oleoso e incolor, de odor forte, inflamável e altamente tóxico. É empregado na produção do cloreto de vinila que, por sua vez, é utilizado na produção do PVC, matéria-prima para a fabricação de dutos e tubos rígidos para água e esgoto.

A equação química que descreve, simplificadamente, o processo de obtenção industrial do 1,2-dicloroetano, a partir da reação de adição de gás cloro ao eteno, encontra-se representada abaixo.

$$\text{C}_2\text{H}_4(g) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2(l)$$

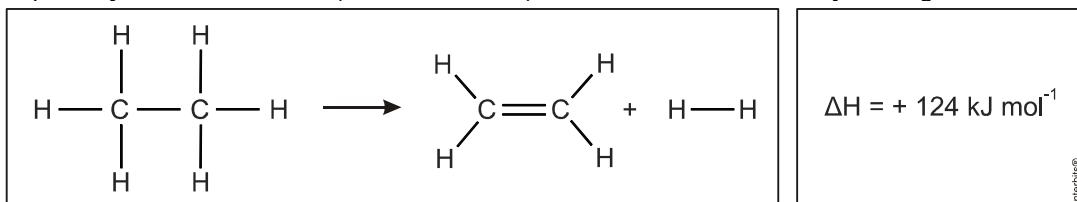
Dados:

| Ligaçāo | Energia de ligação (kJ / mol) |
|---------|-------------------------------|
| C – H | 413,4 |
| C – Cl | 327,2 |
| C – C | 346,8 |
| C = C | 614,2 |
| Cl – Cl | 242,6 |

A variação de entalpia da reação acima é igual a

- a) -144,4 kJ / mol.
- b) -230,6 kJ / mol.
- c) -363,8 kJ / mol.
- d) +428,2 kJ / mol.
- e) +445,0 kJ / mol.

18.(Ufsm 2014) Uma alimentação saudável, com muitas frutas, traz incontáveis benefícios à saúde e ao bem-estar. Contudo, a ingestão de fruta verde deixa um sabor adstringente na boca. Por isso, o gás eteno é utilizado para acelerar o amadurecimento das frutas, como a banana. Industrialmente, o eteno é obtido pela desidrogenação do etano, em altas temperaturas (500°C) e na presença de um catalisador (óxido de vanádio), conforme mostrado na reação a seguir



| Energia de ligação (kJ mol ⁻¹) | |
|--|---------|
| Ligaçāo | Energia |
| C – H | 412 |
| C – C | 348 |
| C = C | 612 |

O valor absoluto da energia de ligação H–H em kJ mol^{-1} , é, aproximadamente,

- a) 124.
- b) 436.
- c) 684.
- d) 872.
- e) 1368.

19.(Mackenzie 2011) O gás propano é um dos integrantes do GLP (gás liquefeito de petróleo) e, desta forma, é um gás altamente inflamável.

Abaixo está representada a equação química não balanceada de combustão completa do gás propano.

$$\text{C}_3\text{H}_8(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(v)$$

Na tabela, são fornecidos os valores das energias de ligação, todos nas mesmas condições de pressão e temperatura da combustão.

| Ligaçāo | Energia de Ligaçāo (kJ.mol ⁻¹) |
|---------|--|
| C – H | 413 |
| O = O | 498 |
| C = O | 744 |
| C – C | 348 |
| O – H | 462 |
| | |

Assim, a variação de entalpia da reação de combustão de um mol de gás propano será igual a

- a) – 1670 kJ.
- b) – 6490 kJ.
- c) + 1670 kJ.
- d) – 4160 kJ.
- e) + 4160 kJ.

20.(Pucsp 2017) Dado:

| Energia de ligação | C – H | C – C | H – H |
|--------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | 413 kJ · mol ⁻¹ | 346 kJ · mol ⁻¹ | 436 kJ · mol ⁻¹ |

A reação de hidrogenação do etileno ocorre com aquecimento, na presença de níquel em pó como catalisador. A equação termoquímica que representa o processo é $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g) \quad \Delta H^0 = -137 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. A partir dessas informações, pode-se deduzir que a energia de ligação da dupla ligação que ocorre entre os átomos de C no etileno é igual a

- a) 186 kJ · mol⁻¹.
- b) 599 kJ · mol⁻¹.
- c) 692 kJ · mol⁻¹.
- d) 736 kJ · mol⁻¹.