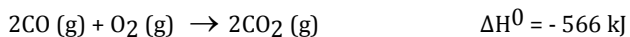
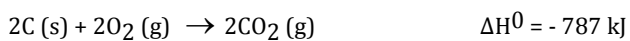
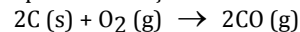


**Termoquímica (2ª Fase)**

**1. (Pucrj 2006)** Dadas as reações termoquímicas de formação de CO<sub>2</sub> (reações 1a e 1b):



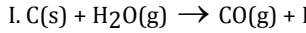
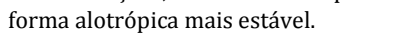
a) calcule a variação de entalpia para a formação de 1 mol de CO a partir da reação do carbono com o gás oxigênio, dada a seguir:



b) calcule quantos mols de monóxido de carbono serão produzidos pela combustão completa de 2400 kg de carbono?

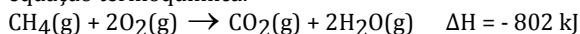
**2. (Uerj 2007)** As reações de oxirredução I, II, III, descritas a seguir, compõem o processo de produção do gás metano a partir do carvão, que tem como subproduto o dióxido de carbono. Nessas reações, o carvão está representado por C(s) em sua forma alotrópica mais estável.

I. C(s) + H<sub>2</sub>O(g) → CO(g) + H<sub>2</sub>(g)



Entre as vantagens da utilização do metano como combustível estão a maior facilidade de distribuição, a queima com ausência de resíduos e o alto rendimento térmico.

O alto rendimento térmico pode ser observado na seguinte equação termoquímica.



Considere as entalpias de formação das substâncias a seguir:

substâncias	entalpia de formação (kJ x mol <sup>-1</sup> )
H <sub>2</sub> O(g)	-242
CO(g)	-110
CO <sub>2</sub> (g)	-393

Identifique os agentes redutores nas equações II e III e escreva a equação termoquímica que representa a produção do metano a partir do carvão.

**3. (Ufc 2008)** Considere um recipiente hermeticamente fechado com capacidade de 1000 L e a uma temperatura de 27 °C, onde é adicionado 1 L de água. Despreze os efeitos da temperatura sobre a densidade da água.

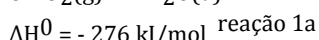
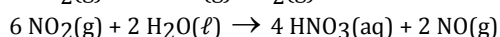
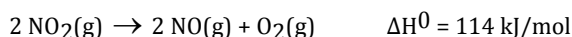
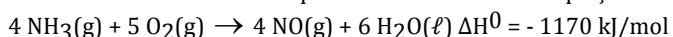
Dados: densidade da água = 1g . mL<sup>-1</sup>; pressão de vapor da água a 27 °C = 0,035 atm e R = 0,082 atm . L . mol<sup>-1</sup> . K<sup>-1</sup>

a) Nessas condições, haverá a evaporação completa desta massa de água? Justifique numericamente a sua resposta, considerando gás com comportamento ideal.

b) Sabendo que o calor de vaporização da água a 100 °C é 40,7 kJ . mol<sup>-1</sup>, qual deverá ser a quantidade de calor necessária para vaporizar 1 L de água?

**4. (Ufmg 2007)** A produção de ácido nítrico é importante para a fabricação de fertilizantes e explosivos.

As reações envolvidas no processo de oxidação da amônia para formar ácido nítrico estão representadas nestas três equações:



a) ESCREVA a equação termoquímica balanceada da reação completa de produção de ácido nítrico aquoso, HNO<sub>3</sub>(aq), e água a partir de NH<sub>3</sub>(g) e O<sub>2</sub>(g).

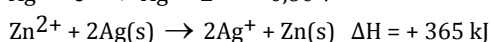
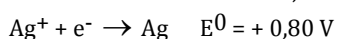
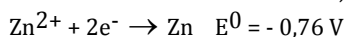
b) CALCULE o ΔH<sup>0</sup> da reação descrita no item "a". (Deixe seus cálculos registrados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

c) CALCULE a massa, EM GRAMAS, de ácido nítrico produzido a partir de 3,40 g de amônia. (Deixe seus cálculos registrados, explicitando, assim, seu raciocínio.)

Dados: N = 14; H = 1; O = 16.

**5. (Ufpr 2007)** Um estudante mergulhou uma barra de zinco de 300,00 g em uma solução de nitrato de prata e observou a formação de um depósito na barra. Seu peso, após a ocorrência da reação, foi de 321,6 g. Pergunta-se:

Dados: Massas atômicas: Zn = 65; Ag = 108; N = 14; O = 16.



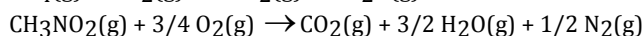
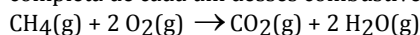
a) Que material foi depositado?

b) O processo absorveu ou liberou energia? Demonstre a quantidade?

c) Identifique o agente oxidante, o agente redutor, o elemento que sofreu oxidação e o elemento que sofreu redução.

**6. (Ufmg 2008)** O metano, CH<sub>4</sub>, principal constituinte do gás natural, é um combustível conhecido. Um segundo composto também empregado como combustível é o nitrometano, CH<sub>3</sub>NO<sub>2</sub>, que é utilizado em certos carros de corrida e em aeromodelos.

Analise a equação balanceada que representa a combustão completa de cada um desses combustíveis:



a) Uma característica importante de um combustível está relacionada à capacidade de os produtos de sua queima exercerem pressão sobre o pistão de um cilindro do motor. Isso pode ser avaliado por meio de um quociente Q, que se obtém aplicando-se esta fórmula:

Q = Quantidade em mols de produtos gasosos / Quantidade em mols de reagentes gasosos

Considerando-se as equações acima representadas, CALCULE o valor de Q para a combustão do metano e do nitrometano. (Deixe seus cálculos indicados, evidenciando, assim, seu raciocínio.)

b) Outra característica de um combustível, também importante, é a sua entalpia de combustão, ΔH<sup>0</sup>.

No quadro da Figura 1, estão indicados os valores de ΔH<sup>0</sup> de formação de alguns compostos na mesma temperatura.

Considerando esses valores de ΔH<sup>0</sup> de formação, CALCULE o ΔH<sup>0</sup> de combustão de 1 mol de nitrometano gasoso.

(Deixe seus cálculos indicados, evidenciando, assim, seu raciocínio.)

c) No funcionamento de um motor, uma mistura de combustível e ar entra no cilindro e é comprimida pelo pistão.

Ao ser queimada, essa mistura provoca o deslocamento do pistão dentro do cilindro, como mostrado na Figura 2.

Analise o quadro da Figura 3, em que se apresentam o  $\Delta H^0$  de combustão e as quantidades estequiométricas de dois combustíveis e do oxigênio em um cilindro, que opera ora com um, ora com outro desses combustíveis.

Com base no valor de  $\Delta H^0$  de combustão do nitrometano obtido no item b desta questão, CALCULE o calor liberado na combustão de 1,7 mol de nitrometano.

d) Considerando a resposta dada no item a - ou seja, o valor calculado de Q - e no item c, ambos desta questão, EXPLIQUE por que o nitrometano, em comparação com o metano, é um combustível que imprime maior potência a um motor.

Figura 1

Composto	$\Delta H^{\circ}$ de formação / (kJ / mol)
Nitrometano, $\text{CH}_3\text{NO}_2$ (g)	-75
Dióxido de carbono, $\text{CO}_2$ (g)	-394
Água, $\text{H}_2\text{O}$ (g)	-242

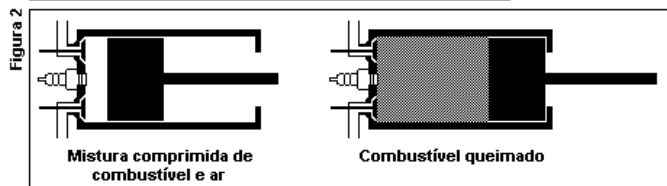


Figura 3

Combustível	$\Delta H^{\circ}$ combustão / kJ / mol	Quantidades em mol		
		Combustível	Oxigênio	Total
$\text{CH}_4$	-804	1,0	2,0	3,0
$\text{CH}_3\text{NO}_2$	Valor obtido no item 2	1,7	1,3	3,0

7. (Ufrj 2008) O eteno (etileno) é utilizado na fabricação do polietileno, um tipo de plástico muitíssimo importante na atualidade, pois serve para a confecção de sacos para embalagem, toalhas de mesa, cortinas de banheiro, etc. Calcule o calor de combustão do eteno, com base nos dados da tabela a seguir:

8. (Ueg 2008) Manter uma temperatura constante é uma das funções fisiológicas primárias do corpo humano, essencial ao correto funcionamento muscular e ao controle cinético das reações bioquímicas. Aproximadamente, 40% da energia produzida pela queima da glicose é empregada nas contrações musculares e nervosas. O restante se manifesta como calor, que é utilizado para manter a temperatura corporal. Quando o organismo produz intenso calor, o excesso deve ser dissipado para as vizinhanças, o que pode ocorrer por radiação, convecção e evaporação (suor). Para responder a esta questão, considere que a evaporação é o único sistema de dissipação do calor. As equações químicas a seguir representam os dois processos especificados no texto.

Dados:

capacidade calorífica média do corpo:  $4 \times 10^3 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ kg}^{-1}$

densidade da água:  $1 \text{ g mL}^{-1}$

aceleração da gravidade:  $10 \text{ m s}^{-2}$

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell) \Delta H = -2800 \text{ kJ mol}^{-1}$

$\text{H}_2\text{O}(\ell) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +40 \text{ kJ mol}^{-1}$

Tendo em vista as informações apresentadas, responda ao que se pede.

- Calcule o volume de água líquida que um atleta deve transpirar ao oxidar 45 g de glicose.
- Admitindo não ocorrer transpiração ao subir uma escada de 10 metros de altura, calcule a variação na temperatura corpórea que um homem de 100 kg sofreria.

9. (Puc-rio 2009) A amônia ( $\text{NH}_3$ ) é usada na produção de fertilizantes nitrogenados, na fabricação de explosivos e de

plásticos.

Na indústria, a amônia pode ser obtida a partir de seus elementos constituintes, por um processo denominado Processo de Haber (reação a seguir), em homenagem ao químico alemão Fritz Haber que desenvolveu esse método de síntese em altas pressões.

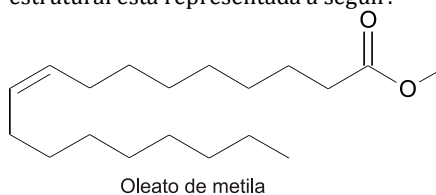
$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H^{\circ} = -92,2 \text{ kJ mol}^{-1}$  a  $25^\circ\text{C}$

a) A decomposição da amônia é um processo endotérmico? Justifique.

b) Calcule o valor de  $\Delta H^{\circ}$ , a  $25^\circ\text{C}$ , quando são produzidos 0,340 g de amônia.

c) O que ocorre ao equilíbrio quando se retira  $\text{NH}_3$  durante a sua produção no Processo Haber?

10. (Ufrj 2009) O biodiesel tem sido considerado uma importante alternativa bioenergética ao diesel produzido a partir do petróleo. O biodiesel é constituído por uma mistura de ésteres derivados de óleos vegetais. Quando o biodiesel é obtido a partir da reação de óleo de soja com metanol, um de seus principais componentes é o oleato de metila, cuja fórmula estrutural está representada a seguir:



a) Escreva a fórmula estrutural do isômero geométrico do oleato de metila.

b) Calcule a soma das energias de ligação do oleato de metila, sabendo que a soma das energias de ligação presentes no ácido oleico é de  $21.169 \text{ kJ/mol}$ .

Utilize, para o cálculo, as energias de ligação apresentada a seguir.

Energias de Ligação (kJ/mol)

C-H	C-C	C=C	C=O	C-O	O=O	O-H
414	335	600	750	336	494	461

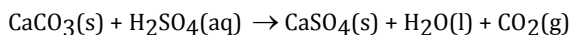
11. (Ufc 2010) A reação de fotossíntese é  $6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g})$ . Estima-se que, em uma floresta tropical, cerca de  $34.000 \text{ kJ m}^{-2}$  de energia solar são armazenados pelas plantas para realização da fotossíntese durante o período de um ano. A partir dos valores de entalpia padrão de formação fornecidos abaixo, calcule:

Substância	Entalpia padrão de formação (kJ mol <sup>-1</sup> )
$\text{CO}_2(\text{g})$	-394
$\text{H}_2\text{O}(\ell)$	-286
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})$	-1.275
$\text{O}_2(\text{g})$	0

a) a massa de  $\text{CO}_2$  que será retirada da atmosfera por  $\text{m}^2$  de floresta tropical durante o período de um ano.

b) a massa de  $\text{O}_2$  que será adicionada à atmosfera por  $\text{m}^2$  de floresta tropical durante o período de um ano.

12. (Ufes 2010) A equação abaixo representa um grande problema causado pela poluição atmosférica: a desintegração lenta e gradual que ocorre nas estatuas e monumentos de mármore ( $\text{CaCO}_3$ ), exercida pelo ácido sulfúrico formado pela interação entre  $\text{SO}_2$ , o oxigênio do ar e a umidade.

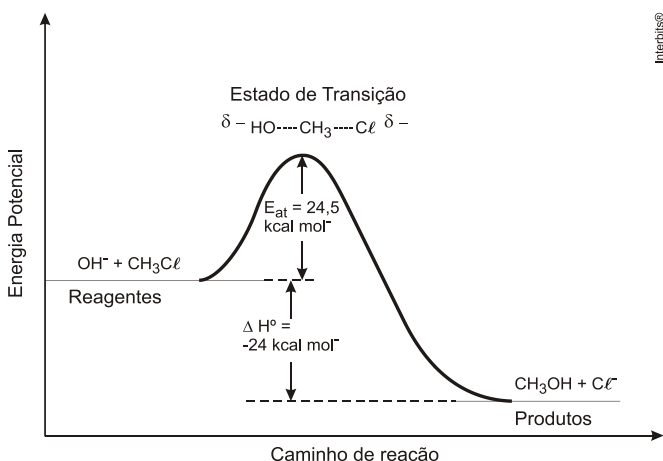


Calor de Formação (kJ/mol, 25 °C e 1 atm)	CaCO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	CaSO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CaO
	-1207	-813,8	-	-	-	-
			1434,5	286	393,5	635,5

De acordo com os dados acima,

- determine a variação de entalpia da reação entre o ácido e o calcário (CaCO<sub>3</sub>);
- escreva a equação da reação de decomposição do carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>);
- determine a entalpia de decomposição do carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>);
- calcule a quantidade máxima de gesso (CaSO<sub>4</sub>) que pode ser formada pela reação de 44,8 litros de SO<sub>2</sub>(g) lançado na atmosfera, nas CNTP.

**13. (Ufop 2010)** Considere o gráfico a seguir, que mostra a variação de energia da reação para a obtenção do metanol a partir do clorometano.



- Classifique esta reação.
- Em quantas etapas esta reação se processa? Justifique.
- Esta reação é exotérmica ou endotérmica? Justifique.
- Qual é o valor da energia de ativação?

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

A cada quatro anos, durante os Jogos Olímpicos, bilhões de pessoas assistem à tentativa do Homem e da Ciência de superar limites. Podemos pensar no entretenimento, na geração de empregos, nos avanços da Ciência do Desporto e da tecnologia em geral. Como esses jogos podem ser analisados do ponto de vista da Química? As questões a seguir são exemplos de como o conhecimento químico é ou pode ser usado nesse contexto.

**14. (Unicamp 2009)** O nadador Michael Phelps surgiu na Olimpíada de Beijing como um verdadeiro fenômeno, tanto pelo seu desempenho quanto pelo seu consumo alimentar. Divulgou-se que ele ingere uma quantidade diária de alimentos capaz de lhe oferecer uma energia de 50 MJ. Quanto disto é assimilado, ou não, é uma incógnita. Só no almoço, ele ingere um pacote de macarrão de 500 gramas, além de acompanhamentos.

- Suponha que o macarrão seja constituído essencialmente de glicose (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>), e que, no metabolismo, toda essa glicose

seja transformada em dióxido de carbono e água.

Considerando-se apenas o metabolismo do macarrão diário, qual é a contribuição do nadador para o efeito estufa, em gramas de dióxido de carbono?

- Qual é a quantidade de energia, em kJ, associada à combustão completa e total do macarrão (glicose) ingerido diariamente pelo nadador?

Dados de entalpia de formação em kJ mol<sup>-1</sup>: glicose = - 1.274, água = - 242, dióxido de carbono = - 394.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

A atividade humana tem sido responsável pelo lançamento inadequado de diversos poluentes na natureza. Dentre eles, destacam-se:

- amônia: proveniente de processos industriais;
- dióxido de enxofre: originado da queima de combustíveis fósseis;
- cádmio: presente em pilhas e baterias descartadas.

**15. (Uerj 2008)** O trióxido de enxofre é um poluente secundário, formado a partir da oxidação do dióxido de enxofre, poluente primário, em presença do oxigênio atmosférico.

Considere as seguintes entalpias-padrão de formação a 25 °C e 1 atm:

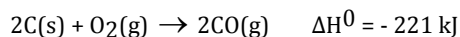
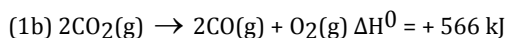
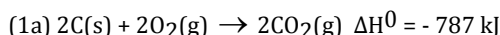
$$\text{SO}_2 = - 296,8 \text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$$

$$\text{SO}_3 = - 394,6 \text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$$

Determine a variação de entalpia da reação de oxidação do dióxido de enxofre e apresente a fórmula estrutural plana do trióxido de enxofre.

**Gabarito:****Resposta da questão 1:**

a) A reação 2 pode ser obtida pela soma da reação 1a e a inversa da reação 1b, mostrado a seguir:



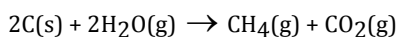
para a formação de 1 mol de CO(g) a variação de entalpia seria então a metade do valor: - 110,5 kJ.

b) A reação é completa e a estequiometria da reação é 1 mol C para 1 mol CO<sub>2</sub>. Assim, se 2400 kg de C equivalem a 200.000 mols de C, tem-se a formação de 200.000 mols de CO.

**Resposta da questão 2:**

Equação II: CO(g).

Equação III: H<sub>2</sub>(g).



$$\Delta H = +16 \text{ kJ}$$

**Resposta da questão 3:**

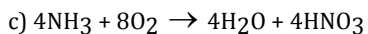
a) Pela equação de gases ideais tem-se  $n = (0,035 \text{ atm} \cdot 1000 \text{ L}) / (0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 300 \text{ K})$ . Assim  $n = 1,42 \text{ mol}$ . A partir dessa quantidade em mol, pode-se calcular a massa de água (massa molar = 18,0 g.mol<sup>-1</sup>) como sendo aproximadamente 26,0 g. Como a densidade da água é 1 g.mL<sup>-1</sup>, tem-se que 26,0 mL deverão ser evaporados. Assim, pode-se afirmar que não haverá a evaporação completa de 1 L de água.

b) Para uma quantidade de 1 L ou 1000 mL com densidade de 1 g . mL<sup>-1</sup>, tem-se 1000 g de água. Esta massa equivale a aproximadamente 55,6 mol de água. Como o calor de vaporização é 40,7 kJ por mol de água, tem-se que a quantidade de calor necessária para vaporizar 55,6 mol é aproximadamente 2263 kJ.

**Resposta da questão 4:**

a) Somando a primeira equação com a segunda, multiplicada por três, mais a terceira, teremos:  
 $4NH_3 + 8O_2 \rightarrow 4H_2O + 4HNO_3$ .

b) Somando o ΔH da primeira equação com o da segunda, multiplicado por três, mais o ΔH da terceira equação, teremos:  
 $\Delta H(\text{total}) = -1170 + 3(-114) - 276 = -1788 \text{ kJ}$ .



$$4 \times 17 \text{ g} \text{ ----- } 4 \times 63 \text{ g}$$

$$3,40 \text{ g} \text{ ----- } m$$

$$m = 12,6 \text{ g}$$

**Resposta da questão 5:**

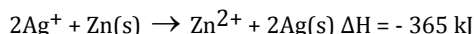
a) A prata foi o material depositado, pois apresenta o maior potencial de redução.

b) Massa de prata depositada = 321,6 - 300 = 21,6 g.

$$1 \text{ mol (Ag)} \text{ ----- } 108 \text{ g}$$

$$n \text{ (Ag)} \text{ ----- } 21,6 \text{ g}$$

$$n \text{ (Ag)} = 0,2 \text{ mol.}$$



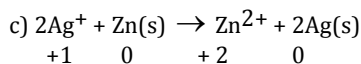
De acordo com a equação anterior:

$$2 \text{ mols (Ag)} \text{ ----- } 365 \text{ kJ}$$

$$0,2 \text{ mol (Ag)} \text{ ----- } Q$$

$$Q = 36,5 \text{ kJ.}$$

O processo liberou 36,5 kJ.

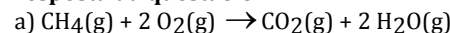


$$+1 \quad 0 \quad +2 \quad 0$$

Ag<sup>+</sup> para Ag<sup>0</sup>: o elemento prata sofreu redução.

Zn<sup>0</sup> para Zn<sup>2+</sup>: o elemento zinco sofreu oxidação.

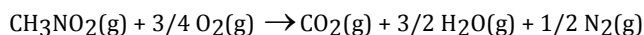
O nitrato de prata é o agente oxidante e o zinco metálico é o agente redutor.

**Resposta da questão 6:**

Produtos gasosos = 3 mols

Reagentes gasosos = 3 mols

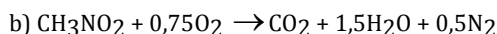
$$Q = 3 \text{ mols} / 3 \text{ mols} = 1$$



Produtos gasosos = 3 mols

Reagentes gasosos = 1,75 mols

$$Q = 3 \text{ mols} / 1,75 \text{ mols} = 1,71$$



$$-75 \quad 0 \quad -394 \quad 1,5(-242) \quad 0$$

$$\Delta H^0 (\text{comb}) = H(\text{produtos}) - H(\text{reagentes})$$

$$\Delta H^0 (\text{comb}) = [-394 - 363] - [-75] = -682 \text{ kJ}$$

c) A partir da equação de combustão, temos:

$$1 \text{ mol (CH}_3\text{NO}_2) \text{ ----- } 682 \text{ kJ (calor liberado)}$$

$$1,7 \text{ mol (CH}_3\text{NO}_2) \text{ ----- } E$$

$$E = 1159,4 \text{ kJ}$$

d) O nitrometano imprime maior potência a um motor, pois a energia liberada na queima de um mol desse combustível é maior do que a liberada por um mol de metano e, além disso, de acordo com o valor de Q, percebemos que o nitrometano apresenta um quociente maior e utiliza menor quantidade de gás oxigênio na combustão.

**Resposta da questão 7:**

$$\Delta H = 337,2 \text{ kcal.}$$

**Resposta da questão 8:**

a) 189 mL.

$$b) \Delta t \approx 3,75 \times 10^2 \text{ } ^\circ\text{C.}$$

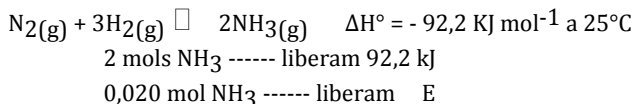
**Resposta da questão 9:**Resolução:

a) Sim. A reação de formação de amônia é exotérmica, pois a variação de entalpia é negativa ( $\Delta H^\circ < 0$ ), isto significa que a reação inversa (decomposição da amônia), é endotérmica ( $\Delta H^\circ > 0$ ).

$$b) MM (NH_3) = 17,0 \text{ g mol}^{-1}$$

17 g  $\frac{3}{4}$  1 mol  
 0,340 g  $\frac{3}{4}$  n  
 n = 0,020 mol

De acordo com a equação:

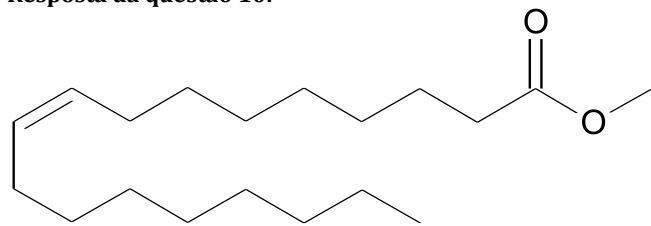


E = 0,922 kJ

O valor do  $\Delta H^\circ$ , a 25 °C, quando são produzidos 0,340 g de amônia é de 0,922 kJ.

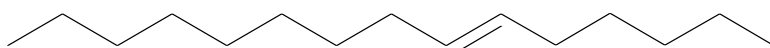
c) De acordo com o princípio de Le Chatelier, a reação desloca no sentido de formar mais  $\text{NH}_3$ .

**Resposta da questão 10:**

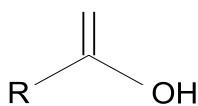


Oleato de metila

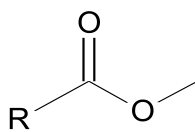
a)



b)



ácido oleico



oleato de metila

das energias de ligação do ácido oleico = 21.169 kJ/mol.  
 Cálculo da soma das energias de ligação do oleato de metila a partir da soma das energias de ligação do ácido oleico:  
 - Retirar uma ligação O-H = - 46 kJ/mol.  
 - Acrescentar uma ligação C-O = + 336 kJ/mol.  
 - Acrescentar 3 ligações C-H = 3 x (+ 414 kJ/mol).  
 Soma das energias de ligação de oleato de metila: 22.286 kJ/mol.

**Resposta da questão 11:**

a) A partir da equação química ( $6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g})$ ) podemos calcular a variação de entalpia.

$$\Delta H_{\text{reação}}^0 = H_{\text{f},\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}^0 - (6H_{\text{f},\text{CO}_2}^0 + 6H_{\text{f},\text{H}_2\text{O}}^0)$$

$$\Delta H_{\text{reação}}^0 = -1275 - [6(-394) + 6(-286)] = 2805 \text{ kJ.}$$

$$\Delta H_{\text{reação}}^0 = -1275 - (-4080)$$

$$\Delta H_{\text{reação}}^0 = 2805 \text{ kJ.}$$

Para 1 m<sup>2</sup> :

$$6 \text{ mol CO}_2 - 2.805 \text{ kJ}$$

$$6 \times 44 \text{ g} - 2.805 \text{ kJ}$$

$$m_{\text{CO}_2} - 34.000 \text{ kJ}$$

$$m_{\text{CO}_2} = 3200 \text{ g}$$

b) Teremos:

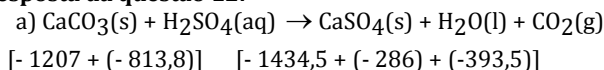
$$6 \text{ mol O}_2 - 2805 \text{ kJ}$$

$$6 \times 32 \text{ g O}_2 - 2805 \text{ kJ}$$

$$m_{\text{O}_2} - 34.000 \text{ kJ.m}^{-2}$$

$$m_{\text{O}_2} = 2327 \text{ g.m}^{-2}$$

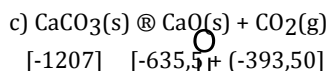
**Resposta da questão 12:**



DH = HPRODUTOS - HREAGENTES

$$\text{DH} = [- 1434,5 + (- 286) + (-393,5)] - [- 1207 + (- 813,8)] = - 93,2 \text{ kJ}$$

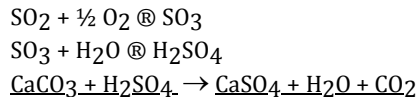
b)  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$



DH = HPRODUTOS - HREAGENTES

$$\text{DH} = [-635,5 + (-393,50)] - [-1207] = + 178 \text{ kJ}$$

d) Teremos:



$\text{SO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 + \text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2$  (global)

22,4 L ----- 136 g  
 44,8 L ----- m(CaSO<sub>4</sub>)  
 m(CaSO<sub>4</sub>) 272 g ou 2 mols de CaSO<sub>4</sub>.

**Resposta da questão 13:**

a) Reação de deslocamento.

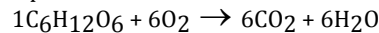
b) A reação se processa em uma etapa, pois encontramos um estado de transição (complexo ativado).

c) Como a entalpia dos produtos é menor do que a entalpia dos reagentes, concluímos que a reação é exotérmica (DH < 0; DH = - 24 kcal.mol<sup>-1</sup>).

d) De acordo com o gráfico; E<sub>at</sub> = 24,5 kcal.mol<sup>-1</sup>.

**Resposta da questão 14:**

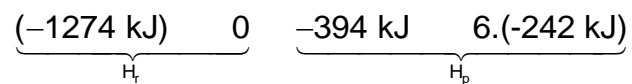
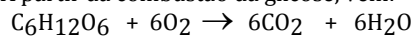
a) A equação da transformação da glicose no metabolismo é dada por:



Teremos:  
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \frac{3}{4} 6 \text{ CO}_2$   
 180 g  $\frac{3}{4}$  6 ' 44 g  
 500 g  $\frac{3}{4}$  m

m = 733,33 g de CO<sub>2</sub>

b) A partir da combustão da glicose, vem:



$$\Delta H = H_p - H_r$$

$$\Delta H = [6 - 394] + 6(-242) - [(-1274) + 0]$$

$$\Delta H = -2542 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ de } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

1 mol de C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> libera 2542 kJ

180 g ----- 2542 kJ

500 g ----- E

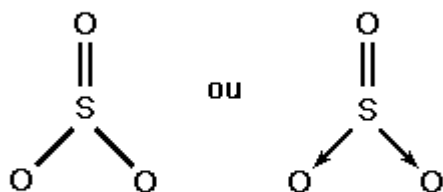
$$E = 7061 \text{ kJ}$$

A quantidade de energia, em kJ, associada à combustão completa e total do macarrão (glicose) ingerido diariamente pelo nadador é igual a 7061 kJ.

**Resposta da questão 15:**

$$\Delta H = -97,8 \text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$$

Observe a figura a seguir:



## Resumo das questões selecionadas nesta atividade

---

**Data de elaboração:** 08/03/2011 às 01:20

**Nome do arquivo:** lista2-med

---

### Origem/Doc:

Server INTERBITS

### Legenda:

Q/Prova = número da questão na prova

Q/DB = número da questão no banco de dados do SuperPro®

Q/prova	Q/DB	Matéria	Fonte	Tipo
1	64436	Química	Pucrj/2006	Analítica
2	73014	Química	Uerj/2007	Analítica
3	78482	Química	Ufc/2008	Analítica
4	82321	Química	Ufmg/2007	Analítica
5	82341	Química	Ufpr/2007	Analítica
6	83702	Química	Ufmg/2008	Analítica
7	83732	Química	Ufrj/2008	Analítica
8	83748	Química	Ueg/2008	Analítica
9	87346	Química	Puc-	
rio/2009	Analítica			
10	87470	Química	Ufrj/2009	Analítica
11	92662	Química	Ufc/2010	Analítica
12	94369	Química	Ufes/2010	Analítica
13	95225	Química	Ufop/2010	Analítica
14	87096	Química		
	Unicamp/2009		Analítica	
15	78491	Química	Uerj/2008	Analítica