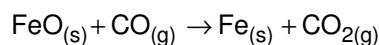


Lista de exercícios - Bloco 2 - Aula 15 - Termoquímica (Calor de Formação)

1. (Fac. Santa Marcelina - Medicina 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:



Considere os seguintes dados:

Substância	ΔH_f^0 (kJ/mol)
FeO _(s)	-272,0
CO _(g)	-110,5
CO _{2(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.

2. (Unifimes - Medicina 2016) O cloreto de amônio (NH₄Cl) é um sólido cristalino, preparado comercialmente pela reação de amônia (NH₃) com ácido clorídrico (HCl) no estado gasoso. Ele é o componente ativo de alguns expectorantes e antitussígenos.

Considere os seguintes valores de entalpia padrão de formação:

$$\Delta H_f^\circ \text{NH}_3(g) = -46,1 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{HCl}(g) = -92,3 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{NH}_4\text{Cl}(s) = -314,4 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Escreva a equação da reação de síntese do NH₄Cl e calcule a variação de entalpia dessa reação.

3. (Acafe 2016) O benzeno é um hidrocarboneto aromático que pode ser usado nas refinarias de petróleo e nas indústrias de álcool anidro.

Baseado nas informações fornecidas e nos conceitos químicos, assinale a alternativa que contém a energia liberada (em módulo) na combustão completa de 156 g de benzeno, nas condições padrão.

Dados: Entalpias de formação nas condições padrão: C₆H_{6(l)}: 49,0 kJ/mol; CO_{2(g)}: -393,5 kJ/mol; H₂O_(l): -285,8 kJ/mol. C: 12 g/mol; H: 1 g/mol.

- a) 6.338,8 kJ
b) 6.534,8 kJ
c) 3.169,4 kJ
d) 3.267,4 kJ

4. (Mackenzie 2016) Considerando a reação de combustão completa de 1 mol de gás butano no estado-padrão e as informações existentes da tabela abaixo, assinale a alternativa que descreve a afirmação correta.

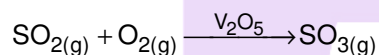
Substância	Entalpias-padrão de formação (kJ·mol ⁻¹)
C ₄ H _{10(g)}	-125,7
CO _{2(g)}	-393,5
H ₂ O _(l)	-285,8

- a) O valor da variação de entalpia desse processo é igual a -679,3 kJ.
b) O somatório dos coeficientes estequiométricos para a equação que representa esse processo é de 26
c) A entalpia dos produtos é menor do que a entalpia dos reagentes, pois o processo é classificado termoquimicamente como endotérmico.
d) O carbono existente no CO_2 encontra-se em seu estado intermediário de oxidação, possuindo nox +2
e) O valor da energia liberado nesse processo é de 2877,3 kJ

5. (Mackenzie 2015) O cicloexano (C_6H_{12}) é um hidrocarboneto líquido à temperatura ambiente, insolúvel em água, que pode ser obtido pela redução com hidrogênio, na presença de um catalisador e pressão adequados, a partir do benzeno, apresentando valor de entalpia-padrão de formação igual a $-156 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Sabendo-se que as entalpias padrão de formação, da água líquida e do dióxido de carbono gasoso são, respectivamente, $-286 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ e $-394 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ pode-se afirmar que a entalpia-padrão de combustão do cicloexano é de

- a) $-524 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
b) $-836 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
c) $-3924 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
d) $-4236 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
e) $-6000 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

6. (Uern 2015) Também denominado anidrido sulfúrico ou óxido sulfúrico, o trióxido de enxofre é um composto inorgânico, representado pela fórmula química SO_3 é gasoso, incolor, irritante, reage violentamente com a água, é instável e corrosivo. O trióxido de enxofre é obtido por meio da oxidação do dióxido de enxofre, tendo o pentóxido de vanádio como catalisador da reação realizada pelo método de contato. Observe:



Ressalta-se que as entalpias de formação, em kJ/mol do SO_2 e SO_3 são, respectivamente, -297 e -420 A entalpia de combustão de 12,8 gramas em kJ do dióxido de enxofre é igual a

- a) -123.
b) +123.
c) -24,6.
d) +24,6.

7. (Pucrs 2015) O isoctano líquido (C_8H_{18}) e o gás hidrogênio são importantes combustíveis. O primeiro está presente na gasolina; o segundo, na propulsão de foguetes.

As entalpias aproximadas de formação do gás carbônico, do vapor de água e do isoctano líquido (C_8H_{18}) são, respectivamente, -393, -242 e -259 kJ/mol

A partir desses dados, o calor liberado na combustão de 1 kg de hidrogênio gasoso é, aproximadamente, _____ vezes maior do que o calor liberado na combustão de 1kg de isoctano líquido.

- a) 0,4
b) 0,9
c) 2,7
d) 33,0
e) 53,2

8. (Pucpr 2015) Um automóvel cujo consumo de etanol é de 10 Km/L de combustível roda em torno de 100 Km por semana. O calor liberado pela combustão completa do etanol consumido em um período de 4 semanas é de, aproximadamente:

Dados:

Calor de formação (KJ / mol)

$C_2H_5OH_{(l)} = -278$; $H_2O_{(l)} = -286$; $CO_2_{(g)} = -394$.

Densidade do etanol = 0,8 Kg / L

- a) $1,9 \cdot 10^5$ KJ.
- b) $2,8 \cdot 10^5$ KJ.
- c) $9,5 \cdot 10^5$ KJ.
- d) $5,6 \cdot 10^5$ KJ.
- e) $3,8 \cdot 10^4$ KJ.

9. (Upe 2014) Um grupo de pesquisa da Universidade de Michigan, nos Estados Unidos, usou um tipo de fungo e de bactéria para produzir isobutanol. Segundo os pesquisadores, esse biocombustível teria maior compatibilidade com a gasolina que o etanol.

(Disponível em: <http://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2013/08/28/fungo-e-bacteria-gerambiocombustivel-mais-proximo-da-gasolina-que-o-etanol.htm>. Adaptado.)

A tabela a seguir apresenta o calor-padrão de formação (ΔH_f^0) dos combustíveis citados, do gás carbônico e da água. Considere que os combustíveis apresentam a mesma densidade.

Substância	ΔH_f^0 (kJ / mol)
Água líquida (H_2O)	-286
Etanol (C_2H_6O)	-1368
Gás carbônico	-394
Gasolina (C_8H_{18})	-5471
Isobutanol ($C_4H_{10}O$)	-335

Dados: Massas atômicas (em u): H = 1; C = 12; O = 16

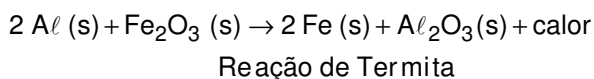
São feitas três afirmativas sobre a utilização desses biocombustíveis. Analise-as.

- I. Na queima completa de massas iguais, o isobutanol libera mais energia que o etanol.
- II. A maior compatibilidade do isobutanol com a gasolina se deve a sua menor polaridade comparada ao etanol.
- III. Uma das desvantagens do uso do isobutanol adicionado à gasolina reside no fato de ele ser mais miscível com a água, quando comparado ao etanol, aumentando o risco de adulteração.

Está **CORRETO**, apenas, o que se afirma em

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

10. (Espcex (Aman) 2014) Reações conhecidas pelo nome de Termita são comumente utilizadas em granadas incendiárias para destruição de artefatos, como peças de morteiro, por atingir temperaturas altíssimas devido à intensa quantidade de calor liberada e por produzir ferro metálico na alma das peças, inutilizando-as. Uma reação de Termita muito comum envolve a mistura entre alumínio metálico e óxido de ferro III, na proporção adequada, e gera como produtos o ferro metálico e o óxido de alumínio, além de calor, conforme mostra a equação da reação:



Dados:

Massas atômicas: $\text{Al} = 27 \text{ u}$; $\text{Fe} = 56 \text{ u}$ e $\text{O} = 16 \text{ u}$

$$\Delta H_f^0 \text{Al}_2\text{O}_3 = -1675,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}; \Delta H_f^0 \text{Fe}_2\text{O}_3 = -824,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1};$$

Entalpia Padrão de Formação: $\Delta H_f^0 \text{Al}^0 = 0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^0 \text{Fe}^0 = 0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Considerando a equação de reação de Termita apresentada e os valores de entalpia (calor) padrão das substâncias componentes da mistura, a variação de entalpia da reação de Termita é

- a) $\Delta H_f^0 = +2111,2 \text{ kJ}$
- b) $\Delta H_f^0 = -1030,7 \text{ kJ}$
- c) $\Delta H_f^0 = -851,5 \text{ kJ}$
- d) $\Delta H_f^0 = -332,2 \text{ kJ}$
- e) $\Delta H_f^0 = -1421,6 \text{ kJ}$

95

Am
Amerício

igo