



Química
Prof.: Douglas
Data: 14/05/19

Termoquímica

01. (Unesp 2011) Diariamente podemos observar que reações químicas e fenômenos físicos implicam em variações de energia. Analise cada um dos seguintes processos, sob pressão atmosférica.

I. A combustão completa do metano (CH_4) produzindo CO_2 e H_2O .

II. O derretimento de um *iceberg*.

III. O impacto de um tijolo no solo ao cair de uma altura h .

Em relação aos processos analisados, pode-se afirmar que:

- a) I é exotérmico, II e III são endotérmicos.
 b) I e III são exotérmicos e II é endotérmico.
 c) I e II são exotérmicos e III é endotérmico.
 d) I, II e III são exotérmicos.
 e) I, II e III são endotérmicos.

02. (Espcex (Aman) 2018) O trioxano, cuja fórmula estrutural plana simplificada encontra-se representada a seguir, é utilizado em alguns países como combustível sólido para o aquecimento de alimentos armazenados em embalagens especiais e que fazem parte das *rações operacionais militares*.

<p>Trioxano</p>	Energias de Ligação (kJ/mol)	
	C - H → 413	O = O → 495
	O - C → 358	C = O → 799
	H - O → 463	

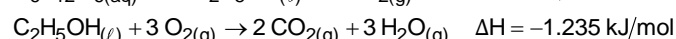
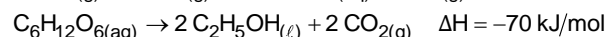
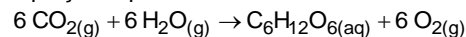
Considere a reação de combustão completa de um tablete de 90 g do trioxano com a formação de CO_2 e H_2O . Baseado nas energias de ligação fornecidas na tabela abaixo, o valor da entalpia de combustão estimada para esta reação é.

Dados:

Massas Atômicas: O = 16 u; H = 1 u; C = 12 u.

- a) +168 kJ. c) +369 kJ. e) -564 kJ.
 b) -262 kJ. d) -1.461 kJ.

03. (Fuvest 2018) A energia liberada na combustão do etanol de cana-de-açúcar pode ser considerada advinda da energia solar, uma vez que a primeira etapa para a produção do etanol é a fotossíntese. As transformações envolvidas na produção e no uso do etanol combustível são representadas pelas seguintes equações químicas:



Com base nessas informações, podemos afirmar que o valor de ΔH para a reação de fotossíntese é

- a) -1.305 kJ/mol. c) +2.400 kJ/mol. e) +2.540 kJ/mol.
 b) +1.305 kJ/mol. d) -2.540 kJ/mol.

04. (Espcex (Aman) 2018) Algumas viaturas militares administrativas possuem motores à combustão que utilizam como combustível a gasolina. A queima (combustão) de combustíveis como a gasolina, nos motores à combustão,

fornece a energia essencial para o funcionamento dessas viaturas militares. Considerando uma gasolina na condição padrão (25°C e 1 atm), composta apenas por n-octano (C_8H_{18}) e que a sua combustão seja completa (formação exclusiva de CO_2 e H_2O gasosos como produtos), são feitas as seguintes afirmativas:

Dados:

Entalpias de formação (ΔH_f°)			Massas Atômicas		
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{C}_8\text{H}_{18}(\ell)$	C	H	O
-242 kJ/mol	-394 kJ/mol	-250 kJ/mol	12 u	1 u	16 u

I. a combustão da gasolina (C_8H_{18}) é uma reação exotérmica;

II. na combustão completa de 1 mol de gasolina, são liberados 16 mols de gás carbônico (CO_2);

III. a entalpia de combustão (calor de combustão) dessa gasolina é -5.080 kJ/mol ($\Delta H_c = -5.080 \text{ kJ/mol}$);

IV. o calor liberado na combustão de 57 g de gasolina é de 1.270 kJ.

Das afirmativas apresentadas estão corretas apenas a

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

05. (Fac. Santa Marcelina - Medicina 2017) A cal virgem para uso culinário, óxido de cálcio (CaO) com alto grau de pureza, tem o poder de conferir aos doces de frutas uma fina camada de aspecto vítreo na superfície. São as famosas frutas cristalizadas que causam reações de amor e ódio entre os comedores de panetone.

(super.abril.com.br. Adaptado.)

O processo de formação dessa camada começa com a adição da cal virgem à água, formando uma base, conforme a equação a seguir:



Em seguida, essa base reage com dióxido de carbono, liberando vapor d'água e formando um sal que, ao se cristalizar, forma a camada vítrea que recobre as frutas cristalizadas.

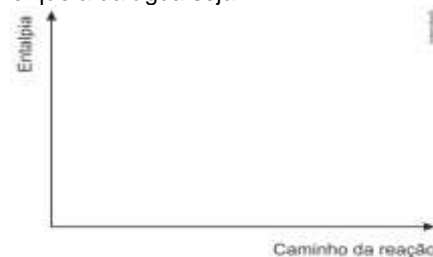
a) Escreva a equação que representa a formação da camada vítrea que recobre as frutas cristalizadas e dê o nome do composto que constitui essa camada.

b) Represente, no gráfico abaixo, a variação da entalpia da reação de hidratação da cal virgem. Calcule o valor do calor de

formação do hidróxido de cálcio, em $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, considerando

que a entalpia de formação da cal virgem seja $-635 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

e que a da água seja $-286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.



06. (Espcex (Aman) 2017) O propan-2-ol (álcool isopropílico), cuja fórmula é $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$, é vendido comercialmente como álcool de massagem ou de limpeza de telas e de monitores. Considerando uma reação de combustão completa com

rendimento de 100% e os dados de entalpias padrão de formação (ΔH_f°) das espécies participantes desse processo e da densidade do álcool, a quantidade de energia liberada na combustão completa de 10,0L desse álcool será de

Dados:

Entalpia de Formação (ΔH_f°)	$(H_2O)_{(l)} = -242 \text{ kJ/mol}$	$(CO_2)_{(g)} = -394 \text{ kJ/mol}$	$(C_3H_8O)_{(l)} = -163 \text{ kJ/mol}$
Massa Atômica (u)	C = 12	H = 1	O = 16
Densidade do Alcool (g/mL)	d = 0,78		

a) 974.783 kJ. c) 578.536 kJ. e) 258.310 kJ

b) 747.752 kJ. d) 469.247 kJ.

07. (Fuvest 2017) Sob certas condições, tanto o gás flúor quanto o gás cloro podem reagir com hidrogênio gasoso, formando, respectivamente, os haletos de hidrogênio HF e HCl, gasosos. Pode-se estimar a variação de entalpia (ΔH) de cada uma dessas reações, utilizando-se dados de energia de ligação. A tabela apresenta os valores de energia de ligação dos reagentes e produtos dessas reações a 25 °C e 1 atm.

Molécula	H ₂	F ₂	Cl ₂	HF	HCl
Energia de ligação (kJ/mol)	435	160	245	570	430

Com base nesses dados, um estudante calculou a variação de entalpia (ΔH) de cada uma das reações e concluiu, corretamente, que, nas condições empregadas,

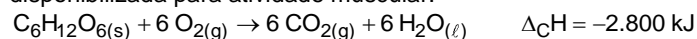
a) a formação de HF(g) é a reação que libera mais energia.
b) ambas as reações são endotérmicas.

c) apenas a formação de HCl(g) é endotérmica.

d) ambas as reações têm o mesmo valor de ΔH .

e) apenas a formação de HCl(g) é exotérmica.

08. (Enem 2018) Por meio de reações químicas que envolvem carboidratos, lipídeos e proteínas, nossas células obtêm energia e produzem gás carbônico e água. A oxidação da glicose no organismo humano libera energia, conforme ilustra a equação química, sendo que aproximadamente 40% dela é disponibilizada para atividade muscular.



Considere as massas molares (em g mol^{-1}): H = 1; C = 12; O = 16.

LIMA, L. M.; FRAGA, C. A. M.; BARREIRO, E. J. *Química na saúde*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010 (adaptado).

Na oxidação de 1,0 grama de glicose, a energia obtida para atividade muscular, em quilojoule, é mais próxima de
a) 6,2 b) 15,6 c) 70,0 d) 622,2. e) 1.120,0

09. (Enem 2018) O carro flex é uma realidade no Brasil. Estes veículos estão equipados com motor que tem a capacidade de

funcionar com mais de um tipo de combustível. No entanto, as pessoas que têm esse tipo de veículo, na hora do abastecimento, têm sempre a dúvida: álcool ou gasolina? Para avaliar o consumo desses combustíveis, realizou-se um percurso com um veículo flex, consumindo 40 litros de gasolina e no percurso de volta utilizou-se etanol. Foi considerado o mesmo consumo de energia tanto no percurso de ida quanto no de volta.

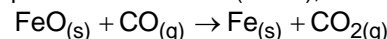
O quadro resume alguns dados aproximados sobre esses combustíveis.

Combustível	Densidade (g mL^{-1})	Calor de combustão (kcal g^{-1})
Etanol	0,8	-6
Gasolina	0,7	-10

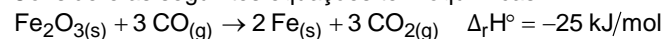
O volume de etanol combustível, em litro, consumido no percurso de volta é mais próximo de

a) 27. b) 32. c) 37. d) 58. e) 67.

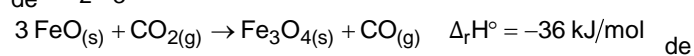
10. (Enem 2017) O ferro é encontrado na natureza na forma de seus minérios, tais como a hematita ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$), a magnetita (Fe_3O_4) e a wustita (FeO). Na siderurgia, o ferro-gusa é obtido pela fusão de minérios de ferro em altos fornos em condições adequadas. Uma das etapas nesse processo é a formação de monóxido de carbono. O CO (gasoso) é utilizado para reduzir o FeO (sólido), conforme a equação química:



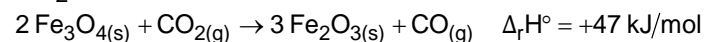
Considere as seguintes equações termoquímicas:



de Fe_2O_3



de CO_2



de CO_2

O valor mais próximo de $\Delta_r H^\circ$, em kJ/mol de FeO, para a reação indicada do FeO (sólido) com o CO (gasoso) é

a) -14. b) -17. c) -50. d) -64. e) -100.

11. (Enem PPL 2016) Para comparar a eficiência de diferentes combustíveis, costuma-se determinar a quantidade de calor liberada na combustão por mol ou grama de combustível. O quadro mostra o valor de energia liberada na combustão completa de alguns combustíveis.

Combustível	ΔH_c° a 25 °C (kJ/mol)
Hidrogênio (H ₂)	-286
Etanol (C ₂ H ₅ OH)	-1.368
Metano (CH ₄)	-890
Metanol (CH ₃ OH)	-726
Octano (C ₈ H ₁₈)	-5.471

As massas molares dos elementos H, C e O são iguais a 1 g/mol, 12 g/mol e 16 g/mol, respectivamente.

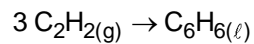
ATKINS, P. *Princípios de química*. Porto Alegre: Bookman, 2007 (adaptado).

Qual combustível apresenta maior liberação de energia por grama?

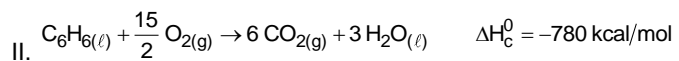
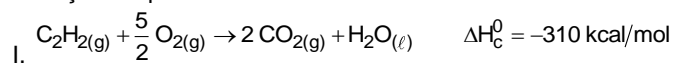
a) Hidrogênio. c) Metano. e) Octano.
b) Etanol. d) Metanol.

12. (Enem 2016) O benzeno, um importante solvente para a indústria química, é obtido industrialmente pela destilação do petróleo. Contudo, também pode ser sintetizado pela trimerização do acetileno catalisada por ferro metálico sob altas temperaturas, conforme a equação química:





A energia envolvida nesse processo pode ser calculada indiretamente pela variação de entalpia das reações de combustão das substâncias participantes, nas mesmas condições experimentais:



A variação de entalpia do processo de trimerização, em kcal, para a formação de um mol de benzeno é mais próxima de.

- a) -1.090. c) -50. e) +470.
b) -150. d) +157.

