

Química

Físico-Química - Termoquímica - Cálculos Envolvendo Estequiometria [Médio]

01 - (FUVEST SP)

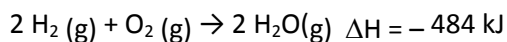
Os hidrocarbonetos isômeros antraceno e fenantreno diferem em suas entalpias (energias). Esta diferença de entalpia pode ser calculada, medindo-se o calor de combustão total desses compostos em idênticas condições de pressão e temperatura. Para o antraceno, há liberação de 7060 kJ mol^{-1} e para o fenantreno, há liberação de 7040 kJ mol^{-1} .

Sendo assim, para 10 mols de cada composto, a diferença de entalpia é igual a:

- a) 20 kJ, sendo o antraceno o mais energético.
- b) 20 kJ, sendo o fenantreno o mais energético.
- c) 200 kJ, sendo o antraceno o mais energético.
- d) 200 kJ, sendo o fenantreno o mais energético.
- e) 2000 kJ, sendo o antraceno o mais energético.

02 - (UFES)

O hidrogênio, $\text{H}_2(\text{g})$, é usado como combustível de foguetes. O hidrogênio queima na presença de oxigênio, $\text{O}_2(\text{g})$, produzindo vapor de água, segundo a equação:



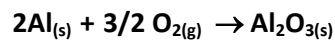
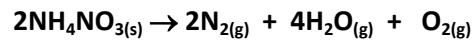
A energia liberada na queima de um grama de hidrogênio, $\text{H}_2(\text{g})$, é

- a) - 242 kJ
- b) 242 kJ

- c) - 121 kJ
- d) 121 kJ
- e) 60,5 kJ

03 - (UFMA)

Durante a 2ª Guerra Mundial, a Força Aérea Alemã adicionava alumínio em pó, obtido de aviões danificados, ao nitrato de amônio produzindo bombas extremamente potentes. Sabe-se que a decomposição do NH_4NO_3 libera oxigênio que se combina com o alumínio formando óxido de alumínio em um processo exotérmico.



Se misturarmos 8,0 kg de nitrato de amônio com um excesso de alumínio, qual a quantidade de energia aproximada, sob a forma de calor, que será produzida à pressão constante?

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

| SUBSTÂNCIA | ΔH_f° (kJ/mol) |
|-------------------------------|-----------------------------|
| $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ | -242 |
| $\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$ | -1676 |
| $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)}$ | -366 |

- a) $2,03 \times 10^5$ kJ
- b) $6,77 \times 10^4$ kJ
- c) $5,17 \times 10^4$ kJ
- d) $1,015 \times 10^5$ kJ

e) $5,17 \times 10^5$ kJ

04 - (ITA SP)

Na temperatura e pressão ambientes, a quantidade de calor liberada na combustão completa de 1,00g de etanol (C_2H_5OH) é igual a 30J. A combustão completa de igual massa de glicose ($C_6H_{12}O_6$) libera 15J.

Com base nestas informações é **CORRETO** afirmar que:

- a) a quantidade de calor liberada na queima de 1,00 mol de etanol é igual a 2 vezes a quantidade de calor liberada na queima de 1,00 mol de glicose.
- b) a quantidade de oxigênio necessária para queimar completamente 1,00mol de etanol é igual a 2 vezes aquela necessária para queimar a mesma quantidade de glicose.
- c) a relação combustível/comburente para a queima completa de 1,00 mol de etanol é igual a 1/2 da mesma relação para a queima completa de 1,00 mol de glicose.
- d) a quantidade de calor liberada na queima de etanol será igual àquela liberada na queima de glicose quando a relação massa de etanol/massa de glicose queimada for igual a 1/2.
- e) a quantidade de calor liberada na queima de etanol será igual àquela liberada na queima de glicose quando a relação mol de etanol/mol de glicose queimada for igual a 1/2.

05 - (UERJ)

O hidrogênio vem sendo considerado um possível substituto dos combustíveis altamente poluentes de origem fóssil, como o dodecano, utilizado na aviação.

Sabe-se que, sob condições-padrão, as entalpias de combustão do dodecano e do hidrogênio molecular são respectivamente iguais a -7500 e -280 kJ.mol⁻¹.

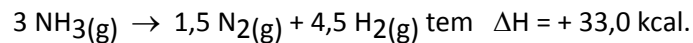
A massa de hidrogênio, em gramas, necessária para gerar a mesma quantidade de energia que a gerada por 1 g de dodecano equivale a:

- a) 0,157
- b) 0,315

- c) 0,471
- d) 0,630

06 - (PUC RJ)

Nas condições padrão, a reação:



Logo, a entalpia de formação de 2 moles do gás amoníaco é:

- a) - 11,0 kcal
- b) + 11,0 kcal
- c) + 33,0 kcal
- d) - 22,0 kcal
- e) - 33,0 kcal

07 - (UNIFICADO RJ)

Num teste de um motor de fórmula Indy, verificou-se o consumo de 8 L de metanol a cada volta de um circuito. Considerando-se esse consumo representado pela combustão completa do álcool, a quantidade de calor liberada por aquele motor, no final de 5 voltas, foi de aproximadamente:

(Dados: C=12; O=16; H=1; entalpia de combustão do metanol = -176,6 kcal/mol; densidade do metanol = 0,79g/L)

- a) $1,35 \cdot 10^3$ kcal
- b) $1,64 \times 10^4$ kcal
- c) $1,71 \times 10^5$ kcal
- d) $1,80 \times 10^6$ kcal
- e) $1,88 \times 10^7$ kcal

08 - (PUC RJ)

O etanol, C_2H_5OH , é usado no Brasil como substituto da gasolina, nos motores de combustão interna. Suponha que a composição média da gasolina seja C_8H_{18} e os calores de formação sejam:

| substância | calor de formação (kcal.mol ⁻¹) |
|------------------|---------------------------------------------|
| $C_2H_5OH_{(l)}$ | -66,30 |
| $C_8H_{18(l)}$ | -64,50 |
| $CO_{2(g)}$ | -94,10 |
| $H_2O_{(l)}$ | -68,30 |

Pode-se afirmar , em relação à quantidade de calor liberado pelos combustíveis:

- a) por grama, é igual em ambos.
- b) por mol, é maior no álcool.
- c) por grama, é maior na gasolina.
- d) por grama, é maior no álcool.
- e) por mol, é igual em ambos.

09 - (PUC RS)

A entalpia de combustão de uma substância é o calor de reação que corresponde à queima de 1mol da substância combustível nas condições padronizadas.

Analise as seguintes entalpias padrão de combustão:

| Substância | ΔH kJ/mol |
|------------|-------------------|
| Octano | -5471 |
| Etanol | -1368 |
| Acetileno | -1300 |
| Metano | -886 |
| Metanol | -726 |

A partir dos dados analisados, é correto afirmar que

- a) o consumo de um veículo movido a álcool é menor que o de um movido a gasolina, cujo principal componente é o octano.
- b) o acetileno é o combustível que produz maior quantidade de calor/grama.
- c) a gasolina brasileira contém álcool, que aumenta o poder calorífico do combustível.
- d) o etanol é o combustível que produz menor quantidade de calor/grama.
- e) o metano tem aproximadamente 2,4 vezes mais poder calorífico que o metanol.

10 - (ITA SP)

Considere as duas amostras seguinte, ambas puras e a 25°C e 1 atm.:

P → 1 litro de propano (g)

B → 1 litro de butano (g)

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**.

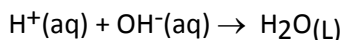
- IV. O calor liberado na queima completa de **B** é maior que aquele liberado na queima completa de **P**.
- V. **B** contém um número total de átomos maior que **P**.
- VI. **B** e **P** são mais densas que o ar na mesma pressão e temperatura.

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.

11 - (ITA SP)

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) $\Delta T_1 \approx \Delta T_3 > \Delta T_2$.
- b) $\Delta T_1 > \Delta T_2 > \Delta T_3$.
- c) $\Delta T_1 > \Delta T_2 \approx \Delta T_3$.
- d) $\Delta T_1 > \Delta T_3 > \Delta T_2$.
- e) $\Delta T_1 \approx \Delta T_2 \approx \Delta T_3$

PERGUNTA

Justifique a resposta encontrada para o TESTE.

12 - (UFAC)

“Existe mais uma boa notícia para os amantes do chocolate. Os cientistas descobriram que comer chocolate parece melhorar a função de células importantes, que ficam na parede dos vasos sanguíneos, por pelo menos três horas. O estudo, envolvendo 17 jovens voluntários que concordaram em comer uma barra de chocolate e então fazer um ultra-som, descobriu que comer chocolate parece fazer os vasos sanguíneos mais flexíveis, o que ajuda a prevenir o endurecimento das artérias que levam a ataques cardíacos. Mas especialistas alertaram que o peso ganho por comer muito chocolate provavelmente iria cancelar o benefício aparente.” (Revista Época, 20/08/2004).

A tabela de informação nutricional de um chocolate meio-amargo informa que um pedaço de 30g fornece 150 kcal. Quantas barras de chocolate de 170g seriam necessárias para suprir o conteúdo energético de uma dieta de 2550 kcal?

- a) 3
- b) 5
- c) 8
- d) 10
- e) 17

13 - (ENEM)

É possível, com 1 litro de gasolina, usando todo o calor produzido por sua combustão direta, aquecer 200 litros de água de 20 °C a 55 °C. Pode-se efetuar esse mesmo aquecimento por um gerador de eletricidade, que consome 1 litro de gasolina por hora e fornece 110 V a um resistor de 11Ω , imerso na água, durante um certo intervalo de tempo. Todo o calor liberado pelo resistor é transferido à água.

Considerando que o calor específico da água é igual a $4,19 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, aproximadamente qual a quantidade de gasolina consumida para o aquecimento de água obtido pelo gerador, quando comparado ao obtido a partir da combustão?

- a) A quantidade de gasolina consumida é igual para os dois casos.
- b) A quantidade de gasolina consumida pelo gerador é duas vezes maior que a consumida na combustão.
- c) A quantidade de gasolina consumida pelo gerador é duas vezes menor que a consumida na combustão.
- d) A quantidade de gasolina consumida pelo gerador é sete vezes maior que a consumida na combustão.
- e) A quantidade de gasolina consumida pelo gerador é sete vezes menor que a consumida na combustão.

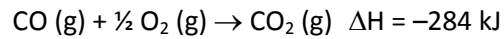
14 - (UFAL)

A reação $4 \text{ Al(s)} + 3 \text{ O}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{ Al}_2\text{O}_3\text{(s)}$ foi estudada como parte de uma pesquisa para usar alumínio em pó como combustível de foguete para o ônibus espacial. Foi encontrado que 1,00 mol de alumínio produziu 3.378 kJ de calor sob condições de pressão constante a 1.000 °C. Nessas condições, é correto afirmar que, para se obter 2 mol de Al_2O_3 , serão produzidos:

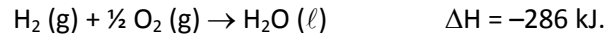
- a) 6.756 kJ, e a reação é exotérmica.
- b) 6.756 kJ, e a reação é endotérmica.
- c) 3.378 kJ, e a reação é exotérmica.
- d) 13.512 kJ, e a reação é endotérmica.
- e) 13.512 kJ, e a reação é exotérmica.

15 - (UNIFESP SP)

Gás d'água é um combustível constituído de uma mistura gasosa de CO e H₂ na proporção, em mol, de 1:1. As equações que representam a combustão desses gases são:



e



Massas molares, em g/mol:

CO 28,0

H₂ 2,0

Se 15,0 g de gás d'água forem queimados ao ar, a quantidade de energia liberada, em kJ, será:

- a) 142.
- b) 285.
- c) 427.
- d) 570.
- e) 1140.

16 - (UFC CE)

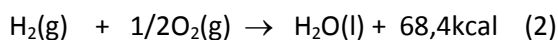
Dentre as diversas utilidades da água líquida, cita-se sua elevada capacidade de extinguir incêndios, que é decorrente, principalmente, do seu elevado calor de vaporização ($\Delta H_{\text{vap}} = 9,72 \text{ kcal/mol}$, a 100°C).

Assinale a alternativa correta.

- a) O calor de vaporização de uma substância resulta do rompimento das interações intermoleculares do estado gasoso.
- b) A evaporação de 18 g de água, a 100°C , libera 9.720 calorias, acarretando o resfriamento da vizinhança.
- c) A evaporação de 1g de água, a 100°C , pode causar o resfriamento da vizinhança, correspondente a 540 calorias.
- d) O elevado calor de vaporização da água resulta do fato de ela ocupar maior volume no estado líquido do que no estado sólido.
- e) A evaporação de um líquido, por se constituir em um fenômeno químico, envolve o rompimento de ligações químicas.

17 - (UFMA)

Com relação às reações abaixo, pode-se afirmar que:



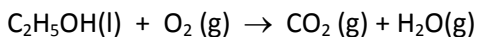
- I. Na combustão do carbono são produzidos 94,03 kcal de calor por grama de carbono.
- II. A queima de combustíveis fósseis carbonados pode, simplificada, ser representada pela reação (1).
- III. Na combustão do Hidrogênio, são produzidos 34,2 kcal de calor por grama de hidrogênio.
- IV. A energia liberada por grama de hidrogênio é mais que quatro vezes o valor do calor produzido na combustão de 1g de carbono.

Assinale a opção que contém somente afirmações verdadeiras.

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

18 - (UFMT)

Considere a combustão do etanol de acordo com a equação química não balanceada abaixo.



Sendo a variação de entalpia dessa reação química, ΔH , igual a -1.373 kJ/mol de $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, pode-se afirmar:

- a) Ao produzir-se 36 g de H_2O , a quantidade de calor liberado será 1.373 kJ.

- b) A reação de combustão do etanol é endotérmica.
- c) Numa combustão completa, 1 mol de C_2H_5OH produzirá 44 g de CO_2 .
- d) Ao produzir-se 88 g de CO_2 , a quantidade de calor liberado será 1.373 kJ.
- e) A energia de ativação dessa reação é -1.373 kJ.

19 - (UECE)

O calor de vaporização da água é 540 cal/g. Para evaporar 20g de água a $100^\circ C$ que originalmente estavam a $25^\circ C$ são exigidas:

- a) 1,5 kcal
- b) 10,8 kcal
- c) 12,3 kcal
- d) 16,4 kcal

20 - (ENEM)

Um dos problemas dos combustíveis que contêm carbono é que sua queima produz dióxido de carbono. Portanto, uma característica importante, ao se escolher um combustível, é analisar seu calor de combustão (ΔH_c°), definido como a energia liberada na queima completa de um mol de combustível no estado padrão. O quadro seguinte relaciona algumas substâncias que contêm carbono e seu ΔH_c° .

| Substância | Fórmula | ΔH_c° (kJ/mol) |
|------------|--------------------|-----------------------------|
| benzeno | C_6H_6 (l) | -3 268 |
| etanol | C_2H_5OH (l) | -1 368 |
| glicose | $C_6H_{12}O_6$ (s) | -2 808 |
| metano | CH_4 (g) | -890 |
| octano | C_8H_{18} (l) | -5 471 |

ATKINS, P. *Princípios de Química*. Bookman, 2007 (adaptado).

Neste contexto, qual dos combustíveis, quando queimado completamente, libera mais dióxido de carbono no ambiente pela mesma quantidade de energia produzida?

- a) Benzeno.
- b) Metano.
- c) Glicose.
- d) Octano.
- e) Etanol.

21 - (FURG RS)

Uma pessoa toma no café da manhã aproximadamente 300 g de leite. Abaixo é mostrada a composição percentual em peso de alguns componentes do leite.

| Componente | Proteínas | Gorduras | Carboidratos |
|-------------|-----------|----------|--------------|
| (% em peso) | 3,0 | 4,0 | 5,0 |

Sabendo-se que cada grama de carboidrato, gordura e proteína, ao serem oxidados no organismo liberam, respectivamente, 4 kcal, 9 kcal e 4 kcal, a alternativa que exprime a quantidade correta de kcal consumidas por esta pessoa, considerando apenas estes componentes, ao ingerir esta quantidade de leite é

- a) 237 kcal.
- b) 48 kcal.
- c) 198 kcal.
- d) 204 kcal.
- e) 170 kcal.

22 - (Mackenzie SP)

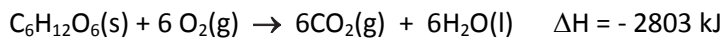
Em uma embalagem que contém 250 mL de certa bebida láctea, consta que esse alimento possui 6,4g de carboidratos em cada 100 mL. Se a metabolização exclusivamente desses carboidratos libera

4,0 kcal/g, então a energia liberada na metabolização de todo o conteúdo de carboidratos presente nessa bebida é de

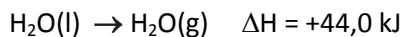
- a) 25,6 kcal.
- b) 64,0 kcal.
- c) 256,0 kcal.
- d) 100,0 kcal.
- e) 40,0 kcal.

23 - (UNIUBE MG)

O corpo humano utiliza os alimentos como fonte de energia para manter a temperatura corporal, para contrair os músculos e para construir e reparar tecidos. Os alimentos como a glicose ($C_6H_{12}O_6$) são metabolizados através de uma reação de oxidação controlada produzindo CO_2 e H_2O .



Aproximadamente 40 % da energia produzida é utilizada para realizar trabalho na forma de contrações musculares e nervosas. A energia restante é liberada como calor, parte da qual é usada para manter a temperatura corporal. Quando o organismo produz muito calor, como na realização de atividades físicas, ele dissipa o excesso para a vizinhança. Uma forma de transferência de calor é através da evaporação do suor, que consiste basicamente de água e sais dissolvidos.



De acordo com as equações e os valores de entalpia correspondentes, assinale a alternativa **INCORRETA**:

- a) 1 mol de glicose produz energia suficiente para evaporar aproximadamente 63,7 mols de água.
- b) A energia produzida por 1,8 g de glicose é suficiente para evaporar 18 g de H_2O .
- c) 45 g de água absorvem 110 KJ de energia em um processo de evaporação.

- d) A combustão da glicose é um processo exotérmico, enquanto que a evaporação da água é um processo endotérmico.
- e) A combustão de 90 g de glicose libera energia suficiente para evaporar aproximadamente 31,85 mols de água.

24 - (UEPB)

Um senhor desejava comprar um automóvel bi-combustível. Foi a uma concessionária e escolheu o modelo, porém ficou sem saber quais os dois combustíveis mais eficientes (energia liberada por massa) dos três disponíveis, e pediu ajuda a seu filho, estudante do Ensino Médio, que o acompanhava.

Sabendo que as entalpias de combustão dos combustíveis são:

| Combustível | ΔH° (KJ.mol ⁻¹) |
|----------------------|------------------------------------------|
| Gasolina (octano) | -5100 |
| Álcool (etanol) | -1400 |
| Gás Natural (metano) | -900 |

quais combustíveis, na ordem crescente de eficiência, o filho deveria indicar ao pai?

- a) Gasolina e álcool
- b) Gasolina e gás natural
- c) Álcool e gás natural
- d) Gás natural e álcool
- e) Gás natural e gasolina

25 - (UFLA MG)

A queima de hidrocarbonetos leves é muito utilizada na produção de energia. Dadas as equações termoquímicas:

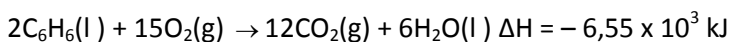
- I. $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ $\Delta H = -802\text{kJ}$
- II. $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ $\Delta H = -890\text{kJ}$
- III. $2\text{C}_2\text{H}_{6(g)} + 7\text{O}_{2(g)} \rightarrow 4\text{CO}_{2(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ $\Delta H = -2855\text{kJ}$

Assinale a alternativa **INCORRETA**.

- a) A diferença nos valores de ΔH das reações I e II é devida às diferenças de fases de água produzida.
- b) No processo de evaporação/condensação da água, estão envolvidos 44 kJmol^{-1} de energia.
- c) A combustão de 64 g de CH_4 produz uma quantidade de CO_2 igual à da combustão de 60 g de C_2H_6 .
- d) A reação de combustão de C_2H_6 é exotérmica e libera 2855 kJmol^{-1} de energia.

26 - (UFMG)

A reação de combustão do benzeno, C_6H_6 , pode ser representada pela equação



Suponha que uma amostra, contendo 2 mols de benzeno e 30 mols de oxigênio, é submetida à combustão completa em um sistema fechado.

Considerando-se essas informações, é **CORRETO** afirmar que, nesse caso, ao final da reação,

- a) a quantidade de calor liberado é maior se o H_2O estiver no estado gasoso.
- b) a quantidade máxima de calor liberado é de $6,55 \times 10^3 \text{ kJ}$.
- c) o número de moléculas no estado gasoso aumenta.
- d) o oxigênio, no interior do sistema, é totalmente consumido.

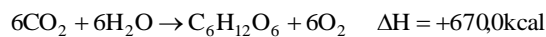
27 - (UNIRIO RJ)

O valor energético total no consumo de um sanduíche de 50 g de pão e 200 g de hambúrguer é de 2.940 kJ. Se em uma hora de caminhada, há consumo de 1.100 kJ, o tempo em minutos, necessário para o consumo da energia assimilada na ingestão do sanduíche, será de

- a) 320.
- b) 160.
- c) 80.
- d) 40.
- e) 20.

28 - (FFFCMPA RS)

O gás carbônico é o principal responsável pelo aquecimento global através do efeito estufa. Esta substância é consumida durante a fotossíntese de alguns seres vivos, formando carboidratos e gás oxigênio. Este processo, que ocorre nos cloroplastos, está simplificado na reação abaixo, mostrando a formação exclusivamente da glicose:



Estima-se que anualmente, através da fotossíntese, cerca de $13,2 \times 10^{16}$ gramas de gás carbônico são seqüestrados por estes seres e passam a fazer parte dos carboidratos. Considerando que todo gás carbônico formou somente a glicose, analise as afirmativas a seguir:

- I. A reação de fotossíntese é endotérmica;
- II. A energia absorvida na reação de 1 mol de gás carbônico é 670 kcal;
- III. Para incorporar toda massa de gás carbônico na glicose, como descrito no enunciado, há uma liberação muito grande de energia pela reação (cerca de $33,5 \times 10^{16}$ kcal);
- IV. Os produtos formados nessa reação têm maior entalpia que os reagentes.

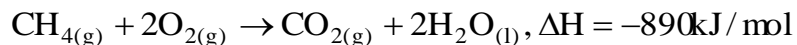
Assinale a alternativa correta.

- a) Apenas I é verdadeira.
- b) Apenas IV é verdadeira.

- c) Apenas II e III são verdadeiras.
- d) Apenas I,II e III são verdadeiras.
- e) Apenas I e IV são verdadeiras.

29 - (FURG RS)

O gás natural, utilizado como combustível, é uma das alternativas para a diminuição da poluição nos grandes centros urbanos. Seu principal constituinte é o gás metano, que pode ser obtido por fermentação anaeróbia de material orgânico encontrado no lixo (biogás). A combustão do metano, a 25°C e 1 atm, pode ser representada pela equação termoquímica:



Considerando essas informações, para as condições propostas está correto afirmar que:

- a) trata-se de uma reação endotérmica, pois a variação de energia no sistema é negativa.
- b) 32g de gás metano reagem com 128g de oxigênio gasoso, liberando 1780 kJ de energia.
- c) na combustão completa de 1 kg de metano, há liberação de cerca de 5600 kJ de energia.
- d) a entalpia dos produtos CO_2 e H_2O é maior que a entalpia dos reagentes CH_4 e O_2 .
- e) 44g de gás carbônico e 18g de água são formados com absorção de 890 kJ de energia.

30 - (Unimontes MG)

O gás hidrogênio (H_2) é um combustível e já existem veículos funcionando com utilização desse gás. A grande vantagem do seu uso é que o produto da combustão é a água. Partindo-se da entalpia de formação da água líquida, $-285,8$ kJ/mol, a quantidade de calor (kJ) liberada na combustão de 10,0 g de H_2 é igual a

- a) 1,429.
- b) 2858.
- c) 571,6.

d) 1429.

31 - (PUC RS)

A fabricação do alumínio a partir da bauxita está representada pela equação



A energia envolvida na obtenção do alumínio necessário para fabricar seis latas de refrigerante, cuja massa é de 13,5 g cada, é aproximadamente _____ kJ de calor _____.

- a) 279 liberado
- b) 558 absorvido
- c) 838 absorvido
- d) 1676 liberado
- e) 2514 absorvido

32 - (UEL PR)

No rótulo de uma garrafa de vinho encontramos as informações a seguir:

Informação nutricional
Porção de 100ml

| | |
|------------------|-----------|
| Valor energético | 75,0 kcal |
| Proteína | 0,375 g |
| Carboidrato | 6,00 g |
| Gordura | 0,00 g |

Considerar que o carboidrato e a proteína fornecem, cada um, 4,00 kcal/g, o álcool fornece 7,00 kcal/g e que nenhum outro componente calórico está presente.

Dado: densidade do álcool é 0,790 g/ml

Com base nas informações e nos conhecimentos, analise as afirmações.

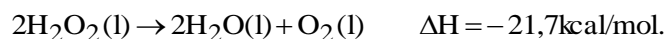
- I. O conteúdo de álcool em 100 ml de vinho fornece 49,5 kcal.
- II. A quantidade de álcool em 1000 ml de vinho fornece 66% do valor energético do vinho.
- III. A massa de álcool em 1000 ml de vinho é 7,07 g.
- IV. O volume de álcool em 100 ml de vinho é 8,95 ml.

Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

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

33 - (UEMS)

Em presença de metais, carvão, dióxido de manganês, finamente pulverizados, o peróxido de hidrogênio se decompõe com facilidade e com efervescência, segundo um processo:



Dado: o volume molar nas CNTP é 22,7L

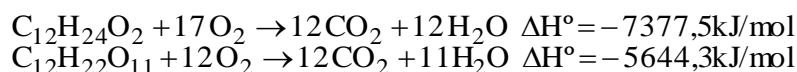
A respeito do peróxido de hidrogênio e sua decomposição é INCORRETO afirmar que:

- a) o número de oxidação do oxigênio no H_2O_2 é -1 .
- b) a decomposição do H_2O_2 é um processo endotérmico.
- c) quando são produzidos 227L de O_2 nas CNTP, são decompostos 20 mol de H_2O_2 .

- d) quando são produzidos 227L de O_2 nas CNTP, são liberadas 217 quilocalorias.
- e) átomos de oxigênio são oxidados e outros reduzidos na decomposição do peróxido de hidrogênio.

34 - (Unimontes MG)

Durante exercícios físicos, as gorduras reagem com a água para produzir ácidos graxos que são convertidos em dióxido de carbono e água, sendo a energia liberada dessa reação reaproveitada pelo organismo para suas atividades. Um ácido graxo típico é o ácido láurico, $CH_3(CH_2)_{10}COOH$, que, como a sacarose, $C_{12}H_{22}O_{11}$, libera energia.

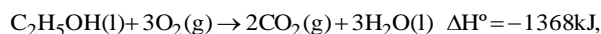


Considerando que são consumidos 15 g de ácido láurico, a quantidade de sacarose necessária para produzir a mesma quantidade de energia de 15 g do ácido láurico é, aproximadamente,

- a) 15,0 g
- b) 0,09 g.
- c) 33,5 g.
- d) 60,0 g.

35 - (Unimontes MG)

O etanol é um combustível usado em acampamentos e sabe-se que, para aquecer 1 L de água da temperatura de 20°C até o ponto de ebulição ao nível do mar, precisa-se de 350 kJ de calor. Sendo assim, baseando-se na equação termoquímica,



a massa (g) de etanol necessária para ferver 1 L de água é, aproximadamente,

- a) 0,26.
- b) 12.
- c) 46.
- d) 1,4.

36 - (FSA SP)

Considere a seguinte tabela:

| ESPÉCIE QUÍMICA | ENTALPIA DE FORMAÇÃO / kJ mol^{-1} |
|-----------------------------|---------------------------------------------|
| $\text{H}_2(\text{g})$ | zero |
| $\text{Fe}(\text{s})$ | zero |
| $\text{H}^+(\text{aq})$ | zero |
| $\text{Cl}^-(\text{aq})$ | -167 |
| $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ | |

A partir desses dados, pode-se estimar que, na reação completa de 1 mol de ferro metálico com solução aquosa de ácido clorídrico produzindo hidrogênio gasoso e solução de cloreto de ferro (II), há

- a) liberação de 88 kJ.
- b) absorção de 88 kJ.
- c) liberação de 167 kJ.
- d) absorção de 255 kJ.
- e) liberação de 255 kJ.

37 - (UNIFOR CE)

A partir das equações termoquímicas:

- I. $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = 285 \text{ kJ/mol de H}_2(\text{g})$
- II. $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H = 242 \text{ kJ/mol de H}_2\text{O}(\text{g})$

conclui-se que a condensação de 36,0 g de água

- a) libera 43 kJ de energia.
- b) absorve 86 kJ de energia.

- c) libera 86 kJ de energia.
- d) absorve 527 kJ de energia.
- e) libera 527 kJ de energia.

38 - (USP SP)

A análise do conteúdo calórico de um sorvete demonstra que ele contém, aproximadamente, 5% de proteínas, 22% de carboidratos e 13% de gorduras. A massa restante pode ser considerada como água. A tabela abaixo apresenta dados de calor de combustão para esses três nutrientes. Se o valor energético diário recomendável para uma criança é de 8400kJ, o número de sorvetes de 100g necessários para suprir essa demanda seria de, aproximadamente,

| Nutriente(1g) | Calorliberado(kJ) |
|--------------------|-------------------|
| Proteínas | 16,7 |
| Carboidratos | 16,7 |
| Lipídeos(gorduras) | 37,7 |

- a) 2
- b) 3
- c) 6
- d) 9
- e) 12

39 - (UDESC SC)

O etanol é utilizado amplamente como combustível, já que na combustão completa de um mol de etanol há uma liberação de energia de $\Delta H = -1370\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

A energia liberada na queima de 184g de etanol é:

- a) $+548 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- b) $+5480 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- c) $-5,48 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- d) $-548 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- e) $-5480 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

40 - (UEFS BA)

| Combustível | Massa Molar (g/mol) | Densidade a 20°C (g/cm ³) | Entalpia molar de combustão (kJ/mol) |
|------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Nitrometano $\text{CH}_3\text{NO}_2(\text{l})$ | 61 | 1,052 | -1368 |
| Etanol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{l})$ | 46 | 0,789 | -1367 |
| Metilhidrazina $\text{CH}_3\text{N}_2\text{H}_3(\text{l})$ | 46 | 0,874 | -1305 |

Podercalórico: kJ/g

A tabela apresenta os valores de densidades, massa molar e entalpia molar de combustão de alguns combustíveis.

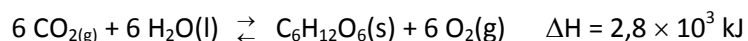
Considerando-se essas informações e com base nos conhecimentos de termoquímica, é correto afirmar:

- a) O etanol fornece maior quantidade de energia por unidade de volume entre os combustíveis apresentados na tabela.
- b) A variação de entalpia de combustão depende apenas dos estados inicial e final da reação.
- c) O volume de 20,0L de nitrometano produz 400,0kJ de energia, ao queimar completamente.
- d) O nitrometano possui o maior poder calorífico em relação aos demais combustíveis.

e) A massa de 1,0g de metilhidrazina ao queimar fornece 290,0kJ de energia.

41 - (UFSM RS)

Alguns animais obtêm energia comendo plantas; outros a obtêm comendo animais que se alimentam de plantas. A reação de fotossíntese que se processa nas plantas clorofiladas é endotérmica. A energia requerida é fornecida pela luz solar, conforme a reação



Marque verdadeira (V) ou falsa (F) nas seguintes afirmações:

- () As plantas absorvem $5,6 \times 10^3$ kJ de energia, quando reagem estequiometricamente 528 g de $\text{CO}_2(\text{g})$.
- () Sendo a reação endotérmica, a fotossíntese da glicose ocorre mais facilmente à noite que ao dia.
- () A retirada de oxigênio favorece o consumo de CO_2 e H_2O .
- () O aumento da pressão não desloca o equilíbrio dessa reação.

A sequência correta é

- a) V - V - F - F.
- b) F - V - V - F.
- c) F - F - V - V.
- d) F - V - F - F.
- e) V - F - V - V.

42 - (UEG GO)

Na dieta dos brasileiros, o arroz e o feijão são alimentos indispensáveis. A tabela abaixo contém informações nutricionais desses alimentos, tomando como medida uma colher de sopa.

| Composição | Arroz | Feijão |
|----------------|-------|--------|
| Calorias(kcal) | 45 | 59 |
| Amido(g) | 7,07 | 11,2 |
| Proteínas(g) | 0,61 | 4,53 |
| Lipídeos(g) | 0,82 | 0,19 |
| Colesterol(g) | 0 | 0 |

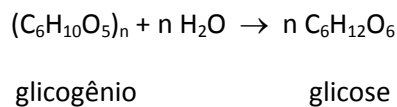
Considerando-se a leitura das informações contidas no gráfico, é CORRETO afirmar:

- a) as proteínas do feijão possuem a mesma constituição de aminoácidos do que as do arroz.
- b) o arroz é mais calórico do que o feijão, por conter maior quantidade de lipídeos.
- c) o arroz e o feijão são alimentos calóricos, embora pobres em lipídeos e colesterol.
- d) o dissacarídeo amido contido no arroz é mais nutritivo e calórico do que no feijão.

43 - (UERJ)

Cada mol de glicose metabolizado no organismo humano gera o equivalente a 3000 kJ de energia. A atividade da célula nervosa, em condições normais, depende do fornecimento constante dessa fonte energética.

A equação química a seguir representa a obtenção de glicose a partir do glicogênio.



Considere uma molécula de glicogênio de massa molar igual a $4,86 \times 10^6 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

A metabolização da glicose originada da hidrólise dessa molécula de glicogênio proporciona o ganho de energia, em quilojoules, equivalente a:

- a) $1,50 \times 10^{-16}$
- b) $2,70 \times 10^{-14}$
- c) $3,20 \times 10^{-12}$
- d) $6,50 \times 10^{-10}$

44 - (ACAFE SC)

No jornal Folha de São Paulo, de 16 de setembro de 2011, foi publicada uma reportagem sobre o Shopping Center Norte de São Paulo - SP “[...] Segundo a Cetesb, foi encontrado gás metano no terreno, que serviu como depósito de lixo na década de 1980, antes da construção do shopping [...]”.

Dado: $\text{CH}_4 = 16\text{g/mol}$, Entalpia de combustão do metano = $- 889,5 \text{ kJ/mol}$

Com base no texto acima e nos conceitos químicos, analise as afirmações a seguir.

- I. *O gás metano é uma molécula apolar, possui estrutura tetraédrica e fórmula molecular CH_4 .*
- II. *O gás metano é um dos principais gases presentes no biogás.*
- III. *A energia liberada na combustão de 100 kg de metano é $+5,56 \times 10^6 \text{ kJ}$, aproximadamente.*
- IV. *Caso a concentração do gás metano na região do shopping seja elevada, há o risco de ocorrer explosões.*

Assinale a alternativa **correta**.

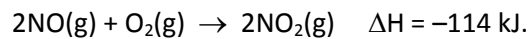
- a) Apenas a afirmação **III** está correta.
- b) Apenas **I, II e IV** estão corretas.
- c) Apenas **I e IV** estão corretas.
- d) Todas as afirmações estão corretas.

45 - (FUVEST SP)

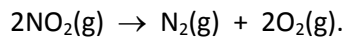
O monóxido de nitrogênio (NO) pode ser produzido diretamente a partir de dois gases que são os principais constituintes do ar atmosférico, por meio da reação representada por



O NO pode ser oxidado, formando o dióxido de nitrogênio (NO₂), um poluente atmosférico produzido nos motores a explosão:



Tal poluente pode ser decomposto nos gases N₂ e O₂:



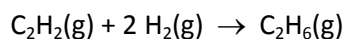
Essa última transformação

- a) libera quantidade de energia maior do que 114 kJ.
- b) libera quantidade de energia menor do que 114 kJ.
- c) absorve quantidade de energia maior do que 114 kJ.
- d) absorve quantidade de energia menor do que 114 kJ.

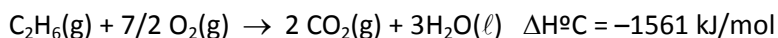
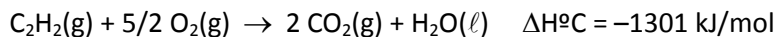
e) ocorre sem que haja liberação ou absorção de energia.

46 - (PUC SP)

Para projetar um reator um engenheiro precisa conhecer a energia envolvida na reação de hidrogenação do acetileno para a formação do etano



Embora não tenha encontrado esse dado tabelado, ele encontrou as seguintes entalpias padrão de combustão:

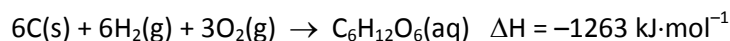


A energia liberada na obtenção de 12,0 t de etano a partir dessa reação de hidrogenação é de

- a) 312 kJ.
- b) 260 kJ.
- c) $1,25 \times 10^8$ kJ.
- d) $1,04 \times 10^8$ kJ.
- e) $1,04 \times 10^7$ kJ.

47 - (UCS RS)

Considere as equações químicas abaixo.



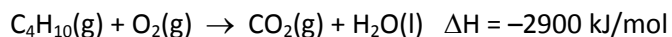
As células usam glicose, um dos principais produtos da fotossíntese, como fonte de energia e como intermediário metabólico. Com base nas equações acima, qual é a energia envolvida ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) na queima metabólica de 1 mol de glicose?

Considere a equação química dessa queima como $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$.

- a) -3931.
- b) -2931.
- c) -1931.
- d) + 1931.
- e) + 2931.

48 - (UNIFOR CE)

O butano é o gás incolor, inodoro e altamente inflamável, amplamente empregado em botijões de gás de cozinha devido ao seu poder energético, disponibilidade e baixo custo, entre outros fatores. A equação química, não balanceada, de combustão é apresentada abaixo, a 25 °C e pressão de 1 atm.



Com base na reação de combustão do butano, na entalpia de formação da $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, -286 kJ/mol , e na entalpia de formação do $\text{CO}_2(\text{g})$, -393 kJ/mol , afirma-se que:

- I. O uso de 1 kg deste gás produzirá aproximadamente uma quantidade de calor de 50×10^3 kJ.
- II. O volume de gás butano consumido, para 1kg deste gás, a 25 °C e 1,0 atm, será de 24,5 L.
- III. O calor de formação do butano é -102 kJ/mol.
- IV. Durante a reação de combustão do butano ocorre a quebra de 4 ligações C-C e 10 C-H.

Marque a opção VERDADEIRA.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
- c) Somente as afirmativas II e III são corretas.
- d) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- e) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

49 - (PUC Camp SP)

Um novo projeto para *aviões supersônicos* comerciais é usar o combustível de foguetes: hidrogênio + oxigênio. O poder calorífico desse combustível e do convencional, para esse tipo de aviação, são os seguintes:

$$\text{H}_2 = 1,5 \times 10^5 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$\text{Querosene} = 4,3 \times 10^4 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

Para obter a mesma quantidade energética da combustão de um quilograma de hidrogênio, é necessária uma massa, em kg, de querosene, da ordem de

- a) 1,2.

- b) 3,5.
- c) 4,6.
- d) 5,5.
- e) 7,1.

50 - (UDESC SC)

Da reação: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$; $\Delta H = -220 \text{ kcal/mol}$, conclui-se que:

- a) a combustão de 32g de metano libera 440 kcal.
- b) a combustão de 48g de metano absorve 660 kcal.
- c) a combustão completa de 32g de metano necessita de 2 litros de $\text{O}_2(\text{g})$.
- d) a combustão de 160g de metano libera 220 kcal.
- e) a reação é endotérmica.

51 - (UNIFOR CE)

Um pacote de biscoitos tem 10 biscoitos e pesa 65 gramas. É dada a informação de que 15 gramas de biscoito correspondem a 90 kcal. Quantas quilocalorias têm cada biscoito desse pacote?

- a) 38 kcal
- b) 43 kcal
- c) 39 kcal
- d) 51 kcal
- e) 56 kcal

52 - (UNIFOR CE)

Três dos combustíveis líquidos que podem ser utilizados em motores de combustão interna são a gasolina, derivada da destilação do petróleo, o etanol, obtido por processos fermentativos da cana de açúcar ou do milho e o metanol obtido a partir do carvão mineral ou do gás natural.

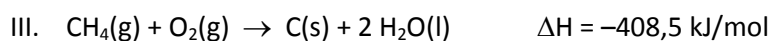
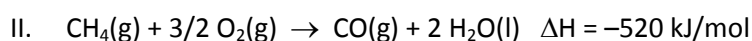
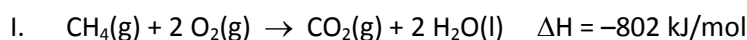
| Combustível | Massa molar (g.mol ⁻¹) | Calor de combustão (kJ.mol ⁻¹) |
|--------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|
| Gasolina (C ₈ H ₁₈) | 114 | 5471 |
| Metanol (CH ₄ O) | 32 | 726 |
| Etanol (C ₂ H ₆ O) | 46 | 1368 |

Com base nas informações apresentadas é correto afirmar que

- a) A gasolina apresenta o menor impacto ambiental e o maior rendimento energético
- b) O metanol é o que apresenta o menor impacto ambiental e o menor rendimento energético
- c) O etanol apresenta a melhor combinação de impacto ambiental e rendimento energético
- d) O metanol apresenta baixo rendimento energético porém , não causa impacto ambiental
- e) O etanol apresenta melhor rendimento energético que o metanol, porém causa maior impacto ambiental.

53 - (PUC RS)

Analise as equações a seguir, que representam reações de combustão do metano e as respectivas entalpias.

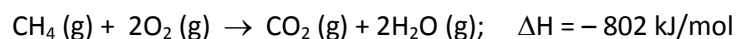


Com base na análise feita, é correto afirmar que

- a) a equação I representa combustão completa, e consome 802kJ de calor por grama de metano queimado.
- b) a equação II representa a combustão completa do metano, produzindo monóxido de carbono, que é muito tóxico.
- c) em ambiente suficientemente rico em oxigênio, é possível obter aproximadamente 50kJ de calor por grama de metano queimado.
- d) a equação III representa a combustão incompleta que produz fuligem e libera 34kJ de calor a cada grama de combustível queimado.
- e) as três reações representadas necessitam de uma fonte de energia, como uma fagulha ou faísca, para iniciarem, e por essa razão são endotérmicas.

54 - (PUC Camp SP)

O metano, CH₄, é o principal componente do gás de *pântano*. A equação que representa a combustão completa desse gás está representada a seguir:



A combustão completa de 10 kg de metano libera uma quantidade de energia, em kJ, de

Dados:

Massas molares (g/mol)

H = 1

C = 12

- a) 3×10^5
- b) 5×10^5

- c) 7×10^5
- d) 3×10^6
- e) 5×10^6

55 - (Unimontes MG)

A eficiência ou o rendimento de um combustível pode ser avaliado pelo seu poder calorífico, ou seja, a quantidade de calor liberada por unidade de massa. Os calores específicos de alguns combustíveis são dados a seguir:

| <i>Combustível</i> | <i>Poder calorífico (Kcal/kg)</i> |
|---------------------------------------------|----------------------------------------|
| Etanol (C ₂ H ₆ O) | 7.090 |
| Hidrogênio (H ₂) | 28.900 |
| Acetileno (C ₂ H ₂) | 9.800 |
| Butano (C ₄ H ₁₀) | 11.800 |

O combustível que libera mais energia por mol é

- a) etanol.
- b) hidrogênio.
- c) acetileno.
- d) butano.

56 - (Fac. Direito de Sorocaba SP)

“Polícia espera resultado de perícias sobre a causa da morte de secretária”

(<http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/>)

A frase é o título de uma notícia veiculada na mídia em março de 2013, que denunciava a morte de uma mulher de 35 anos que estava fazendo uma dieta restritiva, em que ingeria, por dia, apenas 500 kcal, além de tomar remédios para emagrecer.

Sabendo que as massas molares do hidrogênio, do carbono e do oxigênio, em $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, valem, respectivamente, 1, 12 e 16, e considerando que a combustão de 1 mol de glicose, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, produz 670 kcal, a massa de glicose, em gramas, que deve ser queimada pelo organismo para produzir a energia ingerida pela mulher citada no texto vale, aproximadamente,

- a) 24.
- b) 135.
- c) 180.
- d) 240.
- e) 360.

57 - (ACAFE SC)

Foi publicado uma reportagem no site do UOL no dia 19 de setembro de 2013 sobre uma pesquisa onde fezes de ursos pandas podem dar origem a um biocombustível “[...] Segundo pesquisadores, 40 micróbios presentes no sistema digestivo dos pandas teriam mostrado alta eficiência no processo de quebra de moléculas de material orgânico presente nas fezes usado na obtenção de etanol [...]”

Dado: Considere que a entalpia de combustão completa do etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O(l)}$) a pressão constante seja -1368 kJ/mol . C: 12 g/mol; H: 1g/mol; O: 16 g/mol.

Fonte: <http://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticia/redacao/2013/09/19/fezes-de-ursos-pandas-podem-dar-origem-anovo-biocombustivel-dizpesquisa.htm#fotoNav=4> acesso dia 04/10/2013.

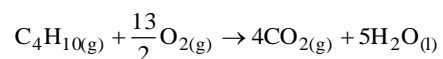
Baseado nas informações fornecidas e nos conceitos químicos é correto afirmar, **exceto**:

- a) A combustão completa de 115 g de etanol sob pressão constante libera uma energia (em módulo) de 3420 kJ.

- b) O 1-butanol é mais solúvel em água que o etanol.
- c) O etanol possui maior solubilidade em água que na gasolina.
- d) Na estrutura da molécula do etanol existe um grupo hidroxila ligado a um carbono saturado, sendo que na molécula inteira existem 8 ligações covalentes do tipo sigma.

58 - (UEPA)

Considerando, ainda, a equação química que mostra que a queima do butano (gás de cozinha), em nossas residências, é:



Dados: (C=12; O=16 e H=1 g.mol⁻¹)

Sobre a queima do gás butano, avalie as afirmativas abaixo.

- I. A reação acima é exotérmica.
- II. A reação acima é endotérmica.
- III. Se 58 g do gás butano são queimados, o volume de CO₂ produzido é 46,0 L (na CNTP).
- IV. Se o gás butano está 90% puro, a quantidade de CO₂ produzido será 80,64L (na CNTP).
- V. A energia envolvida na reação acima equivale ao calor de combustão do gás butano.

A alternativa que contém todas as afirmativas corretas é:

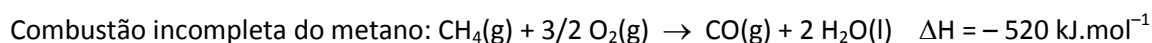
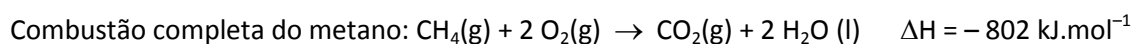
- a) I, II e III
- b) II, III e IV
- c) II, IV e V

d) I, III e V

e) I, IV e V

59 - (UFJF MG)

Considerando as equações químicas abaixo, referentes à combustão completa e incompleta do gás metano a 25 °C e 1 atm, são feitas as seguintes afirmações:



- I. A reação de combustão completa do metano é um processo endotérmico.
- II. A quantidade de calor liberada pela combustão completa de 50,0 g do gás metano será de aproximadamente 2500,0kJ.
- III. A variação de entalpia de todos os processos é negativa, por isso são considerados como processos exotérmicos.
- IV. Em quantidade relativamente baixa de gás oxigênio, o processo de combustão incompleto é favorecido.

Assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) Apenas as afirmações I e II estão certas.
- b) Apenas as afirmações II, III e IV estão certas.
- c) Apenas as afirmações III e IV estão certas.
- d) Apenas as afirmações I, II e IV estão certas.
- e) Apenas as afirmações II e III estão certas.

60 - (ENEM)

Arroz e feijão formam um “par perfeito”, pois fornecem energia, aminoácidos e diversos nutrientes. O que falta em um deles pode ser encontrado no outro. Por exemplo, o arroz é pobre no aminoácido lisina, que é encontrado em abundância no feijão, e o aminoácido metionina é abundante no arroz e pouco encontrado no feijão. A tabela seguinte apresenta informações nutricionais desses dois alimentos.

| | arroz (1 colher de sopa) | feijão (1 colher de sopa) |
|--------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| calorias | 41 kcal | 58 kcal |
| carboidratos | 8,07 g | 10,6 g |
| proteínas | 0,58 g | 3,53 g |
| lipídios | 0,73 g | 0,18 g |
| colesterol | 0 g | 0 g |

SILVA, R.S. Arroz e feijão, um par perfeito.
Disponível em: <http://www.correpar.com.br>.

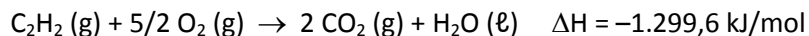
A partir das informações contidas no texto e na tabela, conclui-se que

- a) os carboidratos contidos no arroz são mais nutritivos que os do feijão.
- b) o arroz é mais calórico que o feijão por conter maior quantidade de lipídios.
- c) as proteínas do arroz tem a mesma composição de aminoácidos que as do feijão.
- d) a combinação de arroz com feijão contém energia e nutrientes e é pobre em colesterol.
- e) duas colheres de arroz e três de feijão são menos calóricas que três colheres de arroz e duas de feijão.

61 - (UCS RS)

O etino é um gás incolor e de odor desagradável que pode ser obtido facilmente em laboratório, a partir da reação entre o carbeto de cálcio e a água. Sua queima atinge temperaturas muito elevadas e, devido ao seu poder calorífico, é frequentemente utilizado em maçaricos para corte e solda de metais.

A equação termoquímica abaixo representa a reação de combustão do etino:



Com base nessas informações, analise as proposições a seguir quanto à veracidade (V) ou falsidade (F).

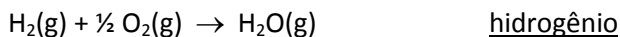
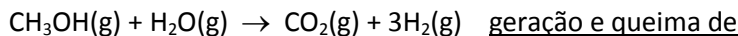
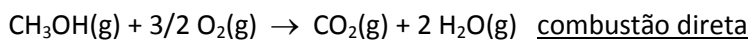
- () A energia liberada na combustão de 6,5 g de etino é de 324,9 kJ.
- () A reação de combustão do etino é endotérmica, uma vez que a entalpia dos produtos é maior que a dos reagentes.
- () A adição de um catalisador irá diminuir a quantidade total de energia liberada pela reação.

Assinale a alternativa que preenche correta e respectivamente os parênteses, de cima para baixo.

- a) F – F – F
- b) F – F – V
- c) F – V – F
- d) V – V – V
- e) V – F – F

62 - (UNICAMP SP)

Um artigo científico recente relata um processo de produção de gás hidrogênio e dióxido de carbono a partir de metanol e água. Uma vantagem dessa descoberta é que o hidrogênio poderia assim ser gerado em um carro e ali consumido na queima com oxigênio. Dois possíveis processos de uso do metanol como combustível num carro – combustão direta ou geração e queima do hidrogênio – podem ser equacionados conforme o esquema abaixo:



De acordo com essas equações, o processo de geração e queima de hidrogênio apresentaria uma variação de energia

- a) diferente do que ocorre na combustão direta do metanol, já que as equações globais desses dois processos são diferentes.
- b) igual à da combustão direta do metanol, apesar de as equações químicas globais desses dois processos serem diferentes.
- c) diferente do que ocorre na combustão direta do metanol, mesmo considerando que as equações químicas globais desses dois processos sejam iguais.
- d) igual à da combustão direta do metanol, já que as equações químicas globais desses dois processos são iguais.

63 - (UNCISAL)

O alumínio, um dos elementos mais abundantes na crosta terrestre não é encontrado livre na natureza, mas sim na forma combinada. O mineral mais importante para se extrair o alumínio é a bauxita, a qual contém óxido de alumínio, que, depois de separado das impurezas, recebe o nome de alumina. A alumina (Al_2O_3) tem um ponto de fusão acima de 2000 °C. Para a produção de alumínio metálico através de eletrólise é necessário fornecer energia. A reação que representa a variação de energia para obter o alumínio a partir da bauxita é $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{Al}(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g})$ $\Delta\text{H} = 1680 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Para se produzir 100 latinhas de cerveja, cada uma pesando 10,8g, a energia necessária em kJ é

- a) 33 600.
- b) 1 680.
- c) 67 200.

d) 3 360.

e) 672.

64 - (ENEM)

A escolha de uma determinada substância para ser utilizada como combustível passa pela análise da poluição que ela causa ao ambiente e pela quantidade de energia liberada em sua combustão completa. O quadro apresenta a entalpia de combustão de algumas substâncias. As massas molares dos elementos H, C e O são, respectivamente, iguais a 1 g/mol, 12 g/mol e 16 g/mol

| Substância | Fórmula | Entalpia de combustão (kJ/mol) |
|------------|------------|--------------------------------|
| Acetileno | C_2H_2 | -1 298 |
| Etano | C_2H_6 | -1 558 |
| Etanol | C_2H_5OH | -1 366 |
| Hidrogênio | H_2 | -242 |
| Metanol | CH_3OH | -558 |

Levando-se em conta somente o aspecto energético, a substância mais eficiente para a obtenção de energia, na combustão de 1 kg de combustível, é o

a) etano.

b) etanol.

c) metanol.

d) acetileno.

e) hidrogênio.

65 - (PUC RS)

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 1 kg de isoctano líquido.

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

66 - (UDESC SC)

Em uma aula de Química Geral, o professor falava sobre termoquímica – energia produzida por materiais orgânicos” e, para esclarecer seus alunos, ele falou: “Sabe-se que materiais orgânicos como fezes de animais, se armazenadas dentro de câmaras e colocadas sobre determinadas condições de pressão e temperatura, podem produzir biogás, composto, principalmente, de metano” e concluiu: “o calor de combustão do metano à pressão constante é -880 kJ/mol”. Com base nestas informações, assinale a alternativa correta.

- a) O metano é um líquido inflamável à pressão atmosférica.
- b) Na molécula de metano cada átomo de hidrogênio é ligado ao átomo de carbono por ligações covalentes e possui estrutura piramidal.
- c) A combustão do gás metano é um processo endotérmico.
- d) A entalpia dos produtos é maior que a dos reagentes.
- e) A queima de 5,0 Kg de gás metano libera uma energia de $2,75 \times 10^8$ J.

67 - (UEDESC SC)

Previsões acerca da diminuição da oferta de combustíveis fósseis impulsionam o desenvolvimento de combustíveis alternativos de fácil obtenção, que liberam grande quantidade de energia por grama de material, conhecido como densidade energética, e cujos produtos contribuem para a redução do impacto ambiental.

| Combustível | Entalpia de combustão, $\Delta H_{\text{reação}}$ (kJ/mol) |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| hidrogênio, $\text{H}_2(\text{g})$ | -241,83 |
| propano, $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ | -2.043,15 |
| metano, $\text{CH}_4(\text{g})$ | -802,30 |
| etanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ | -1.368,00 |

Com relação à tabela e às informações, analise as proposições.

- I. O combustível com maior densidade energética é o hidrogênio, cuja combustão libera água.
- II. O combustível com maior densidade energética é o propano, cuja combustão libera dióxido de carbono e água.
- III. O etanol tem densidade energética maior que o metano e hidrogênio, tornando-se mais vantajoso, sendo que sua queima libera dióxido de carbono e água.
- IV. O etanol tem a menor densidade energética, no entanto, é de grande interesse comercial e ambiental, pois é derivado de biomassa disponível no Brasil e sua combustão libera somente água.
- V. Somente hidrogênio e metano não são combustíveis fósseis, o que justifica a menor densidade energética destas substâncias, quando comparados aos demais combustíveis da tabela.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- b) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- c) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.

- d) Somente as afirmativas IV e V são verdadeiras.
- e) Somente a afirmativa V é verdadeira.

68 - (Fac. Direito de São Bernardo do Campo SP)

Dados: Entalpia de combustão padrão (ΔH_c^θ):

gás hidrogênio = $-285 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

gás acetileno = $-1300 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

gás etileno = $-1410 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

Massa molares (M):

gás hidrogênio = $2 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

gás acetileno = $26 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

gás etileno = $28 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Uma das aplicações industriais do acetileno (etino) é a produção de etileno (eteno) a partir de uma reação de hidrogenação.

Na produção de 560 kg de etileno são

- a) absorvidos aproximadamente $3,5 \times 10^6 \text{ kJ}$.
- b) liberados aproximadamente $3,5 \times 10^6 \text{ kJ}$.
- c) absorvidos aproximadamente $6,0 \times 10^7 \text{ kJ}$.
- d) liberados aproximadamente $6,0 \times 10^7 \text{ kJ}$.

69 - (FUVEST SP)

O biogás pode substituir a gasolina na geração de energia. Sabe-se que 60%, em volume, do biogás são constituídos de metano, cuja combustão completa libera cerca de 900 kJ/mol.

Uma usina produtora gera 2.000 litros de biogás por dia. Para produzir a mesma quantidade de energia liberada pela queima de todo o metano contido nesse volume de biogás, será necessária a seguinte quantidade aproximada (em litros) de gasolina:

- a) 0,7
- b) 1,0
- c) 1,7
- d) 3,3
- e) 4,5

Note e adote:

Volume molar nas condições de produção de biogás: 24 L/mol;

energia liberada na combustão completa da gasolina: $4,5 \times 10^4$ kJ/L.

70 - (UEG GO)

Os hidrocarbonetos são largamente utilizados como combustíveis devido ao seu alto poder calorífico. Dentre eles destacam-se o metano e o butano, os quais apresentam calores de combustão iguais a 208 e 689 kcal.mol⁻¹, respectivamente.

A energia produzida, em kcal. mol⁻¹, pela combustão completa de 1000 g de uma mistura de metano e butano na proporção em massa de 2 partes do primeiro para 3 partes do segundo, será aproximadamente

- a) 11900
- b) 13000
- c) 12300
- d) 19300

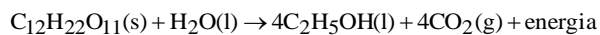
TEXTO: 1 - Comum à questão: 71

Segundo projeções da indústria sucroalcooleira, a produção de açúcar e álcool deverá crescer 50% até 2010, tendo em vista as demandas internacionais e o crescimento da tecnologia de fabricação de motores que funcionam com combustíveis flexíveis. Com isso a cultura de cana-de-açúcar está se expandido bem como o uso de adubos e defensivos agrícolas. Aliados a isto, está o problema da devastação das matas ciliares que tem acarretado impactos sobre os recursos hídricos das áreas adjacentes através do processo de lixiviação do solo. Além disso, no Brasil cerca de 80% da cana-de-açúcar plantada é cortada a mão, sendo que o corte é precedido da queima da palha da planta.

A quantificação de metais nos sedimentos de córregos adjacentes às áreas de cultivo, bem como na atmosfera, é importante para reunir informações a respeito das conseqüências ambientais do cultivo da cana-de-açúcar.

71 - (UEL PR)

O etanol é obtido por um processo denominado fermentação alcoólica, mediado por leveduras. Considere um rendimento de 100% e a equação química que representa a obtenção de etanol por fermentação a partir do açúcar conhecido como sacarose:



Com base no exposto e nos conhecimentos sobre o tema, analise as afirmativas.

- I. A fermentação alcoólica é um processo exotérmico.
- II. A fermentação de 1 mol de sacarose pura extraída da beterraba produz menor quantidade de energia que 1 mol de sacarose pura extraída da cana de açúcar.
- III. Um mol de sacarose produz na reação aproximadamente $1,44 \times 10^{25}$ átomos de hidrogênio.
- IV. A fermentação de 1 mol de sacarose produz apenas 22,4 litros de $CO_2(g)$ a 1 atm e 0 °C.

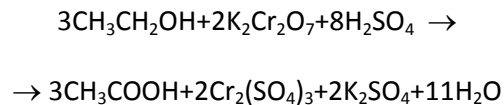
Assinale a alternativa que contém todas as afirmativas corretas.

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

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

TEXTO: 2 - Comum à questão: 72

Numa lista de 82 países pesquisados pela International Center For Alcohol Policies, a nova lei seca brasileira com limite de 2 decigramas de álcool por litro de sangue e mais rígida que 63 nações. O método mais antigo para determinar este limite e utilizando um *Bafômetro* (ou *Etilômetro*), onde o álcool liberado nos pulmões e assoprado para o interior do equipamento e reage segundo a equação abaixo:



Atualmente, o método mais utilizado é um sensor que funcionando como uma célula de combustível, formada por um material cuja condutividade é influenciada pelas substâncias químicas que aderem a sua superfície. A condutividade diminui quando a substância e o oxigênio e aumenta quando se trata de álcool. Entre as composições preferidas para formar o sensor destacam-se aquelas que utilizam polímeros condutores ou filmes de óxidos cerâmicos, como óxido de estanho (SnO_2), depositados sobre um substrato isolante.

72 - (Unioeste PR)

Sabendo que a reação do bafômetro necessita de $12.250 \text{ kJ mol}^{-1}$ para ocorrer, o calor envolvido no processo para transformar 2,0 decigramas de etanol e de

- a) 12,5 kJ
- b) 1,25 kJ

- c) 1,78 kJ
- d) 178 kJ
- e) 17,8 kJ

TEXTO: 3 - Comum à questão: 73

Metrologia

O Ipem-SP reforçou a fiscalização em postos de combustíveis. Ao todo, foram verificadas 379 bombas de abastecimento, sendo que 30 instrumentos foram reprovados. Em Bertioga, por exemplo, um posto oferecia 140 mL a menos na vazão máxima e 120 mL a menos na vazão mínima a cada 20 litros de abastecimento. Ou seja, o consumidor pagava por uma quantidade de combustível que não chegava ao tanque do seu veículo.

(Revista Procon-SP, jan. e fev. de 2009)

73 - (UFTM MG)

Considere um consumidor que abasteceu seu veículo no posto em questão, com 60 litros de gasolina, na vazão máxima. Devido à fraude relatada no texto, pagou por energia que não utilizou.

Sabendo-se que o poder calorífico da gasolina é cerca de 40 000 kJ/kg e considerando-se a densidade média desse combustível igual a 0,70 g/mL, pode-se afirmar que a quantidade de energia paga e não utilizada pelo consumidor foi, em kJ, aproximadamente, igual a

- a) 2 000.
- b) 4 000.
- c) 6 000.
- d) 8 000.
- e) 12 000.

TEXTO: 4 - Comum à questão: 74

*Essa Maria Fumaça é devagar quase parada
Ô seu foguista, bota fogo na fogueira
Que essa chaleira tem que estar até sexta-feira
Na estação de Pedro Osório, sim senhor
Se esse trem não chega a tempo
vou perder meu casamento
Atraca, atraca-lhe carvão nessa lareira
Esse fogão é que acelera essa banheira...*

(KLEITON e KLEDIR. *Maria Fumaça*. Disponível em: <<http://letras.terra.com.br>>. Acesso em: 15 set. 2009.)



Figura 2: MONET. *Le train dans la neige*. 1875. (Disponível em: <http://www.railart.co.uk/images/monet.jpg>. Acesso: 22 maio 2009.)

74 - (UEL PR)

No trem Maria Fumaça, as reações químicas que ocorrem dentro da caldeira estão descritas a seguir:

- (1) $C(s) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO(g) \quad \Delta H = -111,0 \text{ kJ}$
- (2) $CO(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H = -283,0 \text{ kJ}$
- (3) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H = -394,0 \text{ kJ}$

Com base nas equações químicas e sabendo que a massa molar do carbono é 12 g/mol, analise as afirmativas.

- I. A reação de decomposição do monóxido de carbono em seus constituintes mais estáveis é um processo que absorve energia.
- II. Nas equações (1), (2) e (3) as energias dos reagentes são maiores que as energias dos produtos.
- III. Cinco toneladas de carvão fornecem aproximadamente $1,64 \times 10^8$ kJ de energia ao se transformar em CO_2 (g).
- IV. Os gases representados nas equações (1), (2) e (3) apresentam estruturas lineares.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.

TEXTO: 5 - Comum à questão: 75

Abelhas

As abelhas são insetos sociais. Os indivíduos que vivem nas colmeias se dividem em três castas: rainha, operárias e zangões.

A maioria das abelhas de uma colmeia é formada por fêmeas: 1 rainha e cerca de 5.000 a 100.000 operárias. Os machos – os zangões – são encontrados em um número máximo de 400 indivíduos.

A rainha é quase duas vezes maior que as operárias e é a única fêmea fértil da colmeia, com um sistema reprodutivo bastante desenvolvido. Ela coloca cerca de 2.500 ovos por dia! Os ovos fertilizados produzem operárias e rainhas. Ovos não fertilizados se desenvolvem em zangões.

O que determina se o ovo formará uma rainha ou uma operária é o alimento oferecido à larva originada do próprio ovo. As larvas que se alimentam exclusivamente de geleia real se desenvolvem em rainhas. As que se alimentam de geleia de operária, contendo menos açúcar do que a geleia real, mais mel e pólen, transformam-se em operárias.

A rainha mantém a ordem social por meio da liberação de substâncias químicas, os feromônios, que informam os outros membros da colônia que ela está ativa e presente, além de inibir a produção de novas rainhas.

75 - (PUC Camp SP)

Um dos açúcares da geleia real é a glicose, cuja concentração média é de 11,50 g/100 g de geleia. Sabendo que a entalpia de formação, ΔH_f° , da glicose é 1012 kJ/mol, a energia obtida a partir da glicose, em kJ, pelo consumo de 1,0 g de geleia real, é aproximadamente,

Dado:

Massa molar da glicose = 180 g mol^{-1}

- a) $1,5 \times 10^{-3}$
- b) $3,0 \times 10^{-2}$
- c) $6,5 \times 10^{-1}$
- d) $1,0 \times 10^{-1}$
- e) 10,1

TEXTO: 6 - Comum à questão: 76

Um grupo de biólogos e neurocientistas paulistas pode ter descoberto um dos motivos por trás do fracasso das antigas terapias celulares contra o Parkinson e talvez compreendido porque as versões mais modernas e refinadas desse tipo de tratamento experimental, hoje baseadas no emprego das chamadas célulastronco, continuam a dar resultados inconsistentes. Os transplantes que têm sido testados nos estudos pré-clínicos, em animais de laboratório, podem conter uma quantidade significativa de fibroblastos, um tipo de célula da pele extremamente parecido com algumas células-tronco, mas que têm propriedades totalmente diferentes.

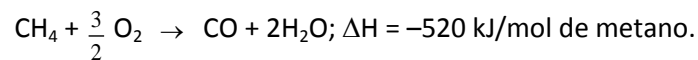
Ainda sem cura, o Parkinson atualmente é controlado com o auxílio de medicamentos, como a levodopa, que podem ser convertidos pelo cérebro em dopamina. Em casos mais graves há ainda uma segunda alternativa: implantar eletrodos no cérebro de pacientes que não respondem bem ao

tratamento ou apresentam muitos efeitos colaterais em decorrência do uso dos remédios. Ligado a um pequeno gerador implantado debaixo da pele, os eletrodos tentam melhorar a comunicação entre os neurônios. A delicada cirurgia para a colocação dos eletrodos é conhecida como estimulação profunda do cérebro (*deep brain stimulation*, ou simplesmente DBS). Com exceção dessas duas abordagens, todos os demais procedimentos contra a doença ainda se encontram no estágio de testes, sem aprovação dos órgãos médicos.

(Pesquisa FAPESP. ed. Imprensa 183, Maio/2011)

76 - (PUC Camp SP)

Um dos *poluentes* gerados na combustão incompleta do metano é o monóxido de carbono. A equação dessa reação está representada a seguir.



Para obter, por combustão incompleta, a mesma quantidade de energia da combustão completa do metano ($\Delta H = -802 \text{ kJ/mol de metano}$) é necessário queimar desse gás uma massa, em gramas, correspondente a, aproximadamente,

- a) 3
- b) 6
- c) 15
- d) 25
- e) 38

TEXTO: 7 - Comum às questões: 77, 78

Centrifugadores quadrúpedes

Quando está molhado e sente frio, um animal precisa se secar o mais rápido possível para evitar uma hipotermia e, até mesmo, a morte. Isso se aplica principalmente a animais de pequeno porte que, em relação ao seu tamanho, absorvem grande quantidade de água. Um ser humano sustenta cerca de 500 g de água logo após o banho; um camundongo molhado pela chuva carrega metade de sua massa corporal em água, e uma formiga, três vezes a sua própria massa. Um cão de 27 kg, com 500 g de água em seu pelo, precisaria gastar 20% de seu consumo calórico diário para se secar naturalmente ao ar livre.

(Revista Geo, n. 28, p. 15)

77 - (PUC Camp SP)

O consumo calórico diário de um cão médio (27 kg) é de, aproximadamente, 900 kcal ou 3.762 kJ. Para que o animal reponha a porcentagem de energia consumida para secar seus pelos, de acordo com o texto, seria necessário consumir de proteínas, uma massa, em gramas, de, aproximadamente,

Dado:

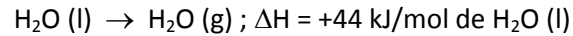
Valor energético para proteínas

em ração canina = 3,5 kcal/g

- a) 22
- b) 35
- c) 51
- d) 63
- e) 72

78 - (PUC Camp SP)

A vaporização da água pode ser representada pela seguinte equação termoquímica:



Para evaporar 500 g de água é necessário consumir, em kJ, o correspondente a, aproximadamente,

Dados:

Massas molares (g/mol):

H = 1

O = 16

- a) 1.220
- b) 1.560
- c) 1.870
- d) 2.000
- e) 2.200

TEXTO: 8 - Comum à questão: 79

Agora o açaí vai ser osso no corpo de quem precisa de um implante. A novidade foi criada por uma parceria de pesquisadores da UNICAMP e da UFPA, que fabricaram próteses de poliuretano usando o caroço da fruta como matéria-prima. O tal caroço foi aproveitado por ser rico em poliol, substância que os pesquisadores converteram em poliuretano, polímero já usado para fazer próteses ósseas. Hoje, no entanto, a indústria fabrica a partir de derivados do petróleo.

(Revista Galileu, setembro de 2012. p. 24)

79 - (PUC Camp SP)

O *caroço do açaí* possui poder calorífico de 18 830 kJ/kg, em média. Assim, para obter a mesma quantidade de energia obtida da queima de 1 mol de etanol, C₂H₆O (poder calorífico = 29 640 kJ/kg), é necessário queimar uma massa de caroços, em gramas, de, aproximadamente,

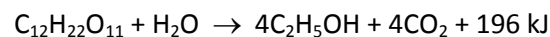
- a) 35.
- b) 72.
- c) 100.
- d) 128.
- e) 150.

TEXTO: 9 - Comum à questão: 80

A receita mais antiga da história ensina a fazer cerveja e foi escrita na Mesopotâmia, há cerca de 4 mil anos. Desde aquela época, a matéria-prima básica da bebida era a cevada, primeiro cultivo da humanidade. O grão desse cereal é tão duro que, colocado na água, ele não amolece. É por isso que os cervejeiros precisam fazer o malte –um grão de cevada germinado e seco. O embrião da semente produz enzimas que quebram as pedrinhas de amido guardadas ali. Macio, o grão solta na água esse ingrediente energético para formar o mosto. As enzimas também partem o amido em moléculas de maltose, açúcar que vai alimentar as leveduras, a seguir, na fermentação.

(Revista Galileu, outubro de 2012. p. 77)

Dado: Reação global que ocorre na *fermentação da maltose*:

**80 - (PUC Camp SP)**

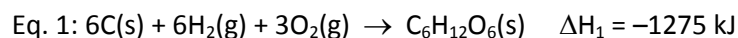
Para cada mol de etanol obtido na *fermentação da maltose*, ocorre

- a) absorção de 49 kJ de energia.
- b) absorção de 98 kJ de energia.
- c) absorção de 196 kJ de energia.
- d) liberação de 49 kJ de energia.
- e) liberação de 196 kJ de energia.

TEXTO: 10 - Comum à questão: 81

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 equação1:



81 - (UEPA)

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

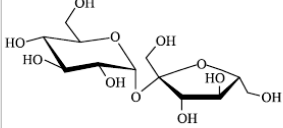
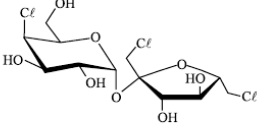
Dados: Massa Atômica (g/mol)

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: 11 - Comum à questão: 82

Dois médicos foram até a cantina do hospital para tomar café. Para adoçar seu café, um deles utilizou um envelope de açúcar orgânico e o outro um envelope de adoçante dietético, dissolvendo completamente os conteúdos em suas respectivas bebidas. A tabela apresenta algumas informações dos envelopes desses adoçantes e suas estruturas químicas.

| | | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| informações | açúcar orgânico | adoçante dietético |
| adoçante | sacarose  | sucralose  |
| antiumectante | não consta | dióxido de silício |
| valor energético | 84 kJ | 13 kJ |

(Quim. Nova, 2003. Adaptado.)

82 - (Fac. Santa Marcelina SP)

Considerando somente o conteúdo dos envelopes dos adoçantes e que 1 kcal = 4,2 kJ, o valor energético do adoçante consumido pelo médico que utilizou o açúcar orgânico, em relação a uma dieta diária de 2 000 kcal, corresponde a

- a) 1%.
- b) 2%.
- c) 3%.
- d) 4%.
- e) 5%.

TEXTO: 12 - Comum à questão: 83

O suco detox, forma reduzida da palavra “detoxification”, é uma bebida consumida por muitas pessoas que visam o emagrecimento ou o consumo de alimentos saudáveis. Um dos ingredientes mais utilizados na preparação deste suco é a couve-manteiga, cujo valor nutricional para 100 g é apresentado a seguir:

| | | % VD* |
|--------------------------|--------------------|-------|
| valor energético | 27,1 kcal = 114 kJ | 1% |
| carboidratos | 4,3 g | 1% |
| proteínas | 2,9 g | 4% |
| gorduras saturadas | 0,1 g | 0% |
| gorduras poliinsaturadas | 0,1 g | – |
| fibra alimentar | 3,1 g | 12% |
| fibras solúveis | 0,1 g | – |
| cálcio | 130,9 mg | 13% |
| vitamina C | 96,7 mg | 215% |
| piridoxina B6 | 0,1 mg | 8% |
| fósforo | 48,7 mg | 7% |
| manganês | 1,0 mg | 43% |
| magnésio | 34,7 mg | 13% |
| lipídios | 0,6 g | – |
| ferro | 0,5 mg | 4% |
| potássio | 403,5 mg | – |
| cobre | 0,1 µg | 0% |
| zinco | 0,4 mg | 6% |
| niacina | 2,3 mg | 13% |
| tiamina B1 | 0,2 mg | 14% |
| riboflavina B2 | 0,3 mg | 23% |
| sódio | 6,2 mg | 0% |

* % Valores diários com base em uma dieta de 2 000 kcal ou 8 400 kJ.
(www.tabelanutricional.com.br)

83 - (Centro Universitário de Franca SP)

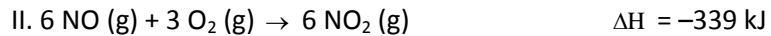
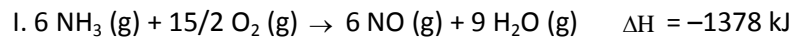
Com base em uma dieta de 2 000 kcal, a quantidade aproximada de cálcio, em mol, que uma pessoa deve ingerir diariamente é de

- a) $2,5 \times 10^{-2}$.

- b) $2,8 \times 10^{-3}$.
- c) $3,3 \times 10^{-3}$.
- d) $3,8 \times 10^{-3}$.
- e) $4,3 \times 10^{-4}$.

TEXTO: 13 - Comum à questão: 84

O ácido nítrico é um importante insumo para produção de fertilizantes, explosivos e tintas. Sua produção industrial é feita pelo processo Ostwald, em três etapas que podem ser representadas pelas reações:



84 - (FGV SP)

No processo Ostwald, a produção de $2,00 \times 10^6$ mol de HNO_3 a partir de NH_3 libera energia, em kJ, igual a

- a) $9,96 \times 10^4$.
- b) $9,94 \times 10^6$.
- c) $9,94 \times 10^8$.
- d) $1,99 \times 10^4$.
- e) $1,99 \times 10^8$.

GABARITO:

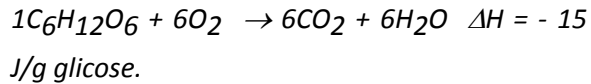
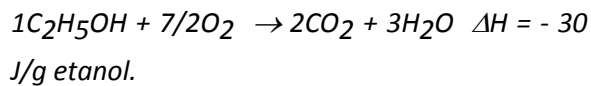
1) Gab: C

2) Gab: D

3) Gab: D

4) Gab: D

RESOLUÇÃO



$$M_{C_2H_5OH} = 46 \text{ g/mol}$$

$$= 180 \text{ g/mol}$$

$$M_{C_6H_{12}O_6}$$

a) Falso.

$$1 \text{ g etanol} \text{ ----- } 30 \text{ J}$$

$$\text{----- } 15 \text{ J}$$

$$1 \text{ g glicose}$$

$$46 \text{ g etanol} \text{ ----- } X$$

$$\text{----- } Y$$

$$180 \text{ g glicose}$$

$$X = 1380 \text{ J}$$

$$Y = 2700 \text{ J}$$

b) Falso.

Como podemos observar nas equações balanceadas temos que:

- 1 mol de etanol consome 3,5 mols de oxigênio.

- 1 mol de glicose consome 6 mols de oxigênio.

$$\text{Etanol: } \frac{1}{\frac{7}{2}} = \frac{2}{7}$$

$$\text{Glicose: } \frac{1}{6}$$

c) Falso.

A relação não é 1/2.

d) Verdadeiro.

$$1 \text{ g etanol} \text{ ----- } 30 \text{ J}$$

$$X \text{ g etanol} \text{ ----- } 15 \text{ J}$$

$$X = 0,5 \text{ g etanol}$$

0,5 g de etanol libera 15 J de calor, logo, a relação massa etanol/massa glicose é 1/2.

e) Falso.

$$1 \text{ mol etanol} \text{ ----- } 1380 \text{ J}$$

$$X \text{ mol etanol} \text{ ----- } 2700 \text{ J}$$

$$X = 1,956 \text{ mols de etanol}$$

A relação mol de etanol para mol de glicose, quando a quantidade de calor for igual para ambas, é aproximadamente 2/1.

5) Gab: B

6) Gab: D

7) Gab: C

8) Gab: C

envolvidas.

Propano: $\Delta H_{\text{combustão}} \cong 267,3 \text{ kcal/mol}$

Butano: $\Delta H_{\text{combustão}} \cong 535 \text{ kcal/mol}$

9) Gab: E

V- verdadeiro

10) Gab: A

$$d_{\text{ar}} = \frac{P \cdot M_{\text{ar}}}{R \cdot T} \rightarrow d_{\text{ar}} = \frac{28,9 \cdot P}{R \cdot T}$$

$$d_{\text{p}} = \frac{P \cdot M_{\text{p}}}{R \cdot T} \rightarrow d_{\text{p}} = \frac{44 \cdot P}{R \cdot T}$$

$$d_{\text{B}} = \frac{P \cdot M_{\text{B}}}{R \cdot T} \rightarrow d_{\text{B}} = \frac{58 \cdot P}{R \cdot T}$$

RESOLUÇÃO

Propano..... $M=44\text{g/mol}$

Butano..... $M=58\text{g/mol}$

Como ambos estão à mesma T e P podemos dizer que a densidade é dada por:

$$d = \frac{P \cdot \text{mol}}{R \cdot T}$$

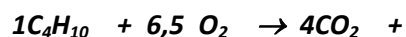
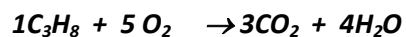
Logo, maior mol maior densidade.

I- verdadeiro

II- verdadeiro: butano 48 g de C/mol da substância

Propano 36 g de C/mol da substância

III- verdadeiro: 5 volumes em P : 6,5 volumes em B



$5\text{H}_2\text{O}$

IV- verdadeiro, pois em B há maior quantidade de ligações

11) Gab: C

RESOLUÇÃO

PERGUNTA

Caso I: Ocorre neutralização de 0,1 eq-g H^+ por 0,1 eq-g OH^-

Logo: $\Delta H = -X \text{ kcal}$.

Caso II: Ocorre neutralização de 0,05 eq-g de H^+ por 0,05 eq-g de

OH^- (havendo excesso de base). $\Delta H \cong X/2 \text{ kcal}$.

Caso III: Ocorre neutralização de 0,05 eq-g de H^+ por exatamente

0,05 eq-g de OH^- $\Delta H \cong X/2 \text{ kcal}$.

12) Gab: A

13) Gab: D

14) Gab: E

15) Gab: B

16) Gab: C

17) Gab: E

18) Gab: D

19) Gab: C

20) Gab: C

21) Gab: D

22) Gab: B

23) Gab: B

24) Gab: B

25) Gab: D

26) Gab: B

27) Gab: B

28) Gab: E

29) Gab: B

30) Gab: D

31) Gab: E

32) Gab: E

33) Gab: B

34) Gab: C

35) Gab: B

36) Gab: A

37) Gab: C

38) Gab: D

39) Gab: E

40) Gab: B

41) Gab: E

42) Gab: C

43) Gab: A

44) Gab: B

45) Gab: B

46) Gab: C

47) Gab: B

48) Gab: B

49) Gab: B

50) Gab: A

51) Gab: C

52) Gab: C

53) Gab: C

54) Gab: B

55) Gab: D

56) Gab: B

57) Gab: B

58) Gab: E

59) Gab: B

60) Gab: D

61) Gab: E

62) Gab: D

63) Gab: A

74) Gab: E

64) Gab: E

75) Gab: C

65) Gab: C

76) Gab: D

66) Gab: E

77) Gab: C

67) Gab: B

78) Gab: A

68) Gab: B

79) Gab: B

69) Gab: B

80) Gab: D

70) Gab: C

81) Gab: E

71) Gab: B

82) Gab: A

72) Gab: E

83) Gab: A

73) Gab: E

84) Gab: C