

**TERMOQUÍMICA; CÁLCULO DO ΔH :
ENERGIA DE FORMAÇÃO, ENERGIA DE
LIGAÇÃO, LEI DE HESS; PODER
CALORÍFICO E TEMAS APROFUNDADOS
ENVOLVENDO TERMOQUÍMICA. PARTE II**

QUESTÃO 1301 IFSP (MODIFICADA)

As reações químicas globais da fotossíntese e da respiração aeróbia são representadas pelas equações balanceadas:

Fotossíntese
$6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{energia} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$
Respiração aeróbica
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 \rightarrow 6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{energia}$

Comparando-se as reações químicas, conclui-se que:

- A** ambas são exotérmicas.
B ambas são endotérmicas.
C ambas são combustões completas.
D os reagentes da fotossíntese são os mesmos da respiração.
E os reagentes da fotossíntese são os produtos da respiração.

QUESTÃO 1302

Um grupo de pesquisa da Universidade de Michigan, nos Estados Unidos, usou um tipo de fungo e de bactéria para produzir isobutanol. Segundo os pesquisadores, esse biocombustível teria maior compatibilidade com a gasolina que o etanol. A tabela a seguir apresenta o calor-padrão de formação (ΔH_f^0) dos combustíveis citados, do gás carbônico e da água. Considere que os combustíveis apresentam a mesma densidade.

Substância	ΔH_f^0 (kJ.mol ⁻¹)
Água líquida (H ₂ O)	- 286
Etanol (C ₂ H ₆ O)	- 1 368
Gás carbônico	- 394
Gasolina (C ₈ H ₁₈)	- 5 471
Isobutanol (C ₄ H ₁₀ O)	- 335

Dados: Massas molares em g/mol: H = 1, C = 12, O = 16.

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

I. Na queima completa de massas iguais, o isobutanol libera mais energia que o etanol.

II. A maior compatibilidade do isobutanol com a gasolina se deve a sua menor polaridade comparada ao etanol.

III. Uma das desvantagens do uso do isobutanol adicionado à gasolina reside no fato de ele ser mais miscível com a água, quando comparado ao etanol, aumentando o risco de adulteração.

IV. A entalpia-padrão de combustão do isobutanol é – 3345 kJ/mol.

Está correto, apenas, o que se afirma em

- A** I, somente. **B** IV, somente.
C I e II, somente. **D** I, II e IV, somente.
E I, II e III, somente.

QUESTÃO 1303 UNIMONTES (MODIFICADA)

A queima de nitrogênio produz o monóxido de nitrogênio, NO (cuja massa molar é 30 g.mol⁻¹), e ocorre regularmente como uma reação lateral quando os hidrocarbonetos são queimados como combustíveis. Em altas temperaturas produzidas em um motor funcionando, parte do nitrogênio reage com o oxigênio para formar NO, como expressa a equação:

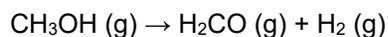


Se um motor gera 15,7 g de monóxido de nitrogênio durante um teste de laboratório, quanto de calor deve ser liberado nessa produção?

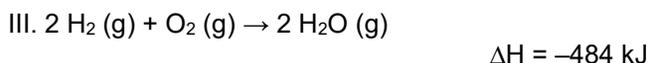
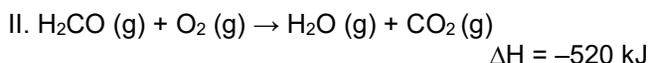
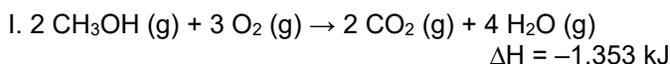
- A** 180,5 kJ. **B** 94,50 kJ.
C 361,0 kJ. **D** 47,20 kJ.

QUESTÃO 1304

O formaldeído é o mais simples dos aldeídos e, quando dissolvido em água, é conhecido popularmente como formol. Esse aldeído é uma substância muito versátil na indústria química, sendo aplicado na produção de produtos farmacêuticos, papeis, tecidos e solventes. A produção de formaldeído pode ser dada pela oxidação catalítica do metanol:



Por sua vez, a energia envolvida nesse processo pode ser calculada, indiretamente, analisando a variação de entalpia das reações a seguir:



Sendo assim, a variação da entalpia, em kJ, na reação de conversão de metanol em formaldeído e hidrogênio é de, aproximadamente,

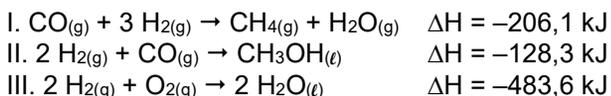
- A** 86. **B** 172. **C** 242. **D** 591. **E** 684.

QUESTÃO 1305

Um caminhão carregado com metanol que tombou às margens da BR – 163, no km 452, em Campo Grande, derramou no solo 800 litros de metanol [...]. A polícia ambiental esteve no local do acidente hoje pela manhã, e, depois de conferir a recuperação da área, a empresa foi multada no valor de R\$ 6.190,00 [...].

Disponível em: www.campograndenews.com.br/cidades/capital/aotombar-caminhaoderramou-800-litros-de-metanol-e-200-litros-de-diesel. Acesso em: 2 mar. 2017.

Supõe-se que o metanol pode ser produzido pela reação controlada entre metano e oxigênio, a partir das seguintes reações:



Considerando essas reações e sabendo que a massa molar do metanol é 32 g/mol e sua densidade 0,79 g/mL, a variação de energia (kJ) envolvida na produção do volume de metanol contido no caminhão que tombou, levando em consideração as reações dadas, é de

- A** - $1,645 \cdot 10^6 \text{ kJ}$. **B** - $5,763 \cdot 10^6 \text{ kJ}$.
C + $3,239 \cdot 10^6 \text{ kJ}$. **D** + $1,645 \cdot 10^6 \text{ kJ}$.
E - $3,239 \cdot 10^6 \text{ kJ}$.

QUESTÃO 1306

A implementação de motores *flex* proporcionou ao consumidor maior poder de escolha no momento de abastecer seu veículo. Ele pode decidir entre o etanol e a gasolina, levando em consideração o desempenho e o preço dos combustíveis. Observe a seguir o conteúdo energético desses combustíveis liberado em sua combustão completa, a 25 °C:

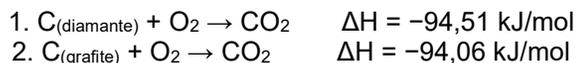
Etanol	29,7 MJ/kg
Gasolina	46,5 MJ/kg

Considere que a densidade a 25 °C do etanol é igual a 0,80 g/cm³ e da gasolina igual a 0,74 g/cm³, e que o preço do litro do etanol é igual a R\$ 2,65 e da gasolina R\$ 3,60. Nesse caso, para obter a melhor relação custo-benefício, o consumidor deve abastecer o veículo com

- A** etanol, porque o preço do litro é menor que o da gasolina.
B gasolina, pois tem maior conteúdo energético que o etanol.
C qualquer um dos dois, pois a relação custo-benefício é a mesma.
D gasolina, pois o custo para obter o mesmo desempenho energético será menor.
E etanol, pois o custo para obter o mesmo desempenho energético será menor.

QUESTÃO 1307

O diamante, assim como o grafite, é uma das formas alotrópicas do carbono. A seguir, estão enumeradas duas reações químicas de combustão que acontecem com o carbono diamante e o carbono grafite.

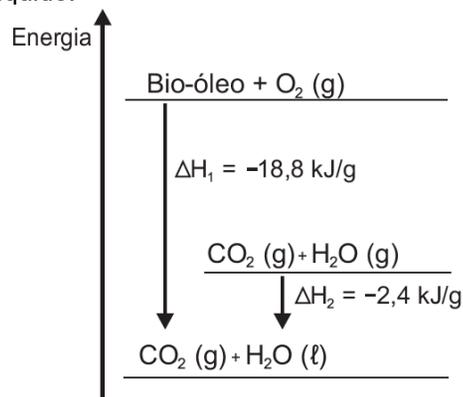


O valor da variação de entalpia, na reação de transformação de carbono grafite em carbono diamante, deve ser de

- A** - 218,19 kJ/mol, e a reação será exotérmica.
B - 188,57 kJ/mol, e a reação será exotérmica.
C - 0,45 kJ/mol, e a reação será exotérmica.
D + 0,45 kJ/mol, e a reação será endotérmica.
E + 188,57 kJ/mol, e a reação será endotérmica.

QUESTÃO 1308 ENEM

O aproveitamento de resíduos florestais vem se tornando cada dia mais atrativo, pois eles são uma fonte renovável de energia. A figura representa a queima de um bio-óleo extraído do resíduo de madeira, sendo ΔH_1 a variação de entalpia devido à queima de 1g desse bio-óleo, resultando em gás carbônico e água líquida, e ΔH_2 a variação de entalpia envolvida na conversão de 1g de água no estado gasoso para o estado líquido.



A variação de entalpia, em kJ, para a queima de 5 g desse bio-óleo resultando em CO₂ (gasoso) e H₂O (gasoso) é:

- A** - 106. **B** - 94,0. **C** - 82,0. **D** - 21,2. **E** - 16,4.

QUESTÃO 1309

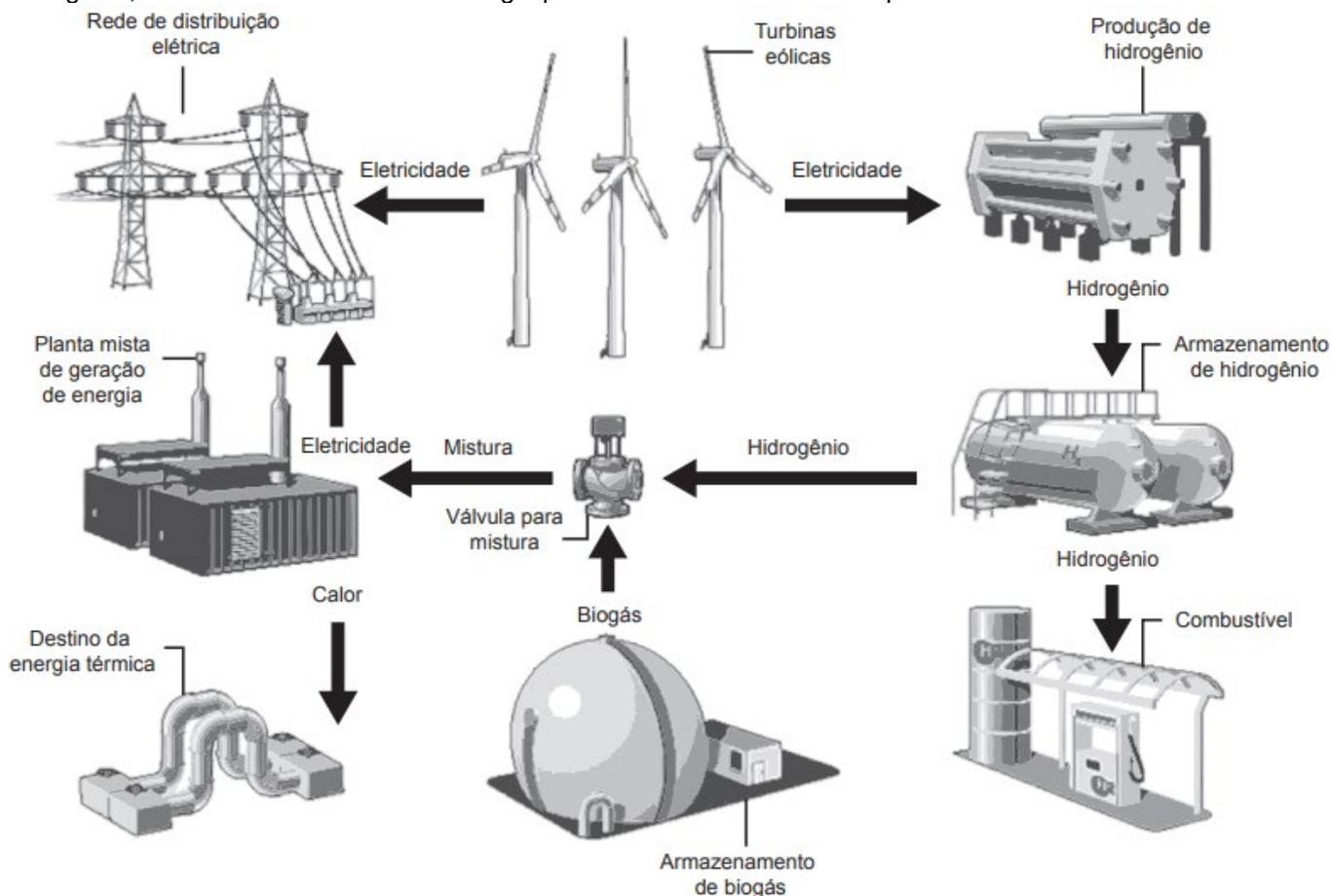
É comum nos referirmos a dias quentes como dias “de calor”. Muitas vezes ouvimos expressões como “hoje está calor” ou “hoje o calor está muito forte” quando a temperatura ambiente está alta.

No contexto científico, é correto o significado de “calor” usado nessas expressões?

- A** Sim, pois o calor de um corpo depende de sua temperatura.
B Sim, pois calor é sinônimo de alta temperatura.
C Não, pois calor é energia térmica em trânsito.
D Não, pois calor é a quantidade de energia térmica contida em um corpo.
E Não, pois o calor é diretamente proporcional à temperatura, mas são conceitos diferentes

QUESTÃO 1310

A figura mostra o funcionamento de uma estação híbrida de geração de eletricidade movida a energia eólica e biogás. Essa estação possibilita que a energia gerada no parque eólico seja armazenada na forma de gás hidrogênio, usado no fornecimento de energia para a rede elétrica comum e para abastecer células a combustível.



Disponível em: www.enertrag.com. Acesso em: 24 abr. 2015 (adaptado).

Mesmo com ausência de ventos por curtos períodos, essa estação continua abastecendo a cidade onde está instalada, pois o(a)

- A** planta mista de geração de energia realiza eletrólise para enviar energia à rede de distribuição elétrica.
B hidrogênio produzido e armazenado é utilizado na combustão com o biogás para gerar calor e eletricidade.
C conjunto de turbinas continua girando com a mesma velocidade, por inércia, mantendo a eficiência anterior.
D combustão da mistura biogás-hidrogênio gera diretamente energia elétrica adicional para a manutenção da estação.
E planta mista de geração de energia é capaz de utilizar todo o calor fornecido na combustão para a geração de eletricidade.

QUESTÃO 1311 UDESC (MODIFICADA)

Considere as seguintes reações e suas variações de entalpia, em $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

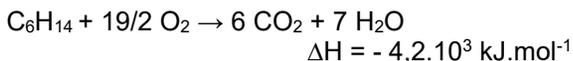
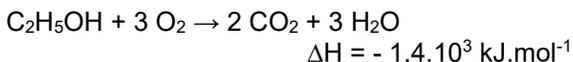


Pode-se afirmar que a variação de entalpia, para a combustão completa de 1 mol de C (s), formando CO_2 (g), é:

- A** $-654 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
B $-504 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
C $+504 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
D $+654 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
E $-354 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

QUESTÃO 1312

A seguir são mostradas duas equações de combustão. A primeira é do etanol (C₂H₅OH) e a segunda, do hexano (C₆H₁₄).



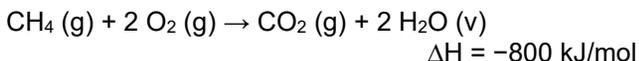
Qual a massa de etanol necessária para gerar a mesma quantidade de energia que a queima de 1 mol de hexano?

Dados: Massas Molares (g.mol⁻¹): H = 1; C = 12; O = 16.

- A** 258 g. **B** 138 g. **C** 86 g.
D 46 g. **E** 17 g.

QUESTÃO 1313 UFMG

O gás natural (metano) é um combustível utilizado, em usinas termoeletricas, na geração de eletricidade, a partir da energia térmica liberada na combustão:



Em Ibitiré, região metropolitana de Belo Horizonte, está em fase de instalação uma termoeletrica que deverá ter, aproximadamente, uma produção de $2,4 \cdot 10^9 \text{ kJ} \cdot \text{hora}^{-1}$ de energia elétrica.

Considere que a energia térmica liberada na combustão do metano é completamente convertida em energia elétrica. Nesse caso, a massa de CO₂ (g) lançada na atmosfera será, aproximadamente, igual a

- A** 3 toneladas.hora⁻¹. **B** 18 toneladas.hora⁻¹.
C 48 toneladas.hora⁻¹. **D** 132 toneladas.hora⁻¹.
E 254 toneladas.hora⁻¹.

QUESTÃO 1314

Solicitado a classificar determinados processos como exotérmicos ou endotérmicos, um estudante apresentou este quadro:

Processo	Classificação
Dissociação de molécula de hidrogênio em átomos	Exotérmico
Condensação de vapor de água	Endotérmico
Queima de álcool	Exotérmico
Fusão do ferro	Endotérmico

De acordo com o quadro, qual o número de erros cometidos pelo estudante?

- A** 0 **B** 1 **C** 2
D 3 **E** 4

QUESTÃO 1315 ENEM

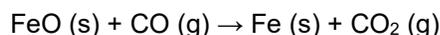
Nos dias frios, é comum ouvir expressões como: “Esta roupa é quentinha” ou então “Feche a janela para o frio não entrar”. As expressões do senso comum utilizadas estão em desacordo com o conceito de calor da termodinâmica. A roupa não é “quentinha”, muito menos o frio “entra” pela janela.

A utilização das expressões “roupa é quentinha” e “para o frio não entrar” é inadequada, pois o(a)

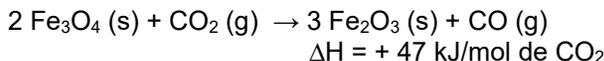
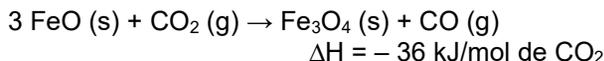
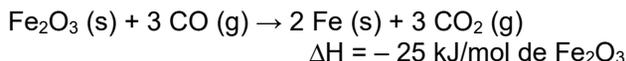
- A** roupa absorve a temperatura do corpo da pessoa, e o frio não entra pela janela, o calor é que sai por ela.
B roupa não fornece calor por ser um isolante térmico, e o frio não entra pela janela, pois é a temperatura da sala que sai por ela.
C roupa não é uma fonte de temperatura, e o frio não pode entrar pela janela, pois o calor está contido na sala, logo o calor é que sai por ela.
D calor não está contido num corpo, sendo uma forma de energia em trânsito de um corpo de maior temperatura para outro de menor temperatura.
E calor está contido no corpo da pessoa, e não na roupa, sendo uma forma de temperatura em trânsito de um corpo mais quente para um corpo mais frio.

QUESTÃO 1316 ENEM

O ferro é encontrado na natureza na forma de seus minérios, tais como a hematita (α-Fe₂O₃), a magnetita (Fe₃O₄) 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:

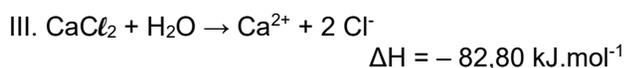
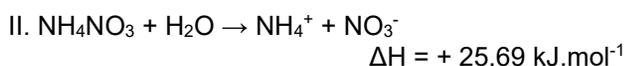
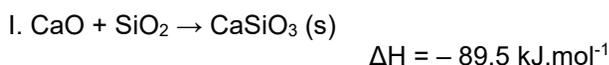


O valor mais próximo de ΔrH em kJ/mol de FeO, para a reação indicada do FeO (sólido) com o CO (gasoso) é

- A** - 14.
B - 17.
C - 50.
D - 64.
E - 100.

QUESTÃO 1317

As bolsas térmicas consistem, geralmente, de dois invólucros selados e separados, onde são armazenadas diferentes substâncias químicas. Quando a camada que separa os dois invólucros é rompida, as substâncias neles contidas misturam-se e ocorre o aquecimento ou o resfriamento. A seguir, estão representadas algumas reações químicas que ocorrem após o rompimento da camada que separa os invólucros com seus respectivos ΔH .



Analise as reações e os valores correspondentes de ΔH e indique a alternativa que correlaciona, adequadamente, as reações com as bolsas térmicas quentes ou frias.

- A** I. fria, II. quente, III. fria.
B I. quente, II. fria, III. quente.
C I. fria, II. fria, III. fria.
D I. quente, II. quente, III. fria.
E I. quente, II. quente, III. quente.

QUESTÃO 1318

No processo exotérmico, o calor é cedida ao meio ambiente, enquanto no processo endotérmico o calor é absorvido do ambiente. Quando um atleta sofre uma contusão, é necessário resfriar, imediatamente, o local com emprego de éter; quando o gelo é exposto à temperatura ambiente, liquefaz-se.

Os processos que ocorre com o éter e com o gelo são, respectivamente,

- A** endotérmico e endotérmico.
B exotérmico e exotérmico.
C endotérmico e exotérmico.
D exotérmico e endotérmico.
E isotérmico e endotérmico.

QUESTÃO 1319

Na estratosfera os CFC's (provenientes dos propelentes de aerossol) e o gás oxigênio (O_2) absorvem radiação alfa de altas energias e produzem, respectivamente, os átomos de cloro (que têm efeito catalítico para remover ozônio) e átomos de oxigênio.

Sejam dadas as seguintes equações termoquímicas (25°C e 1 atm).



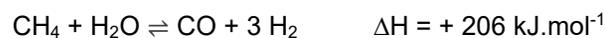
O valor da variação de entalpia (ΔH), em kcal, para a reação de remoção do ozônio, representado pela equação a seguir, é igual a:

- A** - 94 **B** - 34 **C** + 94 **D** + 34

QUESTÃO 1320

Uma forma de produzir energia elétrica gerando menor quantidade de gases poluentes em comparação ao uso do motor a combustão é a utilização da célula de combustível a hidrogênio. Ela funciona como se fosse uma pilha, com a diferença de que os componentes químicos são fornecidos e consumidos constantemente.

Para a célula funcionar é necessário gás hidrogênio (H_2), que pode ser obtido por meio da reforma catalítica do metano ou da hidrólise da água. No primeiro caso, o metano reage com a água, formando monóxido de carbono (CO) e gás hidrogênio. A seguir faz-se reagir o CO com água para produzir mais gás hidrogênio. É possível calcular a quantidade de energia envolvida nas duas etapas do processo a partir das reações de obtenção do monóxido de carbono.



Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 28 fev. 2020 (adaptado).

A quantidade de energia consumida na obtenção de 12 mols de gás hidrogênio, a partir do processo citado é de, aproximadamente,

- A** + 165 kJ.
B + 247 kJ.
C + 495 kJ.
D + 741 kJ.
E + 1 482 kJ.

QUESTÃO 1321

Em um centro de pesquisa de alimentos, um técnico efetuou a determinação do valor calórico de determinados alimentos da seguinte forma: colocou uma massa conhecida de água em um recipiente termicamente isolado. Em seguida, dentro desse recipiente, foi queimada uma determinada massa do alimento.

Como o calor liberado por essa queima é fornecido para a água, o técnico calculou a quantidade de calor que cada grama do alimento libera.

Para a realização desse teste, qual aparelho de medida é essencial?

- A** Radiômetro.
B Cronômetro
C Termômetro.
D Dinamômetro
E Potenciômetro

QUESTÃO 1322

O mini-maçarico (figura abaixo) tornou-se uma ótima ferramenta de finalização de pratos na culinária. Ele é abastecido com gás butano (C_4H_{10}), o gás de isqueiro. Ao testar o alcance da chama, o operador deve mirar o maçarico no ponto exato do alimento que será caramelizado, ligar o maçarico e fazer movimentos de varredura para não queimar num único ponto.

A chama pode atingir temperaturas elevadas (acima de $1\ 000^\circ C$) e o gás deve ser acondicionado em pequenos recipientes (refis) com quantidade variável de butano.



Refil do gás butano (230 g)

Considere as energias de formação do butano, gás carbônico e água iguais a $-164,5$, -394 e -286 kJ/mol, respectivamente, e massa molar do butano igual a 58 g/mol.

Qual a energia total desprendida do maçarico quando todo o gás do refil é queimado nesse processo?

- A** $2,8 \cdot 10^3$ kJ. **B** 515,5 kJ. **C** $4,9 \cdot 10^3$ kJ
D 884,4 kJ. **E** $1,1 \cdot 10^4$ kJ.

QUESTÃO 1323

O quadro a seguir apresenta as massas molares e a entalpia de formação de algumas substâncias.

Molécula	Massa molar (g.mol ⁻¹)	Entalpia de formação (kJ.mol ⁻¹)
C_2H_2	24	- 226,8
CH_4	16	- 74,8
CO_2	44	- 393,5
H_2O	18	- 241,8

Considerando os dados da tabela, os valores de calor de combustão do metano e do acetileno (em kJ · mol⁻¹) são respectivamente

- A** $-802,3$ e $-802,3$.
B -802 e $-802,3$.
C $-862,1$ e $-1\ 195,8$.
D -802 e $-862,1$.
E $-954,0$ e $-1\ 103,9$.

QUESTÃO 1324

Uma pessoa passa certa quantidade de álcool em gel em suas mãos para higienizá-las. Após alguns segundos sente uma sensação de frescor na pele e percebe que o álcool já não está mais no local em que foi aplicado.

Considerando que a temperatura de ebulição do álcool é de, aproximadamente, $79^\circ C$, pode-se afirmar que a sensação de frescor ocorre porque

- A** o álcool absorve calor das mãos e evapora, mesmo não atingindo a temperatura de $79^\circ C$.
B o álcool está a uma temperatura menor que as mãos e transfere parte de seu frio para elas.
C há uma reação química entre o álcool e as mãos, fazendo com que a temperatura destas seja absorvida.
D a pressão no álcool fora do frasco diminui e, ao encostar na mão, ganha energia térmica.
E há transmissão de calor do álcool para as mãos, assim, ele evapora mesmo não atingindo a temperatura de $79^\circ C$.

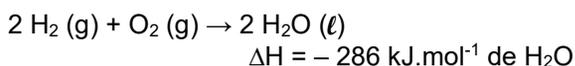
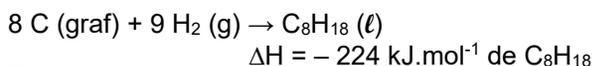
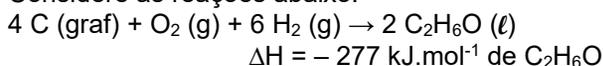
QUESTÃO 1325

Saber a quantidade de energia gerada em uma reação de combustão é muito útil para se comparar diversos combustíveis.

Dois dos combustíveis líquidos mais usados no Brasil, o etanol (C_2H_6O) e a gasolina, liberam diferentes quantidades de energia quando queimados: o etanol libera 1 367 kJ/mol, enquanto o octano (C_8H_{18}), um dos principais componentes da gasolina, libera 5 471 kJ/mol.

Além de poderem ser obtidos experimentalmente, por meio da queima desses combustíveis em ambiente controlado, esses valores de entalpia podem ser obtidos teoricamente. Por meio de cálculos, se soubermos algumas informações sobre as substâncias que compõem determinada reação, podemos chegar a informações sobre outros compostos dessa reação.

Considere as reações abaixo:



Utilizando as reações acima, no que diz respeito às reações de combustão mencionadas no texto, é possível chegar à entalpia

- A** de formação do CO_2 , que é de -393 kJ/mol.
B de formação do O_2 , que é de -232 kJ/mol.
C de combustão do CO_2 , que é de 232 kJ/mol.
D de formação do CO_2 , que é de -787 kJ/mol.
E de formação do O_2 , que é de 393 kJ/mol.

QUESTÃO 1326

Um dos critérios para analisar o impacto ambiental de um combustível orgânico, fóssil ou não, é a quantidade de gás carbônico (CO₂) liberada por unidade de energia que esse combustível fornece ao ser queimado. Os principais combustíveis orgânicos, bem como as fórmulas moleculares do principal componente de cada um deles e suas entalpias de combustão (ΔH_c), estão relacionados na tabela a seguir.

Combustível	Fórmula molecular (principal componente)	ΔH _c (kJ.mol ⁻¹)
Gasolina (octano)	C ₈ H ₁₈	- 5 471
Gás natural (metano)	CH ₄	- 802
Metanol	CH ₃ OH	- 735
GLP (butano)	C ₄ H ₁₀	- 2 878
Etanol	C ₂ H ₅ OH	- 1 368

Entre os combustíveis orgânicos da tabela, aquele que produz maior quantidade de energia por mol de CO₂ liberado, considerando apenas o seu principal componente, é

- A** a gasolina.
B o gás natural.
C o metanol.
D o GLP.
E o etanol.

QUESTÃO 1327

O cloreto de amônio, NH₄Cl, é um sal que, ao ser adicionado ao gelo, retarda a sua fusão. Por apresentar essa propriedade, ele é espalhado sobre a neve nas rampas de esqui durante competições.

Considerando as semirreações a seguir,



conclui -se que a entalpia de formação (ΔH_f), em kJ/mol, do cloreto de amônio é

- A** - 130.
B + 314.
C - 222.
D - 314.
E + 38.

QUESTÃO 1328

Em outubro, a produção mensal de biodiesel atingiu 351 mil metros cúbicos, a maior registrada no ano passado. No acumulado de 2016, foram produzidos 3 194 mil m³, segundo dados divulgados em boletim do Ministério de Minas e Energia (MME). [...]

Já a produção de etanol no período foi de 2,98 bilhões de litros. [...]

PORTAL BRASIL, com informações do MME. **Produção de biodiesel atinge recorde de 351 mil metros cúbicos.** 10 jan. 2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/>>. Acesso em: 16 jan. 2017.

Seja q_{biodiesel} a quantidade de energia que poderia ser obtida pela queima completa do biodiesel e q_{etanol} a quantidade de energia que poderia ser obtida pela queima completa de etanol.

Com base nos dados fornecidos referentes à produção brasileira em outubro de 2016, a relação entre q_{biodiesel}/q_{etanol} no período é de, aproximadamente

Dados aproximados: poder calorífico do etanol: 5 500 kcal/L; poder calorífico do biodiesel: 9 000 kcal/L.

- A** 2.10⁻⁷. **B** 2.10⁻⁴. **C** 0,2.
D 1,6. **E** 5,2.

QUESTÃO 1329

Uma das atividades [...] consiste em investigar o funcionamento de uma bolsa térmica que está disponível no comércio [...] e que é capaz de “liberar calor sozinha”. Basta o usuário acionar uma pequena placa metálica flexível que existe no interior da bolsa para dar início ao processo de aquecimento. Feito isso, o líquido que preenche a bolsa vai se cristalizando [...] e a temperatura aumenta até atingir 50°C. No rótulo do produto leem-se as informações:

- Contém acetato de sódio.
- Pressione o disco metálico antes de usar.
- Para usar novamente, aqueça a bolsa em água fervente.

LIMA, Maria Emília C. C. Ensinar Ciências por investigação: um desafio para os formados. Química Nova na Escola, São Paulo. N. 29, p. 25. Ago. 2008. (adaptado).

De acordo com o artigo, o processo de funcionamento da bolsa é

- A** exotérmico, pois consome calor e aquece o meio; para usar novamente a bolsa é submetida ao processo inverso.
B endotérmico, pois consome calor e aquece o meio; para usar novamente a bolsa é submetida ao processo inverso.
C exotérmico, pois libera calor e aquece o meio; para usar novamente a bolsa é submetida ao processo inverso.
D endotérmico, pois libera calor e aquece o meio; para usar novamente a bolsa é submetida ao processo inverso.

QUESTÃO 1330

O boro é um micronutriente que atende aos critérios de essencialidade ao pleno desenvolvimento vegetal. [...] Quando o boro é liberado dos minerais do solo, mineralizado da matéria orgânica ou adicionado ao solo por meio de irrigação, fertilização ou descarte de resíduos, parte desse elemento permanece na solução do solo, e parte é adsorvida pela fase sólida do solo. A intensidade dessa adsorção varia de acordo com os constituintes e o tipo de solo. De maneira geral, quanto mais espontânea for a adsorção, mais intensa ela será e maior será a quantidade de boro encontrado nesse solo. A tabela a seguir apresenta dados de variação da energia livre de Gibbs (ΔG), medidos nas mesmas condições de pressão e temperatura, referentes ao processo de adsorção do boro em alguns solos.

Tipo de solo	ΔG (J.mol ⁻¹)
Solo 1	- 931
Solo 2	- 1 670
Solo 3	- 869
Solo 4	- 660
Solo 5	- 1 104

SOARES, M. R. et al. "Parâmetros termodinâmicos da reação de adsorção de boro em solos tropicais altamente intemperizados". Química Nova, v. 28, n. 6, 2005. (Adaptado).

Analisando o processo de adsorção do boro e a sua espontaneidade, o solo que terá a maior quantidade de boro adsorvido é o

- A** 1.
B 2.
C 3.
D 4.
E 5.

QUESTÃO 1331

O fulereno C₆₀ é uma forma alotrópica do carbono amplamente utilizada nas áreas de Biomedicina e de Ciência dos Materiais devido às suas propriedades fotofísicas e eletroquímicas. Uma das características importantes desse composto é a energia de ligação entre os carbonos, que é capaz de influenciar suas aplicações e pode ser determinada a partir da entalpia padrão de combustão do fulereno (igual a -25 965 kJ.mol⁻¹).

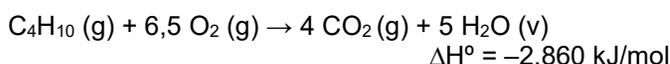
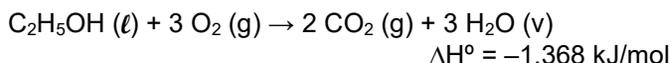
Sabendo que as energias de ligação das ligações duplas O = O e C = O são, respectivamente, iguais a 498 kJ.mol⁻¹ e 732 kJ.mol⁻¹ e que a molécula do fulereno C₆₀ é formada por 90 ligações entre carbonos, qual é o valor médio da energia de ligação, em kJ.mol⁻¹, entre carbonos no C₆₀?

- A** 132,5
B 288,5
C 332,0
D 355,5
E 488,0

QUESTÃO 1332

Na escolha de combustíveis, em razão da aplicação a ser feita, consideram-se propriedades físicas e químicas, tais como volatilidade e reatividade. Além disso, é fundamental determinar seu potencial energético, ou seja, a quantidade de energia produzida por unidade de massa.

Considere as reações termoquímicas do etanol e do butano, respectivamente:



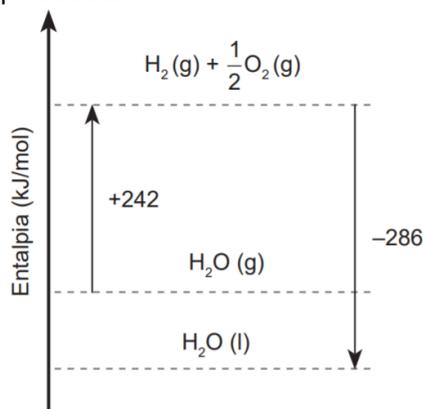
Os potenciais energéticos, em kJ/g, do etanol e do butano são, respectivamente,

Dados: MM C₄H₁₀ = 58 g/mol; C₂H₅OH = 46 g/mol.

- A** 21,50 e 44,90. **B** 23,79 e 67,89.
C 29,74 e 67,89. **D** 29,74 e 49,31.
E 36,76 e 49,31.

QUESTÃO 1333

Processos físicos e químicos geralmente envolvem variação de energia na forma de calor. Por exemplo, para que um mol de moléculas de água no estado gasoso, que tem massa molar de 18 g/mol, decomponha-se em um mol de gás hidrogênio e em meio mol de gás oxigênio, é necessário que a amostra absorva 242 kJ. O gráfico a seguir mostra as variações de entalpia, em kJ/mol, envolvidas nas transformações indicadas pelas setas.



A quantidade de energia necessária para vaporizar 45 g de água é de

- A** 44 kJ.
B 110 kJ.
C 715 kJ.
D 792 kJ.
E 1980 kJ.

QUESTÃO 1334

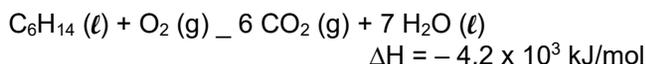
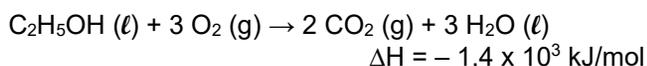
Café com leite é uma bebida muito apreciada em vários lugares no mundo. Conforme a informação de um Barista (especialista em café), essa bebida tem vários nomes, dependendo da cultura local, por exemplo: mocha (mocaccino), cappuccino, pingado e latte. No preparo do café pingado, são utilizadas 3 medidas de leite, a 60 °C, para cada medida de café, a 80 °C. Depois de serem misturados, os líquidos trocam calor entre si.

Quando o equilíbrio termodinâmico dessa mistura é atingido, o leite e o café apresentam o(a) mesmo(a)

- A** temperatura.
- B** calor latente.
- C** calor específico.
- D** capacidade térmica.
- E** quantidade de energia térmica

QUESTÃO 1335 UFMG

À temperatura de 25°C, as reações de combustão do etanol e do hexano podem ser representadas por estas equações:

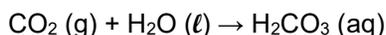


Considerando-se essas informações, é **CORRETO** afirmar que a massa de etanol, C₂H₅OH, necessária para gerar a mesma quantidade de calor liberada na queima de 1 mol de hexano, C₆H₁₄, é de, **aproximadamente**:

- A** 138 g.
- B** 46 g.
- C** 86 g.
- D** 258 g.

QUESTÃO 1336 OMQ

O dióxido de carbono (CO₂) presente na atmosfera contribui para o aquecimento geral da terra, pelo chamado efeito estufa. Uma possibilidade de se reduzir a quantidade deste gás na atmosfera é pela reação de combinação com a água, na reação descrita abaixo:



$$\Delta H = -699,65 - (-393,51 - 285,83) = -20,31 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

onde um mol de dióxido de carbono combina com um mol de água para formar o ácido carbônico. O calor desenvolvido por essa reação (H) à temperatura de 25°C e pressão de 1 atm é -20,31 kJ.mol⁻¹.

Por ser exotérmica nas condições especificadas, podemos afirmar que esta reação ocorre espontaneamente na natureza?

- A** Não, pois todas as reações químicas exotérmicas não são espontâneas.

B Sim, pois todos os processos naturais espontâneos são exotérmicos.

C Sim, pois todas as transformações químicas ocorrem espontaneamente se há uma diminuição da energia total.

D Não necessariamente, pois a espontaneidade de um processo químico depende também da variação de entropia que a acompanha.

QUESTÃO 1337 OMQ

A quantidade de desordem no sistema está relacionada à grandeza termodinâmica chamada entropia. A segunda Lei da Termodinâmica diz que os processos nos quais a entropia total aumenta ocorrem espontaneamente. Analise as situações a seguir:

- I. Quando um cristal se funde.
- II. Quando há rotação ou as moléculas se movimentam de um lugar para o outro.
- III. Quando se combinam duas substâncias puras e elas se misturam.
- IV. Quando a temperatura de um gás diminui.
- V. Quando dois íons se mantêm unidos em um retículo cristalino a 25°C e 1 atm.

O número de situações nas quais ocorrem **um aumento** de entropia é:

- A** 1.
- B** 2.
- C** 3.
- D** 4.
- E** 5.

QUESTÃO 1338

O gás natural é uma fonte de energia limpa que pode ser usada nas indústrias, substituindo outros combustíveis mais poluentes como óleos combustíveis, lenha e carvão. A quantidade de calor produzida por um equipamento industrial movido a gás natural foi estudada, sendo esse equipamento constituído por um tanque de combustível de 20 m³, cheio de gás natural.

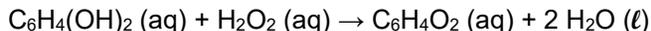
Considerando-se que o gás natural é formado exclusivamente de gás metano e que sua entalpia de combustão é igual a -213 kJ/mol, a quantidade de calor produzida na combustão de 80% do gás existente no tanque é de aproximadamente

Dados: massas atômicas C = 12u, H = 1u. Densidade (metano) = 0,66 kg/m³

- A** 0,7 . 10⁵ kJ
- B** 1,4 . 10⁵ kJ
- C** 2,0 . 10⁵ kJ
- D** 2,8 . 10⁵ kJ
- E** 5,0 . 10⁵ kJ

QUESTÃO 1339

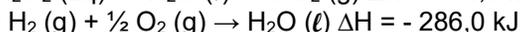
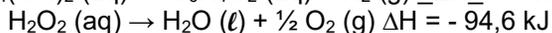
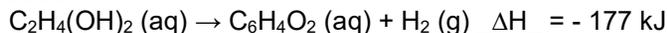
O besouro bombardeiro usa como mecanismo de defesa uma reação química que converte a hidroquinina em quinona juntamente com a decomposição do peróxido de hidrogênio.



a quinona, produto da reação, funciona como um repelente para outros insetos impedindo que eles se aproximem.

Qual a variação de entalpia desta reação, em kJ?

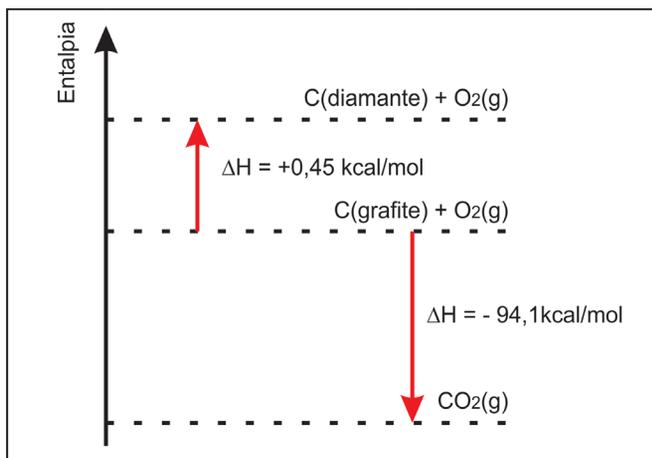
dados:



- A** - 557,6.
- B** - 203,6.
- C** - 14,4.
- D** + 368,4
- E** + 95,4

QUESTÃO 1340

De acordo com o gráfico a seguir, calcule a variação de entalpia para reação:



Esse valor é:

- A** + 93,65
- B** - 93,65
- C** - 94,55
- D** + 94,55
- E** + 95,1

QUESTÃO 1341 ETEC

Leia o trecho da letra da música *Química*, de João Bosco e Vinícius de Moraes.

*Desde o primeiro dia que a gente se viu
Impressionante a química que nos uniu
E o tempo foi tornando tão intenso o nosso amor*

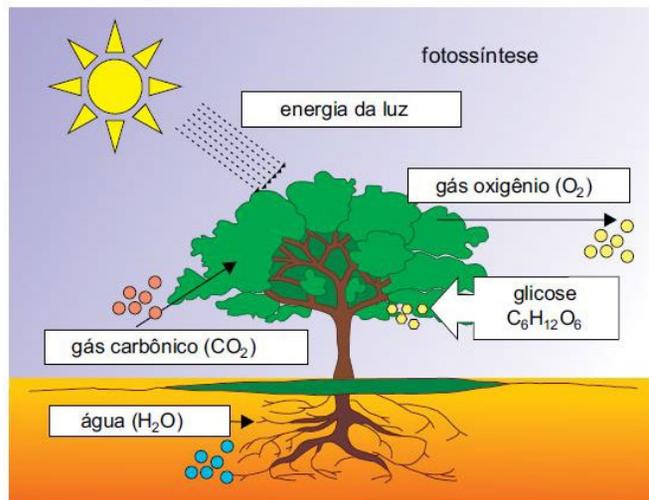
*Faróis iluminavam o meu coração
Feito faísca que virou uma explosão
E o tempo foi tornando tão intensa a nossa paixão*

Na segunda estrofe, a faísca desencadeia uma transformação

- A** química e exotérmica, pois há liberação de energia.
- B** química e endotérmica, pois há absorção de energia.
- C** física e exotérmica, pois há absorção de energia.
- D** física e endotérmica, pois há liberação de energia.
- E** física e sem variação de energia.

QUESTÃO 1342 FAMERP

Analise o esquema, que representa o processo de fotossíntese.

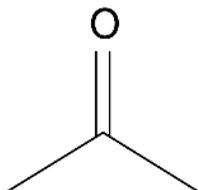


A fotossíntese é uma reação

- A** endotérmica, que produz 2 mol de moléculas de oxigênio para cada mol de moléculas de gás carbônico consumido.
- B** endotérmica, que produz 6 mol de moléculas de oxigênio para cada mol de moléculas de gás carbônico consumido.
- C** endotérmica, que produz 1 mol de moléculas de oxigênio para cada mol de moléculas de gás carbônico consumido.
- D** exotérmica, que produz 1 mol de moléculas de oxigênio para cada mol de moléculas de gás carbônico consumido.
- E** exotérmica, que produz 2 mol de moléculas de oxigênio para cada mol de moléculas de gás carbônico consumido.

QUESTÃO 1343

A propanona é um solvente muito empregado na indústria química e é o principal componente do removedor de esmalte de unhas. A combustão completa de 1 mol desta substância libera 604 kJ de energia por mol de CO₂ produzido.



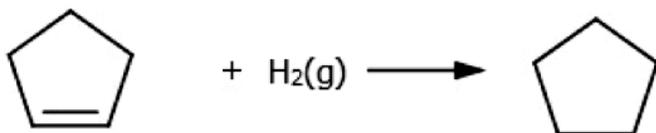
propanona

Na combustão completa de 1 mol de propanona, a energia liberada para cada mol de O₂ consumido é

- A** 220 kJ.
B 805 kJ.
C 906 kJ.
D 403 kJ.
E 453 kJ.

QUESTÃO 1344 UFRGS

Considere a reação de hidrogenação do ciclopenteno, em fase gasosa, formando ciclopentano, e a tabela de entalpias de ligação, mostradas abaixo.

Entalpia de ligação (kJ.mol⁻¹)

H – H	437
C – H	414
C – C	335
C = C	600

Qual será o valor da entalpia da reação de hidrogenação do ciclopenteno em kJ/mol?

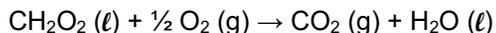
- A** – 265.
B – 126.
C + 126.
D + 265.
E + 335.

QUESTÃO 1345

Por mais de 600 anos, os naturalistas sabiam que os formigueiros exalavam um vapor ácido. Em 1961, o naturalista inglês John Ray descreveu o isolamento do composto ativo desse vapor. Para fazer isso, coletou e destilou um grande número de formigas mortas. O ácido descoberto ficou conhecido como ácido fórmico (CH₂O₂), cuja nomenclatura IUPAC é ácido metanoico.

(<http://qnint.sbg.org.br>. Adaptado.)

A reação da combustão completa do ácido metanoico é representada pela equação:



Considere as equações a seguir para determinar a entalpia de combustão do ácido metanoico.



A entalpia de combustão do ácido metanoico é igual a

- A** –312 kJ/mol.
B –425 kJ/mol.
C –363 kJ/mol.
D –147 kJ/mol.
E –935 kJ/mol.

QUESTÃO 1346

Um dos principais vilões de energia elétrica é o chuveiro elétrico. Este aparelho, quando utilizado por períodos de tempo prolongados, leva a um enorme desperdício de energia elétrica e, conseqüentemente, a um grande impacto nas finanças das famílias brasileiras. Considerando que a vazão média do chuveiro seja de 4,0 L/min, podemos dizer, hipoteticamente, que uma família de 4 pessoas, em que cada membro tome 1 banho quente de 10 minutos a cada dia, consome um total de 4.800 L de água ao final de 30 dias (1 mês) utilizando o chuveiro por um total de 20 horas. Caso este chuveiro possua potência nominal de 4.500 W, o gasto total da família com o consumo de energia elétrica do chuveiro será de 90 kW.h/mês.

Durante o banho quente nota-se, no entanto, a formação de vapor d'água que é representada pela seguinte equação, que traz o valor da entalpia de vaporização:



Sabendo que a densidade da água é de 1 kg/L, sua massa molar é de 18 g/mol e supondo que, aproximando, 0,2% da água utilizada no banho sofra vaporização, a quantidade de energia elétrica consumida em um mês por esta família de 4 pessoas, segundo o que foi descrito anteriormente, destinada exclusivamente à vaporização da água é

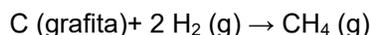
Dado; 1 kW.h = 3 600 kJ)

- A** 6,5.
B 8,0.
C 10,5.
D 23,5.
E 533.

QUESTÃO 1347 ITA

Sabe-se que a 25°C as entalpias de combustão (em $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) de grafita, gás hidrogênio e gás metano são, respectivamente: -393,5; -890,5.

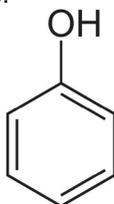
Qual o valor da entalpia da seguinte reação?



- A** - 211,1 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. **B** - 74,8 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
C 74,8 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. **D** 136,3 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.
E 211,1 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

QUESTÃO 1348

O fenol é um composto que pode ser utilizado na fabricação de produtos de limpeza, para desinfecção de ambientes hospitalares.



Considere as entalpias-padrão de formação, relacionadas na tabela.

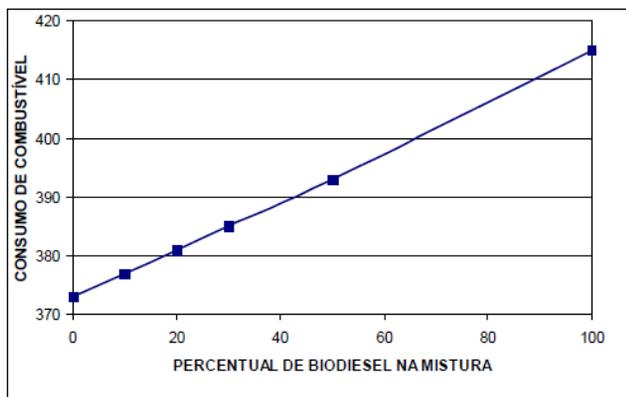
substâncias	ΔH_f° ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)
Fenol (s)	- 165
H_2O (l)	- 286
CO_2 (g)	- 394

A energia liberada, em kJ, na combustão completa de 1 mol de fenol é:

- A** 515. **B** 845. **C** 1 875. **D** 2 733. **E** 3 057

QUESTÃO 1349 UFPB

O uso de combustíveis renováveis vem assumindo grande importância no cenário mundial, devido principalmente à escassez do petróleo e à conscientização da necessidade de redução de poluentes na atmosfera. O principal combustível em pauta para a substituição do óleo diesel é o biodiesel. O gráfico mostra a relação entre o consumo de combustível num motor e o percentual de biodiesel nas misturas de diesel e biodiesel.



MENEZES, E.W.; CATALUNA, R. Desempenho e emissões em formulações diesel/biodiesel. In: 31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2008, Poços de Caldas. Disponível em: <http://www.s bq.org.br>. Acesso em: 27 out. 2010. (Adaptado).

Com base nas informações do gráfico e na literatura sobre termoquímica de combustão, conclui-se que

- A** a operação do motor com 100% de biodiesel tem o menor consumo de combustível.
B a operação do motor com 20% de biodiesel é, energeticamente, a mais econômica.
C o calor de combustão do biodiesel é maior que o do diesel.
D o calor de combustão do biodiesel é igual ao do diesel.
E o calor de combustão do biodiesel é menor que o do diesel.

QUESTÃO 1350 UFC (MODIFICADA)

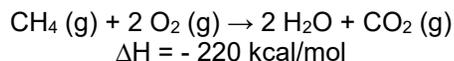
A sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$), quando submetida à combustão, nas condições padrão é - 5 654 kJ/mol . Os calores de formação da água, gás carbônico e oxigênio molecular é, respectivamente, - 286, - 394 e 0 kJ/mol .

Qual, então, é a entalpia padrão de formação da sacarose?

- A** 220. **B** 110.
C - 1 110. **D** - 2 220.
E - 4 440.

QUESTÃO 1351 UDESC

Dada a reação:



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

Conclui-se que

- A** 32 g de metano, ao sofrer combustão, libera 440 kcal.
B 48 g de metano, ao sofrer combustão, libera 660 kJ.
C 32 g de metano, ao sofrer combustão, consome 2 L de gás oxigênio.
D 160 g de metano, ao sofrer combustão, libera 220 kcal.
E A reação de combustão do metano é endotérmica.

QUESTÃO 1352 MACKENZIE

A preocupação com a qualidade e com o tempo de vida leva o homem moderno urbano a manter uma dieta alimentar adequada, acompanhada de exercícios físicos corretos.

Considere que, para Pedro, o valor energético adequado, consumido por almoço, seja de 700 kcal de alimentos.

Considere, ainda, que Pedro, no almoço, ingira 100 g de arroz, 100 g de feijão, 150 g de bife, 50 g de batata frita e 20 g de ovo, além de uma lata de refrigerante. Consultando a tabela, pode-se dizer que, para consumir o excesso energético ingerido, Pedro deve correr

Alimento	Energia (kcal/g)
Arroz	3,6
Feijão	3,4
Bife	3,8
Batata frita	1,4
Ovo	1,6

Considere:

Lata de Refrigerante → 48 kcal

Energia consumida em corrida → 1 080 kcal/hora.

- A 80 minutos. B 40 minutos.
 C 30 minutos. D 60 minutos.
 E 90 minutos.

QUESTÃO 1353 UERJ

Combustível	
Nome	Calor liberado em kcal na queima de 1 mol no estado gasoso
Etano	372
Eteno	337
Etino	310
Metano	212

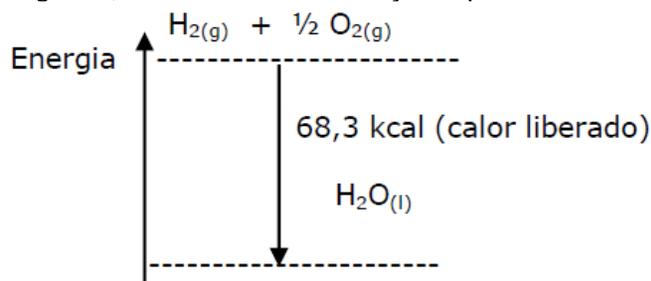
O poder calorífico de um combustível pode ser definido como o calor produzido na queima por unidade de massa.

Entre os combustíveis apresentados, aquele que possui o maior poder calorífico é o

- A etino. B etano.
 C eteno. D metano.

QUESTÃO 1354 UECE

Normalmente uma reação química libera ou absorve calor. Esse processo é representado no seguinte diagrama, considerando uma reação específica



Com relação a esse processo, assinale a equação química adequada.

- A $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) - 68,3 \text{ kcal}$
 B $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) - 68,3 \text{ kcal} \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$
 C $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) + 68,3 \text{ kcal}$
 D $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 68,3 \text{ kcal}$

QUESTÃO 1355 UPE (MODIFICADA)

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

Substância	ΔH (kJ/mol)
Água Líquida (H_2O)	- 286
Etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$)	- 1 368
Gás Carbônico (CO_2)	- 394
Gasolina (C_8H_{18})	- 5 471
Isobutanol ($\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$)	- 335

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

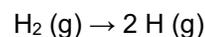
São feitas três afirmativas sobre a utilização desses biocombustíveis. Analise-as.

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

É cientificamente adequado o que se afirma em

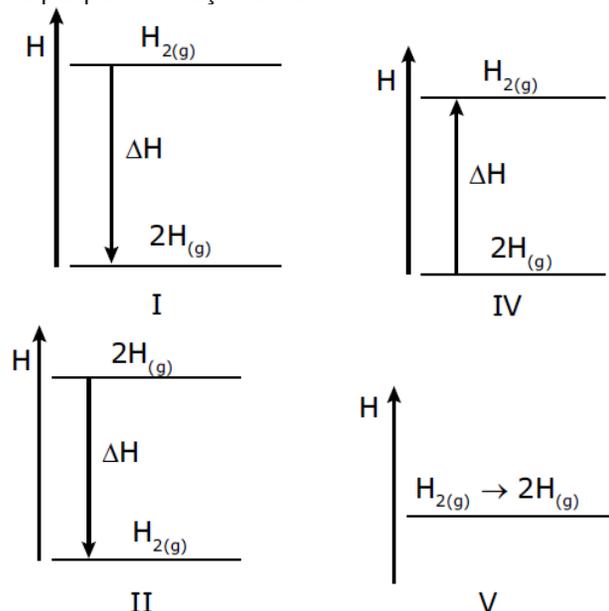
- A I
 B II
 C III
 D I e II
 E II e III

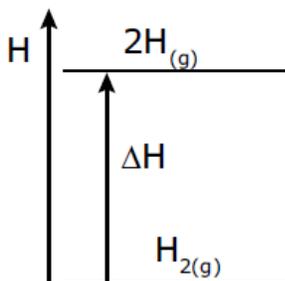
QUESTÃO 1356 UEL



Dado: Massa molar do H = 1 g.mol⁻¹

Considere os seguintes diagramas da variação de entalpia para a reação anterior:





III

Qual dos diagramas corresponde à reação?

- A** I. **B** II. **C** III. **D** IV. **E** V.

QUESTÃO 1357 MACKENZIE

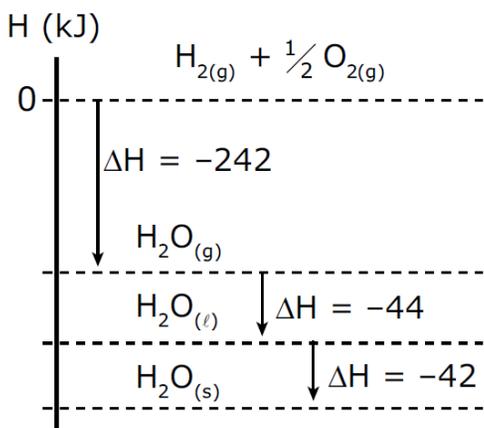
A queima de 4,0 kg de metano (CH₄) liberou 53 200 kcal. O calor de combustão de um mol de metano é igual a

Dada a massa molar do metano: 16 g.mol⁻¹

- A** 13 300 kcal. **B** 0,66 kcal.
C 212,8 kcal. **D** 13,3 kcal.
E 212 800 kcal.

QUESTÃO 1358 UFLA

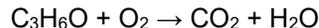
Com base no conceito de entalpia de formação (H) e dado o diagrama de entalpia de formação de H₂O a seguir, a alternativa incorreta é:



- A** A entalpia de formação de H₂O (s) é 42 kJ.
B O processo de formação de 1 mol de H₂O (l) libera 286 kJ de energia.
C A quantidade de energia envolvida na formação de H₂O (l) depende da quantidade de reagente utilizado.
D As substâncias simples H₂ (g) e O₂ (g) no estado padrão possuem entalpia igual a zero.
E O calor liberado na solidificação do vapor-d'água é 86 kJ.

QUESTÃO 1359

A propanona é um solvente muito empregado na indústria química e é o principal componente do removedor de esmalte de unhas. A combustão completa de 1 mol desta substância libera 604 kJ de energia por mol de CO₂ produzido, de acordo com a reação abaixo não-balanceada.



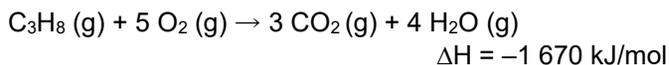
Na combustão completa de 1 mol de propanona, a energia liberada para cada mol de O₂ consumido é

- A** 220 kJ. **B** 805 kJ. **C** 906 kJ.
D 403 kJ. **E** 453 kJ.

QUESTÃO 1360

A energia de ligação é a energia necessária para romper ou formar um mol de ligações no estado gasoso. Esses valores de energia são obtidos, muitas vezes, utilizando dados de variação de entalpia de processos químicos e valores de energia de ligação já conhecidos.

Considere a equação balanceada que representa a combustão completa do propano e os valores de energia de ligação listados na tabela seguinte:



Com base nessas informações, a energia média da ligação C–H, em kJ/mol, é

- A** 115. **B** 222. **C** 344. **D** 413. **E** 811.

GABARITO

1301. [E]	1302. [C]	1303. [D]	1304. [A]
1305. [C]	1306. [D]	1307. [D]	1308. [C]
1309. [C]	1310. [B]	1311. [E]	1312. [A]
1313. [D]	1314. [B]	1315. [D]	1316. [B]
1317. [B]	1318. [A]	1319. [A]	1320. [C]
1321. [C]	1322. [E]	1323. [A]	1324. [A]
1325. [A]	1326. [B]	1327. [D]	1328. [C]
1329. [C]	1330. [B]	1331. [A]	1332. [D]
1333. [B]	1334. [A]	1335. [A]	1336. [D]
1337. [C]	1338. [B]	1339. [A]	1340. [C]
1341. [A]	1342. [E]	1343. [B]	1344. [B]
1345. [B]	1346. [A]	1347. [B]	1348. [E]
1349. [E]	1350. [D]	1351. [A]	1352. [B]
1353. [D]	1354. [D]	1355. [B]	1356. [C]
1357. [C]	1358. [B]	1359. [E]	1360. [D]