

## APRESENTAÇÃO

### Olá, Estudante!

Como você está? Esperamos que você esteja bem! Lembre-se que, mesmo diante dos impactos da COVID-19, preparamos mais um material, bem especial, para auxiliá-lo neste momento de distanciamento social e assim mantermos a rotina de seus estudos em casa.

Então, aceite as **“Pílulas de Aprendizagem”**, um material especialmente preparado para você! Tome em doses diárias, pois, sem dúvida, elas irão contribuir para seu fortalecimento, adquirindo e produzindo novos saberes.

Aqui você encontrará atividades elaboradas com base na seleção de conteúdos prioritários e indispensáveis para sua formação. Assim, serão aqui apresentados novos textos de apoio, relação de exercícios com gabaritos comentados, bem como dicas de videoaulas, sites, jogos, documentários, dentre outros recursos pedagógicos, visando, cada vez mais, à ampliação do seu conhecimento.

As **“Pílulas de Aprendizagem”** estão organizadas, nesta **sexta semana**, com os componentes curriculares: **Matemática, Geografia, Biologia, Arte, Inglês, Iniciação Científica e Química**. Vamos lá!?

Como neste ano estamos comemorando o **Aniversário de 120 anos de Anísio Teixeira**, você também conhecerá um pouco da grande contribuição que este baiano deu à educação brasileira. A cada semana apresentaremos um pouco de sua história de vida e legado educacional, evidenciando frases emblemáticas deste grande educador.

Nós já sabemos que foi Anísio Teixeira quem criou a escola pública em todos os níveis, desde a educação infantil até o superior. Para ele o ato de aprender não se reduzia ao simples ato de memorização de conteúdos.

Assim, a nossa “pílula anisiana” é:

**“Só aprendemos quando assimilamos uma coisa de tal jeito que, chegado o momento oportuno, sabemos agir de acordo com o aprendido.” (ANÍSIO TEIXEIRA).**

Você curtiu conhecer um pouco da vida de Anísio Teixeira? Semana que vem, traremos outras curiosidades.

Agora, procure um espaço sossegado para realizar suas atividades. Embarque neste novo desafio e bons estudos!

Modalidade/oferta: Regular

Semana: VI

Componente Curricular: Química

Tema: Termoquímica (Parte 02)

Objetivo(s): Interpretar a energia liberada ou consumida em transformações químicas, avaliando quantitativamente valores de energia envolvidos em diferentes processos químicos.

Autores: Álvaro da Silva Vieira Filho e Miwa Yoshida

## I. VAMOS AO MOMENTO DA LEITURA!

### TEXTO

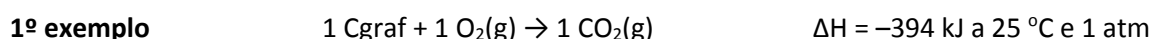
#### Varição de Entalpia das Reações Químicas

**Varição de entalpia** é uma grandeza física representada por  $\Delta H$  que indica a quantidade de energia absorvida ou liberada por uma reação química. Genericamente, essa variação é denominada entalpia ou calor de reação. Porém, é costume atribuir nomes específicos a alguns tipos de reação, tais como: de formação, de combustão, etc.

**Equação termoquímica:** a entalpia de um elemento ou de uma substância varia de acordo com o estado físico, a pressão, a temperatura e a variedade alotrópica do elemento. Logo, numa equação termoquímica, devemos indicar:

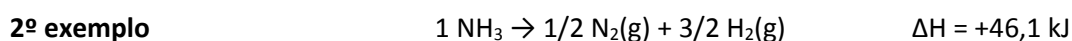
- a variação de entalpia ( $\Delta H$ );
- os estados físicos de todos os participantes e, também, as variedades alotrópicas, caso existam;
- a temperatura e a pressão nas quais a reação ocorreu;
- o número de mol dos elementos participantes.

Veja dois exemplos e suas respectivas interpretações:



A interpretação dessa equação termoquímica é dada por: a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $1 \text{ atm}$ ,  $1 \text{ mol}$  de carbono grafita (Cgraf) reage com  $1 \text{ mol}$  de gás oxigênio ( $\text{O}_2$ ), produzindo  $1 \text{ mol}$  de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e **liberando 394 kJ**.

Normalmente, não são indicadas a pressão e a temperatura em que a reação se realizou, pois se admite que ela ocorreu no estado padrão, ou seja, à pressão constante de  $1 \text{ atm}$  e a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ .

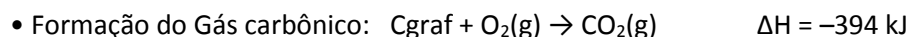


A interpretação dessa equação é: a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $1 \text{ atm}$ ,  $1 \text{ mol}$  de gás amônia ( $\text{NH}_3$ ) se decompõe, originando  $1/2 \text{ mol}$  de gás nitrogênio ( $\text{N}_2$ ) e  $3/2 \text{ mol}$  de gás hidrogênio ( $\text{H}_2$ ) e **absorvendo 46,1 kJ**.

A seguir vamos estudar alguns tipos de entalpia de reações:

**Entalpia de formação:** reações de formação são aquelas em que ocorre a formação (síntese) de  $1 \text{ mol}$  de uma substância a partir de substâncias simples, no estado padrão. A variação de entalpia ( $\Delta H$ ) nessas reações pode receber os seguintes nomes: entalpia de formação, calor de formação,  $\Delta H$  de formação ou entalpia padrão de

formação. Entalpia de formação é o calor liberado ou absorvido na formação de 1 mol de uma substância a partir de substâncias simples, no estado padrão, com  $H = 0$ . Para estudarmos a entalpia dessas reações, convém lembrar que a 25 °C e 1 atm: Substância simples com  $H = 0$  Ex;  $H_2(g)$ ;  $O_2(g)$ ;  $C_{graf}$ ;  $Srômb$  e  $N_2(g)$  possuem entalpia  $H = 0$ . Abaixo representamos as equações termoquímicas que caracterizam a formação de algumas substâncias, indicando os valores dos  $\Delta H$  determinados experimentalmente:



Conhecendo a equação de formação de uma substância e o valor do  $\Delta H$  dessa reação, podemos estabelecer um novo conceito. Como já sabemos que tanto o  $C_{graf}$  como o  $O_2(g)$  apresentam no estado padrão  $H^0 = 0$ , como a entalpia de formação do  $CO_2(g)$  é  $-394 \text{ kJ/mol}$ , a análise dessa equação permite concluir que esse valor corresponde à entalpia do  $CO_2$ :

$\Delta H$  formação  $CO_2 = H_{CO_2} \Rightarrow$  entalpia de formação do  $CO_2 = -394 \text{ kJ/mol}$ . Generalizando, temos:

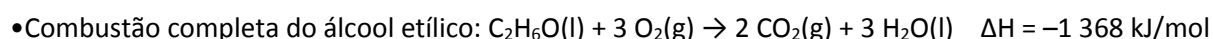
**entalpia de formação = entalpia da substância**

**Entalpia de combustão:** são classificadas como reações de combustão aquelas em que uma substância, denominada combustível, reage com o gás oxigênio ( $O_2$ ), denominado comburente. Por serem sempre exotérmicas, as reações de combustão apresentam  $\Delta H < 0$ . Veja alguns exemplos:

- Combustão completa do gás hidrogênio:  $H_2(g) + 1/2 O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$
- Combustão completa do gás butano:  $C_4H_{10}(g) + 13/2 O_2(g) \rightarrow 4 CO_2(g) + 5 H_2O(l)$

Quando os combustíveis são formados por carbono, hidrogênio e oxigênio, os produtos das reações (combustões completas) serão sempre  $CO_2(g)$  e  $H_2O(l)$ . A variação de entalpia na combustão completa pode ser denominada entalpia de combustão,  $\Delta H$  de combustão, calor de combustão ou entalpia padrão de combustão. Entalpia de combustão é a energia liberada na combustão completa de 1 mol de uma substância no estado padrão.

Vejamos um exemplo:



Pela equação, podemos concluir que na combustão completa de 1 mol de  $C_2H_6O(l)$  ocorre a liberação de 1368 kJ: **entalpia de combustão do  $C_2H_6O(l) = -1\,368 \text{ kJ/mol}$**

Fonte: USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química**. Volume único. 5. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2002.

## II. AGORA, VAMOS AO MOMENTO DA RETOMADA DAS ATIVIDADES?

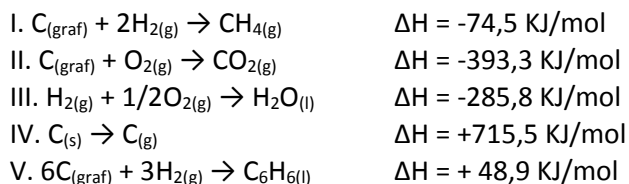
### Explorando o texto!

01. (EMITec/SEC/BA - 2020) Explique quando uma reação de combustão pode ser também considerada uma reação de formação.

02. (EMITec/SEC/BA - 2020) É possível afirmar que toda reação de combustão é exotérmica? Justifique.

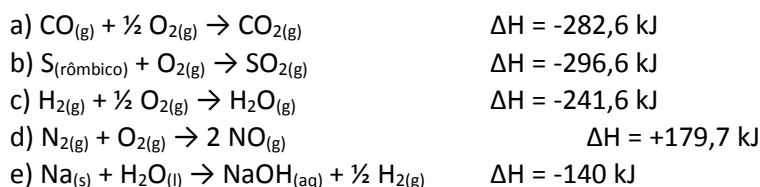
## Vamos continuar praticando!

03. (UEL-PR - 2015) Dentre as equações citadas, têm  $\Delta H$  representando ao mesmo tempo calor de formação e calor de combustão:



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

04. Analise as reações termoquímicas a seguir com os seus respectivos valores de variação de entalpia e assinale a alternativa que apresenta a reação que libera mais energia:



Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-entalpia.htm>.

Acesso em: 28 set. 2020.

### III. ONDE POSSO ENCONTRAR O CONTEÚDO?

- Livro didático de Química adotado pela Unidade Escolar.

- Sugestão de vídeos sobre o conteúdo trabalhado:

**Entalpia de Formação.** Disponível em: <https://youtu.be/g6LqJTOv7SU>. Acesso em: 28 set. 2020.

**Termoquímica: Reações Exotérmicas e Endotérmicas - Entalpia.** Disponível em:

<http://pat.educacao.ba.gov.br/emitec/disciplinas/exibir/id/8078>. Acesso em: 28 set. 2020.

- Para saber mais acesse o link:

**Entalpia de Formação.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/entalpia-formacao.htm>.

Acesso em: 28 set. 2020.

### IV. GABARITO COMENTADO

#### GABARITO COMENTADO

**Questão 01.** Quando o combustível for também uma substância simples, a reação de combustão será ao mesmo tempo uma reação de formação.

**Questão 02.** Sim, pois toda reação de combustão ocorre com liberação de energia.

**Questão 03.** Alternativa: b. Uma equação de combustão é aquela em que o combustível reage com o gás oxigênio ( $O_2$ ), produzindo gás carbônico ( $CO_2$ ) e água ( $H_2O$ ), ou apenas um deles. Já uma equação de formação é aquela em que, nos reagentes, há a presença de apenas substâncias simples (formadas por um único elemento químico).

**Questão 04.** Alternativa: b. A interpretação dessa equação termoquímica é dada por:  $S_{(r\acute{o}mbico)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)}$  **liberando 296,6 kJ.**