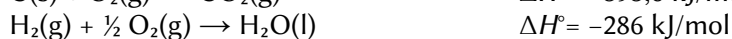
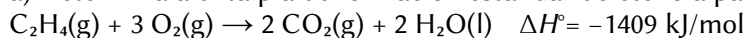


TERMOQUÍMICA

◇ PROBLEMAS

1. a) Determina a entalpía de formación estándar do eteno a partir dos seguintes datos:

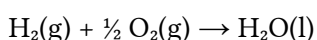
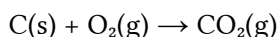
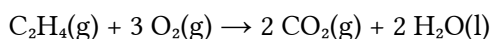


- b) Xustifica se a reacción de formación do eteno será espontánea a algunha temperatura.

(A.B.A.U. ord. 24)

Rta.: a) $\Delta H_f = 50 \text{ kJ/mol}$. b) Nunca.

Datos



Cifras significativas: 4

$$\Delta H_c^\circ(\text{C}_2\text{H}_4) = -1409 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) = -393,6 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -286,0 \text{ kJ/mol}$$

Incógnitas

Entalpía de formación do eteno

$$\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_4)$$

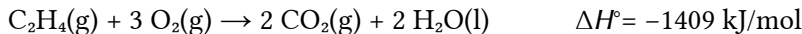
Ecuacións

Lei de Hess

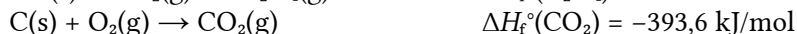
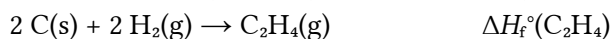
$$\Delta H^\circ = \Delta H^\circ(\text{prod.}) - \Delta H^\circ(\text{react.})$$

Solución:

- a) Escríbese a ecuación de combustión do eteno e axústase:



Escríbense as ecuacións de formación e axústanse:



- b) A entalpía de formación dos elementos en estado normal é nula, por definición.

Como a entalpía é unha función de estado, é independente do camiño. Aplícase a lei de Hess:

$$\Delta H_c^\circ(\text{C}_2\text{H}_4) = 2 \Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) + 2 \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) - (\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_4) + 3 \Delta H_f^\circ(\text{O}_2))$$

$$-1409 \text{ [kJ]} = 2 \text{ [mol CO}_2\text{]} (-393,6 \text{ [kJ/mol CO}_2\text{]}) + 2 \text{ [mol H}_2\text{O]} (-286,0 \text{ [kJ/mol H}_2\text{O]}) - (\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_4) + 3 \text{ [mol O}_2\text{]} \cdot 0)$$

Despéxase a entalpía de formación do eteno:

$$\Delta H_f^\circ(\text{C}_2\text{H}_4) = 1409 - 787,2 - 572 = 50 \text{ kJ/mol C}_2\text{H}_4$$

O signo positivo indica que a reacción de formación é endotérmica.

- b) O criterio de espontaneidade dunha reacción química vén dado polo signo da entalpía libre ou enerxía libre de Gibbs ΔG :

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$$

ΔH é a variación de entalpía do proceso e ΔS a variación de entropía.

Un proceso é espontáneo se $\Delta G < 0$.

A variación de entropía da reacción de formación de eteno: $2 \text{C}(\text{s}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ é negativa, á vista de que diminúe a cantidade de gas.

Como $\Delta S < 0$, o segundo termo terá unha contribución positiva ao valor de ΔG .

Ao ser endotérmica a reacción, $\Delta H > 0$, e o primeiro termo terá tamén unha contribución positiva.

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S = (+) - (-) = (+) > 0$$

Polo tanto, o proceso nunca será espontáneo.

ACLARACIÓNS

Os datos dos enunciados dos problemas non adoitan ter un número adecuado de cifras significativas.

Por iso supuxen que os datos teñen un número de cifras significativas razoables, case sempre tres cifras significativas. Menos cifras darían resultados, en certos casos, con ampla marxe de incerteza. Así que cando tomo un dato como $V = 1 \text{ dm}^3$ e reescriboo como:

Cifras significativas: 3

$$V = 1,00 \text{ dm}^3$$

o que quero indicar é que supoño que o dato orixinal ten tres cifras significativas (non que as teña en realidade) para poder realizar os cálculos cunha marxe de incerteza máis pequena que a que tería se o tomase tal como o dan. (1 dm^3 ten unha soa cifra significativa, e unha incerteza relativa do ¡100%! Como as incertezas acumúlanse ao longo do cálculo, a incerteza final sería inadmisibile. Entón, para que realizar os cálculos? Abondaría cunha estimación).

Cuestións e problemas das [Probos de avaliación de Bacharelato para o acceso á Universidade](#) (A.B.A.U. e P.A.U.) en Galiza.

[Respostas](#) e composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).

Alguns cálculos fixéronse cunha [folla de cálculo](#) de [LibreOffice](#) do mesmo autor.

Algunhas ecuacións e as fórmulas orgánicas construíronse coa extensión [CLC09](#) de Charles Lalanne-Cassou.

A tradución ao/desde o galego realizouse coa axuda de [traducindote](#), e de o [tradutor da CIXUG](#).

Procurouse seguir as [recomendacións](#) do Centro Español de Metrología (CEM).

Consultouse ao Copilot de Microsoft Edge e tivéronse en conta algunhas das súas respostas nas cuestións.

Actualizado: 17/07/24

Sumario

TERMOQUÍMICA	1
PROBLEMAS	1

Índice de exámenes A.B.A.U.

2024.....	
1. (ord.).....	1