



QUÍMICA

1º Y 2º BACHILLERATO
Termodinámica

www.tipsacademy.es

TERMODINÁMICA

2016-Septiembre Pregunta B5.- El NCl_3 se puede obtener según la reacción $\text{NH}_3(\text{g}) + 3 \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NCl}_3(\text{g}) + 3 \text{HCl}(\text{g})$. Si se liberan 15,5 kJ cuando reacciona totalmente 1 L de NH_3 , medido a 25 °C y 0,75 atm, calcule:

a) ΔH° de la reacción de obtención de NCl_3 descrita en el enunciado. **Sol. -505 KJ/mol**

b) ΔH°_f para el NCl_3 . **Sol. -274.2 KJ/mol**

Datos. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. $\Delta H^\circ_f (\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$: $\text{NH}_3 = -46,1$; $\text{HCl} = -92,3$.

2016-Junio Pregunta A4.- Para la descomposición térmica del carbonato de calcio, $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$, calcule:

a) La variación de entalpía de la reacción. **Sol. 180 KJ/mol**

b) La variación de entropía de la reacción. **Sol. 161 J/mol . K**

c) La temperatura a partir de la cual el carbonato de calcio se descompone espontáneamente. **Sol. 1118 K**

d) El calor intercambiado en la descomposición total de una muestra de CaCO_3 si se obtienen 10,1 g de CaO . **Sol. 32.46 KJ**

Datos. $\Delta H^\circ_f (\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$: $\text{CaCO}_3(\text{s}) = -1207$; $\text{CO}_2(\text{g}) = -394$; $\text{CaO}(\text{s}) = -633$. $S^\circ (\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1})$: $\text{CaCO}_3(\text{s}) = 93$; $\text{CO}_2(\text{g}) = 214$; $\text{CaO}(\text{s}) = 40$. Masas atómicas: $\text{C}=12$; $\text{O}=16$; $\text{Ca}=40$.

2016-Modelo Pregunta B2.- El amoníaco gas, a 25 °C, puede oxidarse en presencia de oxígeno molecular, dando NO y agua.

a) Escriba y ajuste esta reacción, y calcule su variación de entalpía. **Sol. -293 KJ**

b) Calcule ΔG° para la reacción indicada. **Sol. -252.5 KJ**

c) Calcule ΔS° a 25 °C y justifique su signo. **Sol. -135.9 J/mol**

d) Determine la temperatura a partir de la cual la reacción es espontánea. **Sol. 2156 K**

Datos: $\Delta H^\circ_f (\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$: $\text{NH}_3(\text{g}) = -46$; $\text{NO}(\text{g}) = 90$; $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -286$. $\Delta G^\circ_f (\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$: $\text{NH}_3(\text{g}) = -17$; $\text{NO}(\text{g}) = 86$; $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = -237$. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

2015-Septiembre Pregunta B4.- Considere la reacción de combustión del butano gaseoso.

a) Formule y ajuste dicha reacción.

b) Estime la variación de entalpía de la reacción a partir de las energías de enlace. **Sol. -2588 KJ/mol**

c) Calcule la variación de entalpía de la reacción a partir de las entalpías de formación. **Sol. -2877.4 KJ/mol**

d) Teniendo en cuenta que en el apartado b) se supone que los productos están en estado gaseoso, utilice los resultados de los apartados b) y c) para estimar la entalpía de vaporización molar del agua.

Sol. 57.88 KJ/mol

Datos. Energías enlace ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$): C-H = 415,0; C-C = 347,0; O-H = 460,0; C=O = 802,0; O=O = 498,0. Entalpías de formación estándar ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$): butano (g) = -125,6; CO_2 (g) = -393,5; H_2O (l) = -285,8.

2015-Junio-Coincidentes Pregunta A3.- Para la reacción de combustión del 1,3-butadieno:

a) Escriba y ajuste la reacción.

b) Calcule la entalpía de la reacción e indique si es exotérmica o endotérmica. **Sol. -2540.2KJ/mol**

c) Justifique cuál será el signo de la variación de entropía de la reacción. **Sol. Negativa, número de moles gaseosos entre productos y reactivos**

d) Razone si la reacción es espontánea a temperaturas altas o bajas. **Sol. Espontánea para T bajos.**

Datos. ΔH_f° ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$): butadieno (g) = 108,8; CO_2 (g) = -393,5; H_2O (l) = -285,8.

Pregunta B4.- Considerando como combustibles el metano y el propano:

a) Escriba y ajuste sus reacciones de combustión.

b) Calcule las entalpías de las reacciones de combustión del metano y del propano. **Sol. -2218.4 KJ/mol**

c) Determine los gramos de CO_2 que se desprenden cuando se quema 1 kg de cada combustible. **Sol. Metano= 2750 g CO_2 ; Propano= 3000 g CO_2**

d) Justifique si se obtiene más energía al quemar 1 kg de metano o 1 kg de propano. **Sol. Metano= -55 KJ; Propano= -5400 KJ**

Datos. Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16. ΔH_f° (metano, g) = -74,8 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; ΔH_f° (propano, g) = -103,8 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; ΔH_c° (C, s) = -393,6 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; ΔH_c° (hidrógeno molecular, g) = -285,8 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

2015-Junio Pregunta A2.- Escriba las reacciones químicas ajustadas a las que corresponden las siguientes variaciones de entalpía estándar, incluyendo el estado de agregación de reactivos y productos. Indique si son reacciones endotérmicas o exotérmicas.

a) ΔH_f° propano (g) = -103,8 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. **Sol. Exotérmica.**

b) ΔH_f° pentaóxido de dinitrógeno (g) = 90,4 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. **Sol. Endotérmica.**

c) ΔH° combustión ácido propanoico (l) = -1527 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. **Sol. Exotérmica.**

d) ΔH_f° eteno (g) = 52,4 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. **Sol. Endotérmica.**

Pregunta B5.- Para la reacción: $2 \text{NH}_3 (\text{g}) + 5/2 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{NO} (\text{g}) + 3 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$:

a) Calcule la entalpía estándar de la reacción. Indique si la reacción es exotérmica. **Sol. -584.44 KJ/mol**

b) Prediga el signo de la entropía y justifique en qué condiciones de temperatura la reacción es espontánea. **Sol. Negativa, número de moles gaseosos entre productos y reactivos**

c) Calcule la masa (en kg) de NO que se produce en la combustión de 1 kg de amoníaco. **Sol. 1760 g NO**

Datos. ΔH_f° (kJ·mol⁻¹): NH₃ (g) = -46,19; NO(g) = 90,29; H₂O (l) = -285,8. Masas atómicas: H = 1; N = 14; O = 16.

2014-Modelo Pregunta B4.- La combustión del diborano (B₂H₆) ocurre según la siguiente reacción:
 $B_2H_6 (g) + 3 O_2 (g) \rightarrow B_2O_3 (s) + 3 H_2O (g)$

a) Calcule la entalpía de la reacción de combustión. **Sol. -584.44 KJ/mol**

b) Calcule la energía que se libera cuando reaccionan 4,0 g de B₂H₆. **Sol. -584.44 KJ/mol**

c) ¿Qué dato adicional necesitaría para calcular la entalpía de formación del diborano gaseoso si solo dispusiera de la entalpía de combustión del diborano (g) y de las entalpías de formación del B₂O₃ (s) y del agua líquida? **Sol. Vaporización del agua.**

Datos. Masas atómicas: B = 10,8; O = 16,0; H = 1,0. Entalpías de formación (en kJ·mol⁻¹): B₂H₆ (g) = -57; B₂O₃ (s) = -1273; H₂O (g) = -241.

2013-Septiembre Pregunta B4.- Sabiendo que, en condiciones estándar, al quemar 2,5 g de etanol se desprenden 75 kJ y al hacer lo mismo con 1,5 g de ácido acético se obtienen 21 kJ, calcule para el proceso: $CH_3-CH_2OH (l) + O_2 (g) \rightarrow CH_3-COOH (l) + H_2O (l)$

a) Los calores de combustión molares de etanol y ácido acético. **Sol. -1380 KJ/mol etanol, -840 KJ/mol acético**

b) El valor de ΔH o de la reacción del enunciado. **Sol. -540 KJ/mol**