



ACADEMIA NEPER

Avda. Andalucía 24, local interior

28.343 Valdemoro (Madrid)

Tel.: 644 36 69 52

academianeper@gmail.com

www.academianeper.com

Ejercicios de Termodinámica

1.-Al hacer una reacción a volumen constante, se desprendieron 100kJ. Si la misma reacción se hace a presión constante se desprenden 90kJ. Determinar para la reacción:

a) ΔU b) ΔH c) Trabajo d) ¿El trabajo lo realiza el sistema? R// -100kJ -90kJ -10kJ

2.-Al calentar cloruro de amonio se obtiene HCl(g) y NH₃(g). Este proceso se hizo bajo una presión constante de 1 atm, y los gases desprendidos ocuparon un volumen de 3 litros. La reacción es endotérmica y su calor de la reacción en estas condiciones es de 4,05kJ. Hallar a) ΔH b) Trabajo c) ΔU .

(DATO: 1atm.L =101,34 J: R// 4,05kJ 0,304kJ 3,746kJ

3.-En la reacción: N₂(g) + 3 H₂(g) → 2NH₃(g) se desprenden 41kJ cuando reacciona 1 mol de N₂(g) a volumen constante y a 25°C. ¿Cuál será la entalpía del proceso?. (R= 8,31 J/mol.K) R// -45,95kJ/mol N₂

4.-Si en condiciones estándar se quema 1 gramo de etanol C₂ H₆ O(l) con O₂(g) para dar C O₂(g) y agua en un recipiente cerrado, se desprenden 29 kJ. Hallar la entalpía estándar de combustión del etanol(l)

(DATOS:(Ar: C=12 O=16 H=1) R// -1336,6kJ/mol

5.- A partir de: 1) B₂H₆(g) + 3 O₂(g) → B₂O₃(s) +3 H₂O(g) $\Delta H^{\circ}_1 = -1939$ kJ

2) 4 B(s) + 3 O₂(g) → 2 B₂O₃(s) $\Delta H^{\circ}_2 = -1182$ kJ

3) H₂(g) + 1/2 O₂(g) → H₂O(l) $\Delta H^{\circ}_3 = -286$ kJ

4) H₂O(l) → H₂O(g) $\Delta H^{\circ}_4 = +41$ kJ

Calcular la entalpía de formación del diborano (B₂H₆) (g) a partir de B(s) y H₂ (g) R// 613 kJ/mol

6.- Hallar ΔH° de la reacción C(grafito)→C(diamante) si:

C(graf) + O₂(g) → CO₂(g) $\Delta H^{\circ} = -393$ kJ

C(diam) + O₂(g) → CO₂(g) $\Delta H^{\circ} = -395$ kJ R// 2 kJ

7.- Hallar ΔH° de: CaC₂(s) + 2 H₂O(l).→ Ca(OH)₂(s) + C₂H₂(g) a 25 °C.

Datos: Entalpía de formación: ΔH°_f kJ/mol compuesto

-394 CO₂(g)

-286 H₂O(l)

-56 CaC₂(s)

-987 Ca(OH)₂(s)

C₂H₂(g) + O₂(g) → 2 CO₂(g) + H₂O(l) $\Delta H^{\circ} = -1300$ kJ/mol de C₂H₂. R// -133 kJ

8.- Al formarse un mol de HI(g) a partir de H₂(g) y de I₂(g), en condiciones estándar, se desprenden 26,3 kJ.

Hallar ΔH° para las reacciones:

a) H₂(g) + I₂(g) → 2 HI(g) b) 2HI(g) → H₂(g) + I₂(g) R// -52,6 kJ 52,6 kJ

9.- El CaCO₃(s), se descompone en CaO(s) y CO₂ (g). Hallar a) La entalpía de la reacción. b) el volumen de butano líquido (densidad = 0,8 g.ml⁻¹) que hay que quemar en un horno para conseguir el calor necesario para descomponer 100 kg de roca caliza con un contenido del 82% en CaCO₃. (En la combustión del butano se forman CO₂(g) y vapor de agua). DATOS ΔH°_f kcal/mol:: CaCO₃ (s) = -1206,90; CaO(s) = -635,09; CO₂(g) = -393,9; butano(l) = -146,14; H₂O(g) = -241,82 . (Ar: Ca=40 C=12 O=16). R// 177,9 kcal/mol de CaCO₃ 4 L

10.- Determina ΔH° para la reacción de formación del etano (C₂H₆) gas a partir de sus elementos, H₂ (gas) y C (grafito), con los siguientes datos:

C(grafito) + O₂(g) → CO₂(g) $\Delta H^{\circ}_1 = -395$ kJ

H₂(g) + 1/2 O₂(g) → H₂O(g) $\Delta H^{\circ}_2 = -242$ kJ

C₂H₆(g) + 7/2 O₂(g) → 2 CO₂(g) + 3 H₂O(g) $\Delta H^{\circ}_3 = -1425$ kJ R// -91 kJ

11.- Cuando un mol de metanol(l) se quema según: CH₃OH(l) + 3/2 O₂(g) → CO₂(g) + 2 H₂O(l) se desprenden 726 kJ. Halla: a) ΔH°_f del metanol(l); b) ΔH°_f del metanol(g), si su $\Delta H^{\circ}_{\text{vaporización}} = 35$ kJ/mol. (ΔH°_f (kJ/mol): CO₂(g) = -393,13; H₂O(l) = -286) R// a) -239,13 kJ/mol b) -204,13 kJ/mol



ACADEMIA NEPER

Avda. Andalucía 24, local interior

28.343 Valdemoro (Madrid)

Tel.: 644 36 69 52

academianeper@gmail.com

www.academianeper.com

12.- Con los datos siguientes a cierta temperatura T ::

a) Hidrogenación del eteno a etano: $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ $\Delta H = -137,1$ kJ/mol

b) Combustión del eteno ($C_2H_4(g)$) $\Delta H = -1411$ kJ/mol.

c) Formación de agua $\Delta H = -285,5$ kJ/mol.

Hallar la entalpía de combustión del etano ($C_2H_6(g)$) y el calor desprendido en la combustión de 1 m^3 de etano en condiciones normales. R// -1559,4 kJ/mol -69616 kJ

13.- El calor de formación del butano ($C_4H_{10}(g)$) es -29,8 kcal/mol, mientras que los calores de formación del dióxido de carbono y vapor de agua son, -94 y -57,8 kcal/mol, respectivamente. Escribir y ajustar la reacción de combustión del butano y calcular las kcal que podrá suministrar una bombona de butano con 4 kg de butano. (Ar: C=12 H=1) R// -43806,9 kcal

14.- Hallar ΔH para la reacción: $H_2C=CH_2(g) + 3 O_2(g) \rightarrow 3 H_2O(g) + 2 CO_2(g)$ si las energías medias de enlace son (kcal/mol): C=C...145 C-H...98 O=O...117 C=O...173 O-H...109 R// -458 kcal

15.- Hallar ΔH para la reacción: $2Fe(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2FeCl_3(aq) + 3H_2(g)$ a partir:

(1) Entalpía de formación del $FeCl_3(s) = -402$ kJ/mol

(2) Entalpía de formación del $HCl(g) = -92$ kJ/mol

(3) $HCl(g) \rightarrow HCl(aq)$ $\Delta H = -72$ kJ

(4) $2FeCl_3(aq) \rightarrow 2FeCl_3(s)$ $\Delta H = 613,2$ kJ R// -433,2 kJ

16. En la combustión de 1 mol de propano ($C_3H_8(g)$), para dar $H_2O(l)$ y $CO_2(g)$ a presión constante y condiciones estándar, se desprenden 2878,6 kJ. Hallar el calor de combustión, en condiciones estándar, del propano a $V=Cte$. R// -2871,17 kJ/mol propano

17. Estudiar la espontaneidad de los siguientes procesos en función de la temperatura:

a) Vaporización del agua: $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$ $\Delta H = 44,275$ kJ y $\Delta S = 118,7$ J/K.

b) Reacción de oxidación del hierro: $Fe(s) + 3O_3(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s)$ $\Delta H^\circ = -187,7$ kJ y $\Delta S^\circ = -53$ J/K

c) Descomposición del agua oxigenada: $2H_2O_2(l) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$ $\Delta H^\circ = -95,3$ kJ y $\Delta S^\circ = 36$ J/K

18. Determinar ΔH° y ΔG° para la reacción: $CH_4(g) + 2 O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) + CO_2(g)$

Datos: ΔH_f° kJ/mol: -74,9 -285,8 -393,13

S_f° J/mol.K: 186 204,82 69,8 213,8

R// -889,8 kJ -822,45 kJ

19. En un reactor tiene lugar la reacción de formación del etanol a $25^\circ C$

$2C(s) + 3H_2(g) + 1/2 O_2(g) \rightarrow C_2H_5OH(l)$ siendo: $\Delta H_f = -277,6$ kJ/mol $\Delta S_f = -346$ J/mol.K

Determinar ΔS de los alrededores y la espontaneidad de la reacción a esa temperatura.

R// 931,54 J/mol.K Espontánea ($\Delta G < 0$)