

Tarea 8 Termoquímica

El criterio para discutir la combustión completa e incompleta se basa en el siguiente cuadro:

	$\Delta H < 0$	$\Delta H > 0$
$\Delta S > 0$	Espontánea a todas las T ($\Delta G < 0$)	Espontánea a altas T (cuando $T\Delta S$ es grande)
$\Delta S < 0$	Espontánea a bajas T (cuando $T\Delta S$ es pequeña)	No espontánea a todas las T ($\Delta G > 0$)

Los resultados obtenidos indican lo siguiente:

Combustion Completa	ΔH°_r (kJ)	ΔU°_r (kJ)	ΔG°_r (kJ)	ΔG°_r (kJ)	ΔS°_{alr} (J/K)	ΔS°_{univ} (J/K)	ΔS°_r (J/K)	Δn (mol)	De acuerdo a ΔH°_r (kJ)	De acuerdo a ΔG°_r (kJ)	De acuerdo a ΔS°_r (J/K)
			DIFERENCIA	$\Delta H^{\circ}_r - T\Delta S^{\circ}_r$							
CH4	-890.36	-885.4024	-817.3	-817.98	2986.2821	2743.5021	-242.78	-2	EXOTERMICA	ESPONTANEA	DISMINUCIÓN ENTROPIA
C2H6	-1559.87	-1553.673	-1466.41	-1467.44	5231.8296	4921.8096	-310.02	-2.5	EXOTERMICA	ESPONTANEA	DISMINUCIÓN ENTROPIA
C3H8	-2220.1	-2212.6635	-2107.14	-2108.4	7446.2519	7071.5919	-374.66	-3	EXOTERMICA	ESPONTANEA	DISMINUCIÓN ENTROPIA
Combustion Incompleta											
CH4	-607.39	-603.6718	-560.1	-560.88	2037.196	1881.216	-155.98	-1.5	EXOTERMICA	ESPONTANEA	DISMINUCIÓN ENTROPIA
C2H6	-993.07	-990.1518	-952.01	-953.2	3333.4563	3197.0363	-136.42	-1.5	EXOTERMICA	ESPONTANEA	DISMINUCIÓN ENTROPIA
C3H8	-1371.1	-1367.3818	-1335.54	-1337.03	4598.6919	4484.4319	-114.26	-1.5	EXOTERMICA	ESPONTANEA	DISMINUCIÓN ENTROPIA

Es decir, es más espontánea la combustión completa y se relaciona con la mayor complejidad del gas que actúa como combustible.

La disminución de entropía es más evidente cuando se lleva a cabo la combustión completa debido a que se disminuyen el número de moléculas gaseosas de forma más alta en comparación con la combustión incompleta.

En la combustión completa es más exotérmica la reacción, la cual también depende de la complejidad del gas que actúa como combustible.

Combustión completa e incompleta de hidrocarburos						
Instrucción: llenar las celdas de color amarillo con los valores corresp					resultados en las celdas de color verde	
Completa						
Balancear						
1	CH ₄ (g)	+	2	O ₂ (g)	→	1 CO ₂ (g) + 2 H ₂ O (l)
ΔH°_F CH ₄ (kJ/mol)	ΔH°_F O ₂ (kJ/mol)	ΔH°_F CO ₂ (kJ/mol)	ΔH°_F H ₂ O (kJ/mol)			
-74.81	0.00	-393.51	-285.83			
n C ₄ H ₁₀ (mol)	n O ₂ (mol)	n CO ₂ (mol)	n H ₂ O (mol)			
1.0	2.0	1.0	2.0			
ΔG°_F CH ₄ (kJ/mol)	ΔG°_F O ₂ (kJ/mol)	ΔG°_F CO ₂ (kJ/mol)	ΔG°_F H ₂ O (kJ/mol)			
-50.72	0.00	-394.40	-236.81			
S°_F CH ₄ (J/molK)	S°_F O ₂ (J/molK)	S°_F CO ₂ (J/molK)	S°_F H ₂ O (J/molK)			
186.30	205.00	213.60	69.96			
T (K)	R (J/molK)	R (kJ/molK)	Δn (mol)	ΔH°_R (kJ)	ΔU°_R (kJ)	ΔG°_R (kJ)
298.15	8.314	0.008314	-2.0	-890.3600	-885.4024	-817.30
						ΔG°_R (kJ)
						-817.98
		ΔS°_{air} (KJ/K)	ΔS°_{air} (J/K)	ΔS°_{univ} (J/K)	ΔS°_r (J/K)	
		2.9863	2986.2821	2743.5021	-242.7800	
		Reacción: EXOTÉRMICA ESPONTÁNEA DISMINUCIÓN ENTROPÍA				

Combustión incompleta e incompleta de hidrocarburos						
Instrucción: llenar las celdas de color amarillo con los valores corresp					resultados en las celdas de color verde	
Incompleta						
Balancear						
1	CH ₄ (g)	+	1.5	O ₂ (g)	→	1 CO (g) + 2 H ₂ O (l)
ΔH°_F CH ₄ (kJ/mol)	ΔH°_F O ₂ (kJ/mol)	ΔH°_F CO (kJ/mol)	ΔH°_F H ₂ O (kJ/mol)			
-74.81	0.00	-110.50	-285.85			
n C ₄ H ₁₀ (mol)	n O ₂ (mol)	n CO ₂ (mol)	n H ₂ O (mol)			
1.0	1.5	1.0	2.0			
ΔG°_F CH ₄ (kJ/mol)	ΔG°_F O ₂ (kJ/mol)	ΔG°_F CO (kJ/mol)	ΔG°_F H ₂ O (kJ/mol)			
-50.72	0.00	-137.20	-236.81			
S°_F CH ₄ (J/molK)	S°_F O ₂ (J/molK)	S°_F CO (J/molK)	S°_F H ₂ O (J/molK)			
186.30	205.00	197.90	69.96			
T (K)	R (J/molK)	R (kJ/molK)	Δn (mol)	ΔH°_R (kJ)	ΔU°_R (kJ)	ΔG°_R (kJ)
298.15	8.314	0.008314	-1.5	-607.3900	-603.6718	-560.10
						ΔG°_R (kJ)
						-560.88
		ΔS°_{air} (KJ/K)	ΔS°_{air} (J/K)	ΔS°_{univ} (J/K)	ΔS°_r (J/K)	
		2.0372	2037.1960	1881.2160	-155.9800	
		Reacción: EXOTÉRMICA ESPONTÁNEA DISMINUCIÓN ENTROPÍA				

Combustión completa e incompleta de hidrocarburos						
Instrucción: llenar las celdas de color amarillo con los valores correspondientes en las celdas de color verde.				Resultados en las celdas de color verde.		
Completa						
Balancear						
1	<chem>C2H6(g)</chem>	+	3.5	<chem>O2(g)</chem>	→	2 <chem>CO2(g)</chem> + 3 <chem>H2O(l)</chem>
ΔH_{fC}° (kJ/mol)	$\Delta H_{fO_2}^{\circ}$ (kJ/mol)	$\Delta H_{fCO_2}^{\circ}$ (kJ/mol)	$\Delta H_{fH_2O}^{\circ}$ (kJ/mol)			
-84.68	0.00	-393.50	-285.85			
n <chem>C2H6</chem> (mol)	n <chem>O2</chem> (mol)	n <chem>CO2</chem> (mol)	n <chem>H2O</chem> (mol)			
1.0	3.5	2.0	3.0			
ΔG_{fC}° (kJ/mol)	$\Delta G_{fO_2}^{\circ}$ (kJ/mol)	$\Delta G_{fCO_2}^{\circ}$ (kJ/mol)	$\Delta G_{fH_2O}^{\circ}$ (kJ/mol)			
-32.82	0.00	-394.40	-236.81			
S_{fC}° (J/molK)	$S_{fO_2}^{\circ}$ (J/molK)	$S_{fCO_2}^{\circ}$ (J/molK)	$S_{fH_2O}^{\circ}$ (J/molK)			
229.60	205.00	213.60	69.96			
T (K)	R (J/molK)	R (kJ/molK)	Δn (mol)	ΔH_{f}° (kJ)	ΔU_{f}° (kJ)	ΔG_{f}° (kJ)
298.15	8.314	0.008314	-2.5	-1559.6700	-1593.6730	-1466.41
						ΔG_{f}° (kJ)
						-1467.44
ΔS_{f}^{oalr} (KJ/K)	ΔS_{f}^{oalr} (J/K)	ΔS_{f}^{ouniv} (J/K)	ΔS_{f}^{o} (J/K)			
5.2318	5231.8296	4921.8096	-910.0200			
Reacción EXOTERMICA ESPONTANEA DISMINUCIÓN ENTROPIA						

Combustión incompleta e incompleta de hidrocarburos						
Instrucción: llenar las celdas de color amarillo con los valores correspondientes en las celdas de color verde.				Resultados en las celdas de color verde.		
Incompleta						
Balancear						
1	<chem>C2H6(g)</chem>	+	2.5	<chem>O2(g)</chem>	→	2 <chem>CO(g)</chem> + 3 <chem>H2O(l)</chem>
ΔH_{fC}° (kJ/mol)	$\Delta H_{fO_2}^{\circ}$ (kJ/mol)	ΔH_{fCO}° (kJ/mol)	$\Delta H_{fH_2O}^{\circ}$ (kJ/mol)			
-84.68	0.00	-110.50	-285.85			
n <chem>C2H6</chem> (mol)	n <chem>O2</chem> (mol)	n <chem>CO2</chem> (mol)	n <chem>H2O</chem> (mol)			
1.0	2.5	2.0	3.0			
ΔG_{fC}° (kJ/mol)	$\Delta G_{fO_2}^{\circ}$ (kJ/mol)	ΔG_{fCO}° (kJ/mol)	$\Delta G_{fH_2O}^{\circ}$ (kJ/mol)			
-32.82	0.00	-137.20	-236.81			
S_{fC}° (J/molK)	$S_{fO_2}^{\circ}$ (J/molK)	S_{fCO}° (J/molK)	$S_{fH_2O}^{\circ}$ (J/molK)			
229.60	205.00	197.90	69.96			
T (K)	R (J/molK)	R (kJ/molK)	Δn (mol)	ΔH_{f}° (kJ)	ΔU_{f}° (kJ)	ΔG_{f}° (kJ)
298.15	8.314	0.008314	-1.5	-993.6700	-990.1518	-952.01
						ΔG_{f}° (kJ)
						-953.20
ΔS_{f}^{oalr} (KJ/K)	ΔS_{f}^{oalr} (J/K)	ΔS_{f}^{ouniv} (J/K)	ΔS_{f}^{o} (J/K)			
3.3335	3333.4503	3197.0363	-136.4200			
Reacción EXOTERMICA ESPONTANEA DISMINUCIÓN ENTROPIA						

Combustión completa e incompleta de hidrocarburos						
Instrucción: llenar las celdas de color amarillo con los valores correspondientes en las celdas de color verde.				Resultados en las celdas de color verde.		
Completa						
Balancear						
1	<chem>C3H8(g)</chem>	+	5	<chem>O2(g)</chem>	→	3 <chem>CO2(g)</chem> + 4 <chem>H2O(l)</chem>
ΔH_{fC}° (kJ/mol)	$\Delta H_{fO_2}^{\circ}$ (kJ/mol)	$\Delta H_{fCO_2}^{\circ}$ (kJ/mol)	$\Delta H_{fH_2O}^{\circ}$ (kJ/mol)			
-103.80	0.00	-393.50	-285.85			
n <chem>C3H8</chem> (mol)	n <chem>O2</chem> (mol)	n <chem>CO2</chem> (mol)	n <chem>H2O</chem> (mol)			
1.0	5.0	3.0	4.0			
ΔG_{fC}° (kJ/mol)	$\Delta G_{fO_2}^{\circ}$ (kJ/mol)	$\Delta G_{fCO_2}^{\circ}$ (kJ/mol)	$\Delta G_{fH_2O}^{\circ}$ (kJ/mol)			
-23.30	0.00	-394.40	-236.81			
S_{fC}° (J/molK)	$S_{fO_2}^{\circ}$ (J/molK)	$S_{fCO_2}^{\circ}$ (J/molK)	$S_{fH_2O}^{\circ}$ (J/molK)			
270.30	205.00	213.60	69.96			
T (K)	R (J/molK)	R (kJ/molK)	Δn (mol)	ΔH_{f}° (kJ)	ΔU_{f}° (kJ)	ΔG_{f}° (kJ)
298.15	8.314	0.008314	-3.0	-2220.1000	-2212.6695	-2107.14
						ΔG_{f}° (kJ)
						-2108.40
ΔS_{f}^{oalr} (KJ/K)	ΔS_{f}^{oalr} (J/K)	ΔS_{f}^{ouniv} (J/K)	ΔS_{f}^{o} (J/K)			
7.4463	7446.2619	7071.5919	-974.6600			
Reacción EXOTERMICA ESPONTANEA DISMINUCIÓN ENTROPIA						

Combustión incompleta e incompleta de hidrocarburos						
Instrucción: llenar las celdas de color amarillo con los valores correspondientes en las celdas de color verde.				Resultados en las celdas de color verde.		
Incompleta						
Balancear						
1	<chem>C3H8(g)</chem>	+	3.5	<chem>O2(g)</chem>	→	3 <chem>CO(g)</chem> + 4 <chem>H2O(l)</chem>
ΔH_{fC}° (kJ/mol)	$\Delta H_{fO_2}^{\circ}$ (kJ/mol)	ΔH_{fCO}° (kJ/mol)	$\Delta H_{fH_2O}^{\circ}$ (kJ/mol)			
-103.80	0.00	-110.50	-285.85			
n <chem>C3H8</chem> (mol)	n <chem>O2</chem> (mol)	n <chem>CO2</chem> (mol)	n <chem>H2O</chem> (mol)			
1.0	3.5	3.0	4.0			
ΔG_{fC}° (kJ/mol)	$\Delta G_{fO_2}^{\circ}$ (kJ/mol)	ΔG_{fCO}° (kJ/mol)	$\Delta G_{fH_2O}^{\circ}$ (kJ/mol)			
-23.30	0.00	-137.20	-236.81			
S_{fC}° (J/molK)	$S_{fO_2}^{\circ}$ (J/molK)	S_{fCO}° (J/molK)	$S_{fH_2O}^{\circ}$ (J/molK)			
270.30	205.00	197.90	69.96			
T (K)	R (J/molK)	R (kJ/molK)	Δn (mol)	ΔH_{f}° (kJ)	ΔU_{f}° (kJ)	ΔG_{f}° (kJ)
298.15	8.314	0.008314	-1.5	-1971.1000	-1967.3818	-1395.54
						ΔG_{f}° (kJ)
						-1397.03
ΔS_{f}^{oalr} (KJ/K)	ΔS_{f}^{oalr} (J/K)	ΔS_{f}^{ouniv} (J/K)	ΔS_{f}^{o} (J/K)			
4.5987	4598.6919	4484.4319	-114.2600			
Reacción EXOTERMICA ESPONTANEA DISMINUCIÓN ENTROPIA						

Para el caso de la combustión de alcoholes los resultados son:

Combustion formando	ΔH°_R (kJ)	ΔU°_R (kJ)	ΔG°_R (kJ)	ΔG°_R (kJ)	ΔS°_{alr} (J/K)	ΔS°_{univ} (J/K)	ΔS°_R (J/K)	Δn (mol)	De acuerdo a ΔH°_R (kJ)	De acuerdo a ΔG°_R (kJ)	De acuerdo a ΔS°_R (J/K)
agua líquida											
<chem>CH3OH</chem>	-726.5	-725.26	-701.72	-702.42	2436.6929	2355.9129	-80.78	-0.5	EXOTERMICA	ESPONTANEA	DISMINUCIÓN ENTROPIA
<chem>C2H5OH</chem>	-1366.86	-1364.38	-1324.45	-1325.53	4584.4709	4445.8509	-138.62	-1	EXOTERMICA	ESPONTANEA	DISMINUCIÓN ENTROPIA
<chem>C3H7OH</chem>	-2019.89	-2016.17	-1959.82	-1961.33	6774.7443	6578.3243	-196.42	-1.5	EXOTERMICA	ESPONTANEA	DISMINUCIÓN ENTROPIA
Combustion formando											
agua vapor											
<chem>CH3OH</chem>	-638.46	-642.18	-685.3	-685.18	2141.4053	2298.1053	156.7	1.5	EXOTERMICA	ESPONTANEA	AUMENTO ENTROPIA
<chem>C2H5OH</chem>	-1234.8	-1239.76	-1299.82	-1299.68	4141.5395	4359.1395	217.6	2	EXOTERMICA	ESPONTANEA	AUMENTO ENTROPIA
<chem>C3H7OH</chem>	-1843.81	-1850.01	-1926.98	-1926.86	6184.169	6462.709	278.54	2.5	EXOTERMICA	ESPONTANEA	DISMINUCIÓN ENTROPIA

La combustión se ve favorecida cuando se forma agua líquida porque a 25°C impera el agua líquida sobre el vapor, siempre y cuando el volumen del sistema no sea muy grande.

La generación de energía es mayor cuando el alcohol es más complejo, el aumento de entropía se ve favorecido cuando se formen más moles gaseosas o vapores en productos

Combustión completa de alcoholes										
Instrucción: llenar las celdas de color amarillo con los valores correspondientes, NO RESPONDA EN LAS CELDAS DE COLOR VERDE.										
Completa										
Balancear										
1	CH3OH (l)	+	1.5	O ₂ (g)	→	1	CO ₂ (g)	+	2	H ₂ O (l)
	metanol									
ΔH_f° CH3OH (kJ/mol)	ΔH_f° O ₂ (kJ/mol)	ΔH_f° CO ₂ (kJ/mol)	ΔH_f° H ₂ O (kJ/mol)							
-238.70	0.00	-393.50	-285.85							
n CH3OH (mol)	n O ₂ (mol)	n CO ₂ (mol)	n H ₂ O (mol)							
1.0	1.5	1.0	2.0							
ΔG_f° CH3OH (kJ/mol)	ΔG_f° O ₂ (kJ/mol)	ΔG_f° CO ₂ (kJ/mol)	ΔG_f° H ₂ O (kJ/mol)							
-166.30	0.00	-394.40	-236.81							
S ^o CH3OH (J/molK)	S ^o O ₂ (J/molK)	S ^o CO ₂ (J/molK)	S ^o H ₂ O (J/molK)							
126.80	205.00	213.60	69.96							
T (K)	R (J/molK)	R (kJ/molK)	Δn (mol)	ΔH_r° (kJ)	ΔU_r° (kJ)	ΔG_r° (kJ)				
298.15	8.314	0.008314	-0.5	-726.5	-725.26	-701.72				
				ΔS°_{air} (kJ/K)	ΔS°_{air} (J/K)	ΔS°_{univ} (J/K)	ΔS°_r (J/K)			
				2.4367	2436.6929	2355.9129	-60.7800			
				Reacción: EXOTERMICA ESPONTÁNEA DISMINUCIÓN ENTROPÍA						

Combustión completa de alcoholes										
Instrucción: llenar las celdas de color amarillo con los valores correspondientes, NO RESPONDA EN LAS CELDAS DE COLOR VERDE.										
Completa										
Balancear										
1	CH3OH (l)	+	1.5	O ₂ (g)	→	1	CO ₂ (g)	+	2	H ₂ O (v)
	metanol									
ΔH_f° CH3OH (kJ/mol)	ΔH_f° O ₂ (kJ/mol)	ΔH_f° CO ₂ (kJ/mol)	ΔH_f° H ₂ O (kJ/mol)							
-238.70	0.00	-393.50	-241.83							
n CH3OH (mol)	n O ₂ (mol)	n CO ₂ (mol)	n H ₂ O (mol)							
1.0	1.5	1.0	2.0							
ΔG_f° CH3OH (kJ/mol)	ΔG_f° O ₂ (kJ/mol)	ΔG_f° CO ₂ (kJ/mol)	ΔG_f° H ₂ O (kJ/mol)							
-166.30	0.00	-394.40	-228.60							
S ^o CH3OH (J/molK)	S ^o O ₂ (J/molK)	S ^o CO ₂ (J/molK)	S ^o H ₂ O (J/molK)							
126.80	205.00	213.60	188.70							
T (K)	R (J/molK)	R (kJ/molK)	Δn (mol)	ΔH_r° (kJ)	ΔU_r° (kJ)	ΔG_r° (kJ)				
298.15	8.314	0.008314	1.5	-638.46	-642.18	-685.30				
				ΔS°_{air} (kJ/K)	ΔS°_{air} (J/K)	ΔS°_{univ} (J/K)	ΔS°_r (J/K)			
				2.1414	2141.4053	2298.1053	156.7000			
				Reacción: EXOTERMICA ESPONTÁNEA AUMENTO ENTROPÍA						

Combustión completa de alcoholes										
Instrucción: llenar las celdas de color amarillo con los valores correspondientes, NO RESPONDA EN LAS CELDAS DE COLOR VERDE.										
Completa										
Balancear										
1	C2H5OH (l)	+	3	O ₂ (g)	→	2	CO ₂ (g)	+	3	H ₂ O (l)
	etanol									
ΔH_f° C2H5OH (kJ/mol)	ΔH_f° O ₂ (kJ/mol)	ΔH_f° CO ₂ (kJ/mol)	ΔH_f° H ₂ O (kJ/mol)							
-277.69	0.00	-393.50	-285.85							
n C2H5OH (mol)	n O ₂ (mol)	n CO ₂ (mol)	n H ₂ O (mol)							
1.0	3.0	2.0	3.0							
ΔG_f° C2H5OH (kJ/mol)	ΔG_f° O ₂ (kJ/mol)	ΔG_f° CO ₂ (kJ/mol)	ΔG_f° H ₂ O (kJ/mol)							
-174.78	0.00	-394.40	-236.81							
S ^o C2H5OH (J/molK)	S ^o O ₂ (J/molK)	S ^o CO ₂ (J/molK)	S ^o H ₂ O (J/molK)							
160.70	205.00	213.60	69.96							
T (K)	R (J/molK)	R (kJ/molK)	Δn (mol)	ΔH_r° (kJ)	ΔU_r° (kJ)	ΔG_r° (kJ)				
298.15	8.314	0.008314	-1.0	-1366.86	-1364.38	-1324.45				
				ΔS°_{air} (kJ/K)	ΔS°_{air} (J/K)	ΔS°_{univ} (J/K)	ΔS°_r (J/K)			
				4.3845	4384.4709	4445.8509	-138.6200			
				Reacción: EXOTERMICA ESPONTÁNEA DISMINUCIÓN ENTROPÍA						

Combustión completa de alcoholes										
Instrucción: llenar las celdas de color amarillo con los valores correspondientes, NO RESPONDA EN LAS CELDAS DE COLOR VERDE.										
Completa										
Balancear										
1	C2H5OH (l)	+	3	O ₂ (g)	→	2	CO ₂ (g)	+	3	H ₂ O (v)
	etanol									
ΔH_f° C2H5OH (kJ/mol)	ΔH_f° O ₂ (kJ/mol)	ΔH_f° CO ₂ (kJ/mol)	ΔH_f° H ₂ O (kJ/mol)							
-277.69	0.00	-393.50	-241.83							
n C2H5OH (mol)	n O ₂ (mol)	n CO ₂ (mol)	n H ₂ O (mol)							
1.0	3.0	2.0	3.0							
ΔG_f° C2H5OH (kJ/mol)	ΔG_f° O ₂ (kJ/mol)	ΔG_f° CO ₂ (kJ/mol)	ΔG_f° H ₂ O (kJ/mol)							
-174.78	0.00	-394.40	-228.60							
S ^o C2H5OH (J/molK)	S ^o O ₂ (J/molK)	S ^o CO ₂ (J/molK)	S ^o H ₂ O (J/molK)							
160.70	205.00	213.60	188.70							
T (K)	R (J/molK)	R (kJ/molK)	Δn (mol)	ΔH_r° (kJ)	ΔU_r° (kJ)	ΔG_r° (kJ)				
298.15	8.314	0.008314	2.0	-1234.8	-1239.76	-1299.82				
				ΔS°_{air} (kJ/K)	ΔS°_{air} (J/K)	ΔS°_{univ} (J/K)	ΔS°_r (J/K)			
				4.1415	4141.5395	4359.1395	217.6000			
				Reacción: EXOTERMICA ESPONTÁNEA AUMENTO ENTROPÍA						

Combustión completa de alcoholes											
Instrucción: Rellenar las celdas de color amarillo con los valores correspondientes, resultados en las celdas de color verde											
Completa											
Balancear											
1	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH (l)}$	+	4,5	$\text{O}_2 \text{ (g)}$	\rightarrow	3	$\text{CO}_2 \text{ (g)}$	+	4	$\text{H}_2\text{O (l)}$	
n-propanol											
$\Delta H_f^\circ \text{ C}_3\text{H}_7\text{OH (kJ/mol)}$	$\Delta H_f^\circ \text{ O}_2 \text{ (kJ/mol)}$	$\Delta H_f^\circ \text{ CO}_2 \text{ (kJ/mol)}$	$\Delta H_r^\circ \text{ H}_2\text{O (kJ/mol)}$								
-304.01	0.00	-393.50	-285.85								
n C ₃ H ₇ OH (mol)	n O ₂ (mol)	n CO ₂ (mol)	n H ₂ O (mol)								
1.0	4.5	3.0	4.0								
$\Delta G_f^\circ \text{ C}_3\text{H}_7\text{OH (kJ/mol)}$	$\Delta G_f^\circ \text{ O}_2 \text{ (kJ/mol)}$	$\Delta G_f^\circ \text{ CO}_2 \text{ (kJ/mol)}$	$\Delta G_r^\circ \text{ H}_2\text{O (kJ/mol)}$								
-170.62	0.00	-394.40	-236.81								
S ^o C ₃ H ₇ OH (J/molK)	S ^o O ₂ (J/molK)	S ^o CO ₂ (J/molK)	S ^o H ₂ O (J/molK)								
194.56	205.00	213.60	69.96								
T (K)	R (J/molK)	R (kJ/molK)	Δn (mol)	ΔH_r° (kJ)	ΔU_r° (kJ)	ΔG_r° (kJ)					
298.15	8.314	0.008314	-1.5	-2019.89	-2016.17	-1959.82					
$\Delta S^\circ_{\text{air}}$ (kJ/K)	$\Delta S^\circ_{\text{air}}$ (J/K)	$\Delta S^\circ_{\text{univ}}$ (J/K)	ΔS°_r (kJ)								
6.7747	6774.7443	6776.3243	-1961.33								
Reacción: EXOTERMICA ESPONTÁNEA DISMINUCIÓN ENTROPÍA											

Combustión completa de alcoholes											
Instrucción: Rellenar las celdas de color amarillo con los valores correspondientes, resultados en las celdas de color verde											
Completa											
Balancear											
1	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH (l)}$	+	4,5	$\text{O}_2 \text{ (g)}$	\rightarrow	3	$\text{CO}_2 \text{ (g)}$	+	4	$\text{H}_2\text{O (v)}$	
n-propanol											
$\Delta H_f^\circ \text{ C}_3\text{H}_7\text{OH (kJ/mol)}$	$\Delta H_f^\circ \text{ O}_2 \text{ (kJ/mol)}$	$\Delta H_f^\circ \text{ CO}_2 \text{ (kJ/mol)}$	$\Delta H_r^\circ \text{ H}_2\text{O (kJ/mol)}$								
-304.01	0.00	-393.50	-241.83								
n C ₃ H ₇ OH (mol)	n O ₂ (mol)	n CO ₂ (mol)	n H ₂ O (mol)								
1.0	4.5	3.0	4.0								
$\Delta G_f^\circ \text{ C}_3\text{H}_7\text{OH (kJ/mol)}$	$\Delta G_f^\circ \text{ O}_2 \text{ (kJ/mol)}$	$\Delta G_f^\circ \text{ CO}_2 \text{ (kJ/mol)}$	$\Delta G_r^\circ \text{ H}_2\text{O (kJ/mol)}$								
-170.62	0.00	-394.40	-228.60								
S ^o C ₃ H ₇ OH (J/molK)	S ^o O ₂ (J/molK)	S ^o CO ₂ (J/molK)	S ^o H ₂ O (J/molK)								
194.56	205.00	213.60	188.70								
T (K)	R (J/molK)	R (kJ/molK)	Δn (mol)	ΔH_r° (kJ)	ΔU_r° (kJ)	ΔG_r° (kJ)					
298.15	8.314	0.008314	2.5	-1843.81	-1850.01	-1929.98					
$\Delta S^\circ_{\text{air}}$ (kJ/K)	$\Delta S^\circ_{\text{air}}$ (J/K)	$\Delta S^\circ_{\text{univ}}$ (J/K)	ΔS°_r (kJ)								
6.1842	6184.1690	6462.7090	278.5400								
Reacción: EXOTERMICA ESPONTÁNEA AUMENTO ENTROPÍA											

La disminución de entalpía de reacción o combustión se ve afectada porque es necesario aplicar energía para el paso de agua líquida a agua en forma de vapor.

Al igual que la combustión de hidrocarburos, la combustión de alcoholes genera energía por esta razón la reacción es exotérmica.

En la combustión de carbohidratos se obtuvieron los siguientes resultados:

Combustión completa de alcoholes						
Instrucción: llenar las celdas de color amarillo con los valores correspondientes.						
Completa						
Balancear						
1	$C_3H_7OH(l)$	+ 4.5	$O_2(g)$	\rightarrow 3 $CO_2(g)$ + 4 $H_2O(l)$		
n-propanol						
$\Delta H_f^\circ C_3H_7OH(kJ/mol)$	$\Delta H_f^\circ O_2(kJ/mol)$	$\Delta H_f^\circ CO_2(kJ/mol)$	$\Delta H_f^\circ H_2O(kJ/mol)$			
-304.01	0.00	-393.50	-285.85			
n $C_3H_7OH(mol)$	n $O_2(mol)$	n $CO_2(mol)$	n $H_2O(mol)$			
1.0	4.5	3.0	4.0			
$\Delta G_f^\circ C_3H_7OH(kJ/mol)$	$\Delta G_f^\circ O_2(kJ/mol)$	$\Delta G_f^\circ CO_2(kJ/mol)$	$\Delta G_f^\circ H_2O(kJ/mol)$			
-170.62	0.00	-394.40	-236.81			
$S_f^\circ C_3H_7OH(J/molK)$	$S_f^\circ O_2(J/molK)$	$S_f^\circ CO_2(J/molK)$	$S_f^\circ H_2O(J/molK)$			
194.58	205.00	213.60	69.96			
T (K)	R (J/molK)	R (kJ/molK)	$\Delta n(mol)$	$\Delta H_r^\circ(kJ)$	$\Delta U_r^\circ(kJ)$	$\Delta G_r^\circ(kJ)$
298.15	8.314	0.008314	-1.5	-2018.89	-2036.17	-1859.82
$\Delta S_{air}^\circ(kJ/K)$	$\Delta S_{air}^\circ(J/K)$	$\Delta S_{univ}^\circ(J/K)$	$\Delta S_r^\circ(kJ)$		$\Delta S_r^\circ(kJ)$	$\Delta S_r^\circ(kJ)$
6.7747	6774.7443	6578.3243	-1961.33		-1925.98	-1925.98
Reacción EXOTÉRMICA ESPONTÁNEA DISMINUCIÓN ENTROPÍA						

Combustión completa de alcoholes						
Instrucción: llenar las celdas de color amarillo con los valores correspondientes.						
Completa						
Balancear						
1	$C_3H_7OH(l)$	+ 4.5	$O_2(g)$	\rightarrow 3 $CO_2(g)$ + 4 $H_2O(l)$		
n-propanol						
$\Delta H_f^\circ C_3H_7OH(kJ/mol)$	$\Delta H_f^\circ O_2(kJ/mol)$	$\Delta H_f^\circ CO_2(kJ/mol)$	$\Delta H_f^\circ H_2O(kJ/mol)$			
-304.01	0.00	-393.50	-241.83			
n $C_3H_7OH(mol)$	n $O_2(mol)$	n $CO_2(mol)$	n $H_2O(mol)$			
1.0	4.5	3.0	4.0			
$\Delta G_f^\circ C_3H_7OH(kJ/mol)$	$\Delta G_f^\circ O_2(kJ/mol)$	$\Delta G_f^\circ CO_2(kJ/mol)$	$\Delta G_f^\circ H_2O(kJ/mol)$			
-170.62	0.00	-394.40	-228.60			
$S_f^\circ C_3H_7OH(J/molK)$	$S_f^\circ O_2(J/molK)$	$S_f^\circ CO_2(J/molK)$	$S_f^\circ H_2O(J/molK)$			
194.58	205.00	213.60	188.70			
T (K)	R (J/molK)	R (kJ/molK)	$\Delta n(mol)$	$\Delta H_r^\circ(kJ)$	$\Delta U_r^\circ(kJ)$	$\Delta G_r^\circ(kJ)$
298.15	8.314	0.008314	2.5	-1843.81	-1850.01	-1825.98
$\Delta S_{air}^\circ(kJ/K)$	$\Delta S_{air}^\circ(J/K)$	$\Delta S_{univ}^\circ(J/K)$	$\Delta S_r^\circ(kJ)$		$\Delta S_r^\circ(kJ)$	$\Delta S_r^\circ(kJ)$
6.1842	6184.1680	6462.7080	278.5400		-1925.98	-1925.98
Reacción EXOTÉRMICA ESPONTÁNEA AUMENTO ENTROPÍA						

Combustión completa de carbohidratos						
Instrucción: llenar las celdas de color amarillo con los valores corresp						
Completa						
Balancear						
1	$C_6H_{12}O_6(s)$	+ 6	$O_2(g)$	\rightarrow 6 $CO_2(g)$ + 6 $H_2O(l)$		
D-Fructosa						
$\Delta H_f^\circ C_6H_{12}O_6(kJ/mol)$	$\Delta H_f^\circ O_2(kJ/mol)$	$\Delta H_f^\circ CO_2(kJ/mol)$	$\Delta H_f^\circ H_2O(kJ/mol)$			
-1269.46	0.00	-393.50	-285.85			
n $C_6H_{12}O_6(mol)$	n $O_2(mol)$	n $CO_2(mol)$	n $H_2O(mol)$			
1.0	6.0	6.0	6.0			
$\Delta G_f^\circ C_6H_{12}O_6(kJ/mol)$	$\Delta G_f^\circ O_2(kJ/mol)$	$\Delta G_f^\circ CO_2(kJ/mol)$	$\Delta G_f^\circ H_2O(kJ/mol)$			
-905.65	0.00	-394.40	-236.81			
$S_f^\circ C_6H_{12}O_6(J/molK)$	$S_f^\circ O_2(J/molK)$	$S_f^\circ CO_2(J/molK)$	$S_f^\circ H_2O(J/molK)$			
212.74	205.00	213.60	69.96			
T (K)	R (J/molK)	R (kJ/molK)	$\Delta n(mol)$	$\Delta H_r^\circ(kJ)$	$\Delta U_r^\circ(kJ)$	$\Delta G_r^\circ(kJ)$
298.15	8.314	0.008314	0.0	-2806.64	-2806.64	-2881.63
$\Delta S_{air}^\circ(kJ/K)$	$\Delta S_{air}^\circ(J/K)$	$\Delta S_{univ}^\circ(J/K)$	$\Delta S_r^\circ(kJ)$		$\Delta S_r^\circ(kJ)$	$\Delta S_r^\circ(kJ)$
9.4136	9413.6167	9672.1367	288.6200		-2881.63	-2881.63
Reacción EXOTÉRMICA ESPONTÁNEA AUMENTO ENTROPÍA						

Combustión completa de carbohidratos						
Instrucción: llenar las celdas de color amarillo con los valores corresp						
Completa						
Balancear						
1	$C_6H_{12}O_6(s)$	+ 6	$O_2(g)$	\rightarrow 6 $CO_2(g)$ + 6 $H_2O(v)$		
D-Fructosa						
$\Delta H_f^\circ C_6H_{12}O_6(kJ/mol)$	$\Delta H_f^\circ O_2(kJ/mol)$	$\Delta H_f^\circ CO_2(kJ/mol)$	$\Delta H_f^\circ H_2O(kJ/mol)$			
-1269.46	0.00	-393.50	-241.83			
n $C_6H_{12}O_6(mol)$	n $O_2(mol)$	n $CO_2(mol)$	n $H_2O(mol)$			
1.0	6.0	6.0	6.0			
$\Delta G_f^\circ C_6H_{12}O_6(kJ/mol)$	$\Delta G_f^\circ O_2(kJ/mol)$	$\Delta G_f^\circ CO_2(kJ/mol)$	$\Delta G_f^\circ H_2O(kJ/mol)$			
-905.65	0.00	-394.40	-228.60			
$S_f^\circ C_6H_{12}O_6(J/molK)$	$S_f^\circ O_2(J/molK)$	$S_f^\circ CO_2(J/molK)$	$S_f^\circ H_2O(J/molK)$			
212.74	205.00	213.60	188.70			
T (K)	R (J/molK)	R (kJ/molK)	$\Delta n(mol)$	$\Delta H_r^\circ(kJ)$	$\Delta U_r^\circ(kJ)$	$\Delta G_r^\circ(kJ)$
298.15	8.314	0.008314	6.0	-2542.52	-2557.99	-2832.95
$\Delta S_{air}^\circ(kJ/K)$	$\Delta S_{air}^\circ(J/K)$	$\Delta S_{univ}^\circ(J/K)$	$\Delta S_r^\circ(kJ)$		$\Delta S_r^\circ(kJ)$	$\Delta S_r^\circ(kJ)$
8.5277	8527.6539	9496.7139	971.0600		-2832.04	-2832.04
Reacción EXOTÉRMICA ESPONTÁNEA AUMENTO ENTROPÍA						

Cabe señalar que tanto la glucosa como la fructosa, tienen la misma fórmula condensada, puede decirse que son isómeros estructurales, por lo tanto, los valores energéticos son muy semejantes.

Los resultados indican que cuando se forma agua en forma de vapor, el proceso de combustión es menos espontáneo, sin embargo, se aumenta mucho más la entropía.

Cuando se forma agua líquida la entalpía de reacción o de combustión es menor debido a que el proceso de pasar de agua líquida a vapor es de carácter endotérmico.

Cuando en un proceso de combustión no existe cambio en el número de moles gaseosas en productos y reactivos, el cambio de entalpía es igual al cambio de energía interna