



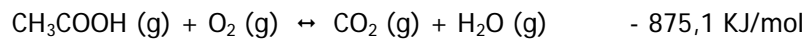
**Examen de Físico Química**  
**Primer Parcial, Primer Término 2010**  
**5 de julio de 2010**

Estudiante: \_\_\_\_\_

**Tema # 1:**

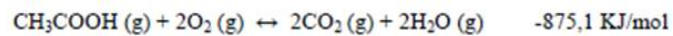
Calcular el calor de formación del ácido acético, en condiciones estándares, a partir de su calor de combustión.

La reacción de combustión completa del ácido acético gaseoso, en condiciones estándares, es:



Calcular el calor de formación del ácido acético, en condiciones estándares, a partir de su calor de combustión.

La reacción de combustión completa del ácido acético gaseoso, en condiciones estándares, es:



3 PTS.

es decir, que por cada mol de  $\text{CH}_3\text{COOH (g)}$  que combuste se liberan 875,1 KJ. Conociendo el calor de combustión del ácido acético y los calores de formación de los otros componentes de la reacción, en condiciones estándares, al aplicar la ley de Hess se puede calcular el calor de formación del ácido acético así:

Compuestos	Calor de formación
$\text{CO}_2 \text{ (g)}$	- 393,51 KJ/mol
$\text{H}_2\text{O (g)}$	- 241,81 KJ/mol
$\text{O}_2 \text{ (g)}$	0

6 PTS.

$$Q_c^\circ = (2Q_{f,\text{CO}_2(\text{g})}^\circ + 2Q_{f,\text{H}_2\text{O}(\text{g})}^\circ) - (Q_{f,\text{CH}_3\text{COOH}(\text{g})}^\circ + Q_{f,\text{O}_2(\text{g})}^\circ)$$

$$875.1 = [2 \times (-393.51) + 2 \times (-241.81) - Q_{f,\text{CH}_3\text{COOH}(\text{g})}^\circ + 0]$$

$$Q_{f,\text{CH}_3\text{COOH}(\text{g})}^\circ = -2145.74 \text{ KJ / mol}$$

9 PTS.

reacción exotérmica

2 PTS.

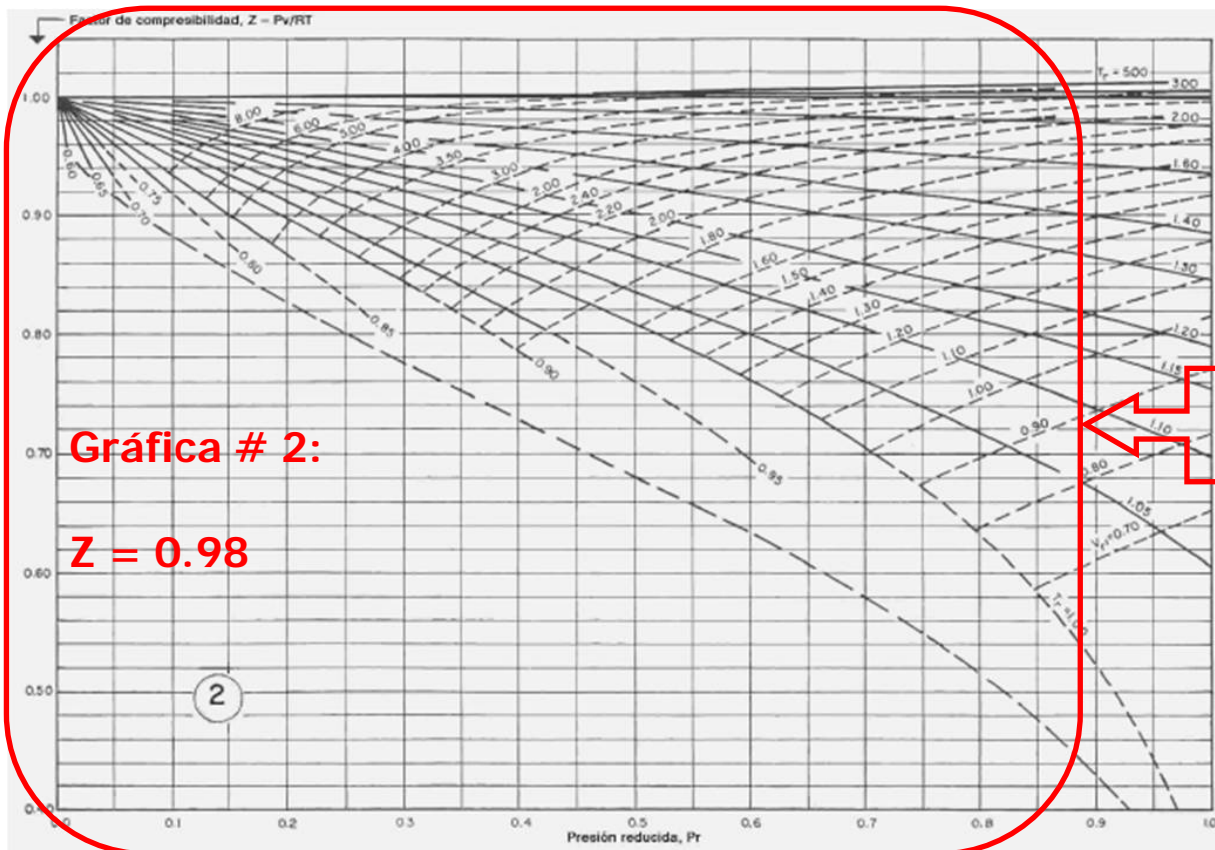
**Tema # 2:**

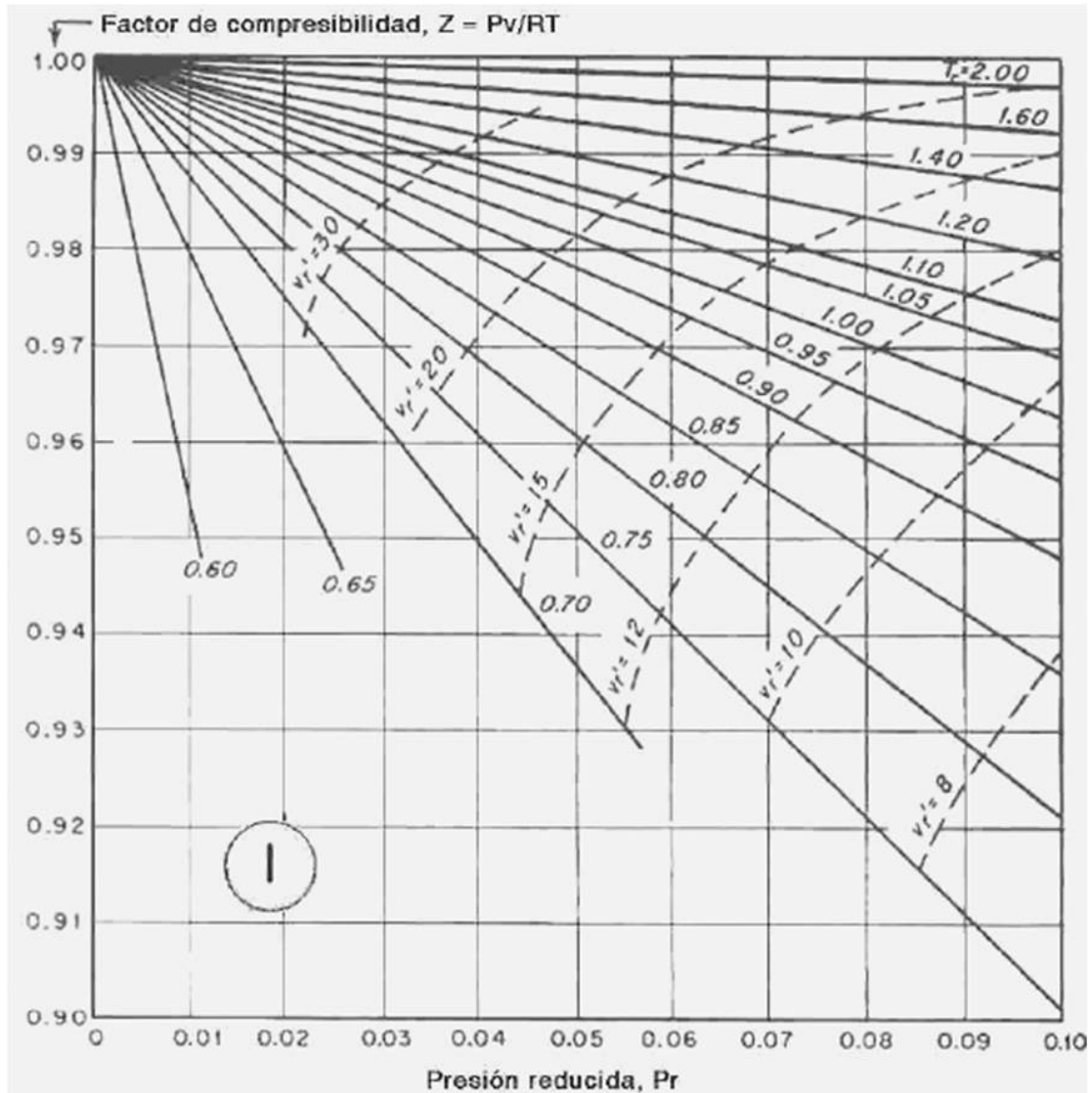
Determinar el coeficiente de compresibilidad para el dióxido de carbono a 600°K y 40 atm.

¿Cuál es el error que se comete si se considera al dióxido de carbono como un gas ideal?.

Constantes críticas de algunos gases					
Sustancia	$T_c$ [°K]	$P_c$ [atm]	Sustancia	$T_c$ [°K]	$P_c$ [atm]
Agua	647.27	218.167	Aire	132.53	37.17
Amoniaco	405.4	111.3	Argón	150.72	47.996
Benceno	562.7	48.7	n-Butano	425.17	37.47
Isobutano	408.14	36.00	1-Buteno	419.6	31.7
<b>Dióxido de Carbono</b>	<b>304.20</b>	<b>72.85</b>	Monóxido de Carbono	132.91	34.529
Deuterio	38.40	16.40	Etano	305.43	48.20
Éter Etilico	467.8	35.6	Etileno	283.06	50.50
Helio	5.19	2.26	n-Heptano	540.17	27.00
n-Hexano	507.9	29.94	Hidrógeno	33.24	12.797
Hidrógeno sulfuro de	373.7	88.8	Metano	191.05	45.79
Metilo fluoruro de	317.71	58.0	Neón	44.39	26.86
Nitrógeno	126.26	33.54	Nítrico óxido	180.3	64.6
Oxígeno	154.78	50.14	n-Pentano	471.0	33.10
Isopentano	461.0	32.92	Propano	370.01	42.1
Propileno	364.92	45.61	Xenón	289.81	57.89

2 PTS.





Evaluar el coeficiente de compresibilidad para el dióxido de carbono a 600 °K y 40 ata.

Datos  
 $T_r = 304.2 \text{ °K}$     $P_r = 72.85 \text{ ata}$

Solución  
 Calculamos las propiedades reducidas.

Introducción a la Termodinámica – Jorge A. Rodríguez

Propiedades P-V-T 50

$$T_r = \frac{600}{304.2} = 1.97 \quad P_r = \frac{40}{72.85} = 0.55$$

5 PTS.

En la gráfica 2 obtenemos.

$$Z = 0.98$$

Puesto que para un gas ideal  $Z = 1$ , el error que se comete si se considera al etano como un gas ideal es:

$$\text{Error (\%)} = 100 \frac{1 - 0.98}{1} = 2.0$$

5 PTS.

Este error es probablemente demasiado grande en muchos casos.



**Tema # 3:**

Un gramo de  $N_2$  y un gramo de  $O_2$  se colocan en un frasco de 2 litros a  $27^\circ C$ . Calcular:

1. La presión parcial de cada gas.
2. La presión total.
3. La composición de la mezcla en % de moles.

8,314472	$\frac{J}{K \cdot mol}$
0,08205746	$\frac{L \cdot atm}{K \cdot mol}$

**2-9.** Un gramo de  $N_2$  y 1 g de  $O_2$  se colocan en un frasco de 2 litros a  $27^\circ C$ . Calcular la presión parcial de cada gas, la presión total y la composición de la mezcla en moles por ciento.

PROPIEDADES EMPÍRICAS DE LOS GASES

7

Haremos uso de las ecuaciones (2-29), (2-32) y (2-25) del texto de Castellan

$$p_i = n_i \frac{RT}{V} \quad (II-4)$$

$$p_i = x_i p_T \quad (II-5)$$

y

$$x_i = \frac{n_i}{n_T} \quad (II-6)$$

respectivamente.

De la ecuación (II-4) tenemos para el  $N_2$ ,

$$p_{N_2} = \frac{1 \text{ gr}}{28 \text{ gr/mol}} \frac{0.082054 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot ^\circ\text{K}} (27 + 273.15)^\circ\text{K}}{2 \text{ L}} = 0.4398 \text{ atm}$$

5 PTS.

y para el  $O_2$ ,

$$p_{O_2} = \frac{1}{32} \frac{(0.082054)(27 + 273.15)}{2} = 0.3848 \text{ atm}$$

5 PTS.

La presión total será la suma de estas dos presiones, por lo tanto

$$p_T = p_{N_2} + p_{O_2} = 0.4398 + 0.3848 = 0.8246 \text{ atm}$$

5 PTS.

Para calcular la composición de la mezcla en moles por ciento es necesario calcular la fracción mol, por lo tanto, dado que el número total de moles es

$$n_T = \frac{1}{28} + \frac{1}{32} = 0.06696$$

las fracciones mol serán, utilizando la ecuación (II-6).

$$x_{O_2} = \frac{(1/32)}{0.06696} = 0.466 \quad x_{N_2} = \frac{(1/28)}{0.06696} = 0.533$$

5 PTS.

y la composición en moles por ciento será

$$\%n_{O_2} = 100x_{O_2} = 46.6\%$$

$$\%n_{N_2} = 100x_{N_2} = 53.3\%$$