# ACTIVIDAD 2

26 de agosto 2020

**TERMODINÁMICA I** **Hora:11-12**

INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA

INTEGRANTES:
Anguis Noriega Francisco Eduardo.
Castro Calderon Yamileth.
Alvarez Gracia Frida Guadalupe
Moreno Leyva Johana

## RESOLVER LOS PROBLEMAS

**Problema 1.** Usando la ecuación de Van der Waals, calcular:

a) La presión ejercida por 100 g de $CO_2$, contenido en un volumen de 5 L a 40 ºC

➔ Para calcular moles $n=\frac{100\,g\,CO2}{44.01\,g/mol}=2.27\,mol$

$$P=\frac{nRT}{V-nb} - \frac{n^2a}{V^2}$$

$$P=\frac{(2.27\,mol)(0.0821\frac{atm\times L}{mol\times K})(313.15\,K)}{(5\,L)-(2.27\,mol)(0.0427)} - \frac{(2.27\,mol)^2(3.59)}{(5)^2} = 10.83\ atm$$

b) Compare este valor con el calculado usando la ley de los gases ideales.

$$P=\frac{nRT}{V}$$

$$P=\frac{(2.27\,mol)(0.0821\frac{atm\times L}{mol\times K})(313.15\,K)}{(5\,L)} = 11.67\ atm$$

**Datos:**

Constantes de Van der Waals para el CO2 son:

$a = 3{,}592\ atmL^2 * mol^{-2}$

$b = 0{,}04267\ Lmol^{-1}$

This study source was downloaded by 100000868128756 from CourseHero.com on 08-25-2024 20:03:44 GMT -05:00

https://www.coursehero.com/file/74286790/Actividad-2-Problemas-1docx/

**Problema 2.** Un gas a 250 K y 15 atm tiene un volumen molar 12% menor que el calculado por medio de la ecuación de estado de los gases ideales.

Calcular:

a) El factor de compresibilidad a esta temperatura y presión.

$$z=\frac{P\,V_m}{nRT}=\frac{(15\,atm)(1.20\,L/mol)}{(1\,mol)(0.082\frac{atm*L}{mol*K})(250\,K)}=¿$$ 0.88

b) El volumen molar del gas.

$$PV=nRT\rightarrow V_m=\frac{nRT}{P}V_m=\frac{1(0.082\frac{atm*L}{mol*K})(250\,K)}{15\,atm}=1.36\,L/mol$$

$$1.36\,L/mol\rightarrow 100\,\%$$
$$x\rightarrow 88\,\%$$

x=1.20 L/mol

**Problema 3.** Utilizando la ecuación de Van der Waals, calcular la presión ejercida por un mol de bióxido de carbono a 0 ºC en un volumen de:

**(a) 1 Litro**

$$3.592\frac{atm\,L}{mol^2}$$
$$¿$$
$$(1\,mol)¿$$

$$p=\frac{nRT}{V-nb}-\frac{n^2a}{v^2}\rightarrow\frac{(1mol)(0.0821\frac{atm\,L}{mol\,k})(273.15\,k)}{(1\,L)-(1mol)(0.04267\frac{L}{mol})}-¿$$

$$p=23.4251\,atm-3.592\,atm\rightarrow p=19.833\,atm$$

**(b) 0.05 Litros**

$$3.592\frac{atm\,L}{mol^2}$$
$$¿$$
$$(1\,mol)¿$$

$$p=\frac{nRT}{V-nb}-\frac{n^2a}{v^2}\rightarrow\frac{(1mol)(0.0821\frac{atm\,L}{mol\,k})(273.15\,k)}{(0.05\,L)-(1mol)(0.04267\frac{L}{mol})}-¿$$

This study source was downloaded by 100000868128756 from CourseHero.com on 08-25-2024 20:03:44 GMT -05:00

https://www.coursehero.com/file/74286790/Actividad-2-Problemas-1docx/

$$p = 3{,}059.429\,atm - 1{,}436.8\,atm \rightarrow p = 1{,}622.629\,atm$$

**(c) Repetir los cálculos a 100 ºC, en 0.05 Litros**

$$3.592\,\frac{atm\,L}{mol^2}$$

¿

$$(1\,mol)¿$$

$$p = \frac{nRT}{V - nb} - \frac{n^2 a}{v^2} \rightarrow \frac{(1\,mol)(0.0821\,\frac{atm\,L}{mol\,k})(373.15\,k)}{(0.05\,L) - (1\,mol)(0.04267\,\frac{L}{mol})} - ¿$$

$$p = 4{,}179.483\,atm - 1{,}436.8\,atm \rightarrow p = 2{,}742.683\,atm$$

This study source was downloaded by 100000868128756 from CourseHero.com on 08-25-2024 20:03:44 GMT -05:00

https://www.coursehero.com/file/74286790/Actividad-2-Problemas-1docx/

**Datos:**

Constantes de Van der Waals para el CO2 son:

$a = 3{,}592\ atmL^2 * mol^{-2}$

$b = 0{,}04267\ Lmol^{-1}$

**Problema 4.** Calcular el número de gramos de hidrógeno contenidos en un recipiente de 500 ml de capacidad cuando se introduce hidrógeno a 200 ºC y 100 atm, utilizando

(a) La ecuación general de los gases
(b) La ecuación de Van der Waals

Datos:

V = 500 ml

$M_{H2} = 2\ gmol^{-1}$

T = 200 ºC = 473 ºK

P = 100 atm

$a = 0{,}2444\ atm\ L^2\ mol^{-2}$

$b = 0{,}02661\ L\ mol^{-1}$

(a)La ecuación general de los gases

$$PV = nRT$$

$$n = \frac{PV}{RT}$$

$$n = \frac{(100\,atm)(0.5\,L)}{(0.08205\frac{L*atm}{mol*K})(473.15\,°K)} = 1.28\,moles$$

$$g = (n)(PM) = (1.28\,moles)(2\,g\,mol^{-1}) = 2.57\,g\,de\,Hidrógeno$$

(b)La ecuación de Van der Waals

$$P = \frac{nRT}{v-b} - \frac{n^2 a}{v^2}$$

$$P = \frac{gRT}{M(v-b)} - \frac{g^2 a}{M^2 V^2}$$

This study source was downloaded by 100000868128756 from CourseHero.com on 08-25-2024 20:03:44 GMT -05:00

https://www.coursehero.com/file/74286790/Actividad-2-Problemas-1docx/

$$2\,g\,mol^{-1}$$
¿
¿
$$0.5\,L$$
¿
¿
¿2
¿

$$P=\frac{g\left(0.08205\frac{L*atm}{mol*K}\right)(473.15\,°K)}{2\,g\,mol^{-1}(0.5\,L-0.02661\,L\,mol^{-1})}-\frac{g^2\left(0.244\,atm\,L^2\,mol^{-2}\right)}{¿}$$

$$g=2.476\,g\,de\,Hidrógeno$$

**Problema 5.** Se tienen 10 moles de etano confinados en un volumen de 4.86 Litros a 27 °C

Encontrar la presión ejercida por el etanol a partir de:

**a) El modelo de gas ideal**

$$p=\frac{nRT}{V}\rightarrow\frac{(10\,mol)(0.0821\frac{atm\,L}{mol\,k})(300.15\,k)}{(4.86\,L)}\rightarrow p=50.704\,atm$$

**b) La ecuación de van der Waals**

$$5.489\,\frac{atm\,L}{mol^2}$$
¿
$$(10\,mol)¿$$

$$p=\frac{nRT}{V-nb}-\frac{n^2a}{v^2}\rightarrow\frac{(10\,mol)(0.0821\frac{atm\,L}{mol\,k})(300.15\,k)}{(4.86\,L)-(10\,mol)(0.0638\frac{L}{mol})}-¿$$

$$p=58.36\,atm-23.23\,atm\rightarrow p=35.136\,atm$$

**c) Halle el factor de compresión a partir de los resultados anteriores.**

$$Z_1=\frac{PV}{nRT}=\frac{(50.704\,atm)(4.86\,L)}{(10\,mol)(0.0821\frac{atm\,L}{mol\,K})(300.15\,K)}$$

$Z_1=0.999$ Con respecto a gas ideal

$$Z_2=\frac{PV}{nRT}=\frac{(35.136\,atm)(4.86\,L)}{(10\,mol)(0.0821\frac{atm\,L}{mol\,K})(300.15\,K)}$$

This study source was downloaded by 100000868128756 from CourseHero.com on 08-25-2021 20:03:44 GMT -05:00

https://www.coursehero.com/file/74286790/Actividad-2-Problemas-1docx/

$Z_2 = 0.6929$ Con respecto a Van Der Wall.

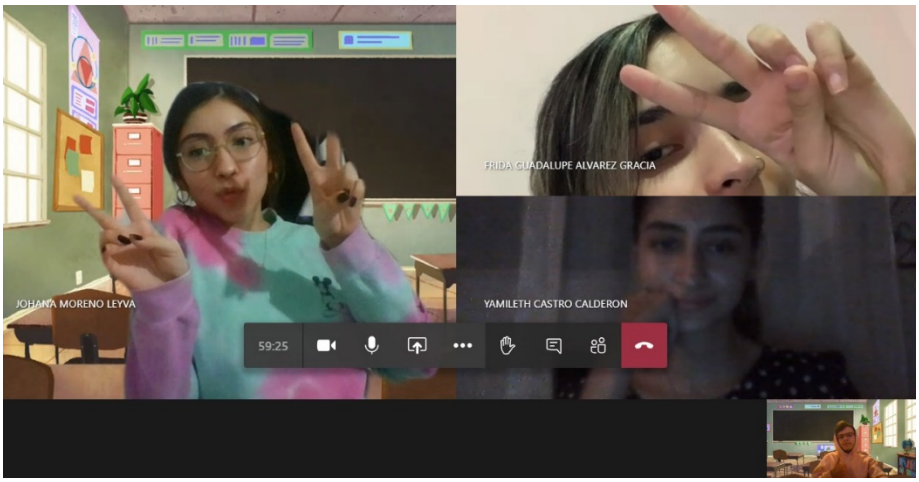
**Datos para el etano**

Coeficientes de Van der Waals:

a = 5.489 $dm^6$. atm. $mol^{-2}$ y b = 0.06380 $dm^3$. $mol^{-1}$.

Presión crítica: 49 atm. Temperatura crítica: 305 K

1 litro = 1 $dm^3$.




This study source was downloaded by 100000868128756 from CourseHero.com on 08-25-2024 20:03:44 GMT -05:00

https://www.coursehero.com/file/74286790/Actividad-2-Problemas-1docx/