

# Guía N°8

## Gases reales y Humedad

---

**Problema 1.** Dibújense dos gráficas para un gas real, una que represente la presión en función del volumen, y la otra, la presión en función de la temperatura. Indíquese en cada una de ellas la región en que la sustancia existe en forma de: gas, vapor, líquido y sólido. Señálese también el punto triple y el punto crítico.

\_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_

**Problema 2.** ¿Qué presión se necesita para hacer descender el punto de congelación del agua a  $-1$  °C?. La densidad del hielo es  $0.92 \text{ g/cm}^3$ .

\_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_

**Problema 3.** Se observa que en la cumbre de una colina el agua hierve a  $97$  °C. ¿Cuál será la presión atmosférica en dicho punto?. De la respuesta en  $\text{cm}$  de  $Hg$ . La densidad del vapor saturado es de  $5.984 \times 10^{-4} \text{ g/cm}^3$ .

\_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_

**Problema 4.** Un vehículo almacena 3 moles de He en un cilindro de 3 litros. Hallar la presión en el cilindro a  $500 \text{ K}$ ,  $250 \text{ K}$ ,  $100 \text{ K}$  y  $10 \text{ K}$  utilizando la fórmula de gases ideales y la fórmula del gas de van der Waals. Compare ambos resultados indicando la diferencia porcentual de ambas predicciones.

\_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_

**Problema 5.** Calcule el volumen de 1.5 moles de  $(C_2H_5)_2S$  va a ocupar a  $105$  °C y a  $0.75 \text{ atm}$ ,

(a) considerando que es un gas ideal.

(b) Repita considerando que es un gas real con  $a = 18.75 \text{ l}^2 \text{ atm mol}^{-2}$  y  $b = 0.1214 \text{ l mol}^{-1}$ .

\_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_

**Problema 6.** Compare las presiones predichas para un mol de  $n$ -octano confinado a  $20 \text{ l}$  a  $200$  °C según la ley de gases ideales y según la ecuación de Van der Waals, considerando que  $a = 37.32 \text{ l}^2 \text{ atm mol}^{-2}$  y  $b = 0.2368 \text{ l mol}^{-1}$ .

\_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_

**Problema 7.** Un cilindro de 2.3 litros de oxígeno comprimido contiene el gas a  $6.1 \text{ atm}$  de presión y  $288 \text{ K}$  de temperatura.

(a) ¿Cuántos moles de  $O_2$  hay en el cilindro de acuerdo a la Ley de gases ideales?

(b) Repita el cálculo para el gas de van der Waals.

(c) Indique en porcentaje cuan buena es la respuesta si se desprecia la contribución de  $b$  en el gas de Van der Waals.

\_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_

**Problema 8.** La presión de vapor del dióxido de azufre ( $SO_2$ ) a  $27\text{ }^\circ\text{C}$  es de  $4.08\text{ atm}$ . Un cilindro, provisto de un embolo perfectamente ajustado, contiene 1 mol de  $SO_2$  a 1 atm de presión y a  $27\text{ }^\circ\text{C}$ . El émbolo se hace descender lentamente en el cilindro mientras se mantiene constante la temperatura. Suponga que el vapor se comporta como un gas ideal.

(a) Antes de resolver los siguientes incisos realice un diagrama  $P - V$  y marque los puntos indicados en los incisos b), c) y d).

(b) ¿Cuál es el volumen inicial del sistema?

(c) ¿Hasta qué valor debe reducirse el volumen antes de que se inicie la condensación?

(d) Una vez reducido el volumen a  $1000\text{ cm}^3$ , y teniendo en cuenta que la densidad del líquido  $SO_2$  a esa temperatura y presión es de  $0.733\text{ g/cm}^3$ , calcule cuántos gramos de  $SO_2$  se habrán condensado. En cada caso justifique su respuesta.

**Problema 9.** Con la ayuda de la tabla responda las siguientes preguntas:

(a) En un día en que la temperatura es de  $30\text{ }^\circ\text{C}$  y el punto de rocío del aire es de  $10\text{ }^\circ\text{C}$ . ¿Cuál será la humedad relativa?

(b) ¿Qué temperatura tendría que tener una bebida para que las paredes del vaso se empañen un día en el que humedad relativa ambiente es del 20 % y la temperatura exterior es de  $25\text{ }^\circ\text{C}$ ?

(c) ¿Cuál sería la mínima humedad relativa ambiente necesaria para que se empañe un vaso que está a  $5\text{ }^\circ\text{C}$ ? (asuma que la temperatura ambiente es de  $25\text{ }^\circ\text{C}$ ).

(d) ¿Cuál será la temperatura en un día en el que la presión parcial del agua es de  $530\text{ Pa}$  y la humedad relativa de 40 %?.

Temp ( $^\circ\text{C}$ )	mmHg (Torr)	$\text{N/m}^2$ (Pa)
-50	0.03	4
-10	1.95	$2.60 \times 10^2$
0	4.58	$6.11 \times 10^2$
5	6.54	$8.72 \times 10^2$
10	9.21	$1.23 \times 10^3$
15	12.8	$1.71 \times 10^3$
20	17.5	$2.33 \times 10^3$
25	23.8	$3.17 \times 10^3$
30	31.8	$4.24 \times 10^3$
40	55.3	$7.37 \times 10^3$
50	92.5	$1.23 \times 10^4$
60	149	$1.99 \times 10^4$
70	234	$3.12 \times 10^4$
80	355	$4.73 \times 10^4$
90	526	$7.01 \times 10^4$
100	760	$1.01 \times 10^5$
120	1498	$1.99 \times 10^5$

*Tabla: Presión del vapor saturado del agua en función de la Temperatura*

**Problema 10.** En un sistema de acondicionamiento de aire es necesario elevar la humedad relativa de  $3\text{ m}^3$  de aire porsegundo desde 30 % a 65 %. La temperatura del aire es de  $20\text{ }^\circ\text{C}$ . ¿Cuántos kilogramos de vapor de agua se necesitan por hora?.