



## GUÍA DE APRENDIZAJE

### TERMODINAMICA (4º Medio Matemático)

#### "Termodinámica. Conceptos básicos"

NOMBRE:..... CURSO: .....

<b>OBJETIVO(S) DE APRENDIZAJE:</b>	Aplicar los conceptos básicos de termodinámica en la resolución de la guía.
<b>TEMA DEL TRABAJO:</b>	Termodinámica
<b>ACTIVIDADES DE APLICACIÓN:</b>	Desarrollar guía de trabajo individual.

#### • INSTRUCCIONES GENERALES:

- 1.- Cada estudiante debe entregar la guía (Repaso) en forma individual. Se debe incluir el desarrollo de cada problema, dejando los resultados con lápiz a pasta (azul o negro).
- 2.- Las respuestas a las preguntas abiertas deben estar con lápiz a pasta (azul o negro), cuidando la argumentación, redacción y ortografía.
- 3.- Puede utilizar además de los apuntes que se adjuntan, tutoriales de Youtube para reforzar los conceptos y las ideas planteadas.

### ¿Qué es la termodinámica?

Se llama termodinámica (del griego *thermós*, "calor" y *dynamos*, "poder, fuerza") a la rama de la física que estudia las acciones mecánicas del calor y de otras formas semejantes de energía. Su estudio aborda los objetos como sistemas macroscópicos reales, mediante el método científico y razonamientos deductivos, prestando atención a variables extensivas como la entropía, la energía interna o el volumen; así como a variables no-extensivas como la temperatura, la presión o el potencial químico, entre otros tipos de magnitudes.

Sin embargo, la termodinámica no ofrece una interpretación de las magnitudes que estudia, y sus objetos de estudio son siempre sistemas en estado de equilibrio, es decir, aquellos cuyas características son determinables por elementos internos y no tanto por fuerzas externas que actúan sobre ellos. Por esa razón, considera que la energía sólo puede intercambiarse de un sistema a otro a manera de calor o de trabajo.

El estudio formal de la termodinámica inició gracias a Otto von Guericke en 1650, un físico y jurista alemán que diseñó y construyó la primera bomba de vacío, refutando con sus aplicaciones a Aristóteles y su máxima de que "la naturaleza aborrece el vacío". Luego de esta invención, los científicos Robert Boyle y Robert Hooke perfeccionaron sus sistemas y observaron la correlación entre presión, temperatura y volumen. Así nacieron los principios de la termodinámica.

## Sistema termodinámico

Se entiende sistema termodinámico a una parte del universo que, con fines de estudio, se aísla conceptualmente del resto y se intenta comprender de manera autónoma, tomando nota de los modos en que la energía cambia o se preserva, y al mismo tiempo, de haberlos, sus intercambios de materia y/o energía con el entorno o con otros sistemas semejantes. Se trata, pues, de un método de estudio de la termodinámica.

El criterio principal de clasificación de estos sistemas se basa en su grado de aislamiento del entorno, distinguiendo así entre:

- **Sistemas abiertos.** Aquellos que intercambian libremente energía y materia con su entorno, como hacen la mayoría de los sistemas conocidos en la cotidianidad: un vaso con agua fría lentamente se irá calentando debido a la acción del calor del aire alrededor.
- **Sistemas cerrados.** Aquellos que intercambian energía con su entorno, pero no materia. Es lo que ocurre con un envase cerrado, como una lata, cuyo contenido es invariable, pero pierde calor con el tiempo, disipándolo en el aire alrededor.
- **Sistemas aislados.** Aquellos que, hasta cierto punto, no intercambian energía ni materia con el entorno. No existen los sistemas perfectamente aislados, claro está, pero sí hasta cierto grado: un termo que contiene agua caliente preservará su temperatura durante un rato, lo suficiente como para conservarse aislado durante un rato.

## Leyes de los gases

Las leyes de los gases son un conjunto leyes químicas y físicas que permiten determinar el comportamiento de los gases en un sistema cerrado.

### **Parámetros de las leyes de los gases**

Los parámetros estudiados en las diferentes leyes de los gases son:

- **Presión:** es la cantidad de fuerza aplicada sobre una superficie. La unidad de presión en SI es el pascal (Pa) pero para el análisis matemático de las leyes de los gases se usa la unidad de atmosfera (atm); 1 atm es igual a 101325 Pa.
- **Volumen:** es el espacio ocupado por una cierta cantidad de masa y se expresa en litros (L).
- **Temperatura:** es la medida de la agitación interna de las partículas de gas y se expresa en unidades kelvin (K). Para transformar centígrados a kelvin, sólo tenemos que sumar 273.
- **Moles:** es la cantidad de masa del gas . Se representa con la letra ***n*** y sus unidades son moles.

## ¿Qué es un gas ideal?

Para poder aplicar las leyes de los gases se debe definir qué es un gas ideal. Un **gas ideal** es un gas teórico compuesto de partículas que se mueven al azar y que no interactúan entre ellas. Los gases en general se comportan de manera ideal cuando se encuentran a altas temperaturas y bajas presiones. Esto es debido a la disminución de las fuerzas intermoleculares.

Cuando un gas se encuentra a muy baja temperatura y/o bajo condiciones de presión extremadamente altas ya no se comporta de forma ideal. Bajo estas condiciones las leyes de los gases no se cumplen.

## Condiciones estándar

Nos referimos a condiciones estándar cuando una sustancia se encuentra a **1 atm** de presión y **273 K** de temperatura (es decir, 0°C) tiene un volumen de **22,4 L por mol** de sustancia.

## **Ley de Boyle**

La presión absoluta y el volumen de una masa dada de un gas confinado son inversamente proporcional, mientras la temperatura no varíe dentro de un sistema cerrado.

Robert Boyle (1627-1691) dedujo esta ley en 1662. La presión y el volumen de un gas ideal están inversamente relacionados: cuando uno sube el otro baja y viceversa.

La ley de Boyle se expresa matemáticamente como:

$$\text{Presión} \times \text{Volumen} = \text{Constante}$$

En esta ley solo existen dos variables: presión y volumen. Se asume que la temperatura del gas y el número de moléculas del gas en la jeringa no cambia.

## **Ley de Charles**

A presión constante, el volumen de una dada cantidad de un gas ideal aumenta al aumentar la temperatura.

Jacques Alexandre Charles (1746-1823) hizo el primer vuelo en globo inflado con hidrógeno en 1783 y formuló la ley que lleva su nombre en 1787.

La ley de Charles se expresa matemáticamente como:

$$\text{Volumen} / \text{Temperatura} = \text{Constante}$$

Cuando se aplica la ley de Charles, se debe usar la temperatura absoluta. Para convertir la temperatura de °C a kelvin (K) se suma 273.

## **Ley de Gay-Lussac**

La presión es directamente proporcional a la temperatura.

Joseph Louis Gay-Lussac (1778-1850)

La ley de Gay-Lussac se puede expresar matemáticamente como:

$$\text{Presión} / \text{temperatura} = \text{Constante}$$

Al aumentar la temperatura de un gas confinado en un recipiente, aumenta la energía cinética de las moléculas del gas y, como consecuencia, las colisiones con las paredes del contenedor. El aumento de la frecuencia de colisiones resulta en el aumento de la presión.

En utensilios como las ollas de presión y las teteras existen válvulas de seguridad que permiten la liberación de forma segura la presión antes de que alcance niveles peligrosos.

## **Ley de Avogadro**

El volumen es directamente proporcional de los moles de gas.

La cantidad de gas se mide en moles (el símbolo estándar para moles es  $n$ ). El volumen de un gas es directamente proporcional al número de moléculas presente, es decir, el número de moles de gas.

La ley de Avogadro se expresa matemáticamente como:

$$\text{Volumen} / \text{n}^\circ \text{ de moles} = \text{Constante}$$

## Gases: teoría cinético molecular

La teoría cinética de los gases se enuncia en los siguientes postulados, teniendo en cuenta un gas ideal o perfecto:

1. Las sustancias están constituidas por moléculas pequeñísimas ubicadas a gran distancia entre sí; su volumen se considera despreciable en comparación con los espacios vacíos que hay entre ellas.
2. Las moléculas de un gas son totalmente independientes unas de otras, de modo que no existe atracción intermolecular alguna.
3. Las moléculas de un gas se encuentran en movimiento continuo, en forma desordenada; chocan entre sí y contra las paredes del recipiente, de modo que dan lugar a la presión del gas.
4. Los choques de las moléculas son elásticos, no hay pérdida ni ganancia de energía cinética, aunque puede existir transferencia de energía entre las moléculas que chocan.
5. La energía cinética media de las moléculas es directamente proporcional a la temperatura absoluta del gas; se considera nula en el cero absoluto.

Los gases reales existen, tienen volumen y fuerzas de atracción entre sus moléculas. Además, pueden tener comportamiento de gases ideales en determinadas condiciones: temperaturas altas y presiones muy bajas.

### *Desarrolle las siguientes actividades:*

**I ITEM.** Verdadero (V) o Falso (F). Indique si son verdaderas (V) o falsas (F) cada una de las siguientes afirmaciones. Aquellas que consideren falsas debe justificarlas. (2 puntos c/u):

01.- Las variables termodinámicas son: Presión (P), Volumen (V) y Temperatura (T).	V o F.
02.- La Termodinámica estudia todos aquellos procesos físicos en los cuales el trabajo se puede convertir en calor y viceversa.	V o F.
03.- La ley de Boyle-Mariotte establece que el volumen del gas es independiente de la presión ejercida sobre él.	V o F.
04.- El área bajo la curva en un diagrama P-V no tiene interpretación física alguna.	V o F.



