

Medición de temperatura y presión.

Martín Alejandro Paredes Sosa

Enero de 2017

Resumen

Esta practica consistió en medir la temperatura de 350 ml de agua fría y la presión atmosférica mediante la utilización de dos termómetros, uno digital y otro de mercurio, y dos barómetros, uno de medición en pascales y otro en mililitros de mercurio.

1. Introducción

Lo que se buscaba en la realización de esta práctica fue realizar las mediciones de temperatura y presión con dos aparatos de medición para la temperatura y dos para la presión.

La temperatura es una magnitud la cual mide el nivel térmico o el calor que posee un cuerpo. Esta se puede medir con un termómetro. Existen diferentes tipos, unos se basan en el volumen de una masa fija de fluido (el cual suele ser mercurio), los cuales suben y bajan una escala graduada cuando la temperatura cambia[1]. También existen los termómetros digitales, los cuales hacen uso de un termopar, el cual es un transductor formado por la unión de dos metales distintos que producen un voltaje pequeño que es función de la diferencia de temperatura entre los extremos[2], a partir de este voltaje, se utilizan luego circuitos electrónicos para convertir en números estos pequeños voltajes obtenidos, mostrando finalmente la temperatura.

La temperatura se mide en diferentes escalas, esta la escala Celsius, la cual toma como puntos fijos los puntos de ebullición y de solidificación del agua, a los cuales les se les asigno los valores de 100 y 0 respectivamente. La escala Kelvin, donde el 0° corresponde al cero absoluto, temperatura en la cual las moléculas y átomos de un sistema tienen la mínima energía térmica posible. La escala Fahrenheit utiliza los puntos fijos para construirla, pero en este caso fueron los puntos de solidificación y de ebullición del cloruro amónico en agua. Estos puntos se marcaron con los valores de 0 y 100 respectivamente. La escala Rankine es muy utilizada en los EE.UU., y es semejante a la escala Kelvin. Al igual que esta, presenta un cero en el cero absoluto, por lo que también es una escala absoluta, con la diferencia de que los intervalos de grado son idénticos al intervalo de grado Fahrenheit[3].

La presión se define como fuerza por unidad de área. La unidad de medida recibe el nombre de pascal (Pa). La presión es una magnitud escalar y es una característica del punto del fluido en equilibrio[4]. Esta se mide con barómetros, los mas comunes son los de mercurio. Está formado por un tubo de vidrio de unos 850 mm de altura, cerrado por el extremo superior y abierto por el inferior. El tubo se llena de mercurio, se invierte y se coloca el extremo abierto en un recipiente lleno del mismo líquido. Si se destapa, se verá que el mercurio del tubo desciende unos centímetros, dejando en la parte superior un espacio vacío.

Definido este fenómeno en la ecuación:

$$P_a = P = 0 + \rho g(y_2 - y_1) = \rho gh \quad (1)$$

donde ρ es la densidad, g la gravedad y h la altura. Así, el barómetro de mercurio indica la presión atmosférica directamente por la altura de la columna de mercurio [5].

2. Desarrollo Experimental

Lo que se realizo en esta practica fue lo siguiente:

2.1. Temperatura

El profesor nos indico de lo que consistía la practica. Luego nos indico de donde encontraríamos el agua que utilizaríamos para la práctica. Se tomo un baso de precipitado y se lleno con un aproximadamente 350 ml de agua. Luego se tomo un calorímetro de unicel. Lo que se midió primero fue la temperatura del agua. Para esto se tomo un mercurio y otro digital (termopar). El termómetro digital es un *Temperature Sensor PS-2125* el cual tiene una resolución de 0.01°C y una incertidumbre de $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ y un rango de -35 a 135°C y un tiempo de respuesta en fluidos de 15 segundos[6] y el termómetro de mercurio fue un *Termometro LO-Tox de inmersión parcial a 76mm* con una incertidumbre de $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ y un rango de -20 a 110°C [7].

El termómetro digital se conecto a la interfaz y se coloco dentro del calorímetro y al mismo tiempo se introdujo el termómetro de mercurio, y se sello con cinta los orificios. Al digital se ajusto para que tomara un dato cada segundo. Se empezó a registrar los datos de ambos. Después de 5 min, cuando ya no se alcanzaban a ver cambio significativos, se procedió a retirar el termómetro de mercurio, se seco y se froto para volver a realizar una tomo de temperatura. Una vez que se volvió a introducir, se volvió a tomar mediciones con ambos instrumentos por otros 10 min. Durante la realización de todas la mediciones se tomo la temperatura ambiente.

2.2. Presión

Se utilizaron dos medidores de presión, el primero un barómetro PHYWE [8], el cual tiene un rango de medición de 0 hPa a 1300 hPa y una incertidumbre de ± 0.5 hPa. En este caso utilizamos la escala en mmHg. El otro fue un sensor de presión absoluta modelo CI-6532A [9], cuyos resultados se mostraron a través de una interfaz PASCO. Este tiene un rango de medición de 0 kPa a 700 kPa y una incertidumbre de ± 0.5 kPa.

Con el sensor de presión se registraron datos por unos 5 min, mientras que se tomaban datos a partir del barómetro. Siguió habiendo mediciones de temperatura ambiente.

3. Resultados

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Temperatura Ambiente: $21 \pm 0.5^\circ\text{C}$		
Inmersión parcial ($\pm 0.5^\circ\text{C}$)	Digital ($\pm 0.05^\circ\text{C}$)	Ambos ($\pm 0.5^\circ\text{C}, \pm 0.05^\circ\text{C}$)
10	10.1	10 , 10.2
10	10.7	10 , 10.7

Cuadro 1: Medición de Temperatura

Temperatura Ambiente: $22 \pm 0.5^\circ\text{C}$	
Barómetro ($\pm 0.5 \text{ mmHg}$)	Sensor ($\pm 0.05 \text{ kPa}$)
738	99.7

Cuadro 2: Medición de Presión

4. Discusión

En esta practica no se esperaba ningún valor en las mediciones. Solo se siguieron las instrucciones de medir esa dos propiedades, de la mejor forma que se pudiera. Estas mediciones tienen sus errores ya sea por que paralaje a la hora de medir la temperatura, o las fluctuaciones, o la precisión del mismo aparato. También esta el ambiente otro factor a tomar en cuenta.

5. Conclusiones

Se realizaron las mediciones de estas dos propiedades. Los pasos que se siguieron considero que no fueron los mejores, pero es una muy buena forma de observar la importancia del instrumento que se utiliza para medir.

Referencias

- [1] *Definición de Temperatura* (2015) Recuperado de: <http://conceptodefinicion.de/temperatura/>
- [2] Wikipedia (2017) *Termopar* Recuperado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Termopar>
- [3] Andres Rico (s.f.) *Escalas de Temperatura* Recuperado de: <https://tublockupn.wordpress.com/escalas-de-temperatura/>
- [4] Ángel Franco García (s.f.) *Concepto de presión* Recuperado de: http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica_/fluidos/estatica/introduccion/Introduccion.html
- [5] Wikipedia (2016) *Barómetro* Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Barometro#Bar.C3.B3metro_de_mercurio
- [6] *Quad Temperature Sensor PS-2143*. <http://www.pasco.com>
- [7] Brannan: *Thermometers and instrumentation scientific catalogue*. <http://www.brannan.co.uk>
- [8] *PHYWE: Hand-held measuring instrument pressure (barometer/ manometer)*. <http://www.phywe-es.com/883/Inicio.htm>.
- [9] *Instruction Sheet for the PASCO Model CI-6532A*. <http://www.pasco.com>.
- [10] Acuña, H. (2015). *Manual de Guías de Experiencias en el Laboratorio de Termodinámica Clásica*.