



UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
GUIA DE CLASE No 2

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Química General
TÍTULO	Densidad y Temperatura
DURACIÓN	4 horas
BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA	Whitten K. Davis R. Peck. Stanley Química. Octava edición. México. 2008 Chang Raymond. Química. Novena edición. Mc Graw Hill. China. 2007.
DOCENTES	Sonia Torres Garzón Luisa Navarrete Martha Novoa

COMPETENCIAS

- Realiza cálculos matemáticos referidos a densidad, masa y volumen.
- Aplica las ecuaciones de conversión entre escalas para determinar la temperatura en grados centígrados, en grados kelvin y en grados Fahrenheit de un cuerpo.

CONCEPTUALIZACIÓN

La **densidad** de una sustancia se define como la cantidad de masa que posee por unidad de volumen.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{masa (m)}}{\text{Volumen (v)}}$$

La densidad es una propiedad intensiva y no depende de la cantidad de masa presente, para un material dado la relación de masa a volumen siempre es la misma; es decir, el volumen aumenta conforme aumenta la masa. Usualmente la densidad se expresa en g/mL, g/L, g/cc.

EJEMPLOS

1. Densidad de una sustancia a partir de su masa y volumen: calcular la densidad del oro sabiendo que 50 g de esta sustancia ocupan 2.59 mL de volumen

$$d = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} = \frac{50 \text{ g}}{2.59 \text{ mL}} = 19.33 \text{ g/mL}$$

2. Cálculo de la masa de un líquido contenido en un volumen dado: la densidad del etanol es 0.798 g/mL. Calcular la masa de 17.4 mL del líquido.

$$M = d \times v \quad 0.798 \text{ g/mL} \times 17.4 \text{ mL} = 13.9 \text{ g}$$

3. Cálculo del volumen de una solución: la densidad de un alcohol es 0.8 g/cm^3 . Calcular el volumen de 1600 g de alcohol

$$V = m/d \quad V = 1600 \text{ g} / 0.8 \text{ g/cm}^3 = 2000 \text{ cm}^3 \text{ o } 2000 \text{ mL}$$

4. Cálculo de densidad para sólidos: un bloque de hierro tiene 5.0 cm de largo, 3.0 cm de alto y 4.0 cm de ancho y pesa 474 g ¿Cuál es la densidad del hierro?

Primero se calcula el volumen del bloque Volumen = largo x ancho x altura

$$V = 5.0 \text{ cm} \times 4.0 \text{ cm} \times 3.0 \text{ cm} = 60 \text{ cm}^3$$

Luego despejando de la ecuación:

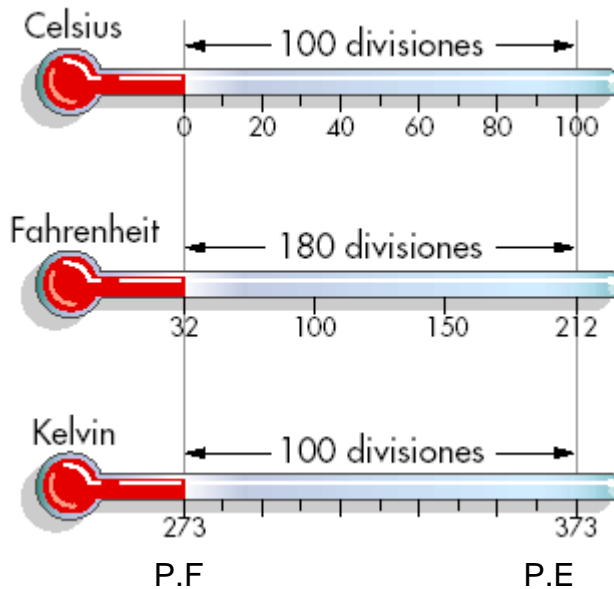
$$d = m/v \quad 474 \text{ g} / 60 \text{ cm}^3 = 7.9 \text{ g/cm}^3$$

EJERCICIOS

1. Determinar el volumen en galones de 2500 mL de una sustancia. *R. 0.66 galones*
2. La densidad del agua es de 1 g/cc , determinar su equivalente en lb/pie^3 y en Kg/m^3 .
R. $64,3 \text{ lb/pie}^3$ 1000 Kg/m^3
3. La densidad del ácido sulfúrico de una batería de automóviles es 1.41 g/mL . Calcule la masa de 242 mL del líquido.
4. Un cubo sólido mide 6.00 cm en cada lado y tiene una masa de 0.583 kg. ¿Cuál es su densidad en g/cm^3 ?
5. Un bloque de aluminio con una densidad de 2.70 g/cm^3 tiene masa de 274.5 g ¿Cuál es el volumen del bloque?
6. Una pequeña piedra tiene una masa de 55.0 g. la piedra es colocada en una probeta que contiene agua. El nivel del agua en la probeta cambia de 25 mL a 40 mL cuando la piedra se sumerge. ¿Cuál es la densidad de la piedra?
7. Para determinar la densidad de una solución en el laboratorio utilizando el picnómetro se procedió de la siguiente forma:
 - Se pesó el picnómetro vacío y su masa fue de 26.038 g
 - Se llenó el picnómetro con agua a 20°C (densidad del agua 0.99823 g/mL) y se pesó, obteniéndose un valor de pesada de 35.966 g.
 - Finalmente se pesó el picnómetro lleno de solución y el valor de la pesada fue de 37.791 g. Calcular la densidad de la solución.
8. La densidad de la plata es 10.5 g/cm^3 . ¿Cuál es el volumen en cm^3 de un lingote de plata con masa de 0.743 Kg? b) si esta muestra de plata es un cubo, ¿qué longitud en cm, tendría cada lado? C) ¿Cuál sería la longitud de cada lado en pulgadas?
9. Una pieza de platino metálico con densidad 21.5 g/cm^3 tiene un volumen de 4.49 cm^3 . ¿Cuál es su masa.
10. La densidad del mercurio, único metal líquido a temperatura ambiente, es de 13.6 g/mL . Calcule la masa de 5.50 mL del líquido

TEMPERATURA

Escalas Termométricas



Actualmente se utilizan tres escalas de temperatura. Sus unidades son grados centígrados o Celsius, grados Fahrenheit y grados Kelvin.

La escala de temperatura *Celsius* o centígrada la ideó en 1742 Anders Celsius, un astrónomo sueco. Eligió como puntos fijos el de fusión del hielo y el de ebullición del agua, tras advertir que las temperaturas a las que se verificaban tales cambios de estado eran constantes a la presión atmosférica. Asignó al primero el valor 0 y al segundo el valor 100, con lo cual fijó el valor del grado centígrado o grado Celsius ($^{\circ}\text{C}$) como la centésima parte del intervalo de temperatura comprendido entre esos dos puntos fijos.

La escala de temperatura *Fahrenheit* la ideó Gabriel Daniel Fahrenheit, un científico alemán, en 1724. En esta escala el punto de congelación del agua pura se da a 32 grados (32°F) y el punto de ebullición del agua es a 212 grados (212°F). Así hay 180 grados entre el punto de congelación y el punto de ebullición del agua.

La escala de temperatura *Kelvin* lleva el nombre de Lord Kelvin, el físico británico que la propuso. En esta escala el punto de congelación del agua pura se da a 273 grados (273°C) y el punto de ebullición del agua es a 373 grados (373°C). Así hay 100 grados entre el punto de congelación y el punto de ebullición del agua.

Conversión de escalas

La relación existente entre las escalas termométricas más empleadas permite expresar una misma temperatura en diferentes formas, esto es, con resultados numéricos y con unidades de medida distintas. Se trata, en lo que sigue, de aplicar las ecuaciones de conversión entre escalas para determinar la temperatura en grados centígrados, en grados kelvin y en grados Fahrenheit de un cuerpo. En la Tabla 1 se describen las relaciones de conversión de escalas de temperatura.

CONVERSIONES	ECUACIÓN
$^{\circ}\text{C a } ^{\circ}\text{F}$	$^{\circ}\text{F} = 9/5 ^{\circ}\text{C} + 32$
$^{\circ}\text{F a } ^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C} = 5/9 (^{\circ}\text{F} - 32)$
$^{\circ}\text{C a } ^{\circ}\text{K}$	$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$
$^{\circ}\text{K a } ^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273$

Tabla 1: Conversión de Temperatura

EJEMPLOS

- Convertir 120°F a grados Celsius

$$^{\circ}\text{C} = 5/9 (^{\circ}\text{F} - 32) \quad ^{\circ}\text{C} = 5/9 (120^{\circ}\text{F} - 32) = 48^{\circ}\text{C}$$

- Convertir 99°C a grados Fahrenheit

$$^{\circ}\text{F} = 9/5 ^{\circ}\text{C} + 32 \quad ^{\circ}\text{F} = 9/5 (99^{\circ}\text{C}) + 32 = 210^{\circ}\text{F}$$

- Si un termómetro marca 35°C . ¿cuánto debe marcar en grados kelvin y en grados Fahrenheit

$$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273 \quad ^{\circ}\text{K} = 35^{\circ}\text{C} + 273 = 308^{\circ}\text{K}$$

$$^{\circ}\text{F} = 9/5 ^{\circ}\text{C} + 32 \quad ^{\circ}\text{F} = 9/5 (35^{\circ}\text{C}) + 32 = 95^{\circ}\text{F}$$

EJERCICIOS

- Normalmente el cuerpo humano puede soportar una temperatura de 105°F por cortos periodos sin sufrir daños permanentes en el cerebro y otros órganos vitales ¿Cuál es esta temperatura en grados Celsius?
- El etilenglicol es un compuesto orgánico líquido que se utiliza como anticongelante en los radiadores de los automóviles. Se congela a -11.5°C . ¿Calcule esta temperatura de congelación en grados Fahrenheit?
- Un estudiante de ingeniería decide hornear una pizza. De acuerdo con las instrucciones, la pizza debe hornearse por 10 minutos a 425°F . Sin embargo el marcador del horno está en grados Celsius. ¿A qué temperatura debe colocarse la perilla para que la pizza quede lista en 10 minutos?
- Una persona que está enferma tiene una temperatura de 40°C . la temperatura normal del cuerpo es 37°C . Esto representa un aumento de 3 grados centígrados en temperatura. ¿Qué tipo de aumento por encima de la temperatura normal del cuerpo representa esta en $^{\circ}\text{F}$? ¿Cuál es la temperatura corporal de la persona en $^{\circ}\text{F}$?
- Si en la escala centígrada un termómetro marca 52°C , ¿Cuánto debe marcar en un termómetro de grados Fahrenheit y grados kelvin?
- Halle la equivalencia en la correspondiente escala para las siguientes temperaturas:
 - 290°K a la escala centígrada y Fahrenheit.
 - -80°C a $^{\circ}\text{F}$
 - -20°F a grados Celsius
 - 50°C a la escala kelvin y a la escala Fahrenheit
 - -130°F a $^{\circ}\text{C}$ y a $^{\circ}\text{K}$

BIBLIOGRAFÍA

- BROWN, LEMAY, BURSTEIN. Química la ciencia central. Editorial Pearson. Prentice Hall. Décimo primera edición. México 2009.
- REBOIRAS.M.D. Química la ciencia básica. Editorial Thomson. España 2006.
- SHERMAN A. SHERMAN S. RUSSIKOFF L. Conceptos básicos de Química. Editorial continental. México1999.
- <http://usuarios.lycos.es/naturis/images/conten8.gif>
- <http://www.brasilecola.com/upload/e/termometro.jpg>