



*Universidad Nacional de la Patagonia
San Juan Bosco*

FACULTAD DE INGENIERÍA

**TALLER INTEGRADOR
ORIENTADO A LA
CARRERA**

Parte I: Unidades de medida

Parte II: Fórmulas Químicas

Ingeniería Civil, Ingeniería en Petróleo,
Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica,
Ingeniería Electrónica, Ingeniería Industrial y
Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo



Parte I: Unidades de medida

INTRODUCCIÓN TEÓRICA: MAGNITUDES, UNIDADES

Las medidas y sus unidades

Muchas de las características o propiedades de la materia son *cualitativas*, es decir, puramente descriptivas; sin embargo, la mayor parte de ellas son *cuantitativas*, lo que significa que están asociadas a números. Química es una ciencia experimental basada en conceptos que se pueden comprender mediante la realización de medidas que proporcionan información numérica. Por esta razón, es muy importante tener una idea clara de lo que representa un proceso de medida.

Cuando medimos una propiedad de una muestra de materia, lo que en esencia **estamos** haciendo es compararla con una unidad estándar de dicha propiedad.

Los científicos han convenido en utilizar el sistema métrico de unidades por considerarlo el más lógico, fácil de utilizar y estar basado en múltiplos de 10. Normalmente, se suele indicar como unidades SI, que es la forma abreviada de su nombre.

En la tabla 1 se indican las unidades básicas del SI. Los nombres de las unidades se construyen a partir de la unidad básica, precedida por el *prefijo* que indica el múltiplo de 10 por el que se multiplica.

Tabla 1

Propiedad	Nombre de la unidad	Símbolo
Longitud	Metro	m
Masa	Kilogramo	kg
Tiempo	Segundo	s
Temperatura	Kelvin	K
Cantidad de sustancia	Mol	mol

Los prefijos más comúnmente utilizados y su valor numérico se indican en el Apéndice II.

Unidades Básicas

Masa y peso: El kilogramo es la unidad métrica de masa. En el laboratorio las cantidades de masa que se manejan frecuentemente son más pequeñas.

La masa, es una medida de la cantidad de materia que posee un objeto y no varía aunque cambie el lugar donde se encuentra. La masa se determina en una balanza.

Peso y masa se usan indistintamente para designar la cantidad de material que posee un objeto, pero no son lo mismo. El peso de un cuerpo es la fuerza de atracción gravitatoria que la Tierra ejerce sobre él. Así pues, el peso no es constante.



Magnitudes Derivadas del SI

Utilizando las unidades básicas del SI se puede expresar cualquier otra cantidad. Por ejemplo, la unidad longitud sirve para definir el área, longitud al cuadrado, o el volumen, longitud al cubo; del mismo modo, a partir de las unidades masa, longitud y tiempo se define la energía. Las magnitudes que se mencionan a continuación son de uso corriente en Química y sirven para ilustrar la forma como se expresan las magnitudes derivadas del SI.

Volumen: Es una propiedad importante, utilizada muy a menudo por los químicos sobre todo por su comodidad para medir las cantidades de líquidos y gases.

El volumen de un objeto varía con la presión y la temperatura. Dado que es una longitud al cubo, su unidad en el SI es el m^3 . El m^3 es una unidad considerablemente grande para las muestras que manejamos en el laboratorio, por lo que, con mucha frecuencia, utilizamos submúltiplos, tales como dm^3 o cm^3 .

Las medidas de capacidad más usadas en un laboratorio químico son: litro (L), decilitro (dL) y mililitro (mL), las cuales están relacionadas con las de volumen de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} 1 \text{ dm}^3 &= 1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ L} \\ 1 \text{ cm}^3 &= 1 \text{ mL} \end{aligned}$$

Fuerza: es la causa física capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo y, de acuerdo con la segunda ley de Newton, se expresa como:

$$F = \text{masa} \times \text{aceleración}$$

La unidad en el SI es el **Newton (N)** = $\text{kg} \times \text{ms}^{-2}$

Energía: Capacidad para realizar trabajo. En mecánica se define como fuerza por distancia, por lo que en el SI la unidad es el **Julio (J)**

$$\text{Energía} = \text{fuerza} \times \text{distancia} = \text{N} \times \text{m} = \text{J}$$

Tradicionalmente los químicos han expresado las cantidades de energía en calorías (cal), entonces:

$$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$$

Presión: Fuerza por unidad de área. Si la fuerza se mide en Newton (N) y el área en m^2 , las unidades de presión son N/m^2 , que en SI recibe el nombre de **Pascal (Pa)**.

La presión atmosférica estándar es la presión que soporta una columna de mercurio de 760 mm de altura a 0°C , a nivel del mar. Así que las unidades de presión más utilizadas por los químicos son:

$$760 \text{ mmHg} = 760 \text{ torr} = 1 \text{ atm}$$



Densidad: cantidad de masa que posee una sustancia por unidad de volumen.

$$\text{densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} = \frac{m}{v}$$

Las unidades del SI de la densidad son $\text{kg} \times \text{m}^{-3}$ o kg/m^3 , pero esta unidad es muy grande para la mayor parte de la materia que se manipula en los laboratorios, por lo que la unidad utilizada con más frecuencia es $\text{g} \times \text{cm}^{-3}$ o g/cm^3 .

Factor de Conversión

Para alcanzar un nivel adecuado de conocimientos químicos es necesario no sólo comprender los conceptos básicos sino también saber relacionarlos entre sí. La mayor parte de la información sobre las ideas que manejamos la obtenemos a partir de datos numéricos que posteriormente elaboramos y manipulamos mediante operaciones matemáticas en una actividad que denominamos resolución de problemas numéricos. Utilizaremos en esta asignatura el procedimiento conocido como **análisis dimensional**. En éste, toda propiedad que se puede cuantificar se expresa por un número acompañado de su correspondiente unidad. Por ello durante la manipulación de los datos enseguida nos daremos cuenta de algún error y además este procedimiento exige poco esfuerzo memorístico.

La clave del análisis dimensional reside en la utilización adecuada del **factor de conversión** para cambiar de unas unidades a otras. Un **factor de conversión** es una fracción en cuyo numerador y denominador existen diferentes unidades que expresan una misma cantidad. Es como decir 60 minutos en lugar de 1 hora. Expresándolo en fracción sería:

$$1 \text{ hora} = 60 \text{ minutos}$$

Esta fracción es un factor unidad porque numerador y denominador expresan la misma cantidad de tiempo. Supongamos que queremos expresar 210 minutos en horas. Como queremos convertir en horas, elegimos el factor de conversión en el que aparece la unidad minutos en el denominador para que se anule la unidad minutos de la información dada

$$N^{\circ} \text{ Horas} = 210 \text{ minutos} \times \frac{1 \text{ horas}}{60 \text{ minutos}} = 3,5 \text{ horas}$$

Obsérvese como las unidades, horas, de la cantidad buscada aparecen en el resultado final, lo cual facilita comprobar con rapidez si el problema se ha resuelto de forma correcta.

El procedimiento anterior puede servirnos como norma general para la resolución de cualquier problema numérico.



Algunas operaciones matemáticas

La mayor parte de los cálculos químicos que realizaremos en el año requieren el uso de procedimientos aritméticos y algebraicos básicos. Describiremos a continuación brevemente algunos para proporcionar una ayuda accesible, que en ningún caso debe tomarse como sustitución de sus libros de matemáticas.

Notación científica: Usada para manejar cantidades muy grandes o muy pequeñas. El número es escrito como $A \times 10^n$, donde A, llamado **término digital**, es un número comprendido entre 1 y 10, y el exponente de 10, n, un número entero positivo o negativo. En cada caso el exponente de 10 es el número de dígitos que es necesario desplazar el punto decimal hasta encontrar un número comprendido entre 1 y 10. El exponente positivo indica que el punto decimal se ha desplazado un número n de veces hacia la izquierda, y el exponente negativo, que se ha desplazado el punto decimal un número n de veces hacia la derecha.

Por ejemplo $8431,2 = 8,4312 \times 10^3$, el punto decimal se ha desplazado 3 lugares para obtener un número comprendido entre 1 y 10.

En el caso de $0,0486 = 4,86 \times 10^{-2}$ como es un número inferior a la unidad el punto decimal se desplaza n veces hacia la derecha hasta que se encuentra un número comprendido entre 1 y 10.

Logaritmos decimales y neperianos

Cualquier número positivo x se puede escribir como 10 elevado a cierto exponente z; es decir $x = 10^z$. El exponente z se denomina logaritmo decimal o logaritmo en base 10 de x y se representa como $\log_{10} x$ o simplemente $\log x$

$$x = 10^z \quad \text{y} \quad \log x = z$$

Al igual que un número x puede expresarse como 10^z , también se puede expresar como e^u , en cuyo caso el exponente u se denomina logaritmo natural, $\ln x$

$$x = e^u \quad \text{y} \quad \ln x = u$$

Operaciones con logaritmos

Dado que los logaritmos son exponentes, las operaciones que se realizan con ellos se rigen por las mismas normas que la de los exponentes. Las relaciones que se indican a continuación son las utilizadas más a menudo y son aplicables para cualquier tipo de logaritmo, natural o decimal.

$$\log xy = \log x + \log y$$

$$\log x/y = \log x - \log y$$

$$\log x^n = n \log x$$

Elaboración y uso de tablas

Las tablas están divididas en filas y columnas. Los títulos de las columnas señalan lo que se va a comparar. Los encabezados de las filas indican las características específicas de lo que se compara. La información se anota en el cuerpo de la tabla



Elaboración y uso de gráficos

Por lo general, después de organizar los datos en tablas, se necesita mostrarlos de una manera más visual. El uso de gráficas es una forma común de lograrlo. Existen 3 tipos comunes de gráficas: de barra, de pastel y de líneas.

Nos limitaremos a explicar las **gráficas de líneas** que son las que usaremos en la asignatura.

Gráficas de líneas: tienen la capacidad de mostrar la tendencia de una variable conforme otra variable cambia. Además, pueden sugerir relaciones matemáticas posibles entre las variables.

Para la elaboración de las gráficas se coloca la variable independiente en el eje de las x (eje horizontal) y la variable dependiente en el eje y (eje vertical). La variable independiente es la cantidad que cambia o controla la persona que realiza el experimento. Se debe elegir la escala, es decir, dividir el eje de manera que se pueda colocar el valor más pequeño y el más grande de cada una de las cantidades. Se debe usar divisiones que marquen uno, cinco o diez, o valores decimales como centésimos o milésimos. Marcar cada eje con la cantidad y la unidad apropiada. Marcar cada punto de intersección de los datos de la tabla en el gráfico.

EJERCITACIÓN

Ejercicio 1

Convertir estos datos de velocidad a m/s:

$V_1 = 15 \text{ km/h}$; $V_2 = 1,8 \text{ pies/s}$; $V_3 = 1,85 \text{ km/min}$; $V_4 = 0,033 \text{ mi/h}$; $V_5 = 1010 \text{ km/día}$

Ejercicio 2

De acuerdo a las velocidades, calcular:

- Auto de competición = 60 m/s. ¿Cuántas veces mayor es la velocidad de competición con respecto a la velocidad usual de 60 km/h?-
- Avión de pasajeros = 230 m/s. ¿Qué espacio recorre el avión si el viaje dura 1 h 45'?
- Sonido en el aire = 350 m/s. ¿Qué tiempo tarda en llegar el sonido de la sirena de una fábrica a 700 m de distancia?
- La velocidad de la luz en el vacío es $3 \times 10^8 \text{ m/s}$. ¿Qué tiempo tarda en llegar desde el sol, distante a $1,5 \times 10^8 \text{ km}$.

Ejercicio 3

Indicar cuáles de las siguientes magnitudes son vectoriales:

- a) longitud; b) fuerza; c) volumen; d) superficie; e) temperatura; f) velocidad

Ejercicio 4

Analizar dimensionalmente cuáles de las siguientes ecuaciones son

correctas. a) $d = 4 \text{ m/s}^2 (3,5 \text{ s})^2 + 8 \text{ m}$



- b) $40 \text{ N}/8 \text{ kg} = 5 \text{ m/s}^2$
c) $10 \text{ N}/2,5 \text{ kg} = 4 (\text{m/s})^2$

Ejercicio 5

¿Cuáles de las siguientes expresiones matemáticas son dimensionalmente correctas?

d: distancia; t: tiempo; v: velocidad; a: aceleración; g: aceleración de la gravedad; m: masa; F: fuerza; P: peso; E: energía cinética. Los números representan constantes adimensionales.

- a) $d = a \cdot v$
b) $a = v^2/d$
c) $t = a/v$
d) $d = v + \frac{1}{2} a t^2$
e) $t = v/a + d/v$

Ejercicio 6

Indicar el nombre del prefijo y símbolo de cada par de múltiplos y submúltiplos del SI:

- a) 10^{-9} y 10^9 b) 10^2 y 10^{-2} c) 10^6 y 10^{-6} d) 10^{-1} y 10^1

Ejercicio 7

Escribir las siguientes cantidades sustituyendo los prefijos de las magnitudes físicas por sus correspondientes múltiplos y submúltiplos:

- a) 8,3 km b) 2,63 μg c) 2485 dl d) 564 mm e) 823 mg

Ejercicio 8

Escriba las siguientes cantidades en notación científica:

- a) 963 s b) 0,000013 L c) 43857 g d) 0,0089 km

Ejercicio 9

A qué número decimal equivale cada uno de los siguientes números escritos en notación científica:

- a) 59×10^{-3}
b) $58,013 \times 10^{-4}$
c) $7,012 \times 10^2$
d) $11,11 \times 10^3$
e) $1,3010 \times 10^3$

Ejercicio 10

Usar factor unitario para realizar las siguientes conversiones:

- a) Expresar 2,34 horas en segundos
b) Calcular la cantidad de centímetros cúbicos en $4,85 \text{ m}^3$
c) Caminando a paso ligero se consumen 5 kcal por minuto. Calcular el tiempo necesario para consumir 1672 kJ



- d) Cuál es la velocidad en km/hora, de un atleta que tarda 11 segundos en recorrer 100 m
- e) La sangre de una persona adulta contiene 5 millones de glóbulos rojos por mm^3 . El volumen de una gota de sangre es de aproximadamente $0,1 \text{ cm}^3$; ¿qué cantidad de glóbulos rojos se encuentran presentes en una gota de sangre?
- f) La acetona, un disolvente común utilizado para limpiar el esmalte de las uñas, tiene una densidad de $0,791 \text{ g/mL}$. Expresar la densidad en g/L y kg/cm^3

Ejercicio 11

Ordenar en forma decreciente las siguientes distancias:

- a) 200 Km b) $4 \times 10^5 \text{ m}$ c) 120 cm d) $3 \times 10^{-2} \text{ Km}$ e) $5 \times 10^6 \text{ mm}$

Ejercicio 12

Ordenar de menor a mayor las siguientes masas:

- a) 30 Kg b) 200 g c) $5 \times 10^5 \text{ g}$ d) 120 mg e) $4 \times 10^{-3} \text{ g}$ f) 30 g



APENDICE I FACTORES DE CONVERSIÓN

LONGITUD						
	m	cm	km	in.	ft	mi
1 metro	1	10 ²	10 ⁻³	39.37	3.281	6.214x10 ⁻⁴
1 centímetro	10 ⁻²	1	10 ⁻⁵	0.3937	3.281x10 ⁻²	6.214x10 ⁻⁶
1 kilómetro	10 ³	10 ⁵	1	3.937x10 ⁴	3.281x10 ³	0.6214
1 pulgada	2.540x10 ⁻²	2.540	2.540x10 ⁻⁵	1	8.333x10 ⁻²	1.578x10 ⁻⁵
1 pie	0.3048	30.48	3.048x10 ⁻⁴	12	1	1.894x10 ⁻⁴
1 milla	1609	1.609x10 ⁵	1.609	6.336x10 ⁴	5280	1
ÁREA						
	METRO ²	cm ²	ft ²	in ²		
1 METRO CUADRADO	1	10 ⁴	10.76	1550		
1 centímetro cuadrado	10 ⁻⁴	1	1.076x10 ⁻³	0.1550		
1 pie cuadrado	9.290x10 ⁻²	929.0	1	144		
1 pulgada cuadrada	6.452x10 ⁻⁴	6.452	6.944x10 ⁻³	1		
VOLUMEN						
	METRO ³	cm ³	L	ft ³	in ³	
1 METRO CÚBICO	1	10 ⁶	1000	35.31	6.102x10 ⁴	
1 centímetro cúbico	10 ⁻⁶	1	1.000x10 ⁻³	3.531x10 ⁻⁵	6.102x10 ⁻²	
1 litro	1.00x10 ⁻³	1000	1	3.531x10 ⁻²	61.02	
1 pie cúbico	2.832x10 ⁻²	2.832x10 ⁴	28.32	1	1728	
1 pulgada cúbica	1.639x10 ⁻⁵	16.39	1.639x10 ⁻²	5.787x10 ⁻⁴	1	
TIEMPO						
	s	min	h	día	año	
1 segundo	1	1.667x10 ⁻²	2.778x10 ⁻⁴	1.157x10 ⁻⁵	3.169x10 ⁻⁸	
1 minuto	60	1	1.667x10 ⁻²	6.994x10 ⁻⁴	1.901x10 ⁻⁶	
1 hora	3600	60	1	4.167x10 ⁻²	1.141x10 ⁻⁴	
1 día	8.640x10 ⁴	1440	24	1	2.738x10 ⁻³	
1 año	3.156x10 ⁷	5.259x10 ⁵	8.766x10 ³	365.2	1	
VELOCIDAD						
	m/s	cm/s	ft/s	mi/h	km/h	
1 metro/segundo	1	10 ²	3.281	2.237	3.6	
1 centímetro/segundo	10 ⁻²	1	3.281x10 ⁻²	2.237x10 ⁻²	0.036	
1 pie/segundo	0.3048	30.48	1	1.097	1.097	
1 milla/hora	0.4470	44.70	1.467	1	1.609	
1 kilómetro/hora	0.2778	27.78	0.9113	0.6214	1	



FUERZA					
	N	dina	lb	kgf	
1 newton	1	10^5	0.2248	1.102	
1 dina	10^{-5}	1	2.248×10^{-6}	1.02×10^{-6}	
1 libra	4.448	4.448×10^5	1	0.4536	
1 kg-fuerza	9.807	9.807×10^5	2.205	1	

TRABAJO, ENERGÍA Y CALOR						
	J	erg	ft. lb	cal	BTU	kWh
1 joule	1	10^7	0.7376	0.2389	9.481×10^{-4}	2.778×10^{-7}
1 erg	10^{-7}	1	7.376×10^{-8}	2.389×10^{-8}	9.481×10^{-11}	2.778×10^{-14}
1 ft. lb	1.356	1.356×10^7	1	0.3239	1.285×10^{-3}	3.766×10^{-7}
1 cal	4.186	4.186×10^7	3.087	1	3.968×10^{-3}	1.163×10^{-6}
1 BTU	1.055×10^3	1.055×10^{10}	7.779×10^2	2.520×10^2	1	2.930×10^{-4}
1 kWh	3.600×10^6	3.600×10^{13}	2.655×10^6	8.601×10^5	3.413×10^2	1

PRESIÓN						
	pascal	dina/cm ²	atm	cm Hg	lb/in ²	lb/ft ²
1 pascal	1	10	9.869×10^{-6}	7.501×10^{-4}	1.450×10^{-4}	2.089×10^{-2}
1 dina/cm ²	10^{-1}	1	9.869×10^{-7}	7.501×10^{-5}	1.450×10^{-5}	
1 atmósfera	1.013×10^5	1.013×10^6	1	76	14.70	2.116×10^3
1 cm de Hg	1.333×10^4	1.333×10^4	1.316×10^{-2}	1	0.1943	27.85
1 libra/pulgada ²	6.895×10^4	6.895×10^4	6.805×10^{-2}	5.171	1	144
1 libra/pie ²	47.88	4.788×10^2	4.725×10^{-4}	3.591×10^{-2}	6.944×10^{-3}	1

MASA					
Unidad	g	kg (SI)	oz	lb	ton métrica
1 g	1	1.0×10^{-3}	3.5274×10^{-2}	2.2046×10^{-3}	1.0×10^{-6}
1 kg (SI)	1 000	1	35.274	2.2046	1.0×10^{-3}
1 oz	28.350	2.8350×10^{-2}	1	0.0625	2.8350×10^{-5}
1 lb	453.59	0.45359	16	1	4.5359×10^{-4}
1 ton métr.	1.0×10^6	1 000	3.5274×10^4	2 204.6	1



APENDICE II MULTIPLOS Y SUB-MULTIPLOS

Prefijos literales y factor numérico

	Prefijo	Símbolo	Factor
Múltiplos	Deca	Da	10
	Hecto	H	10^2
	kilo	k	10^3
	mega	M	10^6
	giga	G	10^9
	Tera	T	10^{12}
	Peta	P	10^{15}
	Exa	E	10^{18}
	Zetta	Z	10^{21}
	Yotta	Y	10^{24}
Submúltiplos	deci	d	10^{-1}
	centi	c	10^{-2}
	mili	m	10^{-3}
	micro	μ	10^{-6}
	nano	n	10^{-9}
	pico	p	10^{-12}
	femto	f	10^{-15}
	atto	a	10^{-18}
	zepto	z	10^{-21}
	yotta	y	10^{-24}



DENSIDAD, PUNTO DE FUSIÓN Y TEMPERATURA

LA DENSIDAD: Una propiedad medible de todos los materiales

La densidad es un número que mide la relación entre la masa de un material y el espacio que ocupa. Por ejemplo, la densidad del hierro es de 7, 87 g/cm³ (se lee “gramos por cada centímetro cúbico”). La densidad es una **propiedad** de cada material, es un valor característico del material, no varía si la medición se hace con cuidado y en las mismas condiciones de presión y temperatura, y no depende de que el trozo de material sea grande o pequeño.

Datos de densidad en g/ cm³ de algunos materiales en diferentes estados

SÓLIDOS		LÍQUIDOS		GASES (a 0°C y 1 atm)	
Corcho	0,24	Nafta	0,68	Hidrógeno	0,00009
Parafina	0,9	Alcohol etílico	0,79	Helio	0,00018
Hielo	0,92	Alcohol metílico	0,81	Monóxido de Carbono	0,00125
Madera (roble)	0,72	Aceite de coco	0,93	Nitrógeno	0,00126
Carbón	1,4-1,8	Agua pura	1,00	Aire	0,0013
Azúcar	1,6	Agua de mar	1,03		
Hormigón	2,3	Glicerina	1,26		
Vidrio	2,4-2,8	Cloroformo	1,73		
Cuarzo	2,65	Amoníaco (a -33°C)	0,628	Amoníaco	0,00077
Aluminio	2,7	Cloro (a -34°C)	1,56	Dióxido de Carbono	0,00198
Cobre	8,9	Mercurio	13,6	Cloro	0,00321
Plomo	11,3				
Platino	21,5				
Oro	19,3				
Magnesio	1,74				
Plata	10,5				

Características propias de los sólidos

La temperatura característica a la que un sólido se funde para dar un líquido se llama **punto de fusión**. Es una propiedad constante de cada material, y la siguiente tabla tiene algunos ejemplos.



Puntos de fusión de algunos materiales

Material	Comentario	PF (°C)
Aluminio	Metal de uso en utensilios de cocina	660
Estearina (cera de vela)	Combustible	65
Carborundo	Es un material abrasivo de las piedras de afilar	2600
Cobre	Metal conductor de la electricidad	1083
Tungsteno	Metal del filamento de las lámparas incandescentes	3410
Plomo	Metal usado para soldar	327
Naftalina	Repelente de insectos	80
Sal de cocina (gruesa)	Saborizante	801
Arena	Material de relleno en construcción	1700
Azufre	Materia prima para la fabricación de ácido	119

Unidades de temperatura

La temperatura de un sistema se puede expresar en varias escalas diferentes. Las tres escalas de temperatura de uso común son las escalas Celsius, Kelvin (absoluta) y Fahrenheit. La unidad de temperatura en las escalas Celsius y Fahrenheit se llama grado: ° (°C y °F), pero la magnitud de los grados Celsius y Fahrenheit no es igual. El signo de grado no se utiliza en la escala de temperatura Kelvin (K).

Para la inter-conversión entre estas escalas de temperatura se pueden deducir las siguientes expresiones:

$$K = ^\circ C + 273,15$$

$$^\circ F = (1,8 \times ^\circ C) + 32$$

$$^\circ C = (^\circ F - 32)/1,8$$

EJERCITACIÓN

- 1.- Un tanque de nafta de un automóvil carga unos 45 litros. ¿Cuánto pesa el combustible en un tanque lleno?
- 2.- Dos recipientes de igual volumen, uno lleno de hielo y el otro de nafta están en brazos opuestos de una balanza. ¿Hacia cuál de los dos lados se inclina la balanza?
- 3.- Una taza puede contener hasta 200 cm^3 de agua. ¿Cabén en ella 250 cm^3 de aceite de coco? ¿1 kg de mercurio?
- 4.- ¿Cuánto pesa el aire contenido en una habitación de $4 \times 4 \times 3,4$ metros?
- 5.- Cuánto pesa el techo de hormigón de la habitación anterior (si la losa tiene un espesor de 0,010 m)
- 6.- ¿Es posible guardar cobre líquido en un recipiente de aluminio?
- 7.- ¿Es posible derretir plomo en un recipiente de aluminio?



8.- si se calienta azufre y naftalina en la misma cuchara. ¿cuál se funde primero?

9.- Traza una gráfica con los datos siguientes. En el eje x, representa la densidad del aire en gramos por litro, y en el eje y la temperatura.

Temperatura (°C)	Densidad (g/L)
0	1,30
10	1,25
20	1,20
40	1,14
80	1,07

(a) Según tu gráfica, ¿qué relación hay entre densidad y temperatura?

(b) A partir de tu gráfica, determina la densidad del aire a las temperaturas siguientes:

5°C 25°C 70 °C

10.- **A)** Una probeta cilíndrica de 3 cm de diámetro y 12 cm de alto es de hierro. Determinar la masa de la probeta, si la densidad del hierro es de $7,86 \text{ g/cm}^3$.

B) cuando un trozo de cromo metálico, de 32,7 g se introduce a una probeta graduada que contiene 25,0 mL de agua, el nivel de agua sube a 29,6 mL. Calcula la densidad del cromo.

11.- Se tienen tres cubos, A, B y C, uno es de magnesio, otro de aluminio y el tercero de plata. Los tres tienen la misma masa, pero el cubo A tiene un volumen de 25,9 mL, el cubo B tiene un volumen de 16,7 ml y el C de 4,29 mL. Identifique los cubos A, B y C.

12.- Un comerciante de lingotes de oro anunció la venta de una barra de oro puro. La masa de la barra de oro era de 3300 g y medía 2,00 cm x 15,0 cm x 6,00 cm. ¿Era de oro puro la barra? Comprueba la respuesta.

13.- El volumen de una muestra de 28,35 g de plomo es de $2,50 \text{ cm}^3$. Una muestra de 6,75 g de aluminio ocupa un volumen de $2,50 \text{ cm}^3$. Explica por qué.

Unidades temperatura

14.- La temperatura a la cual se funde la sal de mesa (cloruro de sodio) es de 800°C ¿cuál es la temperatura en las escalas Kelvin y Fahrenheit?

15.- ¿Qué temperatura es más alta, $4,5^\circ\text{F}$ o -15°C ? Escribir los cálculos.

16.- Graficar $^\circ\text{F}$ en función de $^\circ\text{C}$ con los datos de la tabla. Qué tipo de gráfico es? Cuál es su expresión matemática?

17.- A qué temperatura son exactamente iguales las temperaturas Fahrenheit y Celsius? Indicarlo en la gráfica:



°C	°F
0	32
40	104
50	122
100	212

18.- La temperatura corporal normal en los humanos es de 98,6 °F. ¿A qué temperatura en la escala Celsius?

19.- Elaborar una gráfica con la tabla siguiente y determinar si las dos cantidades son directamente proporcionales:

a. Efecto de la temperatura sobre la presión de un gas

Temperatura K	Presión kPa
300	195
320	208
340	221
360	234
380	247

b. Efecto del número de minifocos sobre la corriente eléctrica en un circuito

Número de minifocos	Corriente mA
2	3,94
4	1,98
6	1,31
9	0,88

Operaciones matemáticas

20.- Efectúe las siguientes operaciones usando la calculadora:

- a) $\log (2,5 \times 10^{-5})$
- b) $\ln 32,7$
- c) $\text{antilog } -3,47$
- d) $e^{-1,89}$

21.- Resolver las siguientes ecuaciones hallando el valor de x

- a) $\log 2x - 4 = 0$
- b) $\log (x+1) + \log x = 1$
- c) $\log (22x - 11) = 2$
- d) $5 + \frac{x}{4} = 4$
- e) $-2x + 3 = 0$
- f) $x^2 + x - 6 = 0$