

[Home](#) > [ar](#).[cn](#).[de](#).[en](#).[es](#).[fr](#).[id](#).[it](#).[ph](#).[po](#).[ru](#).[sw](#)

---

[Indice](#) - [◀ Precedente](#) - [Siguiente ▶](#)

---

## Definiciones y formulas

### Absorción:

1. Penetración de una sustancia en el cuerpo de otra.
2. Transformación en otras formas sufrida por la energía radiante cuando pasa a través de una sustancia material.

**Espectro de absorción:** El espectro que se obtiene del examen de la luz desde una fuente, dando ella misma un espectro continuo, una vez que esta luz ha pasado a través de un medio de absorción en el estado gaseoso. El espectro de absorción consistirá de líneas o bandas oscuras, siendo éstas el inverso del

espectro de emisión de la sustancia absorbente.

Cuando el medio de absorción se encuentra en el estado sólido o líquido, el espectro de la luz transmitida muestra anchas regiones oscuras que no son resolubles en líneas y no tienen bordes definidos o nítidos.

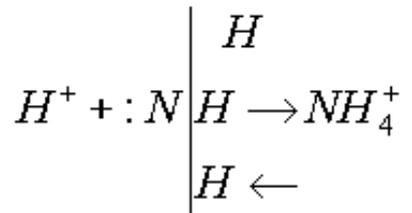
Acido: Para muchos fines es suficiente decir que un ácido es una sustancia que contiene hidrógeno la cual se disocia en solución con agua para producir uno o más iones hidrógeno. De forma más general, sin embargo, los ácidos se definen conforme a otros conceptos. El concepto de Bronsted plantea que un ácido es cualquier compuesto que puede ceder protones. En consecuencia, el  $\text{NH}_4^+$  es un ácido porque puede ceder un protón:



y  $\text{NH}_3$  es una base porque puede aceptar un protón.

Un concepto todavía más general es el de G.N. Lewis que define a un ácido

como cualquier cosa que puede unirse a algo con un par de electrones no compartidos. En consecuencia, en la reacción



el  $NH_3$  es una base porque posee un par de electrones no compartidos. Este último concepto explica muchos fenómenos, como por ejemplo el efecto de ciertas sustancias, otras que los iones de hidrógeno, en el cambio de color de los indicadores. También explica los ácidos y bases en sistemas no acuosos como el  $NH_3$  y  $SO_2$  líquidos:

**Adsorción:** La condensación de gases, líquidos: o sustancias disueltas en la superficie de sólidos se llama adsorción.

Corriente alterna, (A-C): Es la corriente en la cual la carga-flujo se invierte periódicamente, en oposición a la corriente continua cuyo valor promedio es cero. La corriente alterna por lo general implica una variedad sinusoidal de la corriente y del voltaje. Este comportamiento se representa matemáticamente de varias maneras:

$$I = I_0 \cos(2\pi ft + \phi)$$

$$I = I_0 \sin(\omega t + \phi)$$

$$I = I_1 e^{j\omega t}$$

donde  $f$  es la frecuencia;  $\omega = 2\pi f$ , la pulsación o frecuencia angular;  $\phi$  el ángulo de la fase;  $I_0$  la amplitud; y  $I_1$  la amplitud compuesta. En la rotación compuesta se entiende que la corriente presente es la parte real de  $L$ . Para circuitos que incluyen también una capacitancia  $C$  en faradios y  $L$  en henrios, la impedancia se convierte en

$$\sqrt{R^2 + \left(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC}\right)^2}$$

Regla del amperio: Una carga positiva en movimiento horizontal es desviada por una fuerza a la derecha si se está moviendo en una región donde el campo magnético es verticalmente ascendente. Esto puede generalizarse a corrientes en alambres si se recuerda que una corriente en cierta dirección es equivalente al movimiento de cargas positivas en esa dirección. La fuerza que siente la carga negativa es opuesta a la sentida por la carga positiva.

Amplitud: Es el valor de desplazamiento máximo en un movimiento oscilatorio.

Angulo: Es la relación entre el arco y el radio del arco. Unidades del ángulo: el radián, el ángulo subtendido por un arco igual al radio; el grado, 1/360 parte del ángulo total alrededor de un punto.

Angstrom: Una unidad de longitud usada especialmente para expresar la

longitud de onda de la luz y es igual a un diezmilésimo de micra , o a un cienmillonésimo de centímetro ( $1 \times 10^{-8}$  cm.).

Anhídrido (de un ácido o base): Un óxido que cuando se combina con agua da como resultado un ácido o una base.

Anodo: El electrodo en la pila en el cual ocurre la oxidación. Es también el electrodo hacia el cual se dirigen los iones negativos debido al potencial eléctrico. En pilas espontáneas, el ánodo es considerado negativo. En pilas no espontáneas o electrolíticas, el ánodo se considera positivo.

Principio de Arquímedes: Un cuerpo sumergido total o parcialmente en un fluido es empujado hacia arriba por una fuerza igual al peso del fluido que desplaza. Un cuerpo de volumen  $V$  cm sumergido en un fluido de densidad  $\rho$  gramos por cm es empujado hacia arriba por una fuerza en dinas,

$$F = \rho gV$$

donde  $g$  es la aceleración debido a la gravedad. Un cuerpo flotante desplaza

su propio peso en líquido.

**Atomo:** La partícula mas pequeña de un elemento que puede participar en una combinación química. Todos los compuestos químicos están formados por átomos, la diferencia entre compuestos estando atribuida a la naturaleza, número y disposición de sus átomos constituyentes.

**Masa atómica (peso atómico):** La masa de un átomo neutro de un núclido. Por lo general se expresa en términos de una escala física de masas atómicas, es decir, en unidades atómicas de masa (u) .

**Número atómico:** El número (Z) de protones dentro de un núcleo atómico. La carga eléctrica de estos protones determina el número y disposición de los electrones planetarios del átomo y, por consiguiente, las propiedades físicas y químicas del elemento.

**Teoría atómica:** Todas las formas de materia fundamentales están compuestas de muy pequeñas unidades colectivas llamadas átomos. Todos los átomos de un elemento dado tienen el mismo tamaño y peso. Los átomos

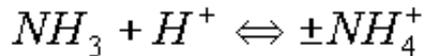
de diferentes elementos tienen diferentes tamaños y pesos. Los átomos de elementos iguales o diferentes se unen entre ellos para formar muy pequeñas unidades colectivas de sustancia compuestas llamadas moléculas.

**Peso atómico:** El peso atómico es peso relativo del átomo en base al oxígeno como 16. Para un isótopo puro, el peso atómico redondeado al número entero más cercano da el número total de nucleones (neutrones y protones) que conforman el núcleo atómico. Si se expresan sus pesos en gramos, se llaman átomo-gramos. Ver Masa Atómica.

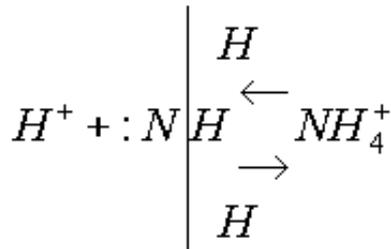
**Ley de Avogadro:** Volúmenes iguales de diferentes gases bajo la misma presión y a la misma temperatura contienen el mismo número de moléculas.

**Número de Avogadro:** El número de moléculas en un mol o átomo-peso molecular de una sustancia. Este número por lo general se simboliza como  $N$ . Por distintos métodos se han determinado una serie de valores del número de Avogadro, generalmente dentro de aproximadamente 1% del valor  $(6\,024\,860\,000\,16) \times 10^{23}$  por gramo-mol (físico).  $(6,2322\,000\,16) \times 10^{23}$  por gramo-mol (químico).

Bases: Para muchos fines es suficiente decir que una base es una sustancia que se disocia en solución con el agua para producir uno o mas iones hidroxilo. Sin embargo, de manera más general, las bases se definen conforme a otros conceptos. El concepto de Bronsted plantea que una base es cualquier compuesto que puede aceptar un protón. En consecuencia,  $\text{NH}_3$  es una base porque puede aceptar un protón para formar iones amonio.



Un concepto todavía más general es el de G.N. Lewis que define una base como cualquier cosa que posee un par de electrones sin compartir. En consecuencia, en la reacción



el  $\text{NH}_3$  es una base porque posee un par de electrones no compartidos. Este último concepto explica muchos fenómenos, como por ejemplo el efecto de ciertas sustancias otras que los iones hidrogeno en el cambio de color de indicadores. También explica los ácidos y bases en sistemas no acuosos como el  $\text{NH}_3$  y  $\text{SO}_2$  líquidos.

Batimiento(s): Si se combinan dos vibraciones de frecuencias ligeramente diferentes  $f_1$  y  $f_2$ , en un detector sensible a ambas frecuencias se produce una variación periódica de la amplitud que sube y baja en la frecuencia de "batimiento"  $f_b = |f_1 - f_2|$ . Es importante notar que un resonador que se encuentre exactamente afinado a  $f_b$  solamente no resonará del todo en presencia de estas dos frecuencias en batimiento.

Frecuencias en batimiento: El batimiento de dos frecuencias diferentes de señales en un circuito no lineal cuando se combinan o están en batimiento juntas. Tienen una frecuencia igual a la diferencia de las dos frecuencias aplicadas.

Teorema de Bernoulli: En cualquier punto en un tubo a través del cual está fluyendo un líquido, la suma de la energía de presión, energía potencial, y energía cinética es constante. Si  $p$  es la presión;  $h$  la altura sobre un plano de referencia;  $d$  la densidad del líquido, y  $v$  la velocidad de flujo,

$$p + hdg = \frac{1}{2}dv^2 = \text{una constante.}$$

Antirradiante: Si, para todos los valores de la longitud de onda de la energía radiante incidente, toda la energía es absorbida, el cuerpo es llamado antirradiante.

Teoría atómica de Bohr: Es la teoría de que los átomos pueden existir por una duración solamente en ciertos estados, caracterizados por órbitas electrónicas definidas, i.e., por niveles de energía precisos de sus electrones extra-nucleares, y que en estos estados estacionarios no emiten radiación, el paso de un electrón de una órbita a otra de menor radio viene acompañado de radiación monocromática.

Ley de Boyle para los gases: A una temperatura constante el volumen de una

masa fija de cualquier gas es inversamente proporcional a la presión a la que se encuentra sometido el gas. Para un gas perfecto, cambiando de la presión  $p$  y volumen  $v$  a la presión  $p$  y volumen  $v$  sin cambiar la temperatura,

$$pv = p^1v^1$$

Unidad Térmica Británica: Es la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de una libra de agua un grado Fahrenheit en o cerca del punto de densidad máxima (39,1F). El Btu es equivalente a 0,252 caloría grande.

Movimiento de Brownian: Una agitación continua de partículas en una solución coloidal causada por impactos inbalanceados con moléculas del medio circundante. El movimiento puede observarse bajo el microscopio cuando se hace que un rayo de luz fuerte atraviese la solución en la línea visual.

Caloría: La cantidad de calor necesaria para elevar 1 gramo de agua, a 15C, 1C. Existen diversas calorías dependiendo del intervalo escogido. Algunas veces la unidad se escribe como caloría-gramo o caloría-kilogramo, siendo el

significado de éstas obvio. La caloría puede definirse en términos de su equivalente mecánico. La Oficina Nacional de Normas define la caloría como 4,18400 julios (joules). En la Conferencia Internacional de Tablas de Vapor llevada a cabo en Londres en 1929, la caloría internacional se definió como 1/860 del vatio-hora internacional, lo que la hace igual a 4,1860 julios internacionales.

Bujía (o Bujía Internacional): La bujía es una unidad de intensidad lumínica. Es una fracción específica de la bujía horizontal promedio de un grupo de 45 lámparas de filamentos de carbón conservadas en la Oficina de Normas.

Bujía (Nueva Unidad): 1/60 de la intensidad de un centímetro cuadrado de un radiador de antirradiante a la temperatura de solidificación del platino (2.046K).

Capacitancia: La capacitancia se mide por la carga que debe comunicarse a un cuerpo para elevar su potencial una unidad. La capacitancia de unidad electrostática es la que requiere una unidad electrostática de carga para elevar el potencial una unidad electrostática. El faradio es igual a  $9 \times 10^{11}$

unidades electrostáticas. Una capacitancia de un faradio requiere un culombio de electricidad para elevar su potencial un voltio.

Ley de Charles o Ley de Gay-Lussac: Los volúmenes que una determinada masa de gas asume a diferentes temperaturas, si la presión permanece constante, son, dentro de escalas moderadas de temperatura, directamente proporcionales a su correspondiente temperatura absoluta.

Efecto de Christiansen: Cuando sustancias finamente pulperizadas, como vidrio o cuarzo, se sumergen en un líquido con el mismo índice de refracción, solamente se puede obtener una transparencia absoluta con luz monocromática. Si se usa luz blanca, el color transmitido corresponde a la longitud de onda específica para la cual las dos sustancias, sólida y líquida, tienen exactamente el mismo índice de refracción. Debido a las diferencias en dispersión, los índices de refracción coincidirán solamente con una franja angosta del espectro.

Aberración cromática: Debido a la diferencia en el índice de refracción de diferentes longitudes de onda, luz con diversas longitudes de onda

provenientes de la misma fuente no puede ser enfocada en un punto con un lente simple. Esto se llama aberración cromática.

Coloide: Es una fase dispersa en tal grado que las fuerzas en la superficie se convierten en un factor importante al determinar sus propiedades.

En general, las partículas con dimensiones coloidales fluctúan aproximadamente entre 10 Angstroms y 1 micra. Las partículas coloidales con frecuencia se distinguen mejor de las moléculas ordinarias debido a que aquellas no pueden difundirse a través de membranas que si permiten el libre paso de moléculas comunes e iones.

Volúmenes combinados: Bajo condiciones similares de presión y temperatura, las relaciones entre los volúmenes de los gases que toman parte en reacciones químicas son números enteros simples.

Peso combinado de un elemento o radical es su peso atómico dividido entres su valencia.

**Ley de pesos combinados:** Si los pesos de elementos combinados entre sí se llaman "pesos combinados", entonces los elementos siempre se combinan ya sea en razón de sus pesos combinados o en razón de múltiplos simples de dichos pesos.

**Ley de sustancias componentes:** Todo material consiste de una sustancia, o es una mezcla de dos o más sustancias, cada una de las cuales exhibe una serie específica de propiedades, independientes de las demás sustancias.

**Compuestos:** Son sustancias que contienen más de un elemento constituyente y que poseen propiedades, por lo general, diferentes de aquellas que sus constituyentes poseían como sustancias simples. La composición de un determinado compuesto puro es perfectamente definida y siempre igual, sin importar cómo dicho compuesto pueda haber sido formado.

**Condensadores en paralelo y en serie:** Si  $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$ , etc. representan las capacitancias de una serie de condensadores y  $C$  su capacitancia combinada,

cuando en paralelo,  $C = c_1 + c_2 + c_3 \dots$

cuando en serie,  $\frac{1}{C} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \frac{1}{c_3} \dots$

**Conductancia:** Es el recíproco de la resistencia, y se mide por la relación entre la corriente que fluye a través de un conductor y la diferencia de potencial de sus extremos. La unidad práctica de conductancia, mho, es la conductancia de un cuerpo a través del cual fluye un amperio de corriente cuando la diferencia de potencial es un voltio. La conductancia de un cuerpo en mho es el recíproco del valor de su resistencia en ohms.

**Conductividad eléctrica:** Se mide por la cantidad de electricidad transferida a través de una unidad de área, por unidad de declive de potencial, por unidad de tiempo. Es el recíproco de la resistividad. Conductividad de volumen o conductancia específica,  $k = 1/\rho$  adonde  $\rho$  es la resistividad de volumen. Conductividad de masa =  $k d$  donde  $d$  es la densidad. Conductividad equivalentes  $\Lambda = k/c$  donde  $c$  es el número o equivalentes por unidad de

volumen de solución. Conductividad molecular  $\mu = k/m$  donde  $\mu$ , es el número de moles (molécula gramo) por unidad de volumen de solución.

Conductividad térmica: Velocidad de transferencia de calor por conducción, a través de una unidad de espesor, a través de una unidad de área por unidad de diferencia de temperatura. Se mide en calorías por segundo por centímetro cuadrado para un espesor de un centímetro y una diferencia de temperatura de 1C.

Si los lados opuestos de un sólido rectangular se mantienen a temperaturas  $t_1$  Y  $t_2$ , el calor conducido a través del sólido de sección  $a$  y espesor  $d$  en un tiempo  $T$  será:

$$Q = \frac{K(t_2 - t_1)aT}{d}$$

$K$  es una constante que depende de la naturaleza de la sustancia, designada como la conductividad de calor específico.  $K$  es normalmente dada para  $Q$  en

calorías,  $t_1$  y  $t_2$  en C,  $a$  en cm ,  $T$  en segundos, y  $d$  en cm.

**Conductores:** Es un tipo de cuerpo que es incapaz de soportar la tensión eléctrica. Una carga aplicada a un conductor se esparce a todas las partes del cuerpo.

**Ley de la conservación de energía:** La energía no puede ser creada ni destruida y, por lo tanto, la cantidad total de energía en el universo permanece constante.

**Ley de la conservación de los momentos:** Para cualquier colisión, la suma de los vectores de los momentos de los cuerpos en colisión después de la colisión es igual a la suma de sus vectores antes de la colisión. Si dos cuerpos de masas  $m_1$  y  $m_2$  tienen, antes del impacto, velocidades  $v_1$  y  $v_2$  y, después del impacto, velocidades  $u_1$  y  $u_2$

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

**Coulomb o Culombio:** Es una unidad de cantidad (carga) de electricidad. Es la cantidad de electricidad que debe pasar a través de un circuito para depositar 1110,0080 gramos de plata de una solución de nitrato de plata. Un amperio es un Coulomb por segundo. Un Coulomb es también la cantidad de electricidad en la lámina positiva de un condensador con una capacidad de un faradio cuando la fuerza electromotriz es un voltio.

**Corriente (eléctrica):** Es la velocidad del paso de la electricidad. El paso a la velocidad de una unidad electrostática de electricidad en un segundo es la unidad electrostática de la corriente. La unidad electromagnética de la corriente es una corriente de fuerza tal que un centímetro del alambre por el que fluye es empujado de lado con una fuerza de una dina cuando dicho alambre forma un ángulo recto con un campo magnético con una unidad de intensidad. La unidad practica de corriente es el amperio, el paso de un Coulomb por segundo, el cual es un décimo de la unidad electromagnética. El amperio internacional es la corriente eléctrica invariable que, cuando se pasa a través de una' solución de nitrato de plata de acuerdo con ciertas especificaciones, deposita plata a la velocidad de 0,00111800 gramos por segundo. El amperio internacional equivale a 0,999835 del amperio absoluto.

El amperio-espira es el potencial magnético producido entre las dos caras de una bobina de una vuelta cargada de un amperio.

Ley de Dalton de las presiones parciales: La presión ejercida por una mezcla de gases es igual a la suma de las presiones por separado que cada gas ejercería si ocupara solo el volumen total. Este hecho se expresa en la siguiente fórmula:

$$PV = V (p_1 + p_2 + p_3, \text{ etc.})$$

Punto de condensación: Es la temperatura a la cual el vapor de agua en el aire se condensa.

Difracción: Es el fenómeno producido por el esparcimiento de ondas alrededor y a través de obstáculos que son comparables en tamaño a su longitud de onda.

Difusión: Si la concentración (masa del sólido por unidad de volumen de solución) en una superficie de una capa de líquido es  $d_1$  y en la otra

superficie es  $d_2$ , el espesor de la capa  $h$  y el área en consideración  $A$ , entonces la masa de la sustancia que se difunde a través del corte transversal  $A$  en un tiempo  $t$  es,

$$m = \Delta A \frac{(d_2 - d_1)t}{h}$$

donde  $\Delta$  es el coeficiente de difusión.

Difusibilidad o coeficiente de difusión también se expresa como  $\Delta$  en la ecuación:

$$\frac{dQ}{dt} = -\Delta \left( \frac{dc}{dx} \right) dy dz$$

donde  $dQ$  es la cantidad que atraviesa un área  $dy dz$  en la dirección de  $x$  en un tiempo  $dt$  donde  $dc/dx$  es la velocidad del aumento de la concentración del volumen en la dirección de  $x$ .

Disminución de la presión al lado de una corriente en movimiento: Si un fluido de densidad  $d$  se mueve a una velocidad  $v$ . la disminución de la presión debido al movimiento es (sin considerar la viscosidad),

$$P = 1/2 \rho v^2$$

Efecto Doppler (Luz): Es el cambio aparente en la longitud de onda de la luz producido por el movimiento en la línea de visión de ya sea el observador o la fuente de luz.

Efectos Doppler: Son los efectos en la aparente frecuencia de un tren de ondas producido (1) por el movimiento de la fuente acercándose a o alejándose del observador inmóvil, y (2) por el movimiento del observador acercándose o alejándose de la fuente inmóvil; el movimiento en ambos casos tiene lugar con referencia a un medio (que se supone estacionario).

Para ondas sonoras, la frecuencia observada  $f_0$ , en ciclos/segundo, se expresa por

$$f_0 = \frac{v + w - v_0}{v + w - v_S} f_S$$

donde  $v$  es la velocidad del sonido en el medio,  $v_0$  es la velocidad del observador,  $v_S$  es la velocidad de la fuente,  $w$  es el viento en la dirección de la propagación del sonido y  $f_S$  es la frecuencia de la fuente.

Para ondas ópticas

$$f_0 = f_S \sqrt{\frac{c + v_r}{c - v_r}}$$

donde  $v_r$  es la velocidad de la fuente con relación al observador y  $c$  es la velocidad de la luz.

Ley de Dulong y Petit: Los calores específicos de muchos elementos son inversamente proporcionales a sus pesos atómicos.

Los calores atómicos de los elementos sólidos son constantes y equivalen aproximadamente a 6,3. Ciertos elementos con peso atómico bajo y un punto de fusión alto tienen, sin embargo, calores atómicos mucho más bajos a temperaturas ordinarias.

Módulos elásticos: Módulo de Young por estiramiento. Si un alargamiento  $s$  se produce por el peso de una masa  $m$ , en un alambre de longitud  $l$  y radio  $r$ , el módulo,

$$M = \frac{mgl}{\pi r^2 s}$$

Módulo de Young por flexión, barra sostenida en ambos extremos. Si se produce una flexión  $s$  por el peso de una masa  $m$  ejercido en el punto medio entre los soportes separados por una distancia  $l$ , para una barra rectangular con dimensiones verticales de un corte transversal  $a$  y dimensión horizontal  $b$ , el módulo es,

$$M = \frac{mgl^3}{4sa^3b}$$

Para una barra cilíndrica con radio  $r$ ,

$$M = \frac{mgl^3}{12\Pi r^4 s}$$

Para una barra sostenida en un extremo. En el caso de una barra rectangular como la que se describió anteriormente,

$$M = \frac{4mgl^3}{sa^2b}$$

Para una barra redonda sostenida en un extremo,

$$M = \frac{4mgl^3}{3\pi r^4 s}$$

Módulo de rigidez: Si un par  $C$  ( $=mgx$ ) produce una tensión de radianes en una barra de longitud  $l$  y radio  $r$ , el módulo es

$$M = \frac{2Cl}{\pi r^4 \theta}$$

La substitución en las fórmulas anteriores de los coeficientes elásticos de  $m$  en gramos,  $g$  en cm. por segundo,  $l$ ,  $a$ ,  $b$ , y  $r$  en cm.,  $s$  en cm., y  $C$  en dina-cm. dará módulos en dinas por cm.

Coeficiente de restitución: Dos cuerpos moviéndose en la misma línea recta, con velocidades  $v_1$  y  $v_2$  respectivamente, chocan y después del impacto se mueve] a velocidades  $v_3$  y  $v_4$ . El coeficiente de restitución es

$$C = \frac{v_4 - v_3}{v_2 - v_1}$$

Equivalente electroquímico de un ion es la masa liberada por el paso de una unidad cuantitativa de electricidad.

Electrólisis: Si una corriente  $i$  fluye durante un tiempo  $t$  y deposita un metal cuyo equivalente electroquímico es  $e$ , la masa depositada es

$$m = eit$$

El valor de  $e$  se expresa por lo general en gramos,  $i$  en amperios y  $t$  en segundos.

Fuerza electromotriz: Se define como aquella fuerza que ocasiona un flujo de corriente. La fuerza electromotriz de una pila se mide por la diferencia máxima de potencial entre sus láminas. La unidad electromagnética de la diferencia de potencial es aquella contra la cual se aplica un ergio de trabajo para el paso de una unidad cuantitativa electromagnética. El voltio es aquella

diferencia de potencial contra la cual se aplica un julio (joule) de trabajo para el paso de un Coulomb. Un voltio equivale a  $10^8$  unidades electromagnéticas de potencial. El voltio internacional es el potencial eléctrico que cuando se aplica regularmente a un conductor cuya resistencia es un ohm internacional hará fluir una corriente de un amperio internacional. El voltio internacional = 1,00033 voltios absolutos. La fuerza electromotriz de una pila Weston corriente es 1,0183 voltios internacionales a 20C.

Electrón: El electrón es una pequeña partícula con carga eléctrica negativa, de masa pequeña y de diámetro pequeño. Su carga es  $(4,8094 ,00008) \times 10^{-10}$  unidades electrostáticas absolutas, su masa es  $1/1837$  del núcleo de hidrógeno, y su diámetro es aproximadamente  $10^{-12}$  cm. Todo átomo consiste de un núcleo y de uno o más electrones. Los rayos catódicos y beta son electrones.

Elementos son sustancias que no pueden ser descompuestas por medio de cambios químicos ordinarios, o ser creadas por uniones químicas .

Energía: La capacidad de producir trabajo. Energía potencial es energía causada por la posición de un cuerpo con relación a otro, o a las partes relativas de un mismo cuerpo.

Energía cinética es la energía causada por el movimiento. Unidades cgs, -el ergio, la energía desplegada cuando una fuerza de una dina actúa a través de una distancia de un centímetro; el julio es  $1 \times 10^7$  ergios.

La energía potencial de una masa  $m$ , elevada a una altura  $h$ , donde  $g$  es la aceleraciónn debida a la gravedad, es

$$E = mgh.$$

La energía cinética de una masa  $m$ , moviéndose a una velocidad  $v$ . es

$$E = 1/2 mv^2$$

La energía se expresará en ergios si  $m$  está expresada en gramos,  $g$  en cm. por segundo,  $h$  en cm., y  $v$  en cm. por segundo.

Energía de rotación: Si una masa cuyo momento de inercia alrededor de un eje es  $I$ , gira con una velocidad angular alrededor de dicho eje, la energía cinética de rotación será

$$E = 1/2\omega^2$$

La energía se expresará si  $I$  está en  $\text{g}\cdot\text{cm}^2$  y  $\omega$  en radianes por segundo.

Equilibrio químico: Un estado en el que una reacción química y su reacción inversa ocurren a velocidades iguales, de manera que las concentraciones de las sustancias en reacción se mantienen constantes.

Constante de equilibrio: El producto de las concentraciones (o actividades) de las sustancias producido en equilibrio en una reacción química dividido entre el producto de las concentraciones de las sustancias en reacción, con cada concentración elevada a aquella potencia que es el coeficiente de la sustancia en la ecuación química.

Peso equivalente o peso combinado: De un elemento o ion es su peso

atómico o de fórmula dividido entre su valencia. Los elementos que entran en combinación lo hacen siempre en cantidades proporcionales a sus pesos equivalentes.

En reacciones de oxidación-reducción, el peso equivalente de las sustancias en reacción depende del cambio en el número de oxidación de la sustancia específica.

Expansión de los gases - Ley de Charles o Gay-Lussac: El volumen de un gas a presión constante aumenta proporcionalmente a las temperaturas absolutas. Si  $V_1$  y  $V_2$  son los volúmenes de la misma masa de gas a temperaturas absolutas  $T_1$  y  $T_2$ .

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

Para un volumen original a 0 C, el volumen a t C (bajo presión constante) es

$$V_t = V_0(1 + 0,00367t).$$

Ley general para los gases.

$$P_t V_t = P_0 V_0 \left(1 + \frac{t}{273}\right)$$

donde  $p_0$ ,  $v_0$ ,  $P_t$ ,  $n_t$ , representan y valen a 0 C y

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

donde  $p_1$ ,  $v_1$  y  $T_1$  representan presión, volumen y temperatura absoluta en un caso, y  $p_2$ ,  $v_2$  y  $T_2$  las mismas cantidades para la misma masa de gas en otro caso.

La ley también puede ser expresada de la siguiente manera:

$$pv = RmT$$

donde m es la masa de gas a temperatura absoluta T. R es la constante de gas que depende de las unidades utilizadas. La constante de gas molecular de Boltzmann se obtiene expresando m en términos del número de moléculas.

Para el volumen en  $\text{cm}^3$ , la presión en dinas por  $\text{cm}^2$  y la temperatura en grados centígrados en la escala absoluta  $R = 8,3136 \times 10^7$ .

Reducción del volumen de un gas a 0C, 760 mm. de presión: Si V es el volumen original de un gas a temperatura t y presión H, el volumen a 0C y a 760 mm. de presión será, V H

$$V_0 = \frac{V}{4(1 + \alpha^t)} \cdot \frac{H}{760}$$

Si d es la densidad original, la densidad a 0C y a 760 mm. de presión será

$$d_0 = d(1 + \alpha^t) \frac{760}{H}$$

$\alpha$  = aproximadamente 0,00367

Cuerpos en caída: Para los cuerpos en caída a partir de una condición de descanso, las condiciones son las mismas que para un movimiento uniformemente acelerado, excepto que  $v = 0$  y  $g$  es la aceleración debida a la gravedad. Las fórmulas se convierten, sin considerar la resistencia del aire, en

$$V_t = gt, s = 1/2gt^2, V_S = 2 gs$$

Para los cuerpos lanzados verticalmente hacia arriba -si  $v$  es la velocidad de la proyección - el tiempo que se demora en alcanzar la altura máxima, sin considerar la resistencia del aire:

$$t = \frac{v}{g}$$

Altura máxima,

$$h = \frac{v^2}{2g}$$

Leyes de Faraday: En el proceso de cambios electrolíticos, cantidades iguales de electricidad cargan o descargan cantidades equivalentes de iones en cada electrodo.

Un gramo de peso equivalente de materia se altera químicamente en cada electrodo por cada 96.501 coulombs internacionales, o un faradio, de electricidad que atraviesa el electrólito.

Fisión: Una reacción nuclear de la cual cada átomo producido tiene aproximadamente la mitad de la masa del núcleo padre. Es decir, el átomo se divide en dos masas aproximadamente iguales. También se observa la emisión de grandes cantidades de energía ya que la suma de las masas de los átomos nuevos es menor que la masa del pesado átomo padre. La energía liberada está expresada en la ecuación de Einstein.

Regla de Fleming: Una regla simple para relacionar las direcciones del flujo, movimiento y fuerza electromotriz en una máquina eléctrica. El dedo índice, el dedo medio y el pulgar, colocados cada uno en ángulo recto con relación al otro, representan respectivamente las direcciones del flujo, la fuerza electromotriz y el movimiento o momento de tensión. Si se usa la mano derecha, las condiciones son las que se obtienen en un generador. Si se usa la mano izquierda, las condiciones son las que se obtienen en un motor.

Fuerza: Es aquello que cambia el estado de reposo o movimiento en la materia, medido por la velocidad de cambio de la impulsión. Unidad absoluta, la dina, la fuerza que producirá una aceleración de un centímetro por segundo por segundo en una masa de un gramo. El peso del gramo, o el peso de la masa de un gramo, es la unidad gravitacional cgs. El poundal es aquella fuerza que dará una aceleración de un pie por segundo por segundo a una masa de una libra.

La fuerza  $F$  que se requiere para producir una aceleración  $a$  en una masa  $m$  se expresa

$$F = ma.$$

Si  $m$  se sustituye en gramos y  $a$  en cm. por segundo,  $F$  será expresada en dinas.

Fuerza entre dos polos magnéticos: Si dos polos con fuerza  $m$  y  $m'$  se separan a una distancia  $r$  en un medio cuya permeabilidad es (unidad para un vacío), la fuerza entre ambos es,

$$F = \frac{m m'}{\mu \cdot r^2}$$

La fuerza será entonces expresada en dinas si  $r$  está en cm., y  $m$  y  $m'$  están en unidades cgs de fuerza de polo.

La fuerza de un campo magnético en un punto a una distancia  $r$  de un polo aislado con fuerza  $m$  es

$$H = \frac{m}{\mu \cdot r^2}$$

El campo será expresado en gauss si  $m$  y  $r$  están en unidades cgs.

**Coeficiente de fricción:** El coeficiente de fricción entre dos superficies es la relación entre la fuerza necesaria para mover una sobre la otra y la fuerza total presionando las dos juntas.

Si  $F$  es la fuerza que se requiere para mover una superficie sobre otra y  $W$  la fuerza comprimiendo estas superficies, el coeficiente de fricción,

$$k = \frac{F}{W}$$

**Fusión (atómica):** Una reacción nuclear que supone la combinación de partículas o núcleos atómicos pequeños para formar unos más grandes con descarga de energía debida a la transformación de la masa. Esto también se llama reacción termo-nuclear debido a las temperaturas tan altas que se

requieren para iniciarla.

**Ley de Gay-Lussac de volúmenes combinados:** Si los gases interactúan y forman un producto gaseoso, los volúmenes de los gases en reacción y los volúmenes de los productos gaseosos se relacionan en proporciones, lo cual puede expresarse con pequeños números enteros.

**Ley de Graham:** Las velocidades relativas de la difusión de los gases bajo condiciones iguales son inversamente proporcionales a las raíces cuadradas de las densidades de dichos gases.

**Atomo-gramo o peso atómico gramo:** Es la masa en gramos numéricamente igual al peso atómico.

**Gramo equivalente:** De una substancia es el peso de una substancia desplazando o reaccionando con 1,008 gramos de hidrógeno o combinándose con la mitad de un átomo-gramo de oxígeno (8,00 gramos).

**Molécula gramo, peso fórmula gramo, gramo equivalente:** Masa en gramos

numéricamente igual al peso molecular, peso de fórmula o equivalente químico, respectivamente.

Peso molecular gramo o molécula gramo: Una masa en gramos de una sustancia numéricamente igual a su peso molecular. Molécula gramo.

Gravitación: Es la atracción universal que existe entre todos los cuerpos materiales. La fuerza de atracción entre dos masas  $m$  y  $m$ , separadas por una distancia  $r$ , siendo  $k$  la constante de gravitación:

$$F = k \frac{mm^1}{r^2}$$

(Si  $m$  y  $m^1$  se expresan en gramos,  $r$  en centímetros,  $F$  se expresará en dinas y  $k = 6,670 \times 10^{-8}$ ).

Capacidad térmica: Es aquella cantidad de calor necesaria para aumentar la temperatura de un sistema o sustancia un grado de temperatura.

Normalmente se expresa en calorías por grado centígrado.

La capacidad térmica molar es la cantidad de calor necesaria para aumentar la temperatura de un peso molecular de una sustancia en un grado.

Equivalente de calor, o calor latente o fusión: Es la cantidad de calor necesaria para transformar un gramo de sólido a líquido sin cambio de temperatura alguno.

Calor de combustión de una sustancia es la cantidad de calor originada por la combustión de 1 gramo de peso molecular de dicha sustancia.

Cantidad de calor: La unidad cgs del calor es la caloría, la cantidad de calor necesaria para cambiar la temperatura de un gramo de agua de 3,5 a 4,5C (llamada caloría pequeña). Si dicho cambio de temperatura es de 14,5 a 15,5, la unidad de calor es la caloría normal. La caloría promedio es 1/100 de la cantidad de calor necesario para aumentar la temperatura de un gramo de agua de 0 a 100C. La caloría grande equivale a 1000 calorías pequeñas. La unidad térmica británica es el calor necesario para aumentar la temperatura

de una libra de agua a su máxima densidad, 1F. Equivale aproximadamente a 252 calorías.

Teoría de Heisenberg de la estructura atómica: El criterio aceptado actualmente sobre la estructura de un átomo, formulado por Heisenberg en 1934, de acuerdo con el cual el núcleo atómico está compuesto de nucleones, que pueden ser protones o neutrones mientras que las capas extranucleares consisten solamente de electrones. Los nucleones están unidos por fuerzas nucleares de atracción, junto con fuerzas de intercambio que operan entre ellos. El número de protones es igual al número atómico ( $z$ ) del elemento, el número de neutrones es igual a la diferencia entre el número de masa y el número atómico ( $A-Z$ ). El número de neutrones sobrante, i.e. los neutrones en exceso del número de protones, es de suma importancia para las propiedades radiactivas o la estabilidad de un elemento.

Ley de Henry: La masa de un gas ligeramente soluble que se disuelve en una masa de líquido definida a una determinada temperatura es casi directamente proporcional a la presión parcial de dicho gas. Esto se ve en gases que no se unen químicamente con el solvente.

**Ley de Hooke:** Dentro del límite elástico de cualquier cuerpo la relación entre la tensión y la tirantez producida es constante.

**Humedad absoluta:** Masa de vapor de agua presente en una unidad de volumen de la atmósfera, normalmente medida como gramos por metro cúbico. También puede expresarse en términos de la presión real del vapor de agua presente.

**Concentración de iones de hidrógeno:** La concentración de iones de hidrógeno en solución cuando la concentración se expresa en pesos gramoiónicos por litro. Una manera conveniente de expresar la concentración de iones de hidrógeno es en términos del logaritmo negativo de esta concentración. El logaritmo negativo de la concentración de iones de hidrógeno se llama pH.

El agua a 25C tiene una concentración de iones de hidrógeno de  $10^{-7}$  y de iones de OH de  $10^{-7}$  moléculas gramo (moles) por litro. Por lo tanto, el pH del agua es 7 a 24C. Una mayor precisión se obtiene si sustituimos la

concentración del ion con la actividad termodinámica del mismo.

Índice de refracción para cualquier sustancia es la relación entre la velocidad de la luz en el vacío y su velocidad en dicha sustancia. También es la relación entre el seno del ángulo de incidencia y el seno del ángulo de refracción. En general, el índice de refracción para cualquier sustancia varía de acuerdo a la longitud de onda de la luz refractada.

Inductancia: El cambio en el campo magnético debido a la variación de una corriente en un circuito conductor provoca una fuerza contraelectromotriz en el propio circuito. Este fenómeno se llama autoinducción. Si se provoca una fuerza electromotriz en un circuito cercano, el término inducción mutua es usado. Puede distinguirse, pues, entre autoinductancia e inductancia mutua, y ambas se miden por la fuerza electromotriz generada en un conductor por unidad de velocidad de variación de la corriente. Las unidades son el centímetro (electromagnético absoluto) y el henrio, que equivale a  $10^9$  centímetros de inductancia. El henrio es aquella inductancia en la cual se produce un fuerza electromotriz inducida de un voltio cuando la corriente

inductriz se cambia a una velocidad de un amperio por segundo.

Inercia: La resistencia que ofrece un cuerpo a cambiar su estado de reposo o movimiento, una propiedad fundamental de la materia.

Ion: Un ion es un átomo, o grupo de átomos, que no es eléctricamente neutro sino que tiene una carga eléctrica positiva o negativa. Iones positivos se forman cuando átomos neutros o moléculas pierden electrones de valencia; iones negativos son aquellos que han recibido electrones.

Teoría cinética, expresión para presión:

$$P = \frac{1}{3} N m v^2$$

Donde N es el número de moléculas en una unidad de volumen, m la masa de cada molécula y  $v^2$  el cuadrado promedio de la velocidad de las moléculas.

Teoría cinética de los gases: Se estima que los gases están constituidos por partículas diminutas, perfectamente elásticas moviéndose sin cesar a grandes

velocidades, chocándose entre sí y contra las paredes del recipiente que las contiene, la magnitud de la presión dependiendo de la energía cinética de las moléculas y de su número.

Lentes: Para un lente delgado cuya superficie tiene los radios de curvatura  $r_1$  y  $r_2$  cuyo foco principal es  $F$ , el índice de refracción  $n$ , y distancias focales conjugadas  $f_1$  y  $f_2$ ,

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} = (n - 1) \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}$$

Para un lente grueso, de espesor  $t$ ,

$$F = \frac{n r_1 r_2}{(n - 1)[n(r_1 + r_2) - t(n - 1)]}$$

Número de Loschmidt: El número de moléculas por unidad de volumen de un gas ideal a 0C y presión atmosférica normal.

$$n_0 = (2,68719 \ 0,0001) \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$$

Campo magnético debido a una corriente: La intensidad de un campo magnético en oersted en el centro de un conductor circular de radio  $r$  en el cual una corriente  $I$  en unidades electromagnéticas absolutas está fluyendo,

$$H = \frac{2\pi I}{r}$$

Si la bobina circular tiene  $n$  vueltas, la intensidad magnética en el centro es

$$H = \frac{2\pi n I}{r}$$

El campo magnético en un solenoide largo con  $n$  vueltas por centímetro, llevando una corriente  $I$  en unidades electromagnéticas absolutas

$$H = 4\pi n I$$

Si  $I$  se expresa en amperios, las fórmulas anteriores se convierten en

$$H = \frac{2\pi I}{10r}$$

$$H = \frac{2\pi nI}{10r}$$

$$H = \frac{4\pi nI}{10}$$

Intensidad del campo magnético o fuerza magnetomotriz: se mide por la fuerza que actúa en unidad de polo. La intensidad de unidad de campo, el oersted, es aquel campo que ejerce una fuerza de una dina en una unidad de polo magnético. La intensidad de campo también se define por el número de líneas de fuerza que normalmente intersectan una unidad de área del campo, numéricamente igual a la fuerza del campo en oersted. La fuerza magnetomotriz se mide por la velocidad de variación del espacio del potencial magnético y como tal su unidad puede ser el gilbertio por

centímetro. Gama ( $\gamma$ ) equivale a 0,00001 oersted.

Poder de aumento de un instrumento óptico es la relación entre el ángulo subtendido por la imagen del objeto visto a través del instrumento y el ángulo subtendido por el objeto cuando éste es percibido a simple vista. En el caso del microscopio o del lente de aumento simple, el objeto percibido a simple vista ha de estar a una distancia de 25 cm. (10 pulgadas).

Masa por pesado en una balanza con brazos desiguales: Si  $W_1$  es el valor de un lado,  $W_2$  el valor del otro, la masa verdadera,

$$W = \sqrt{W_1 W_2}$$

Mezclas: Consisten de dos o más sustancias mezcladas sin porcentaje constante de composición, y donde cada componente retiene sus propiedades esenciales originales.

Molécula-gramo (mol): Masa numéricamente igual al peso molecular. Es con

mayor frecuencia expresada como peso molecular gramo, i.e. como el peso de un mol expresado en gramos.

Peso molecular: La suma de los pesos atómicos de todos los átomos de una molécula.

Molécula: La unidad cuantitativa de la materia más pequeña que puede existir por sí sola y mantener todas las propiedades de la sustancia original.

Momento de fuerza o fuerza rotatoria: La eficacia de una fuerza para producir rotación alrededor de un eje, medida por el producto de la fuerza y la distancia perpendicular desde la línea de acción de la fuerza hasta el eje.

Unidad cgs - la dinacentímetro. Si una fuerza  $F$  actúa para producir rotación alrededor de un centro a una distancia  $d$  de la línea en la cual actúa la fuerza, la fuerza tiene una fuerza rotatoria,

$$L = Fd.$$

Neutralización es una reacción en la que el ion de hidrógeno de un ácido y el

ion hidroxilo de una base se unen para formar agua; el otro producto resultante es una sal.

Neutrón: Es una partícula elemental neutra con número de masa 1 Se cree que es una partícula constituyente de todos los núcleos con un numero de masa mayor que 1. Es inestable con relación a la desintegración beta, con una vida media de aproximadamente 12 minutos. No produce ionización primaria detectable durante su paso a través de materia pero obra recíprocamente con materia predominantemente por colisiones y, en menor grado, magnéticamente. Algunas propiedades del neutrón son: masa en reposo, 1,00894 unidad de masa atómica; carga, 0; número cuántico de giro,  $1/2$ ; momento magnético, 1,9125 magnetrones nucleares Bohr.

Newton: La fuerza necesaria para dar una aceleración de un metro por segundo a un kilogramo de masa.

Ley de enfriamiento de Newton: La velocidad de enfriamiento de un cuerpo bajo ciertas condiciones es proporcional a la diferencia de temperatura entre dicho cuerpo y su medio ambiente.

## Ley del movimiento de Newton:

I. Todo cuerpo continúa en su estado de reposo o de movimiento uniforme en línea recta excepto si se le fuerza a cambiar dicho estado debido a la acción de alguna fuerza exterior.

II. El cambio del movimiento es proporcional a la fuerza aplicada y tiene lugar en la dirección de la línea de acción de dicha fuerza.

III. Para cada acción hay siempre una igual y opuesta reacción.

Núcleo: Es el centro denso del átomo, en el cual la mayor parte de la masa y toda la carga positiva se concentra. La carga en el núcleo, un múltiplo entero de  $z$  de la carga electrónica, es el factor principal que distingue un elemento de otro.  $Z$  es el número atómico y da el número de protones en el núcleo, el cual incluye aproximadamente un igual número de neutrones. El número de masa  $A$  da el número total de neutrones y protones.

Ley de Ohm: La corriente en términos de fuerza electromotriz  $E$  y resistencia

R,

$$I = \frac{E}{R}$$

La corriente se expresa en amperios cuando E está en voltios y R en ohms.

Ley de Pascal: La presión ejercida en cualquier punto de un líquido contenido se transmite sin merma en toda dirección.

Péndulo: Para un péndulo simple de longitud L, para una amplitud pequeña, el período completo,

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad \text{ó} \quad g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2}$$

T se expresará en segundos si L está en cm. y g en cm por segundo . Para una esfera suspendida por un alambre de masa insignificante donde d es la distancia desde la arista hasta el centro de la esfera cuyo radio es r, la

longitud del péndulo simple equivalente,

$$L = d + \frac{2r^2}{5d}$$

Si el período es  $P$  para un arco  $\theta$ , el tiempo de vibración en un arco infinitamente pequeño es aproximadamente

$$T = \frac{P}{1 + \frac{\text{sen}^2 \theta}{4}}$$

Para un péndulo compuesto, si un cuerpo de masa  $m$  se suspende desde un punto alrededor del cual su momento de inercia es  $I$  con su centro de gravedad a una distancia  $h$  debajo del punto de suspensión, el período

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgh}}$$

Potencia: La velocidad con que el trabajo es realizado. Unidad de potencia, -el vatio, un joule (diez millones de ergios) por segundo, el kilovatio equivale a 1000 vatios; el caballo de fuerza, 33.000 pies-libra por minuto, equivale a 746 vatios.

Si una cantidad de trabajo  $W$  se realiza en un tiempo  $t$ , la potencia o velocidad con que se realiza el trabajo es

$$P = \frac{W}{t}$$

La potencia se obtendrá en vatios si  $W$  se expresa en joules ( $10^7$  ergios) y  $t$  en segundos.

Presión: La fuerza aplicada o distribuida sobre una superficie, medida como fuerza unidad de área. Unidad cgs, -la barya o bar, una dina por centímetro cuadrado. El megabar equivale a  $10^6$  dinas por centímetro cuadrado. La presión también se mide por la altura de la columna de mercurio o agua que

soporta.

La presión debida a una fuerza  $F$  distribuida sobre un área  $A$ ,

$$P = \frac{F}{A}$$

Presión absoluta: La presión medida con respecto a presión cero.

Presión calibrada: La presión medida con respecto a la de la atmósfera.

Proyectiles: Para cuerpos lanzados con velocidad  $v$  a un ángulo  $\alpha$  sobre la línea horizontal, el tiempo hasta el punto más alto del vuelo

$$t = \frac{v \cdot \text{sena}}{g}$$

Tiempo total del vuelo hasta llegar al plano horizontal de origen,

$$T = \frac{2v \cdot \text{sen} a}{g}$$

Altura máxima,

$$h = \frac{v^2 \text{sen}^2 a}{2g}$$

Alcance horizontal,

$$R = \frac{v^2 \text{sen} 2a}{g}$$

En las ecuaciones anteriores la resistencia del aire no se toma en consideración.  $g$  es la aceleración de la gravedad.

Protón: Una partícula elemental que tiene una carga positiva equivalente a la carga negativa del electrón pero que posee una masa aproximadamente 1837

veces mayor. El protón es en realidad el núcleo positivo del átomo de hidrógeno.

**Radiación:** Es la emisión y propagación de energía en forma de ondas a través del espacio o a través de un medio material.

El término puede extenderse para incluir partículas sub-atómicas como rayos alta, rayos beta y rayos cósmicos, así como radiación electromagnética. Con frecuencia el término se usa para designar la energía sola, sin hacer referencia a su índole. En el caso de la luz, esta energía se transmite en haces (fotones).

**Reducción:** Es un proceso que aumenta la proporción de hidrógeno o de elementos de base o radicales en un compuesto. Reducción es también la adquisición de electrones por un átomo, un ion o un elemento reduciendo así la valencia positiva de aquello que adquirió el electrón.

**Humedad relativa:** La relación entre la cantidad de vapor de agua presente en la atmósfera y la cantidad que la saturaría a dicha temperatura. Es también la relación entre la presión del vapor de agua presente y la presión del vapor de

agua saturado en la misma temperatura.

Resistencia: Es una propiedad de los conductores que depende de sus dimensiones, material y temperatura, que determina la corriente producida por una diferencia de potencial determinada. La unidad práctica de la resistencia es el ohm, aquella resistencia a través de la cual una diferencia de potencial de un voltio producirá una corriente de un amperio. El ohm internacional es la resistencia ofrecida a una corriente invariable por una columna de mercurio a 0C, 14,4521 gramos de masa, de un área de corte transversal constante y 106,300 centímetros de longitud, algunas veces llamado el ohm legal.

Resistencia de conductores en serie y en paralelo: La resistencia total de un número cualquiera de resistencias unidas en serie es la suma de las resistencias por separado. La resistencia total de conductores en paralelo cuyas resistencias por separado son  $r_1, r_2, r_3 \dots r_n$  se expresa en la fórmula

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \dots + \frac{1}{r_n}$$

cuando R es la resistencia total. Para dos términos esto se vuelve

$$R = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}$$

Sal: Cualquier sustancia que rinde otros iones aparte de iones de hidrógeno e hidroxilos. Una sal se obtiene desplazando el hidrógeno de un ácido por un metal.

Sensibilidad de una balanza: Suponiendo que las tres aristas de una balanza están en línea recta, -si M es el peso del brazo, h la distancia desde el centro de gravedad debajo de la arista, L la longitud de los brazos de la balanza y m una pequeña masa agregada a un platillo, la deflexión  $\theta$  producida se expresa con

$$\tan \theta = \frac{mL}{Mh}$$

**Máquina simple:** Un mecanismo para la transferencia de energía y para mayor facilidad en la ejecución de trabajo.

**Ventaja mecánica:** Es la relación entre la resistencia vencida y la fuerza aplicada. Proporción de velocidad es la relación entre la distancia a través de la cual se vence la resistencia.

**Rendimiento:** Es la relación entre el trabajo ejecutado por una máquina y el trabajo ejecutado en ella.

Si una fuerza  $f$  aplicada a una máquina a través--de una distancia  $S$  resulta en una fuerza  $F$  ejercida por la máquina a través de una distancia  $s$ , sin considerar fricción,

$$fS = Fs.$$

La ventaja mecánica teórica o la proporción de velocidad en el caso anterior es,

$S/s$

En realidad la fuerza obtenido de la máquina será de menor valor que la ecuación anterior. Si  $F$  es la fuerza real obtenido, la ventaja mecánica práctica será,

$F'/f$

El rendimiento de la máquina,

$$E = \frac{F' s}{f S}$$

Ley de Snell de la refracción: Si  $i$  es el ángulo de incidencia,  $r$  el ángulo de refracción,  $v$  la velocidad de la luz en el primer medio,  $v'$  la velocidad en el segundo medio, el índice de refracción  $n$ ,

$$n = \frac{\text{sen } i}{\text{sen } r} = \frac{v}{v'}$$

Solubilidad de un líquido o de un sólido en otro es la masa de una sustancia contenida en una solución que está en equilibrio con un exceso de la sustancia. Bajo estas condiciones se dice que la solución está saturada. La solubilidad de un gas es la relación entre la concentración de gas en la solución y la concentración de gas por encima de la solución.

Producto de solubilidad o valor de precipitación es el producto de las concentraciones de los iones de una sustancia en una solución saturada de la sustancia. Estas concentraciones se expresan con frecuencia como moléculas gramos de soluto por litro de solución.

Soluto: Es aquel constituyente de una solución que se considera disuelto en el otro; el solvente se encuentra presente normalmente en cantidades mayores que el soluto.

Una solución verdadera es una mezcla líquida, sólida o gaseosa, en la cual los

componentes están uniformemente distribuidos en toda la solución. La proporción de los constituyentes puede variar dentro de ciertos límites.

**Solvente:** Es aquel constituyente de una solución que se encuentra presente en cantidades mayores; o el constituyente que es líquido en su estado puro, en el caso de soluciones de sólidos o gases en líquidos.

**Gravedad específica:** La relación entre la masa de un cuerpo y la masa de un volumen igual de agua a 4C o a otra temperatura determinada.

**Calor específico de una sustancia** es la relación entre su capacidad térmica y la del agua a 15C.

Si una cantidad de calor  $H$  calorías es necesaria para elevar la temperatura de  $m$  gramos de una sustancia de  $t_1$  a  $t_2$  C, el calor específico o, mejor dicho, la capacidad térmica de una sustancia,

$$s = \frac{H}{m(t_2 - t_1)}$$

Calor específico por el método de mezclas: Cuando una masa  $m_1$  de la sustancia se calienta a una temperatura  $t_1$ , y luego se coloca en una masa de agua  $m_2$  a una temperatura  $t_2$  contenida en un calorímetro  $c$ ,  $t_3$  la temperatura final.

$$m_1s(t_1 - t_3) = m_3C + m_2(t - t_2)$$

Calorímetro de hielo de Black: Si un cuerpo con masa  $m$  y temperatura  $t$  derrite una masa  $m'$  de hielo, su temperatura habiéndose reducido a  $0C$ , el calor específico de la sustancia es,

$$s = \frac{80 \cdot 1m'}{mt}$$

Calorímetro de hielo de Bunsen: Un cuerpo con masa  $m$  a temperatura  $t$  causa un movimiento de una columna de mercurio de 1 centímetros en un tubo cuyo volumen por unidad de longitud es  $v$ . El calor específico es

$$s = \frac{884 \cdot 1v}{mt}$$

Tensión: La fuerza que produce o que tiende a producir deformación de un cuerpo medida por la fuerza aplicada por unidad de área. Unidades cgs, -una dina por centímetro cuadrado.

Tensión superficial: Dos fluidos en contacto exhiben fenómenos debido a las atracciones moleculares que parecen originarse de una tensión en la superficie de separación. Puede expresarse en dinas por cm. o en ergios por centímetro cuadrado.

La fuerza total a lo largo de una línea de longitud 1 en la superficie de un líquido cuya tensión superficial es T,

$$F = IT.$$

Tubos capilares: Si un líquido con densidad  $d$  sube a una altura  $h$  en un tubo con un radio interior  $r$ , la tensión superficial es

$$T = \frac{rhdg}{2}$$

La tensión será expresada en dinas por cm. si r y h están en cm., d en gramos por cm<sup>3</sup> y g en cm. por segundo<sup>2</sup>.

Gotas y burbujas La presión en dinas por cm debida a la tensión superficial en una gota de radio r cm. para un líquido cuya tensión superficial es T dinas por cm.,

$$P = \frac{2T}{r}$$

Para una burbuja con un radio promedio r cm.,

$$P = \frac{4T}{r}$$

La temperatura puede definirse como la condición de un cuerpo que

determina la transferencia de calor a otros cuerpos o de otros cuerpos. Específicamente, es una manifestación de la energía cinética de traslado promedio de las moléculas de una sustancia debido a la agitación del calor.

Expansión térmica: El coeficiente de expansión lineal o expansividad es la relación entre el cambio en longitud por grado C y la longitud a 0C. El coeficiente de expansión de volumen (para sólidos) es aproximadamente tres veces el coeficiente lineal. El coeficiente de expansión de volumen para líquidos es la relación entre el cambio de volumen por grado y el volumen a 0C. El valor del coeficiente varía de acuerdo a la temperatura. El coeficiente de expansión de volumen para un gas bajo presión constante es casi la misma para todos los gases y temperaturas y equivale a 0,00367 para 1C.

Si  $l_0$  es la longitud a 0C,  $\alpha^t$  el coeficiente de expansión lineal, la longitud a tC es

$$l_t = l_0(1 + \alpha^t)$$

Fórmula general para la expansión térmica: La velocidad de expansión térmica varía de acuerdo a la temperatura. La ecuación general que da la magnitud  $m_t$  (longitud o volumen) a una temperatura  $t$  donde  $m_0$  es la magnitud a  $0^\circ\text{C}$  es

$$m_t = m_0(1 + \alpha \cdot t + \beta \cdot t^2 + \gamma \cdot t^3 \dots)$$

donde  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , etc. son coeficientes determinados empíricamente.

Expansión de volumen: Si  $V$  representa volumen y  $\beta$  el coeficiente de expansión,

$$V_t = V_0(1 + \beta \cdot t)$$

para sólidos

$\beta = 3\alpha$  (aproximadamente).

Ley de la termodinámica:

I. Cuando se transforma trabajo mecánico en calor o el calor se transforma en trabajo, la cantidad de trabajo siempre equivale a la cantidad de calor.

II. Es imposible transmitir calor de un cuerpo frío a uno más caliente por medio de cualquier proceso auto-mantenido.

Unidad de tiempo: La unidad fundamental invariable de tiempo es el segundo efemérides, que se define como  $1/31.556.952,9747$  del año tropical para enero de 1900,  $0^d 12^h$  hora efemérides. El día efemérides tiene 86.400 segundos efemérides.

La unidad de tiempo anterior era el segundo solar promedio, definido como  $1/86:400$  del día solar promedio.

Triángulo o polígono de fuerzas: Si tres fuerzas actuando sobre el mismo punto están en equilibrio, los vectores representándolas forman, cuando se suman, una figura cerrada.

Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado: Si  $v_0$  es la velocidad inicial,  $v_t$  la velocidad después de un tiempo  $t$ , la aceleración,

$$a = \frac{v_t - v_0}{t}$$

La velocidad después de un tiempo  $t$ ,

$$v_t = v_0 + at$$

La distancia recorrida en un tiempo  $t$ ,

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

Velocidad después de recorrer la distancia  $s$ ,

$$v = \sqrt{v_0^2 + 2as}$$

La distancia cubierta en el segundo  $n$ ,

$$s = v_0 + 1/2a(2n - 1)$$

En las ecuaciones anteriores y en las sucesivas ecuaciones similares, los valores de distancia, velocidad y aceleración deben ser sustituidos en el mismo sistema. Para distancias en cm., la velocidad estará expresada en cm. por segundo y la aceleración en cm. por segundo<sup>2</sup>.

Valencia de un átomo de un elemento es aquella propiedad que se mide por el número de átomos de hidrógeno (o su equivalente) que un átomo de dicho elemento puede retener en una combinación si es negativo, o desplazar en una reacción si es positivo.

Vapor: Las palabras vapor y gas con frecuencia se usan de manera intercambiable. Vapor se usa con mayor frecuencia para una sustancia que, aunque presente en estado gaseoso, generalmente se encuentra en forma de líquido o sólido a temperatura ambiente. Gas se usa con mayor frecuencia para una sustancia que generalmente existe en estado gaseoso a

temperatura ambiente. Así pues, uno habla de vapor de yodo o de vapor de tetracloruro de carbono y de gas de oxígeno.

Presión de vapor: Es la presión ejercida cuando un sólido o un líquido están en equilibrio con su propio vapor. La presión de vapor es una función de la sustancia y de la temperatura.

Velocidad: Es la relación entre tiempo y movimiento en una dirección fija. Unidades cgs, -un centímetro por segundo.

Si  $s$  es la velocidad recorrida en un tiempo  $t$ , la velocidad,

$$v = \frac{s}{t}$$

Voltio: La unidad de fuerza electromotriz. Es la diferencia en potencial necesaria para que una corriente de un amperio fluya a través de una resistencia de un ohm.

Peso: Es la fuerza con que un cuerpo es atraído hacia la tierra. Unidad cgs, -la dina.

Aunque el peso de un cuerpo varía de acuerdo a su ubicación, los pesos de varios patrones de masa se usan con frecuencia como unidades de fuerza, tales como libra peso, o libra fuerza, gramo peso, etc. El peso de la masa  $m$ , donde  $g$  es la aceleración de la gravedad,

$$W = mg$$

Puente de Wheatstone: Si la resistencia  $r_1$ ,  $r_2$ ,  $r_3$  y  $r_4$  forman los brazos de un puente Wheatstone en orden conforme el circuito (omitiendo conexiones de pila y de galvanómetro) es trazado, cuando el puente está en equilibrio,

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{r_4}{r_3} \quad \text{o} \quad \frac{r_1}{r_4} = \frac{r_2}{r_3}$$

Trabajo: Cuando una fuerza actúa contra una resistencia para producir

movimiento en un cuerpo, se dice que la fuerza ha realizado un trabajo. El trabajo se mide por el producto de la fuerza que actúa y la distancia recorrida contra la resistencia. Unidades cgs del trabajo: el ergio, una fuerza de una dina actuando a través de una distancia de un centímetro. El joule es  $1 \times 10^7$  ergios. La libra-pie es el trabajo necesario para elevar una masa de una libra una distancia vertical de un pie. El poundal-pie es el trabajo ejecutado por una fuerza de un poundal actuando a través de una distancia de un pie. El joule internacional, una unidad de energía eléctrica, es el trabajo gastado por segundo por un corriente de un amperio internacional fluyendo a través de un ohm internacional. El kilovatio-hora es la cantidad total de energía desarrollada en una hora por la potencia de un kilovatio.

Si una fuerza  $F$  actúa a través de un espacio  $s$ , el trabajo ejecutado es

$$W = Fs$$

El trabajo se expresará en ergios si  $F$  está expresado en dinas y  $s$  en cm.

Trabajo ejecutado en rotación. Si una fuerza rotatoria  $L$  dina-cm. actúa a

través de un ángulo de  $\theta$  radianes, el trabajo ejecutado en ergios es

$$W = L\theta$$

---

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

[Home](#) > [ar](#).[cn](#).[de](#).[en](#).[es](#).[fr](#).[id](#).[it](#).[ph](#).[po](#).[ru](#).[sw](#)

---

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

---

Unidades acústicas y definiciones

Presión: La unidad de presión de sonido es la dina/cm, generalmente llamada presión raíz cuadrática media (Rcm) para una onda sinusoidal pura.

Presión: La unidad de frecuencia es el ciclo por segundo (c/s).

El umbral de audibilidad es, para un observador normal (promedio), el nivel de sonido o intensidad que es apenas audible. Para una nota sinusoidal pura de frecuencia 1000 c/s es aproximado a la presión cuadrática media de 0,0002 dinas/cm .

La repercusión o eco es un encerramiento en el sonido persistente debido a reflexiones múltiples de las paredes, etc. del cercado.

Coeficiente de absorción de una superficie es la relación entre la energía de sonido absorto y el total de la energía de sonido incidente sobre la superficie. El absorbente ideal es uno que no refleja ni dispersa sonido alguno. Para la unidad de área de diversas sustancias, el coeficiente se expresa en términos de área equivalente de ventana abierta (efectos de detracción excluidos).

Unidad,  $\text{pie}^2$  de ventana abierta, o sabinio (unidad de absorción acústica). El coeficiente varía con la frecuencia.

## Unidades térmicas y definiciones

Temperatura (t o T): El grado de calor es usualmente medido por medio de una escala arbitraria con un cero arbitrario. Las escalas de temperatura comunes son la escala Celsius (o centígrado), la escala Fahrenheit y la escala Reaumur. El cero de las escalas Celsius y Reaumur es el punto de congelación del agua, mientras que el de la escala Fahrenheit es la temperatura de una mezcla de sal común y hielo.

Punto de congelación del agua:

Celsius (centígrado) 0C

Fahrenheit 32 F

Reaumur 0 R

**Punto de ebullición del agua:**

Celsius (centígrado) 100C

Fahrenheit

80°F

**La escala de temperatura Kelvin o escala Absoluta tiene como su cero la temperatura más baja alcanzable, mientras que el tamaño del grado es el mismo que el de la escala Celsius (centígrado). La escala Absoluta es aquella dada por la máquina térmica teórica de Carnot y es idéntica a la escala de gas perfecta. Cero absoluto, 0K es -273,15 C.**

**Calor: Es una forma de energía. La unidad de calor es la caloría (cal), i.e., la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de 1 gramo de agua 1C. Sin embargo, esta cantidad no es constante. Depende de la temperatura inicial del agua y definimos la caloría de 15 como el calor que se requiere para elevar la temperatura de 1 gramo de agua de 14,5C a 15,5C. La caloría promedio se define como un centésimo del calor requerido para elevar la temperatura de 1 gramo de agua de 0 a 100C. Para eliminar el inconveniente de estas definiciones se ha propuesto abandonar el uso de la caloría y adoptar el joule (julio) como sustituto para la unidad de energía térmica. Esta recomendación todavía no ha sido adoptada en forma general.**

**Nota: 1 caloría = 3600/860 joules = 4,186 joules**

**Unidad Térmica Británica (Btu) = El calor requerido para elevar una libra de agua 1F = 252,0 cal.**

**Unidad de calor centígrado (U.C.C.): Es el calor requerido para elevar 1 libra de agua 1C = 453,6 cal.**

**Una termia (caloría pequeña)= 100.000 Btu.**

**1 kilocaloría o caloría grande: = 1000 calorías y se le define como el calor requerido para elevar la temperatura de 1 kg. de agua 1C.**

**Calor específico: La relación del calor necesario para elevar la temperatura de 1 gramo de una sustancia 1C y el que se necesita para elevar la temperatura de 1 gramo de agua 1C. Alternativamente, es el número de calorías requerido para elevar la temperatura de 1 gramo de una sustancia 1C.**

**Capacidad térmica: Es la cantidad de calor requerido para elevar la**

## **temperatura de un cuerpo 1C.**

**Equivalente de agua es el número de gramos de agua que tiene la misma capacidad térmica que el cuerpo dado.**

**Conductividad térmica (k) es el calor que fluye por segundo entre dos caras paralelas de área de unidad de un bloque de material cuando las caras se encuentran a una distancia de unidad y se les mantiene con una diferencia de temperatura de 1 grado, con todo el calor penetrando una cara y saliendo por la cara opuesta.**

Calor latente de fusión es la cantidad de calor que se requiere para convertir vaporización

1 gramo de la substancia, en su punto de fusión  
(punto de ebullición)

en líquido a la misma  
temperatura.

vapor

Coeficiente de expansión lineal de una sustancia es  
el  
cúbica

aumento de longitud por unidad de longitud  
volumen volumen

**por grado que la temperatura aumenta.**

**La temperatura crítica de un gas o vapor es la temperatura más allá de la cual no es posible licuar el gas con sólo aplicación de presión. Para licuar un gas es necesario enfriarlo por debajo de su temperatura crítica antes de comprimirlo.**

**Presión crítica es la presión exacta que licua un gas a su temperatura crítica.**

**Volumen crítico es el volumen de una unidad de masa de un gas a su temperatura y presión críticas, i.e., es el recíproco de la densidad crítica. Con frecuencia se le toma como el volumen de una molécula-gramo de un gas a su temperatura y presión críticas.**

## **Momentos de inercia**

**M = masa del cuerpo**

Cuerpo	Eje de Oscilación	Momento de Inercia
--------	-------------------	--------------------

Varilla delgada uniforme (longitud = 1)	En el extremo, perpendicular a la longitud.	$M \cdot \frac{1^2}{3}$
Varilla delgada uniforme (longitud = 1)	En el medio, perpendicular a a la longitud.	$M \cdot \frac{1^2}{12}$
Lámina rectangular (lados a y b)	A través del centro de gravedad paralelo al lado	$M \cdot \frac{a^2}{12}$
Lámina rectangular (lados a y b)	A través del centro de gravedad perpendicular al plano	$M \cdot \frac{a^2 + b^2}{12}$
Sólido rectangular (lados a, b y c)	A través del centro de gravedad perpendicular a la cara ab	$M \cdot \frac{a^2 + b^2}{12}$
Lámina circular (radio = r).	Cualquier diámetro	$M \cdot \frac{r^2}{4}$

Lámina circular (radio = r)	A través del centro perpendicular al plano	$M \cdot \frac{r^2}{2}$
Cilindro circular recto (radio = r)	Eje de la figura	$M \cdot \frac{r^2}{2}$
Cilindro hueco (radio exterior=R, radio interior=r).	Eje de la figura	$M \cdot \frac{R^2 + r^2}{2}$
Cilindro circular recto (longitud=1, radio=r)	A través del centro perpendicular al eje de la figura	$M \left( \frac{1^2}{12} + \frac{r^2}{4} \right)$
Esfera (radio=r)	Cualquier diámetro	$M \frac{2r^2}{5}$
Esfera hueca (radio exterior=R, radio interior=r)	Cualquier diámetro	$M \left( \frac{2}{5} \cdot \frac{R^5 - r^5}{R^3 - r^3} \right)$

## **Unidades fotometricas y ópticas y unidades**

**Intensidad luminosa:** La unidad de luz que todavía se usa extensamente es la bujía. Esta fue definida en 1860 en términos de la energía luminosa emitida por segundo en todas las direcciones por una vela de cera de esperma de ballena quemándose uniformemente y consumiendo cera a una velocidad conocida. Sin embargo, a partir de 1909 se le definió en términos de la luz emitida por segundo en todas las direcciones por lámparas eléctricas específicas. A partir de 1921 la unidad se conoce como Bujía Internacional. Una nueva unidad, la candela (cd), ha sido adoptada internacionalmente (1945-48). Se le define como  $1/60$ vo. de la luz emitida por  $\text{cm}^2$  por segundo por un antirradiante en el punto de congelación del platino.  $1 \text{ candela} = 0,982$  bujías internacionales.

**Flujo luminoso:** La unidad de flujo luminoso, el lumen (1m), se define como la energía luminosa emitida por segundo en ángulo sólido de unidad por una fuente de punto uniforme de unidad de intensidad luminosa.

**De esta manera,  $4\pi \times$  (flujo luminoso) = intensidad luminosa.**

**Unidad de ángulo sólido, 1 steradian, es el ángulo sólido subtendido en el centro de una esfera de unidad de radio por unidad de área en la superficie de la esfera.**

**La iluminación de una superficie se define como el flujo luminoso alcanzándola perpendicularmente por unidad de área. La unidad británica es el lumen/pie<sup>2</sup>, llamado anteriormente el piebujía (p.b). La unidad métrica es el lumen/m o lux (metrobujía).**

**Ley de coseno de Lambert para una superficie recibiendo luz de manera oblicua, la iluminación es proporcional al coseno del ángulo que la luz forma con la perpendicular a la superficie.**

**El brillo de una superficie es aquella propiedad por la cual la superficie parece emitir más o menos luz en la dirección de la vista. Esta es una cantidad subjetiva. La medida física correspondiente para la luz realmente emitida se llama luminancia.**

**Luminancia de una superficie es la luz realmente emitida (i.e. la intensidad luminosa) por unidad de área proyectada de superficie, estando el plano de proyección perpendicular a la dirección de la vista. Unidad, bujía/pie o bujía/m . En ingeniería la luminancia de una superficie de difusión ideal emitiendo o reflejando un lumen/pie se llama un pie-lambert (ft-L). Un difusor ideal de luminancia emite  $= \pi$  lumens/pie.**

**La velocidad de la luz =  $2,998 \times 10^{10}$  cm/segundo = 186.300 millas/segundo en vacío.**

**Una unidad angstrom es la unidad en la cual las longitudes de las ondas de luz se miden  $1 = 10^{-8}$  cm.**

**Índice de refracción de un material ( ) es la relación de la velocidad de la luz en espacio libre y aquella en el material.**

**Ley de Snell: Para la luz incidente en el límite entre dos medios, la relación del seno del ángulo de incidencia (el ángulo entre el rayo de luz en el primer medio y la perpendicular a la superficie del límite) y el seno del ángulo de**

**refracción (el ángulo entre el rayo refractado en el segundo medio y la perpendicular) es una constante, siendo igual a la relación inversa de los índices de refracción de los dos medios.**

**Una dioptría es la unidad de medida de la fuerza de un lente y se expresa numéricamente con el recíproco de la distancia focal expresada en metros.**

### Relaciones entre sistemas de unidades

Unidad	Igual a	Número recíproco
Longitud		
1 pulgada	2,540 cm	0,3937
1 yarda	0,91439141 m.	1,093615
1 milla	8Km. = 5 millas (aprox.)	
Area		

1 pulgada	6,452 cm	0,1550
1 pie <sup>2</sup>	0,09290 m	10,764
1 yarda	0,8361 m	1,196
1 milla	2,590 Km	0,3861
Volumen		
1 pulgada	16,39 cm	0,06102
1 pie <sup>3</sup>	28,32 litros 0,02832 m	0,03531 35,314
1 yarda <sup>3</sup>	0,764553 m	1, 30795
1 galón	4,546 litros	0,2200
1 galón (E.E.U.U.)	0,004546 m 277,42 pulg. (en el R.U) 231 pulgadas 3,785332 litro	220,0 0,003606 0,004329
Masa		

1 onza (avoirdupois)	28,35 gramos	0,03527
1 libra (1b.) ( " )	0,4535923 Kg. 7000 granos (Troy)	2,204623 0,0001429
1 tonelada	1016 Kg.	0,0009842
Densidad		
1 libra/pie	0,01602 gramo/cm 16,02 Kg./m	62,43 0,06243
Fuerza		
1 poundal	13825 dinas 0,13825 newtons	7,233 x 10 <sup>-5</sup> 7,233
*1 libra (ie. el peso de una masa de 1 libra)	4,448 x 10 <sup>5</sup> dinas 4,448 newtons	2,248 x 10 <sup>-6</sup> 0,2248
1 newton	105 dinas	10 <sup>-5</sup>
Presión		

1 libra/pulgada	68948 dinas/cm	$1,450 \times 10^{-5}$
	70,31 gm/cm	0,01422
	703,1 kg/m	0,001422
	6894,8 newton/m	$1,45 \times 10^{-4}$
Energía		
1 pie poundal	0,04214 joules	23,73
1 pie libra	1, 356 joules	0,7375
1 kilovatio-hora	1 unidad de energía eléctrica del Consejo de Comercio	
	$3,6 \times 10^{-5}$ joules	$0, 2778 \times 10^{-6}$
Fuerza		
1 caballo de fuerza	0,746 kilovatios	1,34
	550 pies	0,001818

	libras/segundo	
Electricidad		
1 amperio	0,1 unidad electro-magnética de fuerza de corriente	
	3 x 10 <sup>9</sup> unidades electrostáticas de corriente (velocidad del paso de la carga)	
1 voltio	108 u.e.m. de diferencia de potencial	1/300 u.e.s. de diferencia de potencial
1 ohm	10 <sup>9</sup> u.e.m. de resistencia	
	1,11 x 10 <sup>-11</sup> u.e.s. de resistencia	
1 coulomb	0,1 u.e.m. de carga (cantidad)	3 x 10 <sup>9</sup> u.e.s. de cantidad
1 faradio	10 <sup>-9</sup> u.e.m. de capacitancia	3 x 10 <sup>-11</sup> u.e.s. de capacitancia
1 henrio	10 <sup>-9</sup> de inductancia	

	1,11 x 10 <sup>-11</sup> u.e.s. de inductancia	
Magnetismo		
1 weber/m	104 gauss	
1 amperio/metro	4 <sub>π</sub> x 10 <sup>-3</sup> oersted sistema cgs	
1 weber	10 maxwells	
1 polo M.K.S.	108/4 <sub>π</sub> polos sistema cgs	
Misceláneas		
1 grado	0,01745 radianes	57,296
1 kilocaloría	3,968 libras-grados F	0,2520
1 libra de agua a 620 F	0,4546 litros	2,200
	101000 galones	10,00
1 libra de agua a 4C	0,01602 pie	62,43

1 atmósfera patrón	14,60 libras/pulg. 1013250 dinas/cm	0,06805 0,9869 x 10 <sup>-6</sup>
	760 mm. de mercurio	0,1314 x 10 <sup>-2</sup>
1 milla/hora	1,467 pies/segundo	0,6818
	44,70 cm/segundo	0,02237
Aceleración patrón de la gravedad	980,695 cm/segundo	
	32,1741 pies/segundo	
1 molécula-gramo(mal) de cualquier gas	22,42 litros a T.P.N	
1 litro de aire a T.P.N.	1,293 gramos	
1 nudo	1 milla náutica por hora = 6082,66 pies/hora	
1 nudo del almirantazgo	6080 pies/hora	

## Longitud

**1 milipulgada = 0,001 pulgada = 25,4001 micras = 0,254001 milímetros**

**1 palmo menor = 4 pulgadas = 100,600 centímetros**

**1 palmo = 9 pulgadas = 22,86005 centímetros**

**1 braza = 6 pies = 1,828804 metros**

**1 eslabón de agrimensor = 0,66 pie = 7,93 pulgadas = 20,11684 centímetros**

**1 vara = 25 eslabones = 5,029210 metros**

**1 cadena de Gunter = 4 varas = 100 eslabones = 66 pies = 50,11684 metros**

**1 cadena de Ransden = 100 eslabones de un pie cada uno = 100 pies = 30,480 metros**

**Milla náutica internacional = 1,151 millas terrestres = 1.852 metros = 6.076,10333 pies del arco de la superficie terrestre en la línea ecuatorial.**

**1 yarda británica = 3 pies = 36 pulgadas = 0,914399 metro**

**1 pulgada británica = 2,539998 centímetros**

**1 milla británica = 1.760 yardas = 1,60934 kilómetros**

**1 estadio = 40 varas = 220 yardas = 660 pies = 201,168 metros**

**1 polo (británico) = 5,5 yardas = 5,0292 metros = aproximadamente 1 vara**

**1 braza británica = 6,00 pies**

**1 toise = 6 pies de París = 1, 94904 metros**

**1 pie de París (piad) = 12 pulgadas de París = 0,324839 metro**

**1 pulgada de París (pouce) = 12 líneas de París = 2,70700 centímetros**

**1 línea de París (ligne) = 0, 225583 centímetro**

**1 año luz =  $5,9 \times 10^{12}$  millas =  $9, 5 \times 10^{12}$  kilómetros**

**1 punto (tamaños de tipo) = 1/72 ó 0,01389 pulgada**

**1 línea = 1/12 ó 0,083333 pulgada**

**1 codo = 18 pulgadas**

**1 milla estadounidense = 320 varas = 1.760 yardas = 5.280 pies = 63.360 pulgadas**

**10 metros = 1,98838 varas**

**1 Angstrom (A) =  $3,93700 \times 10^{-9}$  pulgada**

**1 micra (M) =  $3,93700 \times 10^{-5}$  pulgada**

### **Sistema farmacéutico de medidas para líquidos**

**1 onza líquida = 1, 80469 pulgadas cúbicas**

**1 galón = 128 onzas líquidas = 8 pintas**

**1 galón británico imperial = 8 pintas = 160 onzas líquidas = 4,5459631 litros**

**1 onza líquida británica = 8 dracmas = 28,4130 centímetros cúbicos**

**1 dracma líquida británica = 60 mínimas = 3,5515 centímetros cúbicos**

**1 mínim británico = 0,059194 centímetro cúbico**

## **Masa**

### **Nota:**

**Tres sistemas se encuentran en uso: avoirdupois, troy y el sistema farmacéutico de medidas para líquidos.**

**El grano es el mismo en todos.**

**Avoirdupois - comercial - sistema estadounidense**

**La libra avoirdupois patrón estadounidense se define como 453,5924277 gramos**

**1 libra avoirdupois es la masa de 27,692 pulgadas cúbicas de agua pesadas en**

**el aire a 40C, 760 mm. de presión**

**1 quintal corto = 100 libras = 45,359243 kilogramos**

**1 tonelada corta = 20 quintales cortos = 2.430,56 libras troy = 907,18486 kilogramos**

**1 stone (británico) = 14 libras = 6,350 kilogramos**

**1 arroba (británica) = 28 libras = 12,70 kilogramos**

**1 quintal largo (británico) = 4 arrobas = 112 libras = 50,802352 kilogramos**

**1 tonelada larga (británica) = 20 quintales largos = 1.016,04704 kilogramos**

**1 tonelada larga = 1,12000 toneladas cortas = 2.722,22 libras troy = 1,01605 toneladas métricas**

**1 tonelada corta = 0,892857 tonelada larga = 29.166.66 troyas y onzas de farmacéutico = 0,907185 tonelada métrica**

**1 libra avoirdupois = 5,21528 troyas o libras de farmacéutico = 14,5833 onzas troy**

**1 onza avoirdupois = 0,911458 troy u onza de farmacéutico**

## **Volumen**

**1 pie cuadrado de tabla = 144 pulgadas cúbicas = 2.359,8 centímetros**

**1 cuerda = 128 pies cúbicos = 3,625 metros cúbicos**

**1 pie cúbico británico = 1.728 pulgadas cúbicas = 0,083168 metros cúbicos**

**1 yarda cúbica británica = 27 pies cúbicos = 0,764553 metro cúbico**

**1 pie cúbico = 6,229 galones británicos = 7,481 galones estadounidenses**

**1 yarda cúbica = 168,17 galones británicos**

## **Masa - sistema métrico**

**1 kilogramo = 15.432,35639 granos = 0,00110231 tonelada corta = 0,00098421 tonelada larga**

**1 quilate métrico = 200 miligramos = 3,0864712 granos**

**1 miriagramo = 10,000 gramos = 10 kilogramos = 22,04622 libras avoindupois**

**1 quintal (métrico) = 100 kilogramos = 220,4622 libras avoirdupois**

**1 tonelada métrica = 1.000 kilogramos = 2.204,622 libras avoindupois = 2.679,229 libras troy = 0,98423640 tonelada larga = 1,1023112 toneladas cortas**

## **Capacidad**

**Un litro es el volumen del agua pura a 40C y 760mm. de presión que pesa un kilogramo.**

**1 litro = 1,000027 decímetros cúbicos = 1000,027 cm = 270,518 dracmas líquidas = 33,8147 onzas líquidas**

**1 mililitro = 16,2311 mínimas = 0,0610250 pulgadas cúbicas**

**1 litro = 1,05671 cuartos líquidos = 0,264178 galón = 1,81620 pintas secas = 0,908102 cuartos secos = 0,113513 celemín = 0,0283782 bushel**

### **Sistema estadounidense - Medida líquida**

**1 gill (octavo de litro) = 4 onzas líquidas = 1,18292 decilitros**

**1 galón (estadounidense) de agua a 15 posa alrededor de 8,337 libras avoindupois ó 3,7880 kilogramos = 0,83268 galón británico**

**1 tonel grande = 63 galones**

**1 cañete = 9 galones = 34,06799 litros**

**1 tonel = 252 galones**

**1 gill británico = 1,4206 decilitros**

**1 pinta británica = 4 gilís = 0,56825 litro**

**1 cuarto británico = 2 pintas = 1,13650 litros**

**1 galón británico = 4 cuartos = 277,420 pulgadas cúbicas = 0,16054 pie cúbico = 4,5459631 litros**

**1 galón de agua británico a 15 C pesa 10 libras = 1,20094 galones estadounidenses**

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

[Home](#)"" """"> [ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

## Equivalentes decimales de fracciones comunes

	1/32	2/64	=	0,03125		17/32	34/64	=	0,53125
1/16	2/32	4/64	=	,0625	9/16	18/64	36/64	=	,5625

	2/32	6/64	=	,09375		19/32	38/64	=	,59375
1/8	4/32	8/64	=	,125	5/8	20/32	40/64	=	,625
	5/32	10/64	=	,15625		21/32	42/64	=	,65625
3/16	6/32	12/64	=	,1875	11/16	22/32	44/64	=	,6875
	7/32	14/64	=	,21875		23/32	46/64	=	,71875
1/4	8/32	16/64	=	,25	3/4	24/32	48/63	=	,76
	9/32	18/64	=	,28125		25/32	50/64	=	,78125
5/16	10/32	20/64	=	,3125	13/16	26/32	52/64	=	,8125
	11/52	22/64	=	,34375		27/32	54/64	=	,84375
3/8	12/32	24/64	=	,375	7/8	28/38	56/64	=	,875
	13/32	26/64	=	,04625		29/32	58/64	=	,90625
7/16	14/32	28/64	=	,4375	15/16	30/32	60/64	=	,9375
	15/32	30/64	=	,46875		31/32	62/64	=	,96875
51/2	16/32	32/64	=	,50					

## Constantes varias

**Radio ecuatorial de la Tierra, 6378,388 km.; 3963,34 millas (terrestres).**

**Radio polar de la Tierra, 6356,918 km.; 3946,99 millas (terrestres).**

**1 grado de latitud a 40 = 69 millas**

**1 milla náutica internacional = 1,15078 millas (terrestres) = 1852 metros = 6080 pies**

**Densidad promedio de la Tierra, 5,522 gramos/cm, 344, 7 lb2ft<sup>3</sup>**

**Constante de gravitación, 6,673 0,003 x 10<sup>-8</sup> cm/gm seg.**

**Aceleración debida a la gravedad al nivel del mar, latitud 45 980,621 cm. seg.<sup>2</sup>  
= 32,1715 pies/seg.<sup>2</sup>**

**Longitud de segundos péndulo al nivel del mar, latitud 45 99,35771 cm. = 39,1171 pulgadas**

**1 nudo (internacional) = 101,289 pies/minuto = 1,6878 pies/seg. = 1,1508 millas (terrestres)/hora**

**1 micra = 10<sup>-4</sup> mm.**

**1 unidad Angstrom =  $10^{-8}$  cm.**

**Masa del átomo de hidrógeno (1,67339 0,00031) x  $10^{-24}$  gramos**

**Número de avogadro (físico) (6,02486 0,00061) x  $10^{-23}$  por molécula-gramo.**

**Número de avogadro (químico) (6, 02322 0,00016) x  $10^{-23}$  por molécula-gramo.**

**Constante de Planck (6,62517 0,00023) x  $10^{-27}$ ) ergios-segundo**

**Densidad del mercurio 0C = 13,5955 gramos/cm**

**Densidad del agua, máximo a 3,98C = 0,999973 gramos/cm**

**Densidad del aire, 0C 760 mm. = 1,2929 gramos/litro**

**Velocidad del sonido en aire seco, 0C, 331,36 m/segundo = 1087,1 pies/segundo.**

**Velocidad de la luz en el vacío = (2,99793 0,000004) x  $10^{10}$  cm/segundo**

**Calor de fusión del agua a 0C, 79,71 cal/gramo**

**Calor de vaporización del agua, 100C, 539,55 cal/gramo**

**Equivalente electroquímico de la plata, 0,001118 gramos/segundo amperio internacional**

## La tierra

**Radio polar = 6357 km. = 3951 millas.**

**Radio ecuatorial = 6378 km. = 3964 millas.**

**Radio promedio = 6371 km. = 3960 millas**

**Masa = 5,980 x 10 gramos = 5,886 x 10 toneladas.**

**1 de latitud en el ecuador = 110,5 km = 68,70 millas.**

**1 de latitud en los polos = 111,7 km. = 69,41 millas.**

**1 de longitud en el ecuador = 111,3 km. = 69,17 millas.**

**Inclinación de la línea ecuatorial a eclíptica = 2327'.**

**Altura máxima (monte Everest) = 29,028 pies (Estudio de la India de 1954).**

**Profundidad máxima - sima de Mindano (Este de las Filipinas) 10.854 m = 35.610 pies.**

**Area de tierra = 148,8 x 10<sup>6</sup> km = 5,747 x 10<sup>7</sup> millas.**

**Area de océano = 361,3 x 10<sup>6</sup> km = 13,95 x 10<sup>7</sup> millas<sup>2</sup>.**

## Elementos principales de la corteza terrestre (% por peso)

**Oxígeno 49,13%, Silicio 26,0%, Aluminio 7,45%, Hierro 4,2%, Calcio 3,25%, Sodio 2,4%, Potasio 2,35%, Magnesio 2,35%, Hidrógeno 1%, Otros 1,87%.**

## Elementos principales de la Hidrosfera (% por peso)

**Oxígeno 85,89%, Hidrógeno 10,82%, Cloro 1,90%, Sodio 1,06%, Otros 0,33%.**

## Aceleración de la Gravedad (g)

**A cualquier latitud  $\lambda$  y altura h (en metros) sobre el nivel del mar,  $g = 980,616 - 2,5928 \cos 2\lambda + 0,0069 \cos^2 \lambda - 0,003 h$**

---

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

[Home](#) "" "" "" "" "" > [ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

---

[Indice](#) - [◀ Precedente](#) - [Siguiente ▶](#)

---

## Pesos atómicos

Todos los elementos conocidos han sido incluidos en esta lista. Muchos de aquellos descubiertos recientemente están representados solamente por los isótopos inestables. El valor en paréntesis en la columna de peso atómico es, en cada caso, el número de masa del isótopo más estable.

Nombre	Símbolo	No. At.	Peso atómico internacional		Valencia
			1961	1959	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Actinio	Ac	89		(227)	
Aluminio	Al	13	26,9815	26,98	3

Americio	Am	95		(243)	3,4,5,6
Antimonio, estibio	Sb	51	121,75	121,76	3,5
Argón	Ar	18	39,948	39,944	0
Arsénico	As	33	74,9216	74,92	3,5
Astatinio	At	85		(210)	1,3,5,7
Bario	Ba	56	137,34	137,36	2
Berkelio	Bk	97		(249)	3,4
Berilio	Be	4	9,0122	9,013	2
Bismuto	Bi	83	208,980	208,99	3,5
Boro	B	5	10,811	10,82	3
Bromo	Br	35	79,909	79,916	1,3,5,7
Cadmio	Cd	48	112,40	112,41	2
Calcio	Ca	20	40,08	40,08	2
Californio	Cf	98		(251)	

Carbono	C	6	12,01115	12,011	2,4
Cerio	Ce	58	140,12	140,13	3,4
Cesio	Cs	55	132,905	132,91	1
Cloro	Cl	17	35,453	35,457	1,3,5,7
Cromo	Cr	24	51,996	52,01	2,3,6
Cobalto	Co	27	58,9332	58,94	2,3
Columbio, ver Niobio					
Cobre	Cu	29	63,54	63,54	1,2
Cutio	Cm	96		(247)	3
Disproσιο	Dy	66	162,50	162,51	3
Einstenio	Es	99		(254)	
Erbio	Er	68	167,26	167,27	3
Europio	Eu	63	151,96	152,0	2,3
Fermio	Fm	100		(253)	

Flúor	F	9	18,9984	19,00	1
Francio	Fr	87		(223)	1
Gadolinio	Gd	64	157,25	157,26	3
Galio	Ga	31	69,72	69,72	2,3
Germanio	Ge	32	72,59	72,60	4
Oro	Au	79	196,967	197,0	1,3
Hafnio	Hf	72	178,49	178,50	4
Helio	He	2	4,0026	4,003	0
Holmio	Ho	67	164,930	164,94	3
Hidrógeno	H-	1	1,00797	1,0080	1
Indio	In	49	114,82	114,82	3
Yodo	I	53	126,9044	126,91	1,3,5,7
Iridio	Ir	77	192,2	192,2	3,4
Hierro	Fe	26	55,847	55,85	2,3
Criptón	Kr	36	83,80	83,80	0

Lantano	La	57	138,91	138,92	3
Plomo	Pb	82	207,19	207,21	2,4
Litio	Li	3	6,939	6,940	1
Lutecio	Lu	71	174,97	174,99	3
Magnesio	Mg	12	24,312	24,32	2
Manganeso	Mn	25	54,9380	54,94.	2,3,4,6,7
Mendelevio	Md	101		(256)	
Mercurio hidrargirio	Hg	80	200,59	200,61	1,2
Molibdeno	Mo	42	95,94	95,95	3,4,6
Neodimio	Nd	60	144,24	144,27	3
Neón	Ne	10	20,183	20,183	0
Neptunio	Np	93		(2 7)	4,5,6
Níquel	Ni	28	58,71	58,71	2,3

Niobio (Columbio)	Nb	41	92,906	92,91	3,5
Nitrógeno	N	7	14,0067	14,008	3,5
Nobelio	No	102		(254)	
Osmio	Os	76	190,2	190,2	2,3,4,8
Oxígeno	O	8	15,9994	16,000	2
Paladio	Pd	46	106,4	106,4	2,4,6
Fósforo	P	15	30,9738	30,975	3,5
Platino	Pt	78	195,09	195,09	2,4
Plutonio	Pu	94		(242)	3,4,5,6
Polonio	Po	84		(210)	
Potasio	K	19	39,102	39,100	1
Praseodimio	Pr	59	140,907	140,92	3
Prometio	Pm	61		(147)	3
Protactinio	Pa	91		(231)	

Radio Radon	Ra Rn	88 86		(226) (222)	2
Renio	Re	75	186,92	186,22	
Rodio	Rh	45	102,05	102,91	3
Rubidio	Rb	37	85,47	85,48	1
Rutenio	Ru	44	101,07	101,1	3,4,6,8
Samario	Sm	62	150,35	150,35	2,3
Escandio	Sc	21	44,956	44,96	3
Selenio	Se	34	78,96	78,96	2,4,6
Silicio	Si	14	28,086	28,09	4
Plata	Ag	47	107,870	107,873	1
Sodio	Na	11	22,9898	22,991	1
Estroncio	Sr	38	87,62	87,63	2
Azufre	S	16	32,064	32,066	2,4,6
Tantalio	Ta	73	180,948	180,95	5

Tecnecio	Tc	43	.....	(99)	6,7
Telurio	Te	52	127,60	127,61	2,4,6
Terbio	Tb	65	158,924	158,93	3
Talio	Tl	81	204,37	204,39	1,3
Torio	Th	90	232,038	(232)	4
Tulio	Tm	69	168,934	168,94	3
Estaño	Sn	50	118,69	118,70	2,4
Titanio	Ti	22	47,90	47,90	3,4
Tungsteno (volframio)	W	74	183,85	183,86	6
Uranio	U	92	238,03	238,07	4,6
Vanadio	V	23	50,942	50,95	3,5
Xenón	Xe	54	131,30	131,30	0
Iterbio	Yb	70	173,04	173,04	2,3

Itrio	Y	39	88,905	88,91	3
Zinc	Zn	30	65,37	65,38	2
Zirconio	Zr	40	91,22	91,22	4

**\*Debido a las variaciones naturales de las abundancias relativas de los isótopos del azufre, el peso atómico de este elemento tiene una extensión de 0,003.**

**\*\*Los pesos atómicos de 1959 están basados en  $O_2 = 16,000$  mientras que los de 1961 están basados en el isótopo  $C^{12}$ .**

---

[Indice](#) - [◀ Precedente](#) - [Siguiente ▶](#)

[Home](#) "" "" "" "" > [ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

---

[Indice](#) - [◀ Precedente](#) - [Siguiente ▶](#)

## Reducciones de los pesos en aire al vacío

Quando el peso  $M$  en gramos de un cuerpo se determina en el aire, es necesario hacer una corrección debido a la flotabilidad del aire. La siguiente tabla se ha calculado para una densidad del aire de 0,0012. El peso corregido  $M + kM/1000$ , y los valores de  $k$  se encuentran en la tabla.

Densidad del cuerpo pesado	Factor de corrección, $k$		
	Pesos de Pt e Ir	Pesos de latón	Pesos de cuarzo o aluminio
(1)	(2)	(-3)	(4)
,5	+2,34	+2,26	+1,95
,6	+1,94	+1,86	+1,55
.7	+1.66	+1.57	+1.26

,75	+1,55	+1,46	+1,15
,80	+1,44	+1,36	+1,05
,85	+1,36	+1,27	+0,96
,90	+1,28	+1,19	+ ,88
,95	+1,21	+1,12	+ ,81
1,00	+1,14	+1,06	+ ,75
1,1	+1,04	+0,95	+ ,64
1,2	+0,94	+0,86	+ ,55
1,3	+ ,87	+ ,78	+ ,47
1,4	+ ,80	+ ,71	+ ,40
<b>1,5</b>	+ ,75	+ ,66	+ ,35
<b>1,6</b>	+ ,69	+ ,61	+ ,30
<b>1,7</b>	+ ,65	+ ,52	+ ,21
<b>1.8</b>	+ .62	+ .52	+ .21

<b>2,0</b>	+ ,54	+ ,46	<b>+ ,15</b>
<b>2,5</b>	+ ,43	+ ,34	<b>+ ,03</b>
<b>3,0</b>	+ ,34	+ ,26	<b>- ,05</b>
<b>4,0</b>	+ ,24	+ ,16	<b>- ,15</b>
<b>6,0</b>	+ ,24	+ ,06	<b>- ,25</b>
<b>8,0</b>	+ ,09	+ ,01	<b>,30</b>
<b>10,0</b>	+ ,06	- ,02	<b>- ,33</b>
<b>15,0</b>	+ ,03	- ,06	<b>- ,37</b>
<b>20,0</b>	+ ,004	- ,08	<b>- ,39</b>
<b>22,0</b>	+ ,001	- ,09	<b>- ,40</b>

## Densidad de varios sólidos

**La densidad aproximada de varios sólidos a temperatura atmosférica normal. En el caso de sustancias con vacíos como papel y cuero, se indica la densidad de magnitud en lugar de la densidad de la porción sólida.**

**(Seleccionados principalmente de las tablas del Smithsonian)**

<b>Substancia</b>	<b>Gramos por cm. cúbico</b>	<b>Libras por pie cúbico</b>
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>
Asbesto	2,0 - 2,8	125 - 175
Asfalto	1,1 - 1, 5	69 - 94
Cera de abejas	0, 96 - 0,97	60 - 61
Hueso	1, 7 - 2,0	106 - 125
Ladrillo	1,4 - 2,2	87 - 137
Mantequilla	0, 86 - 0,87	53 - 54
Alcanfor	0,99	62
Caucho	0, 92 - 0,99	57 - 62

Cartulina	0, 69	43
Celuloide	1, 4	87
Cemento, asentado	2,7 - 3,0	170 - 190
Tiza	1,9 - 2,8	118 - 175
Carbón de leña, roble	0, 57	35
Arcilla	1,8 - 2,6	112 - 162
Carbón de piedra, antracita	1,4 - 1,8	87 - 112
Carbón de piedra, bituminoso	1,2 - 1,5	75 - 94
Coque	1,0 - 1, 7	62 - 105
Copal	1,04 - 1,14	65 - 71
Corcho	0, 22 - 0,26	14 - 16
Pedernal	2,63	164
Vidrio, común	2,4 - 2,8	150 - 175

Granito	2,64 - 2,76	165 - 172
Grafito	2,30 - 2,72	144 - 170
Goma arábica	1, 3 - 1,4	81 - 87
Yeso	2,31 - 2,33	144 - 145
Hielo	0, 92	57,2
Marfil	1, 83 - 1,92	114 - 120
Cuero, seco	0, 86	54
Cal, apagada	1, 3 - 1,4	81 - 87
Caliza	2,68 - 2,76	167 - 171
Mármol	2,6 - 2,84	160 - 177
Mica	2,6 - 3,2	165 - 200
Papel	0,7 - 1,15	44 - 72
Porcelana	2,3 - 2,5	143 - 156
Cuarzo	2,65	165

Resina	1, 07	67
Caucho, duro	1,19	74
Caucho, suave	1, 1	69
Arenisca	2,14 - 2,36	134 - 147
Sílice, fundido transparente	2,21	138
Pizarra	2,6 - 3,3	162 - 205
Almidón	1, 53	95
Azúcar	1,59	99
Talco	2,7 - 2,8	168 - 174
Brea	1, 02	66
Lacre	1,8	112
Balsa	0, 11 - 0,14	7 - 9
Bambú	0,31 - 0,40	19 - 25
Haya	0,70 - 0,90	43 - 56

Boj	0,95 - 1,16	59 - 72
Cedro	0,49 - 0,57	30 - 35
Olmo	0,54 - 0,60	34 - 37
Teca	0,66 - 0,88	41 - 55
Arbol del caucho	1,00	62
Sauce	0,40 - 0,60	24 - 37

## Tensión superficial

### contra aire a 20C

Acetona	23,7 dinas/cm.	Glicerina	63,14 dinas/cm
Benceno	28,9	Mercurio	487
Tetraclocuro de carbono	26,8	Alcohol metílico	22,6
Cloroformo	27,1	Fenol	40,9

Alcohol etílico	22,3	Tolueno	28,4
Eter etílico	17,0	Agua	72,75

## Fuerzas electromotrices de pilas

Bicromato	2 voltios		
Bunsen	1,9	Pila seca	1, 5 voltios
Daniell	1, 08	Níquel-cadmio	1, 3
Grove	1, 8	Níquel-hierro	1, 4
Lechanche	1, 46	Oxido de zinc-plata	1, 8
Acumulador	2,0 voltios (varía de 1,85 a 2,2 voltios)		

## Presión de vapor de agua saturado en mm de mercurio

<b>Temp.C</b>	<b>Presión mm</b>	<b>Temp.C</b>	<b>Presión mm.</b>	<b>Temp. C</b>	<b>Presión mm.</b>
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>
-10	2916	11	9\$83	35	42914
-9	2,32	12	10,50	40	55929
-8	2,51	13	11,22	45	71984
-7	2,71	14	11997	50	92949
-6	2993	15	12977	55	118,0
-5	3916	16	13962	60	14994
-4	3,41	17	14,51	65	18796
-3	3967	18	15946	70	23397
-2	3996	19	16945	75	28991
-1	4926	20	17,51	80	355,2
0	4,58	21	18,63	85	43396

1	4992	22	19981	90	52599
2	5929	23	21,04	95	63496
3	5968	24	22935	99	73392
4	6,09	25	23978	100	7609 0
5	6,54	26	25,18	101	78795
6	7901	27	26,71	105	90691
7	7949	28	28938	110	197496
8	8,03	29	30,08	150	3570,1
9	8960	30	31979	200	11664
10	9920				

**N.B.- Cerca de los 100C el punto de ebullición del agua sube 37 por cada aumento de 10 mm. de presión atmosférica.**

---

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)



**evaporación del agua disminuye la temperatura de la ampolleta. La diferencia en la medida de los dos termómetros es la "Baja de la ampolleta húmeda". Las siguientes tablas muestran las humedades relativas para diversos valores de temperatura de "ampolleta seca" y la "baja". Las temperaturas están expresadas en grados Fahrenheit.**

Baja de la Ampolleta	Temperatura de la ampolleta seca (F)														
	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	55	58	60
Húmeda	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1 F	89	90	90	91	91	91	92	92	92	93	93	93	94	94	94
2 F	79	79	80	81	82	83	84	84	85	86	86	87	87	88	88
3 F	-	70	70	72	73	74	75	77	17	79	79	80	81	82	82
4 F	-	-	60	63	65	66	68	69	70	72	73	74	75	76	77
5 F	-	-	-	54	56	58	60	62	63	65	66	68	69	70	71
6 F	-	-	-	44	47	50	52	56	59	59	60	61	63	64	65

7 F	-	-	-	-	39	42	45	47	49	52	54	55	57	59	60
8 F	-	-	-	-	30	34	37	40	42	45	47	49	51	53	55
9 F	-	-	-	-	-	26	29	33	36	38	41	43	46	48	50
10 F	-	-	-	-	-	18	22	26	29	32	35	38	40	42	44

Baja de la Ampolleta	Temperatura de la ampolleta seca (F)														
	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90
Húmeda	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1 F	94	94	95	95	95	95	95	95	95	96	96	96	96	96	96
2F	88	89	89	90	90	90	90	91	91	91	91	92	92	92	92
3F	83	83	84	84	85	85	86	86	86	87	87	87	88	88	88
4F	87	78	79	79	80	80	81	82	82	83	83	83	84	84	84

5F	72	73	74	75	75	76	77	78	78	79	79	79	80	80	81
7F	61	63	64	65	66	67	68	69	70	70	71	72	72	73	74
8F	56	58	59	60	62	63	64	65	66	66	67	68	69	69	70
9F	51	53	54	56	57	58	60	61	62	63	64	64	65	66	67
10F	46	48	50	51	53	54	56	57	58	59	60	61	62	63	63
12F	37	39	41	43	44	46	48	49	50	52	53	54	55	56	57
14F	27	30	32	34	36	38	40	42	43	45	46	47	49	50	51
16F	18	21	23	26	28	31	33	34	36	38	40	41	42	44	45
18F	10	13	16	18	21	23	26	28	30	31	33	35	36	38	39
50F	-	5	8	11	14	16	19	21	23	25	27	29	31	32	34

## Conductividad térmica de los gases (0C)

## Caloría/segundo/cm/pendiente de temperatura

Acetileno	,000045	Hidrógeno	,0000327
Aire	,0000568	Sulfuro de hidrógeno	,0000287
Amoníaco	,0000458	Metano (8C)	,0000647
Argón	,0000389	Oxido nítrico (8C)	,0000460
Dióxido de carbono	,0000307	Oxido nitroso	,0000350
Monóxido de carbono	,0000499	Nitrógeno	,0000581
Cloro	,0000172	Oxígeno	,0000563
Etileno	,0000395	Dióxido de azufre	,0000184
Helio	,000339	Vapor (100C)	,0000519

---

[Indice](#) - [◀Precedente](#) - [Siguiente▶](#)

[Home](#)"" """"> [ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

---

[Indice](#) - [◀ Precedente](#) - [Siguiete ▶](#)

---

## Dilucion de acidos por volumen

**El volumen de ácido puro (o agua) que debe agregarse a 50 cc de agua (o ácido) para obtener soluciones de las siguientes gravedades específicas. Temperatura 20C. Obtenido de las curvas preparadas por W.W. Stiles, basado en determinaciones experimentales. Los valores son solamente aproximados.**

Acido nítrico					
Gr.esp.	Acido agregado	Gr.esp.	Acido agregado	Gr.esp.	Agua agregada
cc		cc		cc	
0,9982	0,0 1,14	18,5	1,27	43,2	
1,00	0,2 1,15	20,3	1,28	39,3	

1,01	1,9 1,16	24,4	1,28	35,5	
1,03	3,0 1,18	26,7	1,31	28,2	
1,04	4,1 1,19	29,3	1,32	24,9	
1,05	5,2 1,20	32,1	1,33	21,8	
1,06	6,4 1,21	35,1	1,34	18,8	
1,07	7,7 1,22	38,3	1,35	15,9	
1,08	9,1 1,23	41,8	1,36	12,9	
1,09	10,6 1,24	45,6	1,37	9,9	
1,10	12,0 1,25	49,4	1,38	7,1	
1,11	13,5			1,39	4,5
1,12	15,1	Gr.esp. Agua agregada cc		1,40	2,1
1,13	16,8 1,26	46,9	1,408	0,0	

<b>Acido clorhídrico</b>					
<b>Gr.esp.</b>	<b>Acido agregado</b>	<b>Gr.esp.</b>	<b>Acido agregado</b>	<b>Gr.esp.</b>	<b>Agua agregada</b>
<b>cc</b>		<b>cc</b>		<b>cc</b>	
0,9982	0,0	1,065	24,0	1,120	30,0
1,000	0,4	1,070	26,0	1,125	26,4
1,005	1,4	1,075	30,0	1,130	2,32
1,010	2,7	1,080	33,7	1,135	20,0
1,015	4,1	1,085	37,9	1,140	17,2
1,020	5,6	1,090	42,2	1,145	14,8
1,025	7,1	1,095	47,0	1,150	12,4
1,030	8,6	1,100	47,8	1,155	10,0
1,035	10,2			1,160	8,0
1,040	11,8	Gr.esp.Agua agregada cc		1,165	5,9
1,045	13,8			1,170	3,9

1,050	15,9	1,105	42,2	1,175	2,1
1,055	18,4	1,115	33,7	1,185	0,0

<b>Acido Sulfúrico</b>					
<b>Gr. esp.</b>	<b>Acido agregado</b>	<b>Gr. esp.</b>	<b>Acido agregado</b>	<b>Gr. esp.</b>	<b>Acido agregado</b>
	<b>cc</b>		<b>cc</b>		<b>cc</b>
0,9982	0,0	1,24	14,5	1,48	44,5
1,01	0,2	1,25	15,3	1,49	46,6
1,02	0,5	1,26	16,1	1,50	48,7
1,03	0,9	1,27	16,9		
1,04	1 , 3	1,28	17,8	Gr.esp.Agua agregada	
1,05	1,7	1,29	18,7	cc	

1,06	2,2	1,30	19,6	1,51	49,3
1,07	2,7	1,31	20,6	1,52	47,2
1,08	3,2	1,32	21,6	1,53	45,2
1,09	3,7	1,33	22,7	1,54	43,3
1,10	4,3	1,34	23,8	1,55	41,4
1,11	4,9	1,35	25,0	1,56	39,5
1,12	5,5	1,36	26,2	1,57	37,7
1,13	6,2	1,37	27,4	1,5.8	36,0
1,14	6,9	1,38	28,6	1,59	34,3
1,15	7,6	1,39	29,8	1,60	32,8
1,16	8,3	1,40	31,1	1,61	31,4
1,17	9,0	1,41	32,5	1,62	30,0
1,18	9,7	1,42	33,9	1,63	28,6
1,19	10,5	1,43	35,4	1,64	27,2

1,20	12,1	1,44	36,8	1,66	24,8
1,22	12,9	1,46	40,2	1,67	23,3
1,23	13,7	1,47	42,3	1,68	22,0
1,69	20,7	1,74	14,3	1,79	7,6
1,70	19,4	1,75	13,0	1,80	6,0
1,71	18,1	1,76	11,7	1,81	4,4
1,72	16,9	1,77	10,4	1,82	2,8
1,73	15,6	1,78	9,1	1,83	0,5

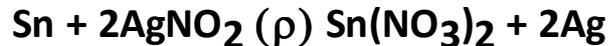
[Indice](#) - [◀ Precedente](#) - [Siguiente ▶](#)

[Home](#) "" "" "" "" "" "" "" > [ar.cn.de.en.es.fr.id.it.ph.po.ru.sw](#)

[Indice](#) - [◀ Precedente](#)

## Reglas generales del comportamiento de los metales y ciertos compuestos

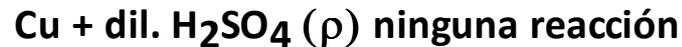
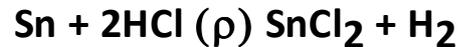
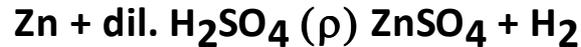
**Acción de los Metales en las Sales: Cualquier metal reemplazará a cualquier otro metal inferior a él en la serie de la siguiente manera:**



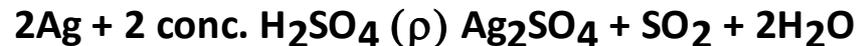
**Este es el principio fundamental de la pila Daniell. El voltaje de dicha pila depende de la diferencia entre los potenciales de los electrodos de los metales utilizados. Así, el par Zn-Cu da una mayor fuerza electromotriz que el-par Zn-Pb o que el par FeCa. Referirse a "los potenciales de oxidación de**

**los elementos."**

**Acción de los Metales en las Sales: Los metales por encima del H<sub>2</sub> reaccionan con el HCl y diluyen el H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> reemplazando el H<sub>2</sub>.**



**Los metales por encima del Pt reaccionan con HNO<sub>3</sub> y no el concentrado H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.**





**El ácido primero oxida el metal y la reacción puede explicarse de la siguiente manera:**

**Parte del ácido reacciona con el agua y se ioniza así:**

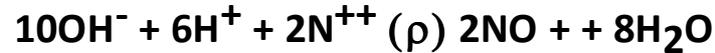
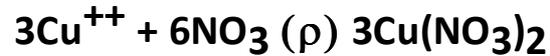


**El nitrógeno adquiere tres electrones y el cobre pierde dos electrones:**



**Parte del ácido se ioniza así:**





**Con respecto a la facilidad de reducción de los óxidos: Los óxidos metálicos por encima de, e incluyendo Mn, no pueden ser completamente reducidos al estado metálico, ni siquiera en una corriente de hidrógeno. Los óxidos de Cd y de metales subsiguientes son fácilmente reducidos, y bastante más adelante en la lista, los óxidos de plata, platino, mercurio y oro se reducen (descomponen en metal y oxígeno) tan solamente con el calor.**

**Con respecto a la facilidad de oxidación (oxidación en el aire): Los metales de tierra álcali y alcalina se oxidan muy fácilmente y con considerable emisión de calor. Todos los metales por encima del cobre se oxidan con relativa facilidad. Los metales inferiores al cobre no se oxidan. Si se asume que la teoría electrolítica del proceso de oxidación es correcta, estos hechos son casi los**

**mismos que se habrían esperado.**

**Con respecto a la ocurrencia de los metales en estado libre en la naturaleza: Las aguas naturales son con frecuencia soluciones diluidas de ácidos carbónicos, nítricos, húmicos, etc. Como tales, contienen hidrógeno desplazable. Los metales por encima del hidrógeno en la serie F.E.M muy rara vez ocurren en estado libre en la naturaleza, pero se encuentran casi siempre en estado combinado, como sulfuros, carbonatos, etc. Los metales por debajo del hidrógeno se encuentran con frecuencia en estado libre en la naturaleza. De esta manera, el oro se encuentra en forma de pepitas de oro metálico. Sin embargo, los metales por debajo del hidrógeno se encuentran también en estado combinado, como cinabrio HgS, etc.**

**Con respecto a la acción del metal en el agua: Los metales de tierra álcali y alcalina desplazan el hidrógeno del agua, inclusive en el frío, y con la emisión de mucho calor. Mg y los metales subsiguientes desplazarán el hidrógeno del vapor.**

**Con respecto a la solubilidad y estabilidad de los hidróxidos: Los óxidos de**

**Los metales álcalis tienen una gran afección de agua, formando hidróxidos. Los óxidos de metales de tierra alcalina reaccionan con menos facilidad, formando hidróxidos. MgO reacciona lenta y completamente con el agua, formando el hidróxido, Todos los demás óxidos e hidróxidos metálicos son insolubles en agua y no tienen con ella ninguna reacción perceptible. Cuando una solución de NaOH actúa sobre soluciones de sales de los metales, las sales de los metales álcalis no son precipitadas, excepto en una solución muy concentrada. Todas las otras soluciones de metales reaccionan, con precipitación de hidróxidos, excepto en el caso del cobre que da primero hidróxidos de cobre (azul) y que, al entibiarse, cambia a óxido de cobre (negro). También en el caso del arsénico, no cae ningún precipitado, formándose arsenito de sodio. En el caso de los últimos metales en la serie, el óxido es precipitado, en lugar del hidróxido; así, NaOH actúa sobre sales de Sb, Hg. Ag, Pd, Pt y Au, causando una precipitación de los óxidos de estos metales. El bismuto es una excepción, y da un hidróxido normal.**

**Con respecto a los carbonatos: Los metales álcalis forman carbonatos normales, estables y solubles, que difícilmente se descomponen con el calor. Los metales de tierra alcalina forman carbonatos normales, que son**

**insolubles en agua y que se descomponen al calentarse, dejando el óxido, emitiendo dióxido de carbono. Cuando una solución de carbonato sódico actúa sobre soluciones de todos los otros metales, como regla, un carbonato básico se precipita, siendo éste insoluble en agua y descompuesto por el calor en óxido y dióxido de carbono. Si la solución está fría, Ag, Hg, Cd, Fe y Mn dan carbonatos normales. Si la solución está tibia, St, Hg, Ag, Pd, Pt y Au dan un precipitado del óxido, en lugar del carbonato, mostrando así la inestabilidad de los carbonatos de los metales más bajos de la serie.**

**Con respecto a los nitratos: Los nitratos de los metales álcalis se descomponen cuando se calientan mucho, formando el nitrito y oxígeno. Los nitratos de los metales pesados, hasta e incluyendo el cobre, se descomponen cuando se calientan, formando el óxido del metal, oxígeno y dióxido de nitrógeno. El nitrato de mercurio, cuando se calienta, da mercurio, oxígeno y dióxido de nitrógeno.**

## **Alfabeto grieco**

<b>Letra</b>	<b>Nombre</b>	<b>Equivalenter en</b>	<b>Letra</b>	<b>Nombre</b>	<b>Equivalente en</b>
--------------	---------------	------------------------	--------------	---------------	-----------------------

<b>grieca</b>	<b>grieco</b>	<b>ingles</b>	<b>grieca</b>	<b>grieco</b>	<b>ingles</b>
A α	Alpha	a	N ν	Nu	n
B β	Beta	b	Σ ξ	Xi	x
Γ γ	Gamma	c	O o	Omicron	o
Δ δ	Delta	d	Π π	Pi	p
E ε	Epsilon	e	P ρ	Rho	r
Z ζ	Zeta	z	Σ σ	Sigma	s
H η	Eta	c	T τ	Tau	t
Θ θ	Theta	th	γ	Upsilon	u
I ι	Iota	l	Φ φ ϕ	Phi	ph
K κ	Kappa	k	X χ	Chi	ch
Λ λ	Lambda	l	Ψ ψ	Psi	ps
M μ	Mu	m	Ω ω	Omega	o

**Since 1961 when the Peace Corps was created, more than 80,000 U.S. citizens**

**have served as Volunteers in developing countries, living and working among the people of the Third World as colleagues and co-workers, Today 6 000 PCVs are involved in programs designed to help strengthen local capacity to address such fundamental concerns as food production, water supply, energy development, nutrition and health education and reforestation.**

**Peace Corps overseas offices:**

**BELIZE**

**P. O. Box 487**

**Belize City**

**BENIN**

**B. P. 971**

**Cotonou**

**BOTSWANA**

**P. O. Box 93**

**Gaborone**

**BURKINA FASO**

**BP 537**

**Ouagadougou**

**BURUNDI**

**BP 1720**

**Bujumbura**

**CAMEROON**

**BP 817**

**Yaounde**

**CENTRAL AFRICAN REPUBLIC**

**BP 1080**

**Bangui**

**COSTA RICA**

**Apartado Postal**

**1266**

## **San Jose**

### **DOMINICAN REPUBLIC**

**Apartado Postal**

**1412**

**San Domingo**

### **EASTERN CARIBBEAN**

**Including: Antigua, Barbados, Grenada, Montserrat, St. Kitts-Nevis, St. Lucia,  
St. Vincent, and Dominica Peace Corps**

**P. O. Box 696-C**

**Bridgetown, Barbados**

**West Indies**

### **ECUADOR**

**Casilla 635-A**

**Quito**

### **FIJI**

**P.O. BOX 1094**  
**Suva**

**GABON**  
**BP 2098**  
**Libreville**

**GAMBIA, The**  
**P. O. Box 582**  
**Banjul**

**GHANA**  
**P.O. Box 5796**  
**Accra (North)**

**GUATEMALA**  
**6 ta. Avenida**  
**1-46 Zona 2**  
**Guatemala City**

**HAITI**

**c/o American  
Embassy  
Port-au-Prince**

**HONDURAS**

**Apartado Postal  
C-51  
Tegucigalpa**

**JAMAICA**

**9 Musgrove Avenue  
Kingston 10**

**KENYA**

**P. O. Box 30518  
Nairobi**

**LESOTHO**

**P. O. Box 554**  
**Maseru**

**LIBERIA**  
**Box 707**  
**Monrovia**

**MALAWI**  
**Box 208**  
**Lilongwe**

**MALI**  
**B P 85**  
**Bamako**

**MAURITANIA**  
**B P 222**  
**Nouakchott**

**MICRONESIA**

**P. O. Box 9**

**Kolonia Pohnpei**

**F.S.M. 96941**

**MOROCCO**

**1, Zanquat**

**Benzerte**

**Rabat**

**NEPAL**

**P. O. Box 613**

**Kathmandu**

**NIGER**

**B P 10537**

**Niamey**

**PAPUA NEW GUINEA**

**P. O. Box 1790**  
**Boroko**  
**Port Moresby**

**PARAGUAY**  
**c/o American**  
**Embassy**  
**Asuncion**

**PHILIPPINES**  
**P. O. Box 7013**  
**Manila 3120**

**RWANDA**  
**BP 28**  
**Kigali**

**SENEGAL**  
**BP 2554**

**Dakar**

**SEYCHELLES**

**Box 564**

**Victoria MAHE**

**SIERRA LEONE**

**Private Mail Bag**

**Freetown**

**SOLOMON ISLAND**

**P. O. Box 547**

**Honiara**

**SRI LANKA**

**50/5 Siripa Road**

**Coombo 5.**

**SWAZILAND**

**P. O. Box 362**  
**Mbabane**

**TANZANIA**

**Box 9123**  
**Dar es Salaam**

**THAILAND**

**242 Rajvithi Road**  
**Amphur Dusit**  
**Bangkok 10300**

**TOGO**

**BP 3194**  
**Lome**

**TONGA**

**BP 147**  
**Nuku' Alofa**

**TUNISIA**

**BP 96**

**1002 Tunis**

**Belvedere**

**Tunis**

**WESTERN SAMOA**

**Private Mail Bag**

**Apia**

**YEMEN**

**P. O. Box 1151**

**Sana'a**

**ZAIRE**

**B P 697**

**Kinshasa**

[Indice](#) - [◀ Precedente](#)