Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Química y de Farmacia

Introducción a química general

Profesor: Dr. Eduardo Leiva

Santiago-Chile

Objetivos

- Comprender algunas definiciones fundamentales
- Conocer las mediciones realizadas en el estudio científico
- Conocer la Incertidumbre en las mediciones y cifras significativas

¿Por qué estudiar química?



Ingeniería



Medicina



Biología



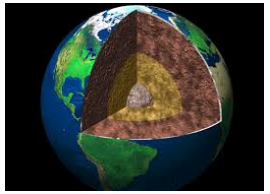
Arqueología

Química

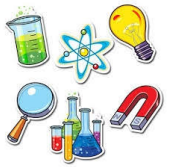
Astronomía



Geología

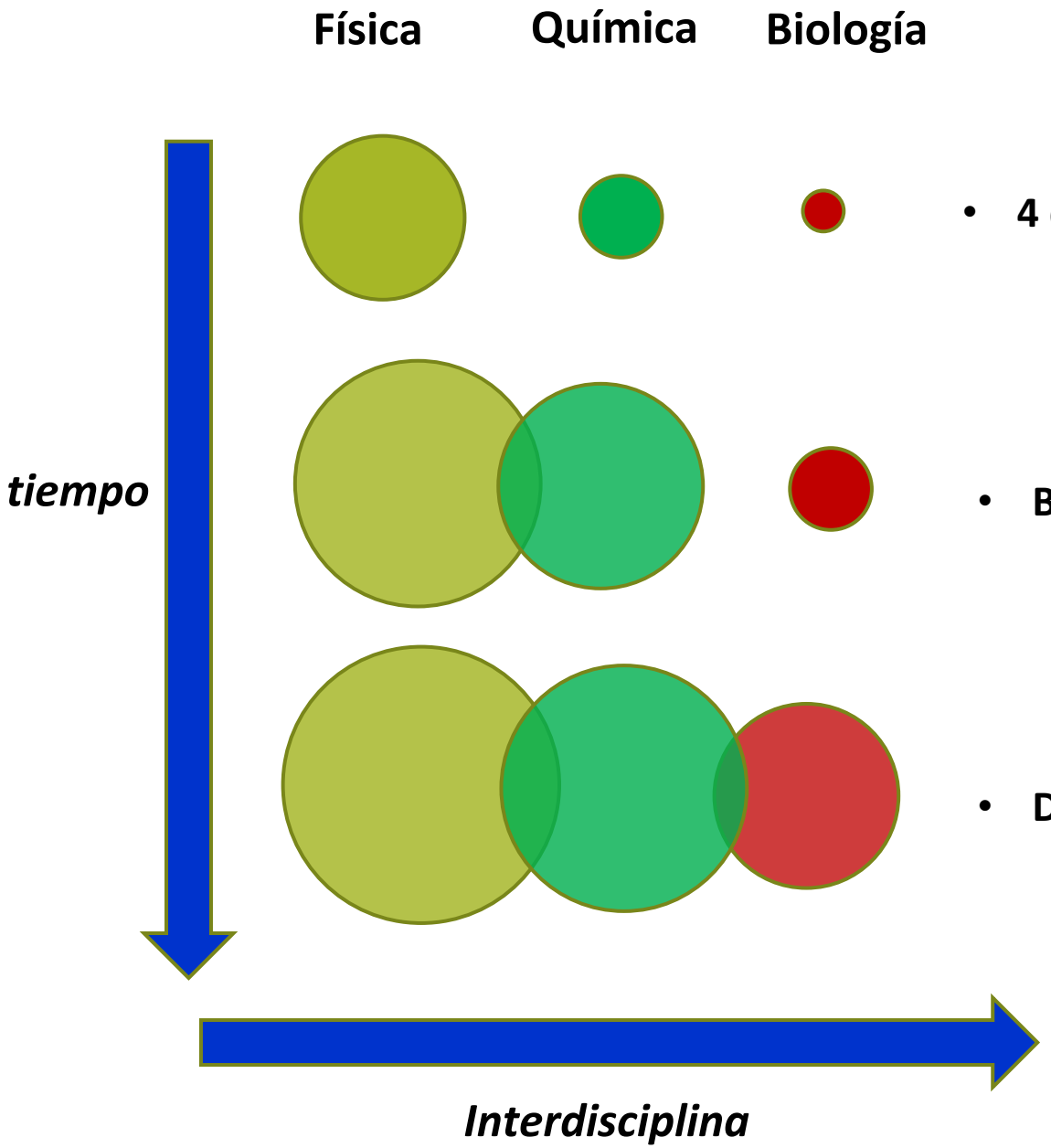


Física





Geografía



- **4 de los últimos 10 premios Nobeles en química otorgados a biología**
- **Biología moderna centrada en moléculas**
- **Disponibilidad de nuevas técnicas de imagen y caracterización**

Mediciones en el estudio científico

- En el estudio experimental de un sistema es necesario realizar *mediciones cuantitativas*

- En 1960 un comité internacional se encargó de establecer un sistema métrico revisado y aceptado por los científicos a nivel mundial

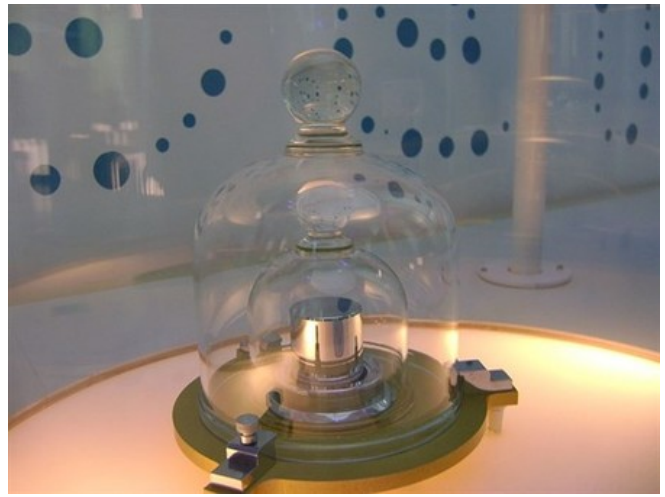
SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)

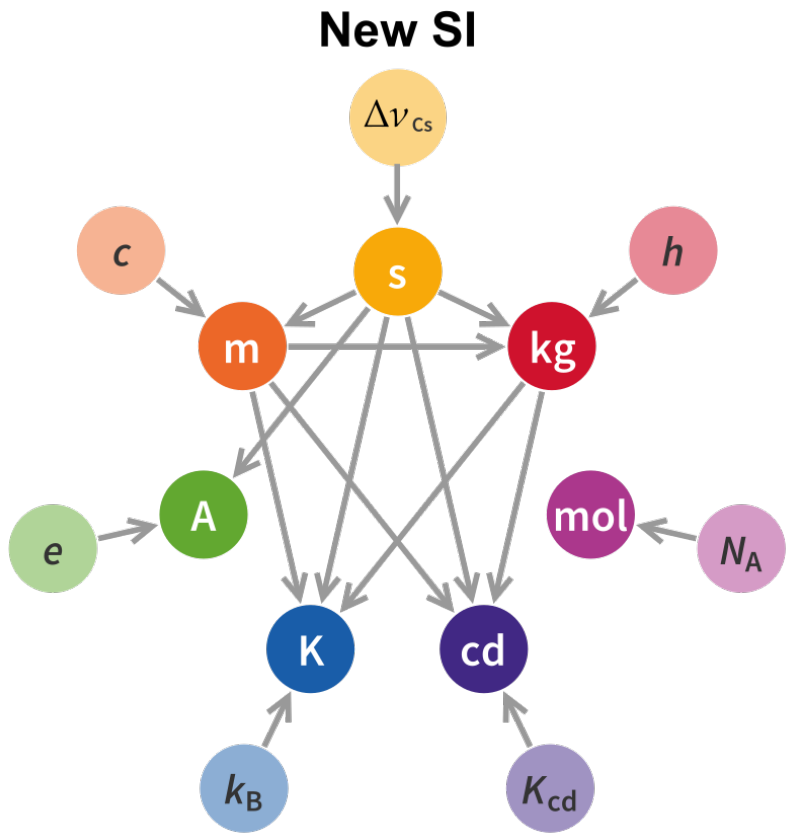
- Consta de **7 unidades básicas**, cada una corresponde a una cantidad física.

- Todas las restantes unidades son derivadas, corresponden a combinaciones de las básicas.

Unidades Básicas SI

Cantidad física (dimensión)	Nombre de la unidad	Símbolo de la unidad
Masa	kilógramo	kg
Longitud	metro	m
Tiempo	segundo	s
Temperatura	kelvin	K
Corriente eléctrica	amper	A
Cantidad de sustancia	mol	mol
Intensidad luminosa	candela	cd





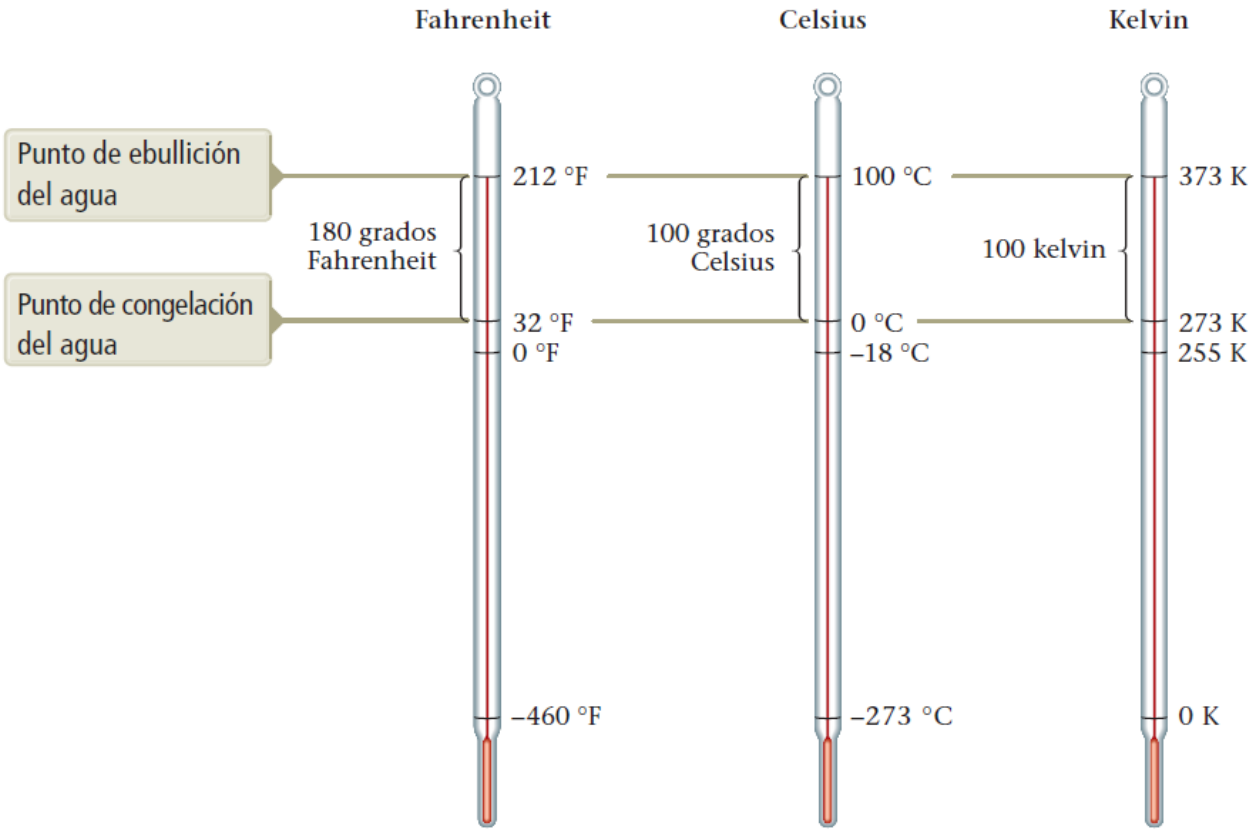
Ejemplos de Unidades Derivadas del SI

$$Densidad = \frac{masa}{volumen} = \frac{masa}{(longitud)^3} = \frac{kg}{m^3}$$

$$E_p = mgh = masa \times \frac{longitud}{tiempo^2} \times longitud = m \times \frac{longitud^2}{tiempo^2} = \frac{kg \times m^2}{s^2} = Joule$$

$$Presión = \rho gh = \frac{kg}{m^3} \times \frac{m}{s^2} \times m = \frac{kg}{m \times s^2} = Pa\ (Pascal)$$

Relaciones Entre Escalas de Temperatura



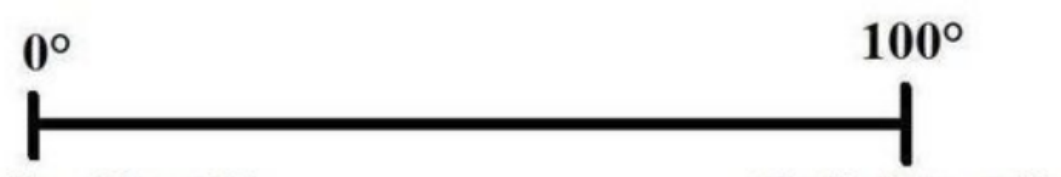
$$K = °C + 273{,}15$$

$$°F = °C?$$

(tarea)

Tamaño grado K = tamaño grado °C > tamaño de grado °F

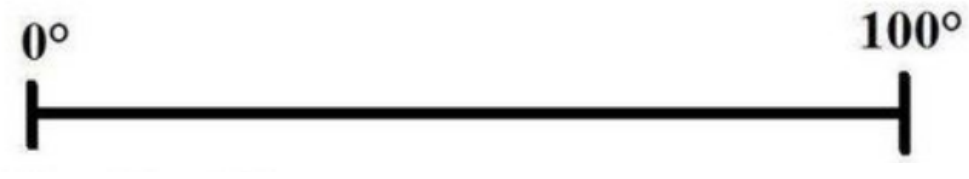
Fahrenheit



Muy frío afuera de la casa **Muy caluroso afuera de la casa**

VS

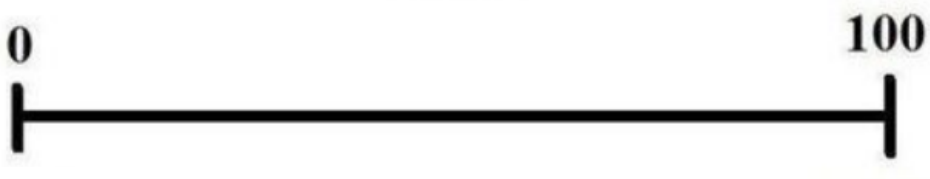
Celsius



Muy frío afuera de la casa **muerto**

VS

Kelvin



muerto **muerto**

Incertidumbre en las mediciones y cifras significativas

- En una medición, no es posible medir exactamente o conocer una cantidad con absoluta certeza
- Cada medición que se hace incluye cierta incertidumbre
- La elección del instrumento para una medición depende de cuánta incertidumbre es aceptable en una situación dada

Ejemplo:

Al comprar manzanas es perfectamente aceptable una balanza cuya escala mida hasta 0,1 kg (mínimo)

Así, una medida en esa balanza puede ser: $2{,}0 \pm 0{,}1$ kg donde "$\pm$ 0,1 kg" expresa la incertidumbre

Esta incertidumbre significa que las manzanas pesan entre 1,9 kg y 2,1 kg

- Las cifras (dígitos) que se obtienen de una medición están determinadas por la incertidumbre del instrumento utilizado

- Si las mismas manzanas se pesaran en una balanza cuya escala permite leer hasta 0,01 kg, el resultado podría ser:

2,03 ± 0,01 kg

- Lo que indicaría que la medida está entre 2,02 kg y 2,04 kg.

Definición:

- **Cifras significativas:** son todos los dígitos que tienen significado en una cantidad medida o calculada

- Todo valor debe ser escrito sólo con las cifras significativas

¿Cuáles Cifras son Significativas?

- Todos los dígitos, contados de izquierda a derecha, desde el primer dígito distinto de cero son cifras significativas.

45,6789 g

6 cs

45,6089 g

6 cs

45,67890 g

7 cs

0,0031 L

2 cs

0,010203 kg

5 cs

0,01020300 kg

7 cs

Como se Establecen las Cifras Significativas

- **En sumas y restas:** el resultado debe tener tantas cs después del punto decimal como el sumando que tiene menor número de cs decimales

756,230	Torr	3 cs después de la "coma"
+ 15,9	Torr	1 cs después de la "coma"
772,130	Torr	Debe tener 1 cs después de la "coma"

Por lo tanto es necesario "redondear" el resultado a **772,1 torr**

- **En multiplicación y división:** el producto o el cuociente resultante debe tener tantas cs como el factor que tiene menor número de cs (Este factor no debe ser una constante)

Ejemplo: **5,387 m x 0,25 m x 1,06 m = 1,427555 m^3**

El resultado debe tener 2 cs, ya que 0,25 es el factor con el menor número de cs: **1,4 m^3**

¿Cómo se Redondea?

1. Se eliminan los dígitos que siguen al dígito que se debe conservar, siempre que sean menores que 5

Ej: redondear el número 4,3123 en 2 cs después de la coma: **4,31**

redondear el número 4,3123 en 3 cs después de la coma: **4,312**

2. Si el dígito que sigue al que debe mantenerse es mayor que 5, entonces se incrementa en una unidad el dígito que lo precede

Ej: redondear 0,2865 a 2 cs: **0,29**

3. Si el dígito que sigue al que debe mantenerse es igual a 5, entonces el dígito anterior:

- se mantiene si es par
- se incrementa en una unidad si es impar

Ej: Redondear 145,85 a 1 cs después de la coma: **145,8**

Ej: Redondear 145,35 a 1 cs después de la coma: **145,4**

Ejercicios

Determine si un estudiante que tiene las siguientes calificaciones está aprobado o reprobado. Considere que la nota de aprobación es un 4,0.

Prueba 1: 4,1
Prueba 2: 3,8
Prueba 3: 4,1
Prueba 4: 3,8
Prueba 5: 3,9

Ejercicios

1.- ¿Cuantos bar corresponden 14,7 psi?

2.- ¿Cuantos Pascal corresponden 14,7 psi?

3.- ¿Qué pesa mas 175 libras o 125 kilogramos?

4.- ¿Cuantos litros por hora equivalen 4900 m^3/s?

5.- ¿Cuantos m/s equivalen 100 km/h?

6.- Un adulto tiene 5,1 L de sangre como promedio. ¿Exprese en m^3 el volumen de sangre de un adulto promedio?

Ejercicios

1. Resuelva las siguientes operaciones.

a) 3,61 + 0,3 =

b) 5,935 – 4,51=

c) 252,06m × 0,24m=

d) 68,93cm × 0,1cm=

e) 72,58 kg/2000 g =

f) 2,500 m^2/0,35 km^2 =

2. Determine el numero de cifras significativas en:

a) 8 m

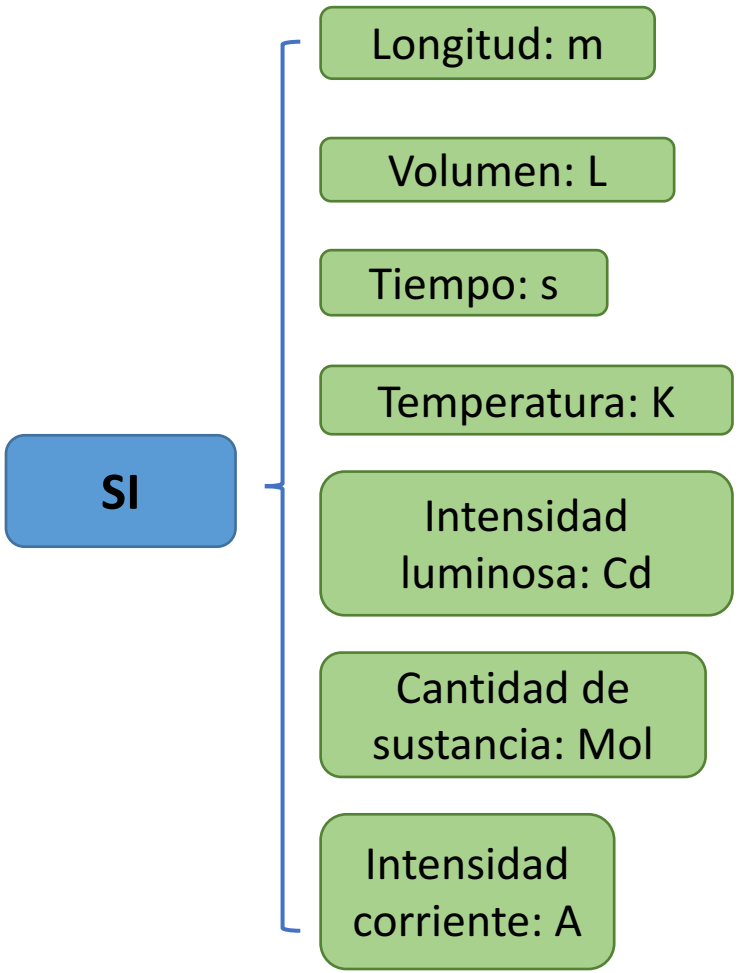
b) 0,07 cm

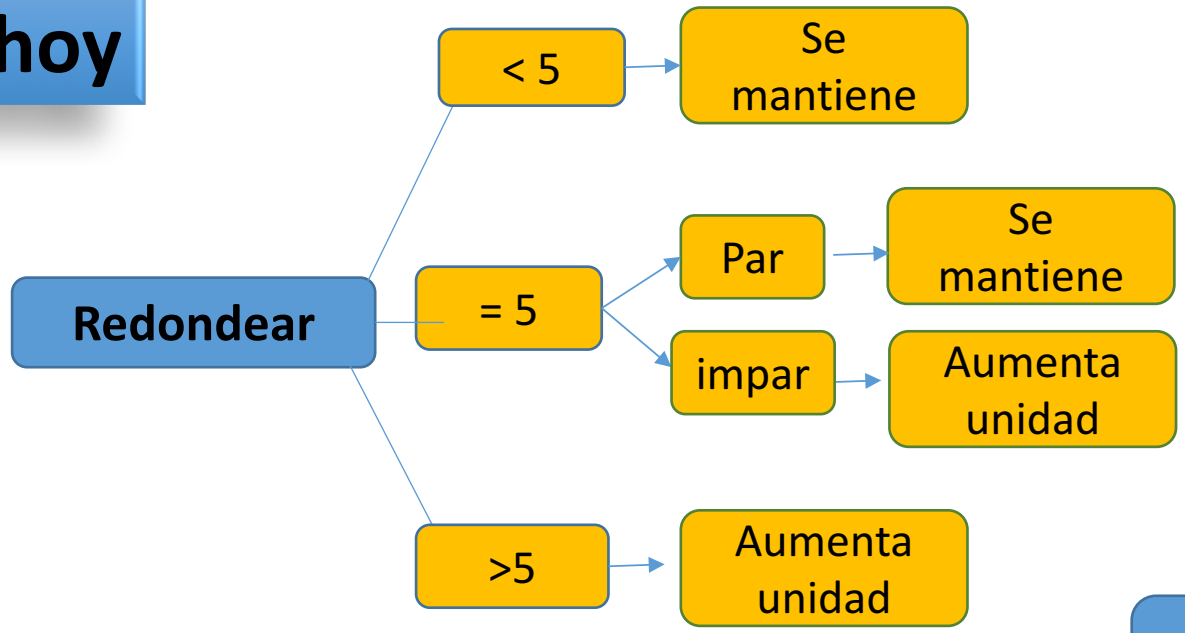
c) 0,00006260 mg

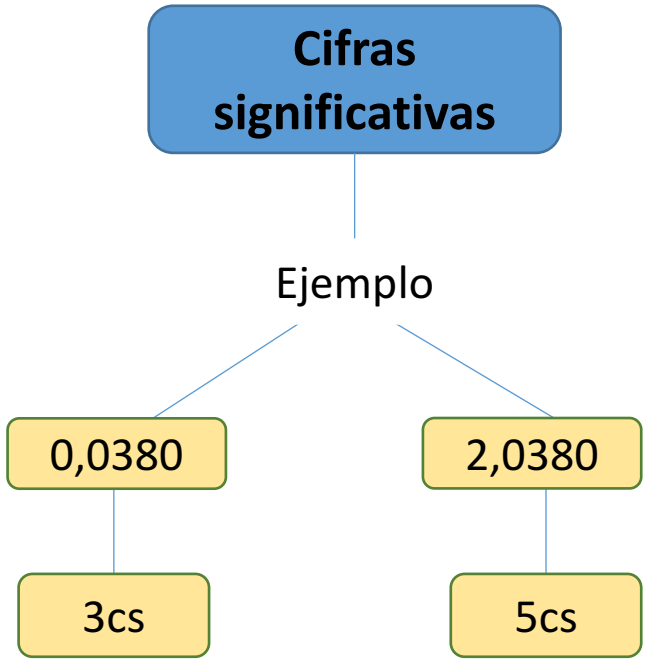
d) 5,697 s

e) 45 g

Que Aprendimos hoy







Bibliografía

- Petrucci, R. Química general: Principios y aplicaciones modernas. (2011) *10aEd*. Harrow-Pearson. Capítulo 1.

- Brown, L., Holme, T. Chemistry for engineering students. (2011) *Second edition*. Brooks/Cole. Capítulo 1.

Anexo

Mediciones en el estudio científico

- Ocasionalmente es necesario manejar equivalencias comunes entre SI y otros sistemas de unidades

Magnitud	Internacional	CGS	Inglés
Longitud	metro	centímetro	pie
Masa	Kilogramo	gramo	libra
Tiempo	segundo	segundo	segundo
Área o superficie	m^2	cm^2	pie^2
Volumen	m^3	cm^3	pie^3
Velocidad	m/s	cm/s	pie/s
Aceleración	m/s^2	cm/s^2	pie/s^2
Fuerza	Kg m/s^2 **(Newton)**	libra g cm/s^2 **(dina)**	pie/s^2 **(poundal)**
Trabajo y energía	Nm **(Joule)**	dina/cm **(erg)**	poundal/ pie
Presión	N/m2 **(Pascal)**	dina/cm2 **(baria)**	$poundal/pie^2$
Potencia	Joule/s **(Watt)**	Erg/s	poundal/pie/s

Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Química y de Farmacia

Introducción a química general

Profesor: Dr. Eduardo Leiva

Santiago-Chile