

UNIVERSIDAD NACIONAL DE

SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA

Departamento Académico de Ingeniería Química

Escuela de Formación Profesional Ingeniería Civil

Práctica de Laboratorio N° 01

Mediciones en el Laboratorio Químico

CURSO : QUÍMICA GENERAL

SIGLA : QU – 121

CUCLO ACADÉMICO : 2002 – I

FECHA DE EJECUCIÓN : 24 – 06 – 2002

HORA : 11:00 a.m. – 1:00 p.m.

FECHA DE ENTREGA : 01 – 07 – 2002

Ayacucho – Perú

2002Mediciones en el Laboratorio Químico

• **FINALIDAD:**

- Desarrollar experimentos conducentes; a las mediciones de: masas, pesos, volúmenes y densidad de sólidos y de líquidos.
- Conocer el modo de operar *balanzas*; adquirir destreza en el manejo de la *Pipeta* y *Probeta*.
- Obtener el punto de ebullición del agua líquido en el Laboratorio Químico de la UNSCH (Huamanga).
- Medir la presión atmosférica absoluta local (Huamanga).

• **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:**

Para comprender la presente práctica, se debe tener en cuenta conceptos muy básicos y fundamentales como:

• **MEDICIÓN:**

Es comparar una magnitud cualquiera con otra tomada como unidad, pero de la misma especie. Es desde este punto de vista simple que se realiza tanto en química y física y ciencias afines el *Proceso de la Medición*.

PROCESO DE LA MEDICIÓN:

Llamamos magnitud a cualquier propiedad física susceptible de ser cuantificada objetivamente en el proceso de medición. El proceso de medición de cierta porción de dicha magnitud consistirá en compararla con una porción de la misma, que se adopta convencionalmente como referencia y que denominamos unidad, y

expresar cuántas veces mayor que esta es la porción sometida a medición. Muchas magnitudes físicas son expresables como combinación de otras. Así por ejemplo, la magnitud velocidad se puede expresar como combinación de una longitud y un tiempo. Por ello, en la XIV CONFERENCIA GENERAL DE PESAS Y MEDIDAS (1971) se decidió adoptar un conjunto de magnitudes fundamentales de tal manera que todas las demás (magnitudes derivadas) pudieran expresarse en función de las primeras. Además se adoptaron también las unidades correspondientes a cada una de las magnitudes fundamentales. Estas y otras disposiciones de la misma Conferencia constituyen lo que se llama Sistema Internacional, abreviadamente S.I.:

Magnitud	Unidad	Símbolo unidad	Símbolo dimensión
Longitud	<i>metro</i>	<i>m</i>	<i>l</i>
Masa	<i>kilogramo</i>	<i>kg</i>	<i>M</i>
Tiempo	<i>segundo</i>	<i>s</i>	<i>T</i>
Intensidad eléctrica	<i>amperio</i>	<i>a</i>	<i>A</i>
Temperatura	<i>kelvin</i>	<i>k</i>	<i>K</i>
Cantidad de sustancia	<i>mol</i>	<i>mol</i>	<i>S</i>
Intensidad luminosa	<i>candela</i>	<i>cd</i>	<i>C</i>

PREFIJOS MODIFICATIVOS

Aumentativos			Diminutivos		
x 10	<i>deca</i>	<i>da</i>	x 10 ⁻¹	<i>deci</i>	<i>D</i>
x 10 ²	<i>hecto</i>	<i>h</i>	x 10 ⁻²	<i>centi</i>	<i>c</i>
x 10 ³	<i>kilo</i>	<i>k</i>	x 10 ⁻³	<i>mili</i>	<i>m</i>
x 10 ⁶	<i>mega</i>	<i>M</i>	x 10 ⁻⁶	<i>micro</i>	<i>ð</i>
x 10 ⁹	<i>giga</i>	<i>G</i>	x 10 ⁻⁹	<i>nano</i>	<i>n</i>
x 10 ¹²	<i>tera</i>	<i>T</i>	x 10 ⁻¹²	<i>pico</i>	<i>p</i>
x 10 ¹⁵	<i>peta</i>	<i>P</i>	x 10 ⁻¹⁵	<i>femto</i>	<i>f</i>
x 10 ¹⁸	<i>exa</i>	<i>E</i>	x 10 ⁻¹⁸	<i>atto</i>	<i>a</i>

• MASA Y PESO

La masa de un cuerpo es una propiedad característica del mismo, que está relacionada con el número y clase de las partículas que lo forman. Se mide en kilogramos (kg) y también en gramos, toneladas, libras, onzas, etc. Es decir es la medida de la cantidad de la materia de un cuerpo, y su valor no varía de una posición a otra en el universo, o sea es constante aún cuando varía la aceleración de la gravedad., podemos decir entonces que la masa de un cuerpo viene a ser la medida de su *inercia*.

El peso de un cuerpo es la fuerza con que lo atrae la Tierra y depende de la masa del mismo. Un cuerpo de masa el doble que otro, pesa también el doble. Se mide en Newtons (N) y también en kg-fuerza, dinas, libras-fuerza, onzas-fuerza, etc. Es decir. Es la fuerza de la gravedad que actúa sobre la masa de un objeto, y su valor depende de la posición que ocupa el cuerpo con respecto al cuerpo que genera la fuerza de gravedad,

que en nuestro caso es el planeta Tierra, que tiene una aceleración de la gravedad de $9,79 \text{ m/s}^2$.

El *kg* es por tanto una unidad de masa, no de peso. Sin embargo, muchos aparatos utilizados para medir pesos (básculas, por ejemplo), tienen sus escalas graduadas en *kg* en lugar de *kg-fuerza*. Esto no suele representar, normalmente, ningún problema ya que *1 kg-fuerza* es el peso en la superficie de la Tierra de un objeto de *1 kg* de masa. Por lo tanto, una persona de *60 kg* de masa pesa en la superficie de la Tierra *60 kg-Fuerza*. Sin embargo, la misma persona en la Luna pesaría solo *10 kg-fuerza*, aunque su masa seguiría siendo de *60 kg*. (El peso de un objeto en la Luna, representa la fuerza con que ésta lo atrae)

• VOLUMEN



Además de masa, los cuerpos tienen una extensión en el espacio, ocupan un volumen. El volumen de un cuerpo representa la cantidad de espacio que ocupa su materia y que no puede ser ocupado por otro cuerpo, ya los cuerpos son impenetrables.

El volumen también es una propiedad general de la materia y, por tanto, no permite distinguir un tipo de materia, una sustancia, de otra, ya que todas tienen un volumen.

Cuando un cuerpo está hueco o posee una concavidad, ésta puede rellenarse con otra sustancia. Así una botella o un vaso se pueden llenar de un líquido o de aire. El volumen de líquido que puede contener se llama capacidad.

El *volumen*, como la masa, puede medirse en muchas unidades, sobre todo dependiendo de la nación o la comarca en la que se vive. En el *Sistema Internacional* (SI), que es usado por los científicos y técnicos de todo el mundo y en la mayoría de los países, el volumen se mide en metros cúbicos (m^3), aunque también es muy empleado el litro, sobre todo para medir capacidades

• DENSIDAD:

Aunque toda la **materia** posee masa y volumen, la misma **masa** de *sustancias* diferentes tienen ocupan distintos **volúmenes**, así notamos que el *hierro* o el *hormigón* son pesados, mientras que la misma cantidad de *goma de borrar* o *plástico* son ligeras. La propiedad que nos permite medir la *ligereza* o *pesadez* de una *sustancia* recibe el nombre de **densidad**. Cuanto mayor sea la **densidad** de un cuerpo, más pesado nos parecerá.

$$d = \frac{m}{V}$$

La **densidad** se define como el *cociente entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa*. Así, como en el **S.I.** la **masa** se mide en **kilogramos** (*kg*) y el **volumen** en **metros cúbicos** (m^3) la **densidad** se medirá en **kilogramos por metro cúbico** (kg/m^3).

Esta *unidad de medida*, sin embargo, es muy poco usada, ya que es demasiado pequeña. Para el *agua*, por ejemplo, como un **kilogramo** ocupa un **volumen** de un **litro**, es decir, de **0,001 m^3** , la densidad será de:

La mayoría de las *sustancias* tienen densidades similares a las del *agua* por lo que, de usar esta unidad, se estarían usando siempre números muy grandes. Para evitarlo, se suele emplear otra *unidad de medida* el **gramo por centímetro cúbico** (*gr./c.c.*), de esta forma la densidad del agua será: Las medidas de la **densidad** quedan, en su mayor parte, ahora mucho más pequeñas y fáciles de usar. Además, para pasar de una unidad a otra basta con multiplicar o dividir por mil.

Tabla: Densidad de algunas sustancias

Sustancia	Densidad en kg/m ³	Densidad en g/c.c.
Agua	1000	1
Aceite	920	0,92
Gasolina	680	0,68
Plomo	11300	11,3
Acero	7800	7,8
Mercurio	13600	13,6
Madera	900	0,9
Aire	1,3	0,0013
Butano	2,6	0,026
Dióxido de carbono	1,8	0,018

La **densidad** de un cuerpo está relacionada con su **flotabilidad**, una sustancia *flotará sobre otra si su densidad es menor*. Por eso la *madera* flota sobre el *agua* y el *plomo* se hunde en ella, porque el *plomo* posee mayor **densidad** que el *agua* mientras que la **densidad** de la *madera* es menor, pero ambas sustancias se hundirán en la *gasolina*, de **densidad** más baja.

• PUNTO DE EBULLICIÓN Y PUNTO DE FUSIÓN:

Punto de ebullición:

Si ponemos al fuego un recipiente con *agua*, como el fuego está a mayor temperatura que el *agua*, le cede calor y la temperatura del *agua* va aumentando, lo que podemos comprobar si ponemos un termómetro en el *agua*. Cuando el agua llega a 100 °C, empieza a hervir, convirtiéndose en *vapor de agua*, y deja de aumentar su temperatura, pese a que el fuego sigue suministrándole calor: al pasar de *agua* a *vapor de agua* todo el calor se usa en cambiar de líquido a gas, sin variar la temperatura.

La temperatura a la que una *sustancia* cambia de líquido a gas se llama **punto de ebullición** y es una propiedad característica de cada *sustancia*, así, el **punto de ebullición** del *agua* es de 100 °C, el del *alcohol* de 78 °C y el *hierro* hierve a 2750 °C.

Punto de fusión:

Si sacas unos cubitos de hielo del congelador y los colocas en un vaso con un termómetro verás que toman calor del aire de la cocina y aumentan su temperatura. En un principio su temperatura estará cercana a -20 °C (depende del tipo de congelador) y ascenderá rápidamente hasta 0 °C, se empezará a formar *agua* líquida y la temperatura que permanecerá constante hasta que todo el hielo desaparezca.

Igual que en el punto de ebullición, se produce un *cambio de estado*, el agua pasa del *estado sólido* (hielo) al *estado líquido* (agua) y todo el calor se invierte en ese cambio de estado, no variando la temperatura, que recibe el nombre de punto de fusión. SE trata de una temperatura característica de cada sustancia: el punto de fusión del agua es de 0 °C, el alcohol funde a -117 °C y el hierro a 1539 °C.

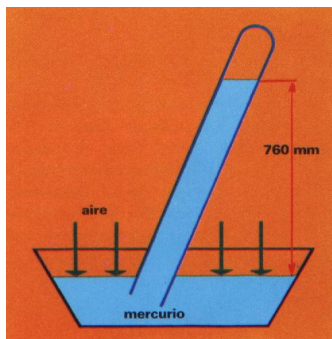
Tabla:

Punto de Fusión y Punto de Ebullición de algunas sustancias

Sustancia	Punto de fusión (°C)	Punto de ebullición(°C)
Agua	0	100
Alcohol	-117	78
Hierro	1539	2750
Cobre	1083	2600
Aluminio	660	2400
Plomo	328	1750
Mercurio	-39	357

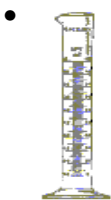
• **PRESIÓN ATMOSFÉRICA:**

Aunque el aire es muy ligero, tiene sin embargo un peso; y por tanto ejerce una fuerza sobre todas las cosas que se encuentran sobre la tierra. Hemos de tener en cuenta que hay sobre cada uno de nosotros una columna de aire de poca densidad; pero de unos 400 Kilómetros. Si calculamos la fuerza ejercida por el aire por unidad de superficie; obtendremos el valor de una presión. A esta presión la denominaremos presión atmosférica.

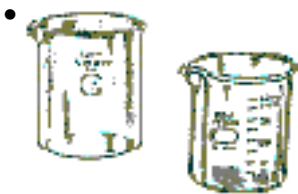


El matemático físico e inventor Italiano *TORRICELLI*; nacido en 1608, encontró el medio para hallar el valor de la presión atmosférica: Llenó completamente de mercurio un tubo de cristal de un metro de longitud; cerrado por uno de sus extremos; tapó con el dedo el extremo superior del tubo y lo invirtió, introduciéndolo en una cubeta con mercurio; el mercurio del tubo fue descendiendo; pero no hasta el nivel de la cubeta sino se quedó estabilizado a una altura de 76 centímetros y en la parte superior del tubo quedó el vacío. La explicación de esta experiencia es la siguiente: La presión que la atmósfera ejercía sobre el mercurio de la cubeta se equilibraba con la presión ejercida por el peso de la columna de mercurio.

Su unidad es la atmósfera(atm). Los aparatos destinados a medir se llaman Barómetros.

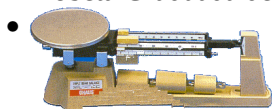


MATERIALES Y REACTIVOS:



MATERIALES:

- Vaso de Precipitado de 400 ml.
- Probeta Graduada de 25ml.
- Probeta Graduada de 100ml.
- Probeta Graduada de 250ml.



Balanza Mecánica Simple HEMA.

- Balanza de Triple Barra.
- Agua Destilada.

• REACTIVOS QUÍMICOS:

- ◆ Zinc Metálico

• PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

• ENSAYO N° 1: MEDICIONES DE PESOS DE SÓLIDOS Y LÍQUIDOS:

- Uso de la Balanza Mecánica(De Torsión) Hema
- Escalas:

Pesar objetos o materiales del Laboratorio como:

- ◆ Vasos precipitados
- ◆ Probetas graduadas
- ◆ Lunas de reloj, etc.
- ◆ **Uso de la Balanza de Triple Barra:**
- ◆ Escalas:

Para pesar objetos materiales de Laboratorio, como:

- ◇ Vasos precipitados
- ◇ Probetas graduadas
- ◇ Lunas de reloj, etc.

◇ ENSAYO N° 2: MEDICIONES DE VOLÚMENES:

◇ **Volúmenes de Sólidos:**

El volumen de un sólido geométrico puede calcularse gracias a la geometría. Midiendo sus dimensiones y aplicando la correspondiente fórmula, podemos determinar el volumen. Así, el volumen de un objeto cúbico puede determinarse midiendo la longitud de su arista y elevándola al cubo, el volumen de una caja recta se determina midiendo las tres aristas distintas que tiene y multiplicando las tres medidas, etc.

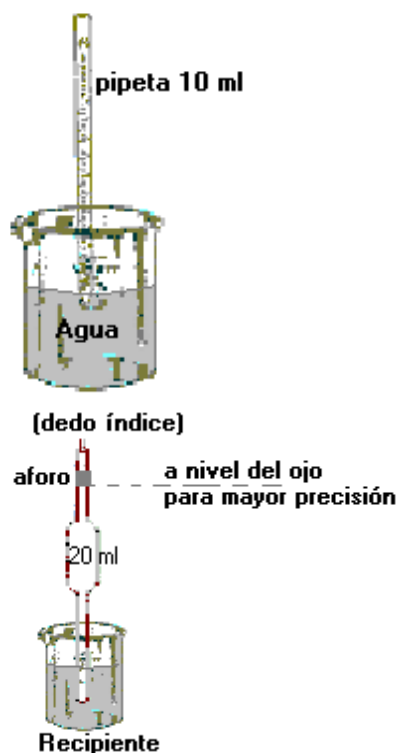
Cuando un sólido no tiene una forma geométrica que permita determinar por cálculo su volumen, se mide directamente. El procedimiento lo descubrió Arquímedes, un sabio griego del siglo III antes de Cristo. En un recipiente graduado vertemos un líquido y, a continuación, introducimos en él el sólido cuyo volumen deseamos

conocer. El aumento de nivel del líquido nos permitirá, por sustracción, determinar el volumen del sólido. Normalmente el líquido empleado será agua, pero si el sólido se disuelve en ella (por ejemplo la sal o el azúcar) usaremos otro líquido que no disuelva al sólido.

◊ **Volúmenes de Líquidos:**

◊ **Con Pipeta Gravimétricas:**

El volumen de los líquidos se mide con pipetas gravimétricas



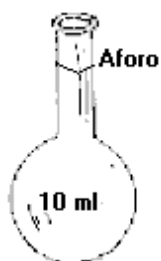
◊ **Con Pipetas Graduadas:**

◊ **Con Probetas Graduadas:**

◊ **Matraz Aforado o Fiol:**

Sirve para preparar soluciones de concentraciones de solutos en unidades físicas o químicas (molares o normales)

Escala: desde 50 ml. Hasta 1000 ml.



◇ ENSAYO N° 02: MEDICIÓN DE DENSIDADES

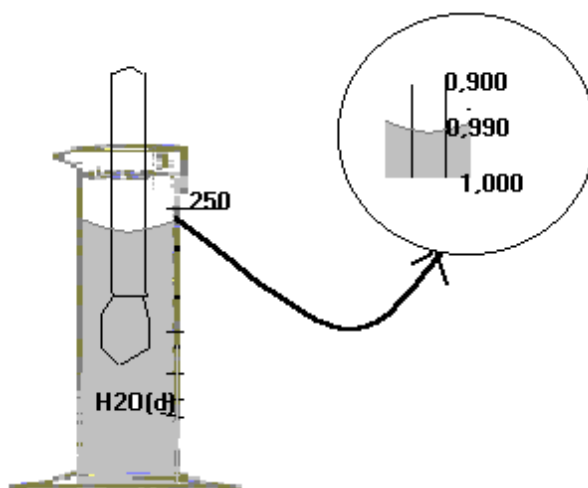
◇ DENSIDAD DE SÓLIDOS:

- Pesar una luna de reloj limpia y seca P1(g), en la Balanza Triple Barra que tiene una precisión:
- Pesar en la luna de reloj cuanto menos unos 10 g de *zinc metálico*(zinc sólido) P2(g).

◇ DENSIDAD DE LÍQUIDOS:

- Pesar una Probeta Graduada de 100 ml limpia y seca; P1 (g) en balanza de triple barra.
- Añadir H₂O(d) a la probeta de 100 ml en volúmenes comprendido entre 90 – 100 ml.
- Medir exactamente el volumen del H₂O(l) tomado V(ml).
- Pesar Probeta + H₂O(l) = P2(g)
- Peso H₂O(l) = P2(g) – P1(g)

La densidad se mide con areómetro o densímetro.



Escalas del Densímetro o Areómetro:

◇ CÁLCULOS:

SÓLIDOS				LIQUIDOS		
SUSTANCIA	PESO	VOLUMEN	DENSIDAD	SUSTANCIA	VOLUMEN	DENSIDAD
	(g)	(ml)			ml	g/ml
Zn	10	3,4	16,32529	Agua	25	1,000

***la densidad DEL Zn, en realidad es 7,14 g/ml; el dato obtenido en laboratorio, es diferente a la misma., posiblemente a errores sistemáticos(toma de datos).

◇ CONCLUSIONES:

Esta primera práctica, ha servido para familiarizarnos con los elementos y materiales del Laboratorio, propios para el curso de Química; de donde en síntesis se obtuvieron los resultados generales, siguientes:

- Densidad del Zinc Sólido: 16,3235 g/ml
- Densidad del Zinc(exacta): 7,14 g/ml
- Peso Específico obtenido con el densímetro y oreómetro: 0,721 atm.
- Punto de Ebullición del H₂O (l) en la ciudad de Huamanga: 92 °C.
- Presión Atmosférica Absoluta Local: 540 mm Hg.Atm.
- Presión Atmosférica Local (Exacta): 540 mm Hg.Atm.

◊ **RECOMENDACIONES:**

- La recomendación al Sr. Profesor; a fin de que, tanto el reconocimiento, cálculos y manipulación de materiales y reactivos que utilizamos, deben ser repetidas y profundizadas en las veces posibles; para facilitarnos y familiarizarnos para la elaboración de nuestros informes.
- De igual modo a mis compañeros, para prestar más orden y seriedad en el desarrollo del experimento, para asimilar con facilidad, y no tener dificultades en el desarrollo de nuestros informes.

◊ **BIBLIOGRAFÍA:**

· **TEXTOS:**

- VARIOS AUTORES QUÍMICA EXPERIMENTAL. Edit.Mercantil Ayacucho. 1995.
- HANS RUDOLF, Christen QUÍMICA GENERAL. Edit.Reverté S.A. Barcelona.España.
- BABOR E IBARZ QUÍMICA GENERAL MODERNA.

· **INTERNET:**

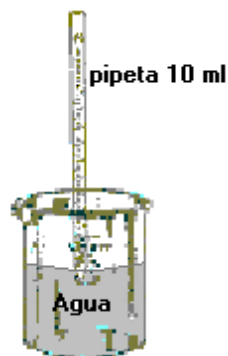
- <http://www.sc.ehu.es/acpmiall/>
- <http://ciencianet.com>
- <http://personal1.iddeo.es/romeroa/materia/Apartado2.htm>
- <http://www.monografias.com/trabajos4/ladensidad/ladensidad.shtml>
- otros.

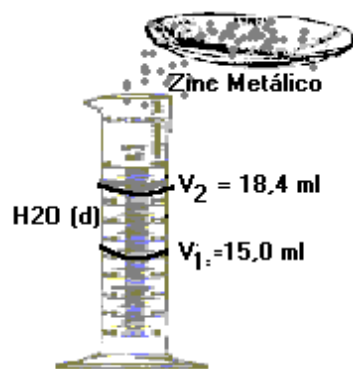
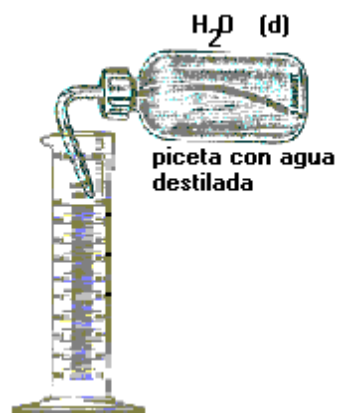
9

Vasos Precipitados

Probeta

Balanza





•