

## PROGRAMA ANALÍTICO DE FÍSICA EXPERIMENTAL II:

Año 2009

### **UNIDAD I: Breve repaso de Temperatura y Calor.**

Temperatura. Calor y energía. Temperatura. Propiedades mensurables. Escalas termométricas.

Métodos termométricos: Termómetro de resistencia. Par termoeléctrico. El termómetro de gas a volumen constante. Pirómetro óptico.

Dilatación lineal, superficial, volumétrica. Esfuerzos de origen térmico. Ley de calentamiento y de enfriamiento. Ley de Newton.

Cantidad de calor. Capacidad calorífica. Calor específico. Equivalente mecánico del calor. Calorimetría. Calor de combustión.

### **UNIDAD II: Propagación del calor**

Propagación del calor: Conducción, convección, radiación. Propagación de flujo calórico a través de 2 0 mas conductores o aisladores colocados en serie y en paralelo. Flujo calórico dependiente del tiempo. Otros mecanismos de transmisión del calor. Termografía.

### **UNIDAD III: Cambios de estados.**

Cambios de estados. Calor latente. Ley de los gases ideales. Trabajo realizado en un cambio de volumen. Sustancias disueltas. Calores de fisión y de vaporización. Ley de Boyle. Ley de Gay - Lussac. Ecuación de Estado de los gases ideales. Gas real. Medición de la densidad de un gas. Energía interna de un gas. Calores específicos de un gas.

Procesos adiabáticos, isotérmicos, isocórico, isobárico y politrópicos. Compresibilidad de un gas.

### **UNIDAD IV: Nociones elementales sobre electricidad.**

Concepto de corriente eléctrica. Corriente y movimiento de cargas. Ley de Ohm y resistencia. Resistencia eléctrica. Materiales ohmicos. Variación de la resistividad con la temperatura. Concepto de superconductividad.

Materiales conductores y no conductores. Variación de la resistencia de un conductor y de un semiconductor con la temperatura.

Breve explicación de los elementos utilizados en las experiencias.

La resistencia eléctrica. Termistores. Termocuplas. Los transductores.

### **UNIDAD V: Termoelectricidad**

**Transductores.** Ejemplos de transductores.

**Termocuplas:** Fenómenos físicos involucrados. Efecto Thompson, el efecto Pelttier, el efecto Seebeck. Aplicaciones.

Fuerzas electromotrices térmicas: La fem Thompson, La fem de Pelttier La fem Seebeck.

Dispositivos sensibles a la temperatura: el termistor, la termocupla. Uniones frías de termopares.

**Hornos resistivos.** Hornos para temperaturas de hasta 1100°C. Cálculos. Medición de temperaturas altas

#### **UNIDAD VI: Inversión de Temperatura**

Radiación y temperatura. Variaciones de la temperatura local o regional, con la altura, con la estación del año, con distintos tipos de superficies. Variaciones diurnas y nocturnas.

El aire y la humedad. Concepto de humedad. Medición de la humedad relativa. Medidores de humedad. Estación meteorológica, medición de las distintas variables. El punto de rocío. Inversión de la temperatura local. Perfil adiabático. La atmósfera terrestre. La variación de la temperatura en las distintas capas de la atmósfera terrestre.

#### **UNIDAD VII: Contaminación Térmica.**

Radiación solar. Radiación Terrestre. Efecto Albedo. Efecto invernadero. Efecto invernadero intensificado. Gases invernadero. Absorción de energía por los gases invernadero. Cambios climáticos y calentamiento Global.

Contaminación térmica. Principales causas de la contaminación térmica. Cómo afecta nuestra salud y a los seres vivos en general. Centrales hidroeléctricas, Centrales termoeléctricas, Centrales nucleares.

#### **ALGUNOS PROYECTOS DE LABORATORIO A DESARROLLAR.**

##### **a.- Prácticas Pautadas.**

**a.1.- Estudio de las características básicas de termómetros usuales. Calibración de un termómetro de mercurio.** Se calibra varios termómetros de Hg, y se los compara con otro utilizado como patrón. Estudiar la relación existente entre la altura sumergida y la temperatura indicada. Apreciación del tiempo de enfriamiento.

**a.2.- Influencia de un termómetro en un sistema al que se quiere medir la temperatura:** Determinar la influencia de un dispositivo de medición de temperatura en un sistema. Cuando se mide una temperatura no se obtiene exactamente la temperatura que se quiere medir. Esto se debe a que el termómetro, por ejemplo, es un instrumento activo de medición cuya presencia puede alterar el valor a medir.

Cuando un termómetro de Hg., por ejemplo, se pone en contacto con una muestra para determinar su temperatura, hay una transferencia de calor que hace que la temperatura que registra **el termómetro sea la de equilibrio con la muestra.**

**a.3.- Ley de enfriamiento/calentamiento de Newton.** Se analiza la ley de enfriamiento de Newton de distintos termómetro de mercurio, en distintos medios y variando la temperatura

inicial. Además, el tiempo de respuesta de los termómetros de mercurio. Observación del calentamiento del termómetro de mercurio y de sensores de temperatura.

**a.4.- Ley de enfriamiento/calentamiento de Newton.** Se analiza la ley de calentamiento y enfriamiento de Newton de líquidos contenidos en distintos recipientes de igual geometría y diferente material.

**a.5.- Ley de enfriamiento de Newton en reservorios finitos.**

El objetivo es levantar las curvas de enfriamiento (o calentamiento) en sistemas cerrados con dimensiones finitas llamados reservorios finitos y obtener los tiempos de respuestas de estos sistemas. La experiencia se realiza en reservorios finitos aislados y en sistemas de recipientes, por lo general uno dentro del otro.

**a.6.- Construcción y calibración de una termocupla tipo K** Se construye una termocupla tipo K. Se estudia los fenómenos físicos involucrados. Se calibra a bajas temperaturas y a altas temperaturas. Se miden temperaturas de solidificación y de fusión del estaño (99.99% de pureza), de la acetona, del mercurio, del agua, del aluminio (99.99% de pureza). Además del punto de ebullición del agua. Se observa y mide los calores latentes de transformación.

**a.7.- Construcción y calibración de una termocupla tipo J.** Se construye una termocupla tipo K. Se estudia los fenómenos físicos involucrados. Se calibra a bajas temperaturas y a altas temperaturas. Se mide temperaturas de solidificación y de fusión del estaño (99.99% de pureza), de la acetona, del mercurio, del agua, del aluminio (99.99% de pureza). Además del punto de ebullición del agua. Se observa y mide los calores latentes de transformación.

**a.8.- Relaciones entre la ley de enfriamiento de Newton y los calores específicos**

Se pretende medir el calor específico de un líquido desconocido a partir de la ley de enfriamiento de Newton en reservorios finitos, si se conoce el calor específico de uno de los reservorios.

**a.9.- Determinar el calor específico de distintos sólidos usando un calorímetro de las mezclas.**

El objetivo es obtener el calor específico de cuerpos de aluminio, plomo y cobre, mediante el método de las mezclas, en un sistema adiabático: el calorímetro.

**a.10.- Conservación de la energía en un calorímetro de las mezclas.**

Analizar la conservación de la energía en un calorímetro de las mezclas usando los datos experimentales obtenidos cuando se mide el calor específico de distintos sólidos.

**a.11.- Equivalente mecánico del calor.**

Se pretende medir experimentalmente la equivalencia que existe entre el trabajo mecánico o eléctrico y el calor entregado o absorbido en el sistema.

**a.12.- Determinación del calor específico de la glicerina.**

Usando un sistema adiabático como el calorímetro con una resistencia eléctrica determinar el calor específico de la glicerina

**a.13.- Calorimetría. Conservación de la energía:** Estudio de la transferencia de energía en forma de calor. Medición del calor específico de distintos materiales.

**Equivalente eléctrico del calor:** Estudio de la relación entre el trabajo eléctrico y el calor. Determinación de la relación entre el Joule y la caloría. Estudio experimental de un calorímetro de mezclas.

**a.14.- Conductividad Térmica:** Se intenta medir el coeficiente de conductividad térmica para distintos materiales conductores y no conductores, a través de mediciones del flujo calórico que se origina entre dos fuentes calóricas a distintas temperaturas cuando fluye por la muestra en estudio utilizada.

**a.15.- Variación de la resistencia con la temperatura.**

Se busca estudiar experimentalmente la variación de la resistencia eléctrica con la temperatura en distintos metales puros. Además se hizo uso de diferentes métodos de medición de las resistencias.

**b.- Algunas posibles Prácticas No Pautadas.**

**b.1.- Relación entre conductividad térmica y conductividad eléctrica:**

Por medio de experimentos sencillos, se trata de determinar los coeficientes de conductividad térmica de ciertos materiales y relacionarlos con los coeficientes de conductividad eléctrica correspondiente y verificar el cumplimiento de la ley de Lorentz que relaciona las dos conductividades.

**b.2.- Variación de la resistencia con la temperatura.**

Se busca estudiar experimentalmente la variación de la resistencia con la temperatura en distintos elementos eléctricos tales como: metales puros, aleaciones, semiconductores, etc. La temperatura se la hace variar desde 56°K (-217°C) (temperatura del nitrógeno líquido) hasta unos 130° C aproximadamente.

**b.3.- Cuantificación de efectos relacionados con la contaminación térmica**

Se intenta medir y cuantificar las variaciones de temperatura de una masa de agua que se mezcla con otra masa diferente a

temperatura superior. Se estudia el enfriamiento de la masa de agua y se determina el tiempo de enfriamiento crítico. Se busca encontrar relaciones y parámetros para trabajar el problema a grandes escalas, despreciando los efectos del viento y variaciones estacionales de la temperatura.

**b.4.- Modelo experimental del efecto invernadero**

El objetivo del trabajo es trabajar con un modelo experimental simplificado que reproduce no solo el efecto invernadero natural sino también el efecto invernadero intensificado. Se realizan mediciones con distintos gases invernaderos a diferentes concentraciones. También se mide la intensidad de la luz que se usa en las experiencias y se observa cual es su incidencia en el modelo.

**b.5.- Medición de las corrientes térmicas en distintos materiales de construcción.**

El objetivo es medir las corrientes térmicas que se establece en distintos materiales de construcción. Conjunto de materiales colocados en paralelo y en series.

**b.6.- Estudio de aleaciones por medio de tratamiento o análisis térmico.**

El objetivo del trabajo es determinar la temperatura de fusión de materiales puros, las temperaturas de liquidus y rango de solidificación de aleaciones. Determinar la composición de una aleación conociendo sus componentes bases y su diagrama de fase.

*Dra. Daniela Bertucelli*  
*19/XII/20087*