

INTEGRANTES DEL EQUIPO:

1. Martínez Flores Marcos Adrián 209205112.
2. Francisco Ramos Gabriel 209302867.
3. Campuzano Pánfilo Rosa Alondra 210205010.
4. López Martínez Jesús 210208505.
5. Padilla Cuevas Josué 210204684.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD AZCAPOTZALCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
ÁREA DE QUÍMICA

LABORATORIO DE ESTRUCTURAS DE LOS MATERIALES 1113061

FECHA DE ENTREGA: martes 14 de Junio de 2011

NOMBRE DEL PROFESOR: ÁLVAREZ GARCÍA ARTURO.

NOMBRE DEL AYUDANTE: VILLEGAS RAMOS RUTH.

GRUPO NO: CTG 05.

Practica 3 “**Conductores, semiconductores y aislantes**”

EQUIPO: 02.

DÍA: martes.

HORA: 10:00 – 13:00 hrs.

Calificación final: _____

CONTENIDO DEL INFORME:	pág.
1. No. de la práctica.....	1
2. Titulo de la práctica.....	1
3. Objetivos de la práctica.....	2
4. Fundamentos teóricos.....	2-4
5. Procedimiento empleado.....	5
6. Resultados experimentales.....	6-8
7. Observaciones.....	9-11
8. Conclusiones.	12-13
9. Bibliografía.....	13

PRACTICA 3

“CONDUCTORES, SEMICONDUCTORES Y AISLANTES”

Objetivos:

- Determinar la conductividad eléctrica en compuestos sólidos iónicos, covalentes, metálicos, poliméricos, moleculares y mixtos para diferenciar la capacidad de conducción entre ellos.
- Clasificar a los materiales como aislantes, conductores o semiconductores, según su comportamiento eléctrico.
- Observar el comportamiento eléctrico de un diodo (dispositivo electrónico formado por semiconductores).

FUNDAMENTOS TEORICOS

En Física e Ingeniería Eléctrica, un **conductor** es un material que contiene cargas eléctricas en movimiento. En los conductores metálicos, como el cobre o el aluminio, las partículas cargadas en movimiento son electrones. Las cargas positivas también pueden moverse en forma de átomos en una red en la que faltan electrones (conocido como agujeros), o en forma de iones, como en el electrolito de la batería. Los materiales aislantes no son conductores, puesto que tienen menos cargas en movimiento y provoca que resistan el flujo de corriente eléctrica.

Todos los conductores contienen cargas eléctricas las cuales se mueven con una diferencia de potencial eléctrico (medido en volts) aplicada en puntos separados del material. Este flujo de carga (medida en amperes) es lo que se entiende por *corriente eléctrica*. En la mayoría de los materiales, la corriente es proporcional a la tensión (según lo determinado por la ley de Ohm), siempre que la temperatura se mantenga constante y el material permanezca en la misma forma y estado.

La mayoría de conductores conocidos son metálicos. El cobre es el material más utilizado para el cableado eléctrico. La plata es el mejor conductor, pero es caro.

Debido a que no se corroe, el oro es usado para los contactos de superficie a superficie de alta calidad. Sin embargo, hay muchos conductores no metálicos también, como el grafito, las soluciones de sales, y todos los plasmas. Hay incluso polímeros conductores.

Un **semiconductor** es un material con conductividad eléctrica intermedia, entre la de un conductor y un aislante. Esto significa una conductividad aproximadamente en el rango de 10^3 a 10^{-8} siemens por centímetro. Los materiales semiconductores son la base de la electrónica moderna, incluyendo la radio, computadoras, teléfonos, y muchos otros dispositivos. Tales dispositivos incluyen transistores, celdas solares, muchos tipos de diodos, incluido el diodo emisor de luz, el rectificador controlado de silicio y los circuitos integrados analógicos y digitales. Del mismo modo, los paneles solares (semiconductores fotovoltaicos) convierten directamente la energía luminosa en energía eléctrica. En un conductor metálico, la corriente es transportada por el flujo de electrones.

Los materiales semiconductores comunes son sólidos cristalinos, pero también se conocen semiconductores amorfos y líquidos. Estos incluyen silicio amorfo hidrogenado y las mezclas de arsénico, selenio y telurio en una variedad de proporciones. Estos compuestos son mejor conocidos como semiconductores de conductividad intermedios teniendo una rápida variación de la conductividad con la temperatura, así como ocasional resistencia negativa. Tales materiales desordenados carecen de estructura cristalina rígida de los semiconductores convencionales, tales como el silicio y se utilizan generalmente como finas películas, que son menos exigentes de lo que se refiere a la calidad del material electrónico y por lo tanto son relativamente insensibles a las impurezas y los daños de la radiación. También se conocen los semiconductores orgánicos, es decir, los materiales orgánicos con propiedades parecidas semiconductores convencionales.

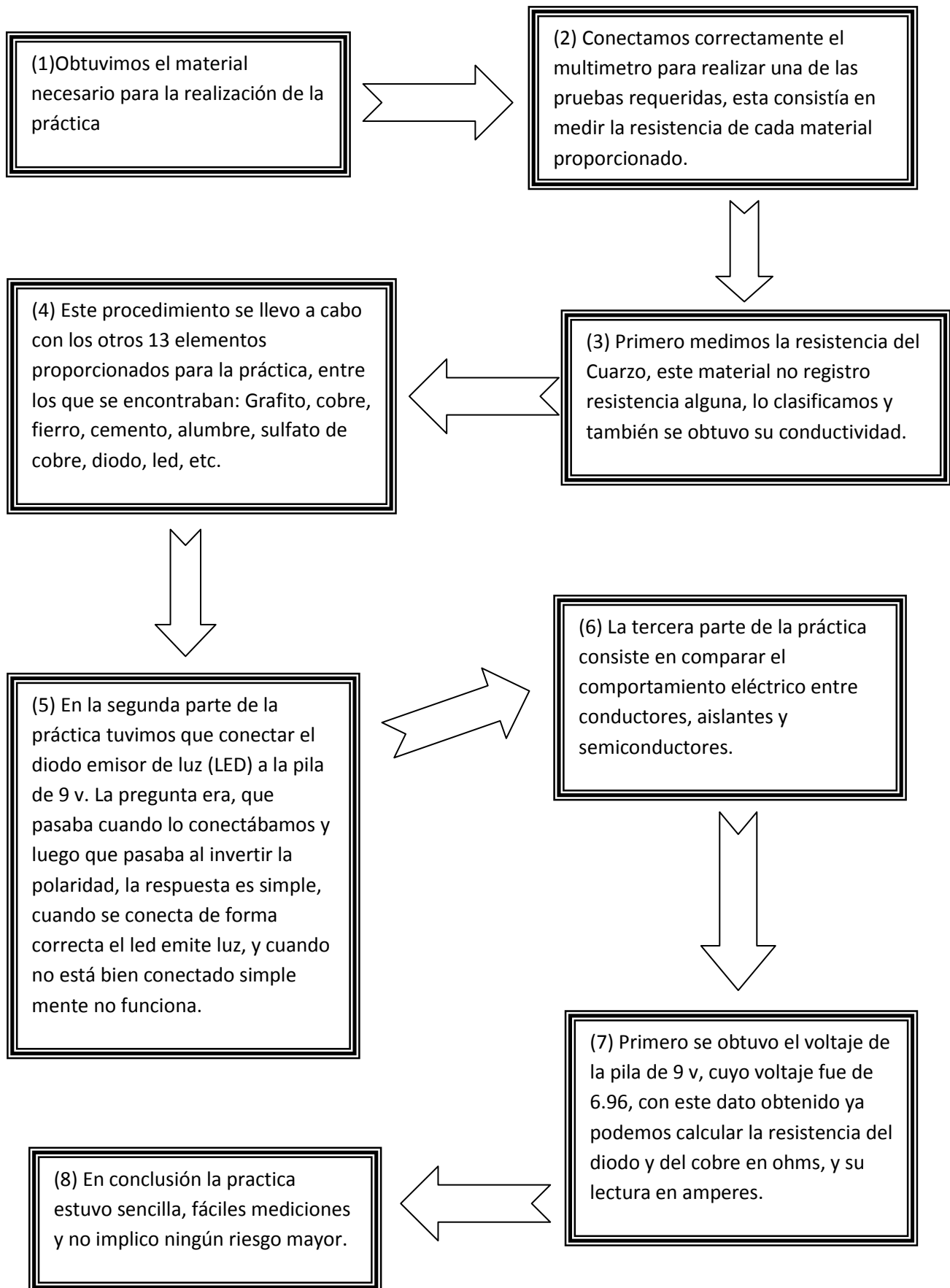
El silicio se utiliza para crear la mayoría de los semiconductores con fines comerciales. Docenas de otros materiales se utilizan, incluyendo el germanio, el arseniuro de galio y carburo de silicio. Un semiconductor puro es a menudo llamado "intrínseco". Las propiedades electrónicas y la conductividad de un semiconductor se pueden cambiar de forma controlada mediante la adición de muy pequeñas cantidades de otros elementos, llamados "dopantes", al material intrínseco. En el silicio cristalino normalmente esto se logra mediante la adición de impurezas de boro o fósforo para la fusión y luego permitir que el derretimiento para consolidar el cristal. Este proceso se conoce como "dopaje".

Un **aislante**, también llamado *dieléctrico*, es un material que resiste el flujo de la carga eléctrica. En los materiales aislantes, los electrones de valencia están estrechamente unidos a los átomos. Estos materiales se utilizan en aparatos eléctricos como *aislantes* o *aislamiento*. Su función es soportar o separar los conductores eléctricos sin permitir corriente a través de ellos. El término también

se refiere a los soportes aislantes que unen una transmisión de energía eléctrica a los cables de los postes de electricidad o torres de alta tensión.

Algunos materiales tales como vidrio, papel o teflón son aisladores eléctricos muy buenos. A pesar de que pueden tener menor volumen de resistividad, una clase mucho más grande de los materiales siguen siendo "bastante buena" para aislar el cableado eléctrico.

Procedimiento empleado:



RESULTADOS EXPERIMENTALES:

La práctica tuvo como objetivo determinar la conductividad eléctrica en compuestos sólidos iónicos, covalentes, metálicos, poliméricos, moleculares y mixtos para diferenciar la capacidad de conducción entre ellos; además de clasificar a los materiales como aislantes, conductores o semiconductores, según su comportamiento eléctrico.

- A) Determinación de la capacidad de conducción de sólidos iónicos, covalentes, metálicos, poliméricos, moleculares y mixtos.

Primero se midió la resistencia de cada muestra de un material de la tabla 1 y se conectó con caimanos a un multímetro, posteriormente se registraron los datos en la tabla 2 y de acuerdo con las lecturas obtenidas se determinó si la conductividad es buena o mala y se clasificó a los materiales como conductores o aislantes.

Tabla 1. Lista de materiales.

Tipo de sólido	Compuesto		
Iónico	Cloruro de sodio	Sulfato de cobre	Alumbre
Covalente	Grafito	Cuarzo	
Metálico	Cobre	Fierro	
Polimérico	Poliestireno	Polietileno	
Molecular	Azúcar		
Mixto	Tepalcate	Cemento	

Tabla 2. Registro de las lecturas de resistencia de los materiales

Material	Resistencia (ohms)	Conductividad ($\Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$)	Clasificación
Cuarzo	-	-	Aislante
Grafito	0.06	16.66	Conductor
Cobre	0.5	2	Conductor
Fierro	0.6	1.66	Conductor
Cemento	-	-	Aislante
Alumbre	-	-	Aislante
Sulfato de cobre	-	-	Aislante
Azúcar	-	-	Aislante
Polietileno	-	-	Aislante
Cloruro de sodio	-	-	Aislante
Poliestireno	-	-	Aislante
Tepalcate	-	-	Aislante

Nota: se utilizó una escala de 200 ohms (Ω)

En los resultados de la tabla 2 se pudo observar que los sólidos iónicos, covalentes, poliméricos, moleculares y mixtos no son buenos conductores de electricidad debido a que sus electrones de valencia están localizados en el enlace y no pueden moverse libremente (posición fija). Mientras que los sólidos metálicos tienen la capacidad para conducir la corriente eléctrica esto se puede explicar porque sus electrones de valencia son compartidos por muchos átomos sin llegar a estar unidos a ninguno en particular. Así la movilidad de los electrones hace que sean buenos conductores de calor y electricidad.

B) Observación del comportamiento de un diodo emisor de luz cuando se polariza.

En este paso se conecto un diodo emisor de luz directamente a las terminales del eliminador de batería y se observó que cuando se polariza el diodo prende, la razón para que esto suceda se debe a que el led se encuentra en polarización directa y los electrones pueden recombinarse con los huecos en el dispositivo, liberando energía en forma de fotones, este efecto es llamado electroluminiscencia y color de la luz) mientras que cuando se invierte la polaridad el diodo no prende debido a que los electrones no pueden recombinarse con los huecos del dispositivo; el voltaje de la pila fue de 7volts.

C) Compare el comportamiento eléctrico entre un: conductor, aislante y semiconductor.

Finalmente se midió la cantidad de corriente que pasa por un material conductor (cobre) a través de un multímetro, pero antes se midió el voltaje de la pila en una escala de 20 volts el resultado obtenido fue de 6.96 volts y posteriormente se calculo la resistencia que presenta el material, considerando que:

$$R = V/I$$

R es la resistencia del material, en ohm Ω

V es la diferencia de potencial, en volts V

I es la intensidad de corriente eléctrica, en amperes A

Registrar los datos en la Tabla 3

Tabla 3. Registro de lecturas de corriente

Material	Lecturas de corriente		Resistencia (ohms Ω)
	1 ^a Lectura invertida	Polaridad	
Cobre	13.92	13.92	0.5
Diodo	0.382	-0.382	18.19

En esta tabla se puede observar el comportamiento eléctrico entre un conductor y un semiconductor, en el material semiconductor en este caso el diodo se observó que su comportamiento eléctrico depende especialmente de su estructura atómica y también el estado de pureza de un cuerpo semiconductor influye en su resistencia; mientras que el material (cobre) es conductor de electricidad por excelencia debido a su propiedad adyacente a las bandas de conducción. El material (aislante) no se midió debido a que no se conto con el vidrio que se requería pero el comportamiento eléctrico de los materiales aislantes es nulo ya que no tiene la capacidad de conducir electricidad.

Para medir la intensidad de corriente nuestro equipo tuvo problemas con las lecturas debido a que el multímetro estaba fallando, en ciertas ocasiones daba lectura y en otras no; entonces podemos decir que los resultados no son del todo confiables. Debido a este problema el profesor nos sugirió despejar la intensidad de corriente eléctrica de la fórmula de $R = V/I$ y como ya se tenía medida la resistencia del material (R) y la diferencia del potencial (V) fue fácil conocer la intensidad de corriente, a continuación se muestran los cálculos realizados.

Datos:

Cobre

$$V = 6.96 \text{ volts}$$

$$R = 0.5 \text{ ohms}$$

$$I = V/R$$

$$I = (6.96 \text{ volts} / 0.5 \text{ ohms})$$

$$I = 13.92 \text{ A}^\circ$$

Diodo

$$V = 6.96 \text{ volts}$$

$$R = 18.19 \text{ ohms}$$

$$I = V/R$$

$$I = (6.96 \text{ volts} / 18.19 \text{ ohms})$$

$$I = 0.382 \text{ A}^\circ$$

OBSERVACIONES:

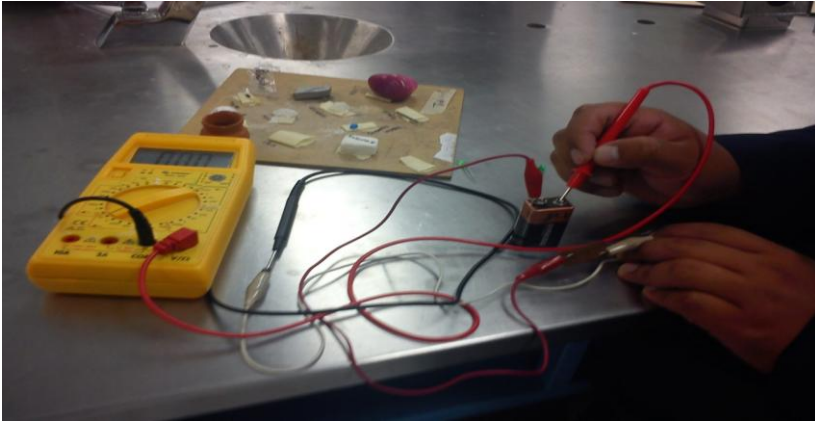
En las siguientes imágenes observaremos el procedimiento y el resultado que se obtiene, paso a paso de lo realizado en la práctica.



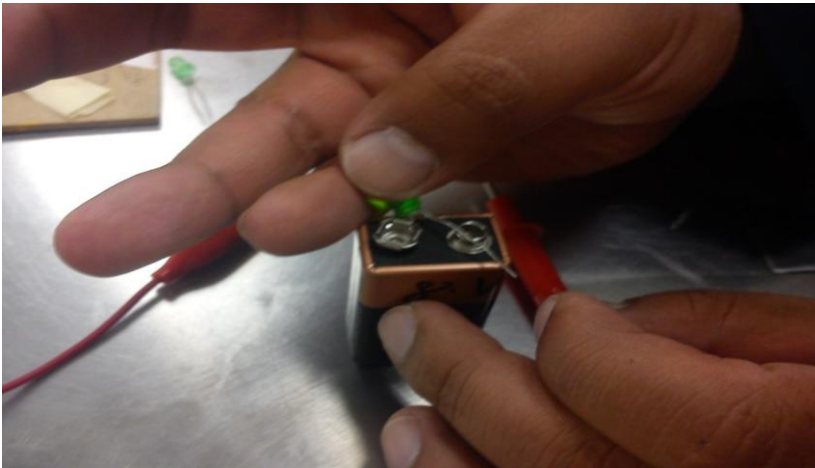
En esta imagen observamos los diferentes reactivos y el material que vamos a utilizar en la práctica.



En esta imagen se observa cuando nos cercioramos que tenía energía la pila con el multímetro.



En esta primera foto se observa cuando fue conectada la tablilla de cobre con caimanes hacia un milímetro y se midió su resistencia.



En esta foto se observa cuando el led fue conectado hacia la pila y medimos su resistencia con el multímetro.



En la siguiente imagen se observa cuando medimos la resistencia del cuarzo.



En esta última imagen se observa cada uno de los materiales que fueron utilizados para medir su resistencia y se tuvieron que registrar los datos obtenidos en una segunda tabla.

CONCLUSIONES.

Durante el desarrollo de esta práctica aprendimos las características de los conductores, los semiconductores y los aislantes, y cuales son las razones por las que se comportan así.

Podemos concluir que la resistencia de los materiales que se nos proporciono y que registramos como "0", no significa que nos diera este valor con el multímetro, ya que de ser así, estos podrían conducir la carga eléctrica sin problemas, pero no es así, puesto que por análisis, estos materiales tienen una resistencia muy grande que ni los multímetros convencionales la pueden medir.

Respecto a los componentes electrónicos que empleamos (led, diodo), podemos decir que su fundamento básico es el material con el que están hechos y la cantidad de impurezas que estos presentan. **(Josue Padilla)**

Al desarrollar esta práctica se pudo determinar la conductividad eléctrica en compuestos sólidos, iónicos, covalentes, metálicos, poliméricos, moleculares y mixtos y así diferenciar la capacidad de conducción entre ellos; y se pudo observar que la mayoría de estos sólidos son malos conductores de calor debido a que carecen de electrones libres pero cuando son sometidos a una temperatura elevada los iones adquieren movilidad y aumentan su conductividad. Sin embargo los sólidos metálicos se caracterizan por tener pocos electrones débilmente ligados a sus capas externas, su conductividad es excelente tanto térmica como eléctrica debido a sus electrones libres. Al clasificar a los materiales como aislantes, conductores o semiconductores de acuerdo a su comportamiento eléctrico se pudo observar que los conductores son materiales o elementos cuyos electrones de valencia pueden ser extraídos fácilmente del núcleo que les corresponde. De esta forma, se convierten en fuentes de electrones libres, capaces de producir una corriente eléctrica. Mientras que los materiales aislantes son aquellos que no permiten el establecimiento de una corriente eléctrica; el comportamiento eléctrico de estos materiales depende de su estructura. En la medición de la intensidad eléctrica se tuvo algunos problemas con las lecturas ya que el multímetro estaba fallando; debido a esto se puede decir que los resultados no son tan confiables pero consultando la teoría podemos concluir que conocer las diferentes propiedades y características de los materiales nos ayudan a determinar sus usos. **(Rosa Alondra Campuzano Pánfilo).**

Durante la práctica se clasificó ciertas materiales (que están reportadas en este informe) como conductores o aislantes, midiendo la conductividad que presentan cada uno de ellos a través de un multímetro. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede decir que un material aislante no es buen conductor de electricidad, como ejemplo tenemos al “cuarzo”, cuyo tipo de fuerza de enlace es covalente (cristal covalente), cuyo enlace es muy fuerte y es lo que impide que los electrones de valencia no se puedan mover libremente ya que estas, están localizadas en el enlace y como consecuencia son malos conductores de electricidad.

En el caso de los materiales conductores se encuentran el “cobre” y “fierro”, donde el enlace es metálico y es lo que permite que estos materiales sean buenos conductores de electricidad, en el caso del “grafito” la capacidad de conducir electricidad, a pesar de que su enlace es covalente y sea muy fuerte, sin embargo las uniones entre las diferentes capas se realizan por fuerzas de Van der Waals y son mucho más débiles, permitiendo la conductividad eléctrica. Y para terminar los materiales se clasificó de acuerdo a la conductividad y hay que anexarle que fue un poco difícil medir las resistencias de cada material debido a que el multímetro no está diseñado para medir resistencias pequeñas. **(Francisco Ramos Gabriel)**

En esta práctica pudimos observar y clasificar diferentes tipos de materiales, tales como son el cuarzo, fierro, cobre, grafito, diodo, led etc. Su clasificación fue de acuerdo a su capacidad de conducir energía eléctrica, para lo cual utilizamos un multímetro. De acuerdo a los datos arrojados pudimos clasificar en conductores al grafito, cobre etc., ya que estos tienen las características de tener enlace metálico, como aislantes a el cuarzo, cemento, alumbre, etc. cuyas características es tener un enlace covalente por lo cual mantienen los átomos unidos, sus electrones de valencia están localizados en el enlace y no pueden moverse libremente. La práctica se realizó fácilmente sin algún contra tiempo y sin peligro algún capas de ser dañino para algún integrante del equipo.

B I B L I O G R A F I A

Callister, William D., 1940-, Introducción a **la ciencia e ingeniería de los materiales** / 2a ed. México, Limusa, 2009