

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN

1.- INTRODUCCIÓN

Los nuevos materiales (materiales cerámicos, cristales líquidos, fullerenos, superconductores, semiconductores) han sido objeto de estudio desde un tiempo atrás. Desde entonces se han estado investigando la naturaleza, propiedades y las distintas utilidades de cada uno de ellos, siendo estas muy variadas y bastante interesantes.

Debido a sus propiedades y aplicaciones estos materiales son de gran importancia en los avances tecnológicos e industriales de los últimos tiempos. Como ejemplo es interesante mencionar a los Fullerenos, material que ahora mismo está siendo estudiado exhaustivamente, el cual por sus propiedades y aplicaciones posiblemente se convierta en el combustible del futuro.

2.- MATERIALES CERÁMICOS

2.1.- Introducción.

Siempre se ha pensado que el hierro y sus aleaciones son unos materiales muy fuertes resistentes, pero estos materiales tienen una gran desventaja: no soportan las altas temperaturas y son sensibles a la corrosión. Esto da pie a buscar la alternativa con otros materiales que resistan temperaturas muy elevadas.

Esto sólo es posible para los nuevos materiales cerámicos. Las uniones atómicas de las cerámicas son mucho más fuertes que la de los metales. Por eso una pieza cerámica es muy eficaz, tanto en dureza como en resistencia a las altas temperaturas y choques térmicos. Además, los componentes cerámicos resisten a los agentes corrosivos y no se oxidan.

Sin embargo no todo es perfecto en estos materiales. En las cerámicas las uniones interatómicas son muy fuertes y rígidas, sin ningún giro errante, por lo que no hay ninguna posibilidad de desplazar algunos de sus átomos sin provocar la ruptura de la unión, por ello una mínima fisura de apenas el grosor de un pelo puede conducir a una catástrofe.

Bajo presión todas las fuerzas de atracción se concentran al final de la línea de la fisura, hasta que se rompen más uniones moleculares, con lo cual la grieta se amplía a una velocidad vertiginosa y la pieza se quiebra. No hay deformación sino fractura. La ruptura de la unión molecular en el hierro exige más energía que el simple desplazamiento de una capa de átomos. La misma grieta en un componente metálico llega a un punto extremo en el que las fuerzas se reparten y al aumentar la fisura hasta fractura de la pieza requeriría casi cien mil veces más energía que la necesaria en una pieza similar de cerámica. Por ello, hoy por hoy, la principal precaución de los investigadores consiste en reducir esa fragilidad.

2.2.- Naturaleza

La arcilla es de tipo sedimentario, formada por fragmentos de otras rocas. Está formada por materiales arcillosos (silicatos y alúmina hidratada). Los principales minerales arcillosos son:

- Arcilla caolinita: contiene un elevado porcentaje de alúmina para cerámica compacta.
- Arcilla montmorillonita: poco utilizada.

- Arcilla illita: son muy abundantes y las más utilizadas por sus propiedades plásticas.

Existen dos características fundamentales para la fabricación de materiales cerámicos con arcilla:

- **Plasticidad:** que es la capacidad de formar una masa plástica, fácil de moldear cuando añadimos agua.
- **Comportamiento frente al calor:** soporta muy bien el calor, y su acción lo convierte en un producto muy resistente y durable.

Las arcillas poseen agua en su interior, la cual tras el proceso de cocción desaparece. Una arcilla posee tres tipos de agua interior:

- **Agua de contracción:** se encuentra entre las partículas cristalinas y se elimina a los cien grados centígrados.
- **Agua zeolítica:** se encuentra intercalada en los vacíos de la red cristalina. Se elimina entre los trescientos y cuatrocientos grados centígrados.
- **Agua de constitución:** forma parte de la estructura química y cristalina de la arcilla. Se elimina a los mil o mil doscientos grados centígrados, en la cual aún sigue siendo moldeable.

2.3.– Tipos.

Los materiales cerámicos provienen de arcillas sometidas a distintos procesos:

- **Cerámica ordinaria:** se utiliza a temperatura ambiente.
- **Cerámica refractaria:** se utiliza a temperatura elevada.

Sus componentes fundamentales son: sílice, alúmina (le da el color y el aspecto determinado) y algunos óxidos metálicos.

Los cerámicos ordinarios se clasifican según su aspecto en cuatro tipos:

- **Cerámicos porosos:** poseen arcilla de grano grueso, ásperos, permeables y absorben la humedad (ladrillos, tejas, etc.).
- **Cerámicos semicompactos:** poseen arcilla de grano fino, poco permeable y no absorben la humedad.
- **Cerámicos compactos:** poseen estructura microcristalina, impermeables (lozas finas, porcelanas), suaves y no absorben humedad.
- **Cerámicos tenaces:** soportan altos esfuerzos y temperaturas elevadas.

2.4.– Obtención.

La fabricación de componentes cerámicos tiene lugar de la siguiente manera:

- Selección de la materia prima, integrada preferentemente por nitratos de silicio, carburo de silicio, óxido de circonio, etc.
- Una vez elegidos los materiales básicos se procede a molerlos hasta conseguir un polvo finísimo o y se

mezcla en la proporción más adecuada.

- Se introduce el polvo en el molde que conformará la pieza.
- Se somete a la prensa estática (llamada así porque actúa en todas las direcciones) a presiones muy altas, hasta 3000 kilos por centímetro cuadrado.
- Se cuece al horno a una temperatura de entre 1600 y 2000 grados centígrados. El proceso de prensado y cocción se denomina sinterización.
- Sin embargo las piezas no salen absolutamente perfectas de la prensa y a algunas se las impone un posterior ajuste de calibración. La enorme dureza del material se convierte ahora en un inconveniente, ya que solo se puede utilizar el diamante en su tallado. Incluso con este tipo de herramientas la remecanización resulta lenta y trabajosa y desgasta rápidamente el utillaje, lo que encarece notablemente los costes. Como alternativa se está investigando nuevos métodos de tratamiento de las superficies cerámicas basado en ultrasonidos.
- La última fase del proceso de fabricación es el control de calidad.

2.5.– Propiedades.

Las propiedades más importantes en los materiales cerámicos son:

- **Color y aspecto:** el color depende de las impurezas (óxido de hierro) y de los aditivos que se empleen con la finalidad de ornamentar en la construcción.
- **Densidad y porosidad:** son en todo análogas en lo definido para piedras naturales. La densidad real es del orden de 2g/cm³.
- **Absorción:** recibe el nombre de absorción específica al % en peso de agua absorbida respecto de una pieza seca. Con ella está relacionada la permeabilidad.
- **Heladicidad:** es la capacidad de recibir las bajas temperaturas sin sufrir deterioros en las caras expuestas al frío.
- **Resistencia mecánica:** usualmente la exigencia se refiere a la resistencia a compresión y módulo de elasticidad, magnitudes muy relacionadas con la porosidad. Cabe así mismo señalar la aceptable resistencia a tracción del material cerámico.

2.6.– Aplicaciones.

Las aplicaciones que tienen los distintos productos cerámicos son:

1.– Cerámicos porosos:

- Fábrica de ladrillos:
- Divisiones interiores.
- Divisiones exteriores.
- Estructurales.
- Cubiertas.
- Estructuras planas.
- Azulejería.

1.5 Conducciones.

1.6 Pavimentos.

1.7 Elementos auxiliares.

2.- Cerámicos impermeables:

2.1 Cerámicos vidriados.

2.2 Cerámicos impermeables:

2.2.1 Gres.

2.2.2 Loza y porcelana.

3.- Cerámica refractaria:

3.1 Ladrillos refractarios.

1.- Cerámicos porosos

1.1.- Fábrica de ladrillos:

Sabiendo que los ladrillos son piezas paralelepípedas útiles para la fabricación de muros, tabiques, pilares, arcos, etc. definimos aparejo como las diferentes formas de colocar un ladrillo en las diferentes obras de fábrica.

Para colocar el ladrillo, este ha de haber sido mojado para eliminar el polvo que pueda tener, ya que así conseguimos una mejor adherencia entre ladrillo y mortero. Hay varios tipos de fábrica de ladrillos.

1.1.1 Divisiones interiores:

- Tabiques: entre espacios del mismo uso.
- Tabicones: entre espacios de distinto uso.

1.1.2 Divisiones exteriores:

- Cítaras: muros de cerramiento.
- Capuchinas: muros de cerramiento exterior.

1.1.3 Estructurales:

- Muros de carga: tienen función de soportar carga.
- Pilares: se construyen aparejando ladrillos.
- Arcos: ladrillos unidos por su tabla de tal forma que sus testas generan un arco.
- Bóvedas: son arcos de gran profundidad formado por tabiques horizontales curvados.

1.2.- Cubiertas:

Son las partes superiores de la obra destinadas a aislar térmica y acústicamente la misma, así como impermeabilizarla. Debe resistir heladas, esfuerzos a flexión y los agentes químicos atmosféricos. Hay dos tipos:

- Cubiertas inclinadas: tejados.
- Cubiertas planas: azoteas.

1.3.– Estructuras planas:

Las piezas a utilizar deben reunir la características de ligereza y absorción al agua y ser resistentes tanto a flexión como a compresión.

- Aligerantes: para forjados.
- Forjados: para conformar el hormigón entre las viguetas.
- Resistentes: para conformar las vigas y las viguetas.

1.4.– Azulejería:

La azulejería se utiliza para revestimientos. Son productos de base porosa a los que se le aplica una capa de vidriado en una de sus caras, con el fin de darles impermeabilidad, dureza y decoración. Se aplica en zonas húmedas y con necesidad de higiene y decoración.

1.5.– Conducciones:

Los materiales a usar deben tener las características físicas de impermeabilidad y baja rugosidad. La resistencia química es primordial.

- Saneamientos: elevada resistencia a la agresión química.
- Humos y olores: conductos verticales para la evacuación de gases que no deben permitir depósitos en sus paredes.

1.6.– Pavimentos:

Deben tener las propiedades físicas de la dureza, ser antideslizante y resistente a la helacidad (en exteriores), propiedades mecánicas de resistencia a flexión, abrasión y adherencia a morteros, y propiedades químicas a todo tipo de productos. La pieza a utilizar son las baldosas.

1.7.– Elementos auxiliares:

Debido a la diversidad de las piezas no se puede generalizar las características a cumplir.

2.– Cerámicos impermeables

2.1 Cerámicos vidriados:

Se aplica en esmaltadoras sobre una de las caras y en algunas de las piezas de esquina en el canto. Se realiza por cortina, pulverizando con aire o pulverizado mecánico.

2.2.– Cerámicos impermeables:

- Gres: material cerámico obtenido por mezcla de arcillas muy vitrificables, las cuales le proporciona compacidad, impermeabilidad, dureza y resistencia a la abrasión. Se utiliza principalmente en pavimentos interiores, en revestimientos de paredes y en revestimientos de piscinas (el llamado gresite). También se utiliza en fregaderos y duchas.
- Porcelanas: fabricados con productos de alta calidad, grano muy fino y bien seleccionado. Se utiliza para fabricar piezas de pequeño espesor de pared. Según la impermeabilidad se clasifican en:

Loza sanitaria.

Gres sanitario.

Porcelana vitrificada.

3.- Cerámica refractaria

3.1 Ladrillos refractarios:

Son materiales que han de soportar altas temperaturas y cambios bruscos de la misma. Poseen una baja conductividad térmica y en construcción se utiliza sobre todo en chimeneas.

3.- FULLERENOS

C60, 60 átomos de carbono formando un icosaedro truncado compuesto por 12 pentágonos y 20 hexágonos, que parecen exactamente de fútbol.

Reciben el nombre de Buckminsterfullerenos en honor al ingeniero norteamericano R. Buckminster Fuller. Pero más tarde pasaron a denominarse futbolanos.

Son compuestos formados por más de 32 átomos de carbono que se agrupan bajo el nombre común de fullerenos.

Tiene un diámetro aproximado de un nanómetro. Su forma es perfectamente redonda, debido a esto, tiene ausencia de cargas eléctricas y carente de enlaces que lo permiten girar libremente sobre sí misma a una gran velocidad angular (100 millones/s). También debido a su equilibrada estructura es una mezcla molecular enormemente estable y elástica.

Los cristales del C60 son blandos como los del grafito, pero, si se comprimen en un 70% de su volumen original, se vuelven duros como el diamante. Sin embargo, en cuanto la presión cesa, vuelven a recuperar su volumen.

La manera de conseguir grandes cantidades de este compuesto, reside en, no enfriar demasiado bruscamente el grafito vaporizado. Cuando la temperatura se mantiene alta y el enfriamiento se produce con lentitud, se permite que el carbono complete su formación de anillo.

3.1.- Propiedades y aplicaciones.

En su estado natural el C60 no es conductor de la electricidad. Sin embargo, científicos de una compañía norteamericana han descubierto que cuando se añaden ciertas impurezas como el potasio, se obtiene un compuesto que sí es conductor. Pero cuando la cantidad de potasio es demasiado elevada, la nueva sustancia vuelve a convertirse en aislante. Así que puede ser un increíble semiconductor para sofisticadas aplicaciones en microelectrónica. Por si fuera poco, cuando este compuesto se enfría por debajo de los 255 °C, se transforma en un superconductor.

Los científicos creen que en un futuro muy cercano, los fullerenos permitirán fabricar superconductores capaces de transmitir la corriente eléctrica sin pérdidas.

Sorprendentemente los fullerenos presentan capacidades ferromagnéticas, aunque no contiene hierro. De modo que podrían utilizarse perfectamente en la construcción de imanes plásticos de muy poco peso.

Otros investigadores acaban de descubrir que los compuestos de C60 y Flúor forman un compuesto de teflón que acaso llegue a convertirse en el más eficaz lubricante de la historia.

Debido a la fortaleza de su estructura los investigadores creen que las cadenas compuestas por moléculas de C60 permitirán manufacturar una nueva generación de polímeros, que resultarían ser materiales increíblemente resistentes. Se estudian otras experiencias que abren la puerta a la posibilidad de conseguir algún día hilo de espesor atómico que harían nacer una nueva era para la microelectrónica. Eso, sin contar, con la capacidad de los fullerenos para transportar otros tipo de moléculas en su interior.

4.- SUPERCONDUCTORES

4.1.- Naturaleza, tipos y propiedades

Aunque la superconductividad es una propiedad eléctrica, sus mayores aplicaciones han sido en el campo de las fuerzas magnéticas.

Un material superconductor es aquel que no opone resistencia al flujo de electricidad cuando se encuentra por debajo de su temperatura crítica (aproximadamente -273°C) y no se excede su densidad crítica de corriente ni su campo magnético crítico. La superconductividad desaparecerá si se excede la temperatura crítica o si se aplica un campo magnético crítico o una densidad crítica de corriente.

La respuesta magnética de los superconductores es de dos tipos:

- 1.- El campo magnético está completamente fuera del cuerpo del superconductor, excepto por una región delgada cerca de la superficie (esto es, diamagnético hasta que se excede el campo crítico). A este efecto se le llama efecto Meissner. Donde excluyen el flujo magnético en su interior haciendo que la inducción magnética sea cero, debido a que la resistividad es igual a cero. El campo eléctrico debe ser cero en un superconductor si está recorrido por una corriente no nula.
- 2.- El comportamiento es similar cuando los campos aplicados son débiles, pero en campos más fuertes el conductor es penetrado gradualmente. Cuando los campos aplicados son menores que el campo crítico más bajo, el campo queda excluido del espécimen; en campos por encima del campo crítico, el campo aplicado comienza a penetrar cada vez más al espécimen hasta que se alcanza el campo crítico superior y el espécimen presenta un comportamiento normal.

4.2.- Obtención

De todos los elementos y compuestos estudiados sólo tres están en etapa de producción que son: las aleaciones de Niobio-Estaño (Nb-Sn), Niobio-Titanio (Nb-Ti) y Niobio-Zirconio (Nb-Zr). Estos compuestos presentan distintas corriente crítica t campo crítico, siendo su ductilidad también diferente. El producto se manufactura en la forma de una lámina compuestos de filamentos múltiples. Estos alambres por lo general contienen cobre para estabilizar y proteger el sistema. Si se pasa del estado de superconducción al estado norma, el cobre puede acarrear la corriente por poco tiempo mientras se logra estabilizar la condición de superconductividad o se apaga el sistema.

4.3.- Aplicaciones

Las aplicaciones de los materiales superconductivos están limitadas por dos motivos principales:

- 1.- La necesidad de enfriar el superconductor.
- 2.- Su eficiencia que en general, es inadecuada por la corriente alterna.

En un campo alternante se presenta histéresis magnética. Esta presencia crea regiones localizadas de sobrecalentamiento que tiende a volver normal al superconductor. Las aplicaciones de los materiales

superconductores entran en dos categorías principales, transmisión de energía y magnetos superconductivos.

En la actualidad se utilizan varios sistemas interesantes basados en los magnetos superconductivos. Uno de esos es el generador eléctrico superconductor. Los generadores como estos son similares en concepto a un generador convencional. Los conductores eléctricos en un motor rotatorio crean un campo magnético revolvente que produce una corriente eléctrica en los conductores del cilindro que lo envuelve llamado estator. Un generador superconductor utilizaría un rotor hilvanado con alambres superconductivos. El rotor estaría rodeado con un estator criogénico.

Otra aplicación de los magnetos superconductores es en el desarrollo de motores lineales que se pueden usar para impulsar trenes de alta velocidad. Los sistemas de propulsión convencionales limitan la rapidez y seguridad de los trenes. Estos problemas se solucionarían con trenes que flotarían en campos magnéticos y se impulsarían con ellos.

También se usan magnetos superconductivos para estudiar sistemas de potencia magneto-hidrodinámica y termonuclear. En los dos sistemas se contiene en un campo magnético, gases ionizados muy calientes (plasma). Sólo los magnetos superconductivos pueden generar los inmensos campos magnéticos que se necesitan para confinar el plasma y evitar que entre en contacto con las paredes del recipiente.

Un uso comercial muy importante de los magnetos superconductivos actualmente son los analizadores de resonancia magnética. Estos dispositivos se usan en el campo de la medicina como una herramienta de diagnóstico. Esencialmente, el campo magnético intenso que genera el superconductor estimula que el núcleo de los átomos emita radiación. Esta radiación se usa para producir la imagen de una sección transversal del cuerpo de un paciente o de sus órganos internos. De hecho, no solo se obtiene la forma y la densidad de un órgano sino que esta técnica es capaz de analizar químicamente el tejido que está revisando. La ventaja obvia de este procedimiento es la detección temprana y los diagnósticos precisos de las enfermedades o anomalías en el tejido humano.

5.- SEMICONDUCTORES

5.1.- Naturaleza

Los semiconductores son materiales que con respecto a la conductividad eléctrica, se hallan entre los materiales aislantes y metales; los límites de su resistencia específica se hallan entre diez elevado a menos siete ohmios por metro en los metales y diez elevado a trece ohmios por metro en los aislantes. Estos proceden del grupo IV (elementos tetravalentes – forman 4 enlaces covalentes –), Silicio (Si) y Germanio (Ge) principalmente, los grupos IIIA / VA (Arsénico (As) y Antimonio (Sb)), como el Arseniuro de Galio y el Antimoniuro de Indio. Compuestos de los grupos II A / VIA (Seleniuros y Telururos). También aleaciones de Bismuto (Bi) y Antimonio (Sb), así como materiales orgánicos (Antracenos) y compuestos iónicos.

Tabla periódica donde los elementos semiconductores aparecen en sombreado azul, y los elementos que forman compuestos semiconductores sombreados en amarillo.

5.2.- Tipos

Conducción Intrínseca:

Un elemento tetravalente (grupo IV), si comparte todos sus electrones es un aislante perfecto y no contribuye a la conductividad eléctrica, esto ocurre a la temperatura del cero absoluto (no hay movimiento térmico). Pero si se somete a temperatura ambiente en la agitación térmica es suficiente para arrancar un electrón apareciendo así un doble efecto: el electrón al moverse contribuye a la conducción y deja una vacante llamada hueco. Este hueco puede ser ocupado por otro electrón. Surge así un portador de carga positiva y otro negativo

denominado par electrón–hueco. Si aparecen en el cristal muchos pares de este tipo puede ocurrir que choquen un electrón y un hueco produciéndose una recombinación, en este caso ninguno de los dos toman parte en la conducción. Con el tiempo se establece un equilibrio, es decir, el número de pares engendrados será igual al de recombinaciones, siendo la conductividad constante, es lo que se denomina conductividad intrínseca del material a una temperatura determinada.

Si aumentamos la temperatura, el movimiento térmico aumentará la intensidad originando un mayor número de pares, con lo que se establecerá el equilibrio para una mayor concentración. Este efecto puede producirse tanto por energía térmica como por energía luminosa. El número Z de portadores de cargas libres aumenta aproximadamente de forma exponencial con la temperatura y para una temperatura determinada, depende de la energía necesaria para romper la ligadura, magnitud característica del semiconductor.

Conducción Extrínseca:

Cuando a una cristal de cualquier elemento (por ejemplo el Silicio (Si)) le introducimos un átomo distinto pero que sea pentavalente (por ejemplo Antimonio (Sb)) sobra un electrón que no es necesario para producir los enlaces en la estructura cristalina. Una pequeña energía será suficiente para soltarlo del átomo introducido y convertirlo en el electrón de conducción. Sólo con la energía correspondiente a la temperatura ordinaria para que los electrones sobrantes del Sb queden sueltos eliminando los propios huecos existentes por la propia continuidad del cristal y quedando al final una conducción eléctrica producida sólo por los electrones, el Sb queda entonces cargado positivamente y recibe el nombre de dador. A esta forma de conducción se le llama de tipo N y a la impurificación del cristal con el dador se le denomina dopar el cristal.

Cuando se dopa el Si con un átomo trivalente, por ejemplo el Aluminio (Al) el proceso es análogo. Aquí hay un puesto vacante que puede ser ocupado por un electrón con lo que resulta un hueco. Al Átomo introducido (Al) se le llama aceptor y al mecanismo de conducción, debido a los huecos se le llama de tipo P. De lo dicho anteriormente podemos deducir que el tipo de conducción depende de los portadores de cargas libres que se encuentran y no del cristal, este en conjunto permanecerá neutro.

Efecto Hall:

Da una confirmación experimental de la conductividad en los semiconductores a la vez que permite medir el tipo de carga de los portadores y su concentración.

De su experimento según varios parámetros nos da información sobre el tipo de semiconductor que es.

5.3.– Propiedades.

Una propiedad importante en los semiconductores es que posibilita el poder modificar su resistividad de manera controlada entre márgenes muy amplios. La razón primera de este comportamiento diferente reside en su estructura atómica, básicamente en la distancia interatómica de sus átomos en la red así como el tipo de enlace entre ellos. Así el enlace atómico depende del número de electrones de valencia de los átomos formantes del enlace y de la electronegatividad de los mismos.

Los electrones de la capa externa o electrones de valencia son los que determinan y forman los enlaces y los que en su momento pueden determinar el carácter conductivo o no de él. En un semiconductor formado por dos elementos químicos diferentes (Arseniuro de Galio) la asimetría conlleva en general una cierta pérdida de carácter covalente puro, en el sentido de desplazar el centro de gravedad de la carga hacia uno u otro átomo. El parámetro que determina este desplazamiento es la electronegatividad de los átomos constituyentes. Cuanto más diferente sea, mayor será el desplazamiento y el enlace será más iónico que covalente.

La estructura cristalina de los semiconductores es en general compleja aunque puede visualizarse mediante

superposición de estructuras más sencillas. La estructura más común es la del diamante, común a los semiconductores Si y Ge, y la del Zinc-Blenda que es la del Arseniuro de Galio. En estas redes cristalinas cada átomo se encuentra unido a otros cuatro mediante enlaces covalentes con simetría tetraédrica. Se requiere que posean unas estructuras cristalinas únicas, es decir, que sea monocristal. Dependiendo de cómo se obtengan éste puede presentarse en forma de monocristal, policristal y amorfo. El comportamiento eléctrico de los materiales semiconductores (resistividad y movilidad) así como su funcionamiento depende de la estructura cristalina del material de base, siendo imprescindible la forma monocristalina cuando se requiere la fabricación de circuitos integrados y dispositivos electroópticos (láser, leds).

En lo referente al transporte de carga en semiconductores el fenómeno de las colisiones de los portadores con otros portadores, núcleos, iones y vibraciones de la red, disminuye la movilidad. Ello guarda relación con el parámetro de la resistividad (o conductividad) definido como la facilidad para la conducción eléctrica, depende intrínsecamente del material en cuestión y no de su geometría. Así pues en los fenómenos de transporte en semiconductores y a diferencia de los metales, la conducción se debe a dos tipos de portadores, huecos y electrones.

5.4.- Aplicaciones.

Las aplicaciones de los semiconductores se dan en diodos, transistores y termisores principalmente.

Diodos:

Al unir un semiconductor N con otro P se produce un fenómeno de difusión de cargas en la zona de contacto, que crea una barrera de potencial que impide a los demás electrones de la zona N saturar los restantes huecos positivos de la zona.

Si unimos un generador como se indica en la figura los electrones libres de la zona N son repelidos por el polo negativo y los huecos de la zona P por el polo positivo, hacia la región de transición, que atraviesan. La corriente pasa. No ocurriría esto si la conexión se hubiera hecho con la polaridad invertida. El dispositivo es un diodo semiconductor y actúa como rectificador de corriente.

Transistores:

Un transistor está constituida por dos zonas:

- 1.- Dos N separadas por una P (transistor NPN), esta disposición proporciona al conjunto unas propiedades particulares, en especial amplificadoras.
- 2.- Dos P separadas por una N (transistor PNP), permiten actuar sobre la intensidad de la corriente electrónica que pasa entre dos cristales semiconductores del mismo tipo, por medio de un electrodo metálico aislado por una delgada capa de óxido.

Un transmisor se emplea, sobre todo, como amplificador y también en ordenadores, como interruptor rápido de la corriente.

Termisores:

Se llama así a los semiconductores que son sensibles a los cambios de temperatura, o mejor, a aquellos en que las variaciones tienen, frente a la composición, un gran valor. Los materiales más usados son óxidos de Cobalto (CoO), de Hierro (FeO), de Magnesio (MgO), Manganeseo (MnO), Níquel (NiO) y Titanio (TiO). Se utilizan en forma de bola, disco o varilla, indicando con esto la forma en que se separa el material base del termisor. En el de bola se aplica la mezcla de óxido en forma viscosa entre dos hilos paralelos de Platino con

una pequeña gotita, aproximadamente 1 mm. de diámetro y por y por cocción queda sujeta a los hilos. Cuando se usan en forma de discos o varillas se preparan por sintetizado.

Sus aplicaciones son para medir la temperatura, medidas de vacío y en los circuitos de comunicaciones como reguladores de tensión y limitadores de volumen.

6.- CRISTALES LÍQUIDOS.

El estado de cristales líquidos intermedio entre sólido y líquido fue advertido por primera vez en 1888. A la fase que explica este estado se le denomina mesofase. La ordenación parcial de las moléculas en la mesofase determinada puede ser de traslación, de rotación o ambas.

Se han observado básicamente dos clases diferentes de mesofase:

1.- Mesofase de cristales desordenados: que guardan una de las tres dimensiones en la red cristalina.

2.- Mesofase fluida ordenada: que no forma ninguna red, pero no obstante muestra un orden de rotación considerable.

Hay dos clases de mesofases de cristales líquidos que son los termotrópicos (pueden lograrse por calentamiento) y los liotrópicos (pueden lograrse por disolución). Los cristales líquidos termotrópicos son de interés desde el punto de vista de la investigación básica e incluso para su utilización en las manifestaciones electrónicas, sensores de temperatura y presión. Los cristales liotrópicos, por parte, son de gran interés biológicamente y aparecen para jugar un importante papel en nuestro ecosistema.

Existen principalmente tres tipos de cristales líquidos termotrópicos que por orden decreciente en la organización atómica son: los esmétricos (de estructura en capas) y los colestéricos (líquidos birrefringentes), es interesante otro tipo (más conocido) denominado cristal líquido nemático que no es más que un cristal colésterico con infinitos tubos.

6.1.- Propiedades.

La gran parte de los descubrimientos actuales acerca del comportamiento de fusión inusual de ciertos componentes orgánicos han mostrado la utilidad tecnológica de las mesofases orgánicas. El gran ímpetu sobre el estudio de la materia ha propuesto una investigación sistemática de la relación entre la estructura molecular y la cristalización líquida.

6.2.- Aplicaciones.

Los cristales líquidos se utilizan para visualización de datos en dispositivos electrónicos como display de calculadoras, relojes, aparatos de medición, etc. Que suele realizarse con una película nemática. Según el procedimiento más clásico, dos láminas de vidrio aprisionan una película delgada (de 10 a 20 μ m). Al aplicar una tensión eléctrica a través de la película se provoca una intensa turbulencia. Este desorden sobreviene en un líquido birrefringente, produce una difusión local de la luz y la zona sometida a tensión se vuelve lechosa y opaca: si cesa la excitación vuelve a su estado transparente. La observación puede realizarse por reflexión si la lámina inferior es reflectante. La legibilidad de este tipo de visualización es adecuada bajo intensa iluminación. También se utilizan en el laboratorio o en la industria (termográfica) cristales líquidos que cambian de color a temperaturas aproximadas a la temperatura ambiente.

7.- BIBLIOGRAFIA

Título: Ciencia de materiales: Teoría, ensayos y tratamientos (12ª Edición)

Autor/es: P. Coca Reboyero y J. Rosique Jiménez

Editorial: Editoriales Pirámides, S.A.

Título: Ciencia de materiales para ingenieros (3ª Edición)

Autor/es: James F. Shackelford

Editorial: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

Título: Introducción a los circuitos integrados

Autor/es: E. Calleja, J. M. Herrero, E. Lapeña y E. Muñoz

Título: Apuntes Materiales de Construcción (2º OOPP)

Autor/es: Francisco Macías

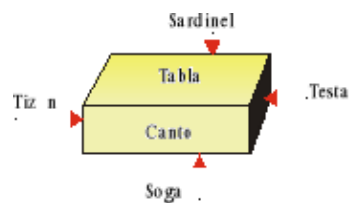
Editorial: U.L.P.G.C.

Título: Revista Conocer, páginas de la 33 a la 37

Título: Revista Muy Interesante

<i>MATERIALES MODERNOS</i>

– Página 1 –



The image displays a 3D-rendered periodic table of elements. Each element is represented by a white box with a black border, containing its symbol, atomic number, and name. The boxes are arranged in rows and columns, with some elements highlighted in yellow (e.g., H, Li, Be, Na, Mg, Al, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, In, Cs, Ba, La, Hf, Ta, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Hg, Tl, Fr, Ra, Ac). The background is a solid blue color.

