

## **Tecnología Eléctrica – PLAN DE CONTINUIDAD PEDAGOGICA**

### **Temas: Tecnología Eléctrica**

---

#### ***Concepto de Materia***

La **materia** refiere a todo aquello que tiene la capacidad de adquirir forma, se puede captar con los sentidos, ocupa espacio y forma parte del universo. La materia, que posee distintas formas, tamaños, pesos y sustancias, conforma a todos los cuerpos existentes. Está compuesta por moléculas, átomos y iones y se la puede encontrar en tres estados: líquido, sólido y gaseoso.

La materia en estado sólido se caracteriza por contar con un volumen constante, su fluidez es baja o inexistente, tiene la capacidad de resistencia en cuanto a la fragmentación, no permite ser comprimida, presenta una alta cohesión y posee una forma determinada. Además de esto, las partículas que la conforman se encuentran muy cercanas entre sí y suelen tener dureza y resistencia.

La materia en estado líquido, en cambio, tiene la propiedad de adaptarse al recipiente en el que se encuentra, carece de forma propia y tiene fluidez. Los átomos, a diferencia de la materia sólida, no se encuentran tan unidos. Además, la materia líquida suele contraerse a bajas temperaturas, excepto en casos como el agua.

La materia en estado gaseoso cuenta con moléculas muy separadas, por lo que se dispersan libremente por todo el lugar en el que son contenidas. Además, no poseen una forma determinada, su cohesión es sumamente baja, son fáciles de comprimir y su volumen es determinado por el espacio en el que se encuentran.

#### **Propiedades de la materia**

Dentro del concepto de materia hay que tener en cuenta dos propiedades inherentes: las químicas y las físicas.

- **Propiedades químicas:** Estas propiedades tienen que ver con la composición química de la misma, que puede ser de sustancias puras o mezclas. Las mezclas son aquellas compuestas por varios elementos.
- **Propiedades físicas:** Son aquellas vinculadas con la dureza, dimensión, densidad o volumen, por ejemplo. Tienen que ver con cuestiones accidentales que ayudan a diferenciar a una materia de otra.

#### **Estados de agregación**

La materia existe en tres estados físicos: sólido, líquido y gaseoso.

- **Sólido**

Las sustancias en estado sólido ocupan un volumen definido y normalmente tienen forma y firmeza determinadas, la movilidad de las partículas que las constituyen es casi nula, existiendo una gran cohesión. En este estado las partículas solamente pueden moverse vibrando u oscilando

alrededor de posiciones fijas, pero no pueden moverse trasladándose libremente a lo largo del sólido. Las partículas se disponen de forma ordenada, con una regularidad espacial geométrica, que da lugar a diversas estructuras cristalinas. Algunos ejemplos del estado sólido son una piedra, un martillo, un tronco, una silla, etc.

- **Líquido**

Un líquido también ocupa un volumen fijo, pero es necesario colocarlo en un recipiente. El volumen del líquido tomará la forma del recipiente en que se coloca; la movilidad y las fuerzas de cohesión de sus partículas son intermedias. En los líquidos el movimiento es desordenado, pero existen asociaciones de varias partículas que, como si fueran una, se mueven al unísono. Al aumentar la temperatura aumenta la movilidad de las partículas (su energía). Algunos ejemplos del estado líquido son agua, refresco, la sangre, el jugo, la leche, el mercurio, etc.

- **Gaseoso**

Un gas no tiene forma ni volumen definidos, por lo que se almacena en un recipiente cerrado. El gas tiende a ocupar todo el volumen del recipiente en que está confinado y sus partículas poseen gran energía cinética, presentando movimientos desordenados. Al aumentar la temperatura las partículas se mueven más de prisa y chocan con más energía contra las paredes del recipiente, por lo que aumenta la presión. Algunos ejemplos de este estado son el agua al evaporarse, el hidrógeno, el dióxido de carbono

Existe un cuarto estado llamado plasma. Este estado se considera formado por gases como el helio en forma iónica, existe en las estrellas y el fuego es un ejemplo típico.

### Cambios de estado

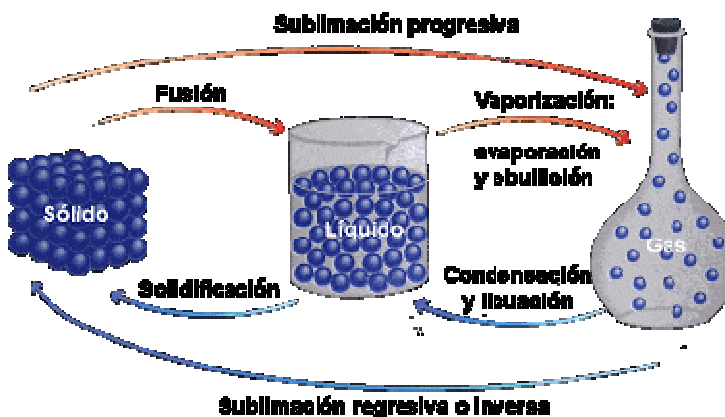
Las sustancias pueden cambiar de un estado a otro si las condiciones cambian. Estas condiciones son presión y temperatura.

Los cambios de estado son:

**Fusión:** Cambio que sufren las sustancias al pasar del estado sólido al líquido al incrementarse el calor.

*Ejemplos: Fundición del acero para hacer láminas, tubos, etc. Fundición de los metales empleados en una aleación para acuñar una moneda; fusión de un plástico para moldearlo, etcétera.*

**Evaporación:** Cambio que se experimenta cuando un líquido pasa al estado de vapor o gas por incremento de calor.



*Ejemplos: Eliminación de agua en una meladura para obtener azúcar; eliminación de un solvente orgánico para obtener un sólido cristalino; disminución de un volumen de líquido concentrando así un sólido disuelto o llevándolo inclusive hasta el secado. Sustancias como el alcohol, la acetona, la gasolina, etc., en contacto con el medio ambiente experimentan una vaporización sin que se les suministre calor, el fenómeno ocurre debido a la baja presión existente sobre ellas.*

**Sublimación:** Es el paso del estado sólido al gaseoso o al de vapor sin pasar por el estado líquido, necesitándose calor.

*Ejemplos: Pocas sustancias se conocen con este comportamiento y entre ellas están el yodo, el arsénico, el alcanfor, la naftalina, el dióxido de carbono y algunas más de tipo orgánico. El "hielo seco" es dióxido de carbono sólido y al contacto con el medio ambiente pasa directamente al estado gaseoso. Una pastilla aromatizante sufre este fenómeno. El cambio contrario, de gas o vapor a sólido, también se llama sublimación o degradación.*

**Solidificación:** Este cambio requiere de eliminar calor y ocurre cuando un líquido pasa al estado sólido.

*Ejemplos: Una vez moldeado un plástico, fundida una pieza de acero o de alguna aleación, es necesario esperar su solidificación para obtener la pieza deseada en estado sólido.*

**Condensación:** Es el paso del estado de vapor al estado líquido. Este cambio también supone la eliminación de calor.

*Ejemplos: Al eliminar el agua de una meladura o el solvente de una solución, es necesario recuperar esos líquidos, como están en estado de vapor y a temperatura elevada, se les hace enfriar y condensar, en estado líquido se recuperan y ocupan menor volumen.*

**Licuefacción:** Es el paso del estado gaseoso al estado líquido. Además de eliminar calor debe aumentarse la presión para conseguir el cambio.

*Ejemplos: La obtención de aire líquido o de alguno de sus componentes, nitrógeno y oxígeno, que son gases y se pueden tener en estado líquido. La temperatura es tan baja (por ejemplo -196 °C) que las propiedades de algunas sustancias cambian espectacularmente: las flores se solidifican y se quiebran, un pollo se endurece de tal forma que puede romperse con un martillo, el mercurio se solidifica, etcétera. La diferencia entre un vapor y un gas es que el vapor se condensa y el gas se licua.*

La evaporación y la ebullición son dos formas de producir el cambio de líquido a gas o vapor. La evaporación ocurre en la superficie del líquido. La ebullición ocurre en toda la masa del líquido.

Cada sustancia pura tiene su propia temperatura de fusión denominada punto de fusión, en éste punto la presión de vapor del sólido equilibra a la presión de vapor del líquido.

Cada sustancia pura tiene su propia temperatura de ebullición denominada punto de ebullición, en éste punto la presión de vapor del líquido equilibra a la presión exterior.

## Clasificación de los materiales

Los materiales compuestos constan de combinaciones de dos o más materiales diferentes, mientras que los semiconductores se utilizan por sus extraordinarias características eléctricas.

- **Metales:** desde el punto de vista mecánico son resistentes, tenaces y dúctiles.
- **Cerámicos:** desde el punto de vista mecánico son duros y muy frágiles.
- **Polímeros:** desde el punto de vista mecánico tienen una resistencia y rigidez bajas

Este esquema se basa en la composición química y en la estructura a escala atómica. Por lo general, la mayoría de los materiales encajan en un grupo u otro, aunque hay materiales intermedios.

Además, existen otros dos grupos de importantes materiales técnicos: materiales compuestos (composites) y semiconductores. Los materiales compuestos constan de combinaciones de dos o más materiales diferentes, mientras que los semiconductores se utilizan por sus extraordinarias características eléctricas.

- **Materiales metálicos:**

Los materiales metálicos son sustancias inorgánicas que están compuestas de uno o más elementos metálicos, pudiendo contener algunos elementos no metálicos. Los metales tienen una estructura cristalina en la que los átomos están dispuestos de manera ordenada. Los metales son en general buenos conductores eléctricos y térmicos. Muchos metales son relativamente resistentes y dúctiles a temperatura ambiente y otros mantienen alta resistencia, incluso a temperaturas elevadas. Los metales y aleaciones se dividen en metales y aleaciones férreas, que contienen un alto porcentaje de hierro, como el acero o las fundiciones de hierro, y metales y aleaciones no férreas, que carecen de hierro o solo contienen cantidades relativamente pequeñas.

- **Materiales poliméricos:**

La mayoría de los materiales poliméricos están formados por largas cadenas o redes de moléculas orgánicas. Estructuralmente, la mayoría de los materiales poliméricos no son cristalinos, pero algunos constan de mezclas de regiones cristalinas y no cristalinas. La resistencia y ductilidad de estos materiales varía enormemente. Debido a la naturaleza de su estructura interna, la mayoría son malos conductores de la electricidad. Algunos de estos materiales son buenos aislantes, de ahí su aplicación como aislantes eléctricos. En general, los materiales poliméricos tienen bajas densidades y relativamente bajas temperaturas de reblandecimiento o descomposición.

- **Materiales cerámicos:**

Los materiales cerámicos son materiales inorgánicos constituidos por elementos metálicos y no metálicos cohesionados químicamente. Los materiales cerámicos pueden ser cristalinos y no cristalinos o mezcla de ambos. La mayoría de los materiales cerámicos tienen elevada dureza y alta resistencia a elevadas temperaturas, pero tienden a ser frágiles. Las ventajas de los materiales cerámicos para su uso técnico se resumen en bajo peso, alta resistencia y dureza, alta resistencia al calor y al desgaste, poca fricción y propiedades aislantes. Las propiedades aislantes, junto con la alta resistencia al calor y al desgaste de muchos materiales cerámicos, los hace útiles en revestimientos de hornos para tratamientos térmicos y fusión de metales como el acero. Una importante aplicación

de los cerámicos son las losetas cerámicas del transbordador espacial. Estos componentes protegen térmicamente la estructura interna de aluminio del transbordador durante el lanzamiento y la reentrada en la atmósfera terrestre.

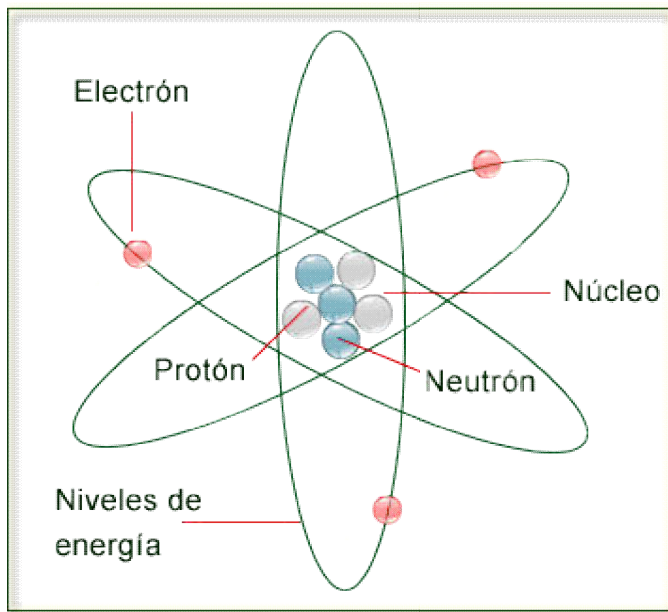
- **Materiales compuestos:**

Los materiales compuestos son mezclas de dos o más materiales. La mayoría de ellos constan de un determinado material de refuerzo y una resina aglomerante compatible con objeto de obtener las características específicas y propiedades deseadas. Normalmente, los componentes no se disuelven recíprocamente y pueden ser identificados físicamente gracias a la interface entre los mismos. Los materiales compuestos pueden ser de muchos tipos. Los que predominan son los fibrosos (compuestos de fibras en una matriz) y los particulados (compuesto de partículas en una matriz). Existen muchas combinaciones diferentes de materiales de refuerzo y matrices que se pueden usar para producir materiales compuestos. Dos clases de materiales compuestos modernos son la fibra de vidrio que refuerza una matriz de poliéster o de resina epoxi y las fibras de carbono en una matriz episódica.

- **Materiales electrónicos:**

Los materiales electrónicos no son importantes por su volumen, pero sí por su avanza tecnología. El más importante de los materiales electrónicos es el silicio puro, al cual se lo puede modificar de distintas maneras para cambiar sus características electrónicas. Los dispositivos microelectrónicos han hecho posible nuevos productos, como los satélites de comunicaciones, las computadoras avanzadas, las calculadoras de bolsillo, los relojes digitales y los robots para soldar.

### El átomo y su estructura



Cada átomo se compone de un núcleo y uno o más electrones unidos al núcleo. El núcleo está compuesto de uno o más protones y típicamente un número similar de neutrones. Los protones y los neutrones son llamados nucleones. Más del 99,94 % de la masa del átomo está en el núcleo. Los protones tienen una carga eléctrica positiva, los electrones tienen una carga eléctrica negativa y los neutrones tienen ambas cargas eléctricas, haciéndolos neutros. Si el número de protones y electrones son iguales, ese átomo es eléctricamente neutro. Si un átomo tiene más o menos electrones que protones, entonces tiene una carga global negativa o positiva, respectivamente, y se

denomina ion(anión si es negativa y catión si es positiva).

Los electrones de un átomo son atraídos por los protones en un núcleo atómico por la fuerza electromagnética. Los protones y los neutrones en el núcleo son atraídos el uno al otro por una fuerza diferente, la fuerza nuclear, que es generalmente más fuerte que la fuerza electromagnética que repele los protones cargados positivamente entre sí. Bajo ciertas circunstancias, más acentuado cuanto mayor número de protones tenga el átomo, la fuerza electromagnética repelente se vuelve más fuerte que la fuerza nuclear y los nucleones pueden ser expulsados o desechados del núcleo, dejando tras de sí un elemento diferente: desintegración nuclear que resulta en transmutación nuclear.

El número de protones en el núcleo define a qué elemento químico pertenece el átomo: por ejemplo, todos los átomos de cobre contienen 29 protones. El número de neutrones define el isótopo del elemento. El número de electrones influye en las propiedades magnéticas de un átomo. Los átomos pueden unirse a otro u otros átomos por enlaces químicos (en los cuales se comparten los electrones de dichos átomos) para formar compuestos químicos tales como moléculas y redes cristalinas. La capacidad de los átomos de asociarse y disociarse es responsable de la mayor parte de los cambios físicos observados en la naturaleza y es el tema de la disciplina de la química.

También existe la antimateria, la cual está compuesta también por átomos pero con las cargas invertidas; los protones tienen carga negativa y se denominan antiprotones, y los electrones tienen una carga positiva y se denominan positrones. Es muchísimo menos frecuente en la naturaleza. Al entrar en contacto con la respectiva partícula (como los protones con los antiprotones y los electrones con los positrones) ambas se aniquilan generando un estallido de energía de rayos gamma y otras partículas.

No toda la materia del universo está compuesta de átomos; de hecho, solo el 5% o menos del universo está compuesto por estos. La materia oscura, que constituye según algunas estimaciones más del 20% del universo, no se compone de átomos, sino de partículas de un tipo actualmente desconocido. También cabe destacar la energía oscura, la cual es un componente que está distribuido por todo el universo, ocupando aproximadamente más del 70% de este.

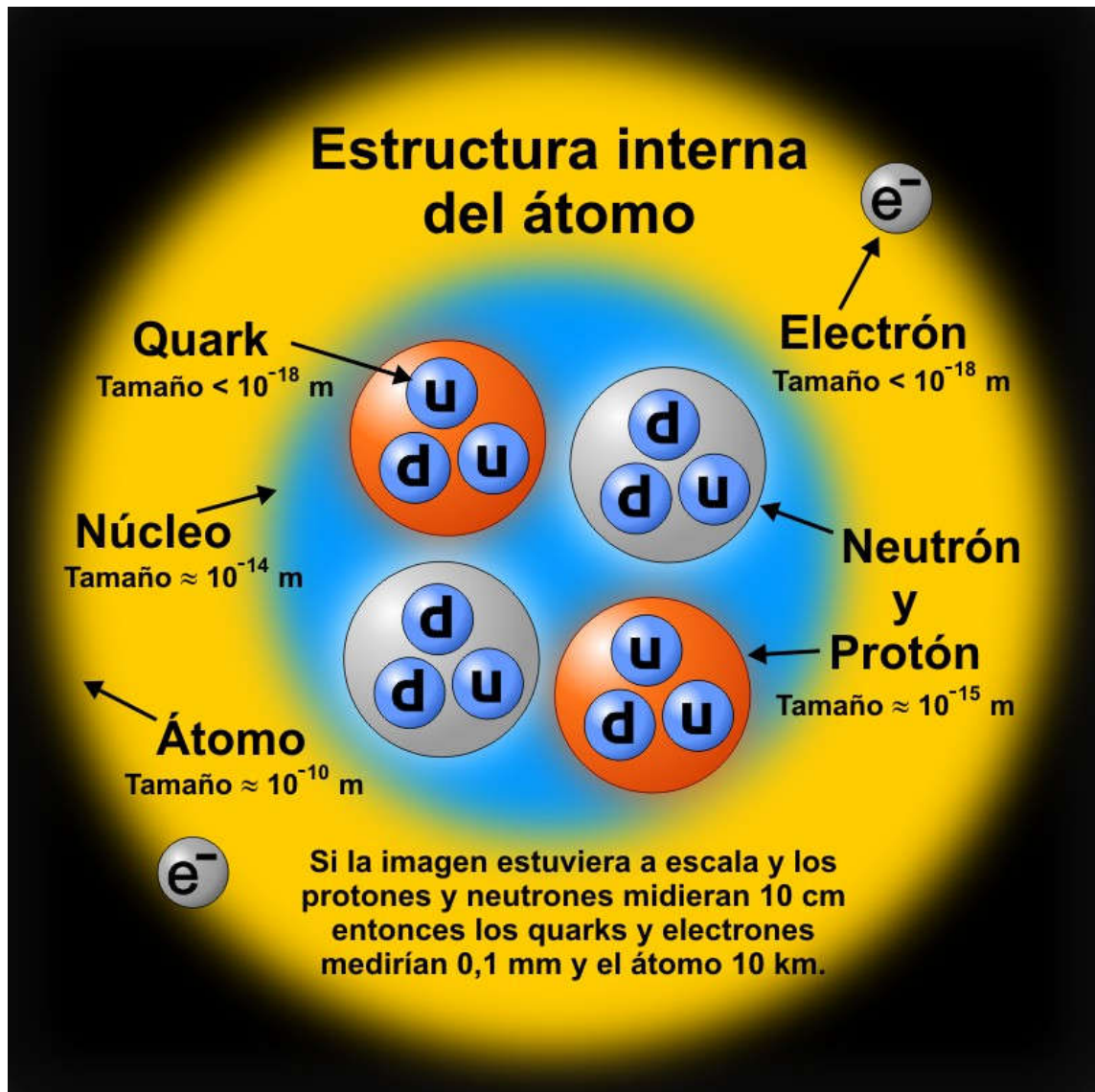
### **Partículas subatómicas**

A pesar de que átomo significa 'indivisible', en realidad está formado por varias partículas subatómicas. El átomo contiene protones, neutrones y electrones, con la excepción del hidrógeno, que no contiene neutrones, y del catión hidrógeno o hidrón, que no contiene electrones. Los protones y neutrones del átomo se denominan nucleones, por formar parte del núcleo atómico.

El electrón es la partícula más ligera de cuantas componen el átomo, con una masa de  $9,11 \cdot 10^{-31}$  kg. Tiene una carga eléctrica negativa, cuya magnitud se define como la carga eléctrica elemental, y se ignora si posee subestructura, por lo que se lo considera una partícula elemental. Los protones tienen una masa de  $1,67 \cdot 10^{-27}$  kg, 1836 veces la del electrón, y una carga positiva opuesta a la de este. Los neutrones tienen una masa de  $1,69 \cdot 10^{-27}$  kg, 1839 veces la del electrón, y no poseen carga eléctrica. Las masas de ambos nucleones son ligeramente inferiores dentro del núcleo, debido a la energía potencial del mismo, y sus tamaños son similares, con un radio del orden de  $8 \cdot 10^{-16}$  m.

## El núcleo atómico

Los protones y neutrones de un átomo se encuentran ligados en el núcleo atómico, en la parte central del mismo. El volumen del núcleo es aproximadamente proporcional al número total de nucleones, el número másico  $A$ , lo cual es mucho menor que el tamaño del átomo. Los nucleones se mantienen unidos mediante la fuerza nuclear, que es mucho más intensa que la fuerza electromagnética a distancias cortas, lo cual permite vencer la repulsión eléctrica entre los protones.



Un átomo está constituido por un núcleo central muy denso, que contiene protones y neutrones, y por electrones que se mueven alrededor del núcleo a una distancia relativamente grande.

Los átomos de un mismo elemento tienen el mismo número de protones, que se denomina número atómico y se representa por  $Z$ . Los átomos de un elemento dado pueden tener distinto número de neutrones: se dice entonces que son isótopos. Ambos números conjuntamente determinan el núclido.

El núcleo atómico puede verse alterado por procesos muy energéticos en comparación con las reacciones químicas. Los núcleos inestables sufren desintegraciones que pueden cambiar su número de protones y neutrones emitiendo radiación. Un núcleo pesado puede fisionarse en otros más ligeros en una reacción nuclear o espontáneamente. Mediante una cantidad suficiente de energía, dos o más núcleos pueden fusionarse en otro más pesado.

En átomos con número atómico bajo, los núcleos con una cantidad distinta de protones y neutrones tienden a desintegrarse en núcleos con proporciones más parejas, más estables. Sin embargo, para valores mayores del número atómico, la repulsión mutua de los protones requiere una proporción mayor de neutrones para estabilizar el núcleo.

### **Nube de electrones**

Los electrones en el átomo son atraídos por los protones a través de la fuerza electromagnética. Esta fuerza los atrapa en un pozo de potencial electrostático alrededor del núcleo, lo que hace necesaria una fuente de energía externa para liberarlos. Cuanto más cerca está un electrón del núcleo, mayor es la fuerza atractiva, y mayor por tanto la energía necesaria para que escape.

Los electrones, como otras partículas, presentan simultáneamente propiedades de partícula puntual y de onda, y tienden a formar un cierto tipo de onda estacionaria alrededor del núcleo, en reposo respecto de este. Cada una de estas ondas está caracterizada por un orbital atómico, una función matemática que describe la probabilidad de encontrar al electrón en cada punto del espacio. El conjunto de estos orbitales es discreto, es decir, puede enumerarse, como es propio en todo sistema cuántico. La nube de electrones es la región ocupada por estas ondas, visualizada como una densidad de carga negativa alrededor del núcleo.

Cada orbital corresponde a un posible valor de energía para los electrones, que se reparten entre ellos. El principio de exclusión de Pauli prohíbe que más de dos electrones se encuentren en el mismo orbital. Pueden ocurrir transiciones entre los distintos niveles de energía: si un electrón absorbe un fotón con energía suficiente, puede saltar a un nivel superior; también desde un nivel más alto puede acabar en un nivel inferior, radiando el resto de la energía en un fotón. Las energías dadas por las diferencias entre los valores de estos niveles son las que se observan en las líneas espectrales del átomo.

### **Propiedades atómicas**

#### **Masa**

La mayor parte de la masa del átomo viene de los nucleones, los protones y neutrones del núcleo. También contribuyen en una pequeña parte la masa de los electrones, y la energía de ligadura de los nucleones, en virtud de la equivalencia entre masa y energía. La unidad de masa que se utiliza habitualmente para expresarla es la unidad de masa atómica (u). Esta se define como la doceava parte de la masa de un átomo neutro de carbono-12 libre, cuyo núcleo contiene 6 protones y 6 neutrones, y equivale a  $1,66 \cdot 10^{-27}$  kg aproximadamente. En comparación el protón y el neutrón libres tienen una masa de 1,007 y 1,009 u. La masa de un átomo es entonces aproximadamente igual al número de nucleones en su núcleo —el número másico— multiplicado por la unidad de masa atómica. El átomo estable más pesado es el plomo-208, con una masa de 207,98 u.



En química se utiliza también el mol como unidad de masa. Un mol de átomos de cualquier elemento equivale siempre al mismo número de estos ( $6,022 \cdot 10^{23}$ ), lo cual implica que un mol de átomos de un elemento con masa atómica de 1 u pesa aproximadamente 1 gramo. En general, una mol de átomos de un cierto elemento pesa de forma aproximada tantos gramos como la masa atómica de dicho elemento.

### **Tamaño**

Los átomos no están delimitados por una frontera clara, por lo que su tamaño se equipara con el de su nube electrónica. Sin embargo, tampoco puede establecerse una medida de esta, debido a las propiedades ondulatorias de los electrones. En la práctica, se define el radio atómico estimándolo en función de algún fenómeno físico, como la cantidad y densidad de átomos en un volumen dado, o la distancia entre dos núcleos en una molécula.

Los diversos métodos existentes arrojan valores para el radio atómico de entre 0,5 y 5 Å. Dentro de la tabla periódica de los elementos, el tamaño de los átomos tiende a disminuir a lo largo de un periodo —una fila—, para aumentar súbitamente al comienzo de uno nuevo, a medida que los electrones ocupan niveles de energía más altos.

Las dimensiones del átomo son miles de veces más pequeñas que la longitud de onda de la luz (400-700 nm) por lo que estos no pueden ser observados utilizando instrumentos ópticos. En comparación, el grosor de un cabello humano es equivalente a un millón de átomos de carbono. Si una manzana fuera del tamaño de la Tierra, los átomos en ella serían tan grandes como la manzana original.

### **Niveles de energía**

Un electrón ligado en el átomo posee una energía potencial inversamente proporcional a su distancia al núcleo y de signo negativo, lo que quiere decir que esta aumenta con la distancia. La magnitud de esta energía es la cantidad necesaria para desligarlo, y la unidad usada habitualmente para expresarla es el electronvoltio (eV). En el modelo mecano cuántico solo hay un conjunto discreto de estados o niveles en los que un electrón ligado puede encontrarse —es decir, innumerables—, cada uno con un cierto valor de la energía. El nivel con el valor más bajo se denomina el estado fundamental, mientras que el resto se denominan estados excitados.

Cuando un electrón efectúa una transición entre dos estados distintos, absorbe o emite un fotón, cuya energía es precisamente la diferencia entre los dos niveles. La energía de un fotón es proporcional a su frecuencia, así que cada transición se corresponde con una banda estrecha del espectro electromagnético denominada línea espectral.

Cada elemento químico posee un espectro de líneas característico. Estas se detectan como líneas de emisión en la radiación de los átomos de este. Por el contrario, si se hace pasar radiación con un espectro de frecuencias continuo a través de estos, los fotones con la energía adecuada son absorbidos. Cuando los electrones excitados decaen más tarde, emiten en direcciones aleatorias, por lo que las frecuencias características se observan como líneas de absorción oscuras. Las medidas espectroscópicas de la intensidad y anchura de estas líneas permite determinar la composición de una sustancia.

Algunas líneas espectrales se presentan muy juntas entre sí, tanto que llegaron a confundirse con una sola históricamente, hasta que fue descubierta su subestructura o estructura fina. La causa de este fenómeno se encuentra en las diversas correcciones a considerar en la interacción entre los electrones y el núcleo. Teniendo en cuenta tan solo la fuerza electrostática, ocurre que algunas de las configuraciones electrónicas pueden tener la misma energía aun siendo distintas. El resto de pequeños efectos y fuerzas en el sistema electrón-núcleo rompe esta redundancia o degeneración, dando lugar a la estructura final. Estos incluyen las correcciones relativistas al movimiento de electrón, la interacción de su momento magnético con el campo eléctrico y con el núcleo, etc.

Además, en presencia de un campo externo los niveles de energía se ven modificados por la interacción del electrón con este, en general produciendo o aumentando la división entre los niveles de energía. Este fenómeno se conoce como efecto Stark en el caso de un campo eléctrico, y efecto Zeeman en el caso de un campo magnético.

Las transiciones de un electrón a un nivel superior ocurren en presencia de radiación electromagnética externa, que provoca la absorción del fotón necesario. Si la frecuencia de dicha radiación es muy alta, el fotón es muy energético y el electrón puede liberarse, en el llamado efecto fotoeléctrico.

Las transiciones a un nivel inferior pueden ocurrir de manera espontánea, emitiendo la energía mediante un fotón saliente; o de manera estimulada, de nuevo en presencia de radiación. En este caso, un fotón «entrante» apropiado provoca que el electrón decaiga a un nivel con una diferencia de energía igual a la del fotón entrante. De este modo, se emite un fotón saliente cuya onda asociada está sincronizada con la del primero, y en la misma dirección. Este fenómeno es la base del láser.

### **Interacciones eléctricas entre protones y electrones**

Los modelos atómicos se basan en una estructura de los átomos con una masa central cargada positivamente rodeada de una nube de carga negativa.

Este tipo de estructura del átomo llevó a Rutherford a proponer su modelo en que los electrones se moverían alrededor del núcleo en órbitas. Este modelo tiene una dificultad proveniente del hecho de que una partícula cargada acelerada, como sería necesario para mantenerse en órbita, radiaría radiación electromagnética, perdiendo energía. Las leyes de Newton, junto con las ecuaciones de Maxwell del electromagnetismo aplicadas al átomo de Rutherford llevan a que en un tiempo del orden de  $10^{-10}$  s, toda la energía del átomo se habría radiado, con la consiguiente caída de los electrones sobre el núcleo.

### **Materiales orgánicos e inorgánicos**

#### **a) Materiales orgánicos**

Son así considerados cuando contienen células de vegetales o animales. Estos materiales pueden usualmente disolverse en líquidos orgánicos como el alcohol o los tetracloruros, no se disuelven en el agua y no soportan altas temperaturas. Algunos de los representantes de este grupo son:

- Plásticos
- Productos del petróleo
- Madera

- Papel
- Hule
- Piel

**b) Materiales de origen inorgánico**

Son todos aquellos que no proceden de células animales o vegetales o relacionadas con el carbón. Por lo regular se pueden disolver en el agua y en general resisten el calor mejor que las sustancias orgánicas. Algunos de los materiales inorgánicos más utilizados en la manufactura son:

- Los minerales
- El cemento
- La cerámica
- El vidrio
- El grafito (carbón mineral)

Los materiales sean metálicos o no metálicos, orgánicos o inorgánicos casi nunca se encuentran en el estado en el que van a ser utilizados, por lo regular estos deben ser sometidos a un conjunto de procesos para lograr las características requeridas en tareas específicas. Estos procesos han requerido del desarrollo de técnicas especiales muy elaboradas que han dado el refinamiento necesario para cumplir con requerimientos prácticos. También estos procesos aumentan notablemente el costo de los materiales, tanto que esto puede significar varias veces el costo original del material por lo que su estudio y perfeccionamiento repercutirán directamente en el costo de los materiales y los artículos que integrarán.

Los procesos de manufactura implicados en la conversión de los materiales originales en materiales útiles para el hombre requieren de estudios especiales para lograr su mejor aplicación, desarrollo y disminución de costo. En la ingeniería la transformación de los materiales y sus propiedades tienen un espacio especial, ya que en casi todos los casos de ello dependerá el éxito o fracaso del uso de un material.

## **CUESTIONARIO**

1. ¿Cuáles son las propiedades de los materiales?
2. ¿Cuáles son los estados en que se encuentran los materiales? Dar un ejemplo de cada uno y realizar un dibujo de su estructura molecular.
3. ¿Qué características posee los distintos estados en que se puede encontrar materia?
4. Explicar los cambios de estado que sufren los materiales ejemplificar cada uno. Realizar un dibujo esquemático de todos los procesos.
5. Ejemplificar cada clasificación de materiales mencionando características propias
6. Realizar un dibujo esquemático de la estructura atómica mencionando las subpartículas, sus partes principales y una descripción de este.
7. ¿Qué sucede si un átomo pierde o gana electrones? ¿Qué sucede si un átomo pierde o gana protones? ¿Es posible desintegrar el núcleo de un átomo? ¿bajo qué proceso se podría realizar esto? ¿en la actualidad se ha logrado?
8. Explicar las propiedades atómicas. ¿Cuál es la relación entre el protón y el electrón bajo que fuerza está sometido?
9. Explicar brevemente los materiales orgánicos e inorgánicos, ejemplificar.