



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACION
"ENRIQUE GUZMÁN Y VALLE"
Alma Máter del Magisterio Nacional
CENTRO PREUNIVERSITARIO



MÓDULO DE QUÍMICA – TEMA: TEORÍA ATÓMICA

SEMANA: N° 2



Download from
Dreamstime.com
This watermarked comp image is for previewing purposes only.

ID 121863902
Mast3r | Dreamstime.com

Enero 2023

**“Si buscas resultados distintos, no hagas siempre lo mismo” –
Albert Einstein**



QUÍMICA: 2º SEMANA

TEORIA ATÓMICA

CONCEPCIONES FILOSÓFICAS

Hacia el año 1.100 A. C. los griegos comenzaron a fundar colonias en Jonia, costa oriental del Mar Egeo (actual Turquía). Cinco siglos más tarde, por el año 580 A. C., unos griegos de Jonia inician la ciencia y la filosofía. Comenzaron a hacerse preguntas hasta entonces no acostumbradas. Ante sí tenían otros hombres, parecidos pero diferentes, animales de tierra, animales del aire, animales del mar, plantas de diferentes formas, piedras, montañas, vientos, olas, estrellas que giraban, días y noches que se sucedían; unas cosas parecían durar, otras desaparecían, otras se destruían entre sí. Se preguntaron ¿qué explicación podemos dar de todo esto? Aristóteles, refiriéndose a ellos, dice que buscaron la *arjé* de las cosas, "el principio las cosas".

Tales de Mileto (c. 640 - c. 546) consideró que la pregunta más importante a responder era ¿de qué están hechas todas estas cosas? Llegó a convencerse de que la respuesta no podía estar en la pluralidad. A pesar del caos aparente, tiene que existir algo que es común a todo, da permanencia a todo y da unidad al todo. Algo subyacente, discernible por la razón aunque no por los sentidos. Una **materia** común que perdura a pesar de los aparentes cambios y que explica esos cambios. Tales de Mileto creyó que esa "sub-stancia", eso que está como debajo de todo, era el agua o la humedad.

Para **Anaxímenes** la substancia primaria era el "aire" (en griego *aer* que en aquel tiempo decía aire, vaho o niebla). En su estado natural es la atmósfera invisible; pero puede condensarse en niebla y agua, y aun en sustancias sólidas. El "aire" en su forma más pura y más enrarecida era el elemento de la vida. Este elemento está aprisionado en el cuerpo de todo animal y de todo ser humano, es su alma. Hasta ahora los filósofos han buscado algo permanente para explicar el mundo en que vivían, a lo que Pitágoras ha añadido el orden y la armonía. Pero, mientras los atenienses avanzaban hacia su democracia, el pensamiento griego en general también se desarrollaba y ya no resultaba natural aceptar una única substancia material como principio de todo. Además, las explicaciones que daban de la variedad de las cosas, de sus cambios y movimientos, no parecían convincentes. Surgieron así nuevos filósofos que trataron de responder a esas preguntas.

Heráclito (c. 544 - 484) contradice todo lo anterior afirmando que nada es permanente y no existe armonía. Lo que vive, vive por la destrucción de otra cosa. El fuego vive por la muerte del aire. Lo que parece armonía es tensión de opuestos. La base del equilibrio es la lucha; la lucha es buena en sí puesto que es la fuente de la vida. La *arjé* (principio) ya no es agua o aire o *apeiron* sino devenir puro, mero fluir.

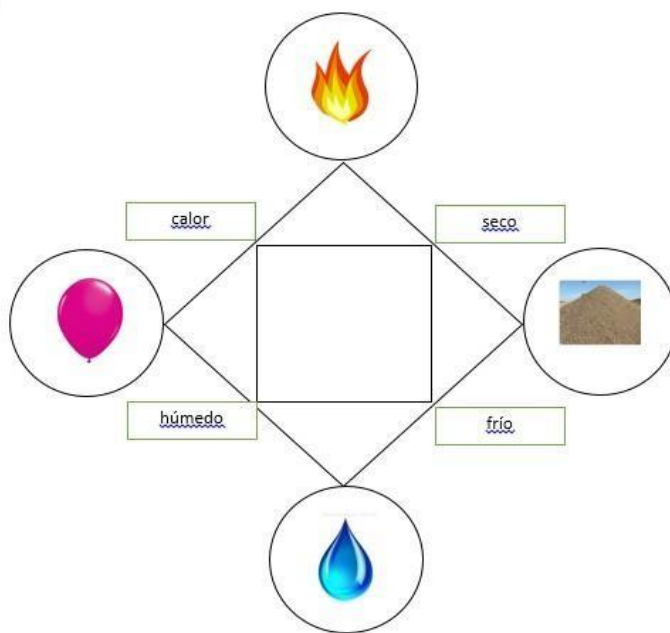
El fuego proporciona una especie de símbolo del mundo. Es la mejor expresión de sus dos principios centrales: 1) todo nace de la lucha y 2) todo está en constante flujo. El fuego vive consumiendo y constantemente cambia de materia. Como así es el mundo, podemos decir que es una especie de fuego.

Para **Empédocles** (c. 492 - 432) la *arjé* eran cuatro elementos que él llamaba "raíces" (raíces de todo lo demás): la tierra, el agua, el aire y el fuego. Las combinaciones diversas de estas cuatro raíces explicaban la diversidad de las cosas. Vuelve, pues, siguiendo a Pitágoras, a la importancia de la estructura o forma de las cosas.

Demócrito (470 a.c) vio en su pensamiento casi la verdad absoluta: imaginó que la materia estaba formada por átomos y vacío, y fuera de éstos no podría existir cuerpo alguno: Dijo que los átomos eran partículas infinitamente pequeñas, indivisibles, eran la última manifestación de la materia y estaban separados por vacío.

La idea primigenia era de su maestro **Lucrecio**, pero **Demócrito** desarrolló tal concepto que la popularizó y hasta llegó a concebir el átomo (palabra griega que quiere decir indivisible) como invisibles corpúsculos diminutos que tenían como ganchos para unirse unos con otros, lo que hoy conocemos como fuerzas interatómicas. Afirmaba **Demócrito**: Nada existe aparte de los átomos y el vacío, cuando cortamos una manzana, el cuchillo ha de pasar a través de espacios vacíos entre los átomos. Si no hubiesen estos espacios vacíos, el cuchillo topará con los átomos impenetrables y no podríamos cortar la manzana". Por supuesto que tal opinión es incorrecta, pero sirvió de base para el alcance de ciertas verdades científicas. En resumen, la filosofía de **Demócrito** estaba sintetizada en: "1º La materia es discreta. 2º Todas las sustancias están formadas por átomos que están separados unos de otros por un espacio vacío. 3º Los átomos están en constante movimiento; y 4º El movimiento es una propiedad inherente a los átomos, éstos son eternos, indestructibles..."

Para **Aristóteles** (384-322), los cuatro elementos que define Empédocles es el resultado de las combinaciones de pares de propiedades o cualidades de la materia, y diseña la representación griega del mundo material. Desautoriza a Demócrito y además expuso, que los cuatro elementos se relacionan armoniosamente si existe el **amor**; sí la relación entre estos cuatro elementos es caótico es porque existe el **odio**.



Génesis de los cuatro elementos (Aristóteles)



LA ALQUIMIA.

La **alquimia** es una antigua práctica que tenía por objeto ensalzar la naturaleza inmunda librándola de sus impurezas por el arte del fuego. Combina elementos de lo que hoy son la química, la metalurgia, la física, la medicina, la astrología, la semiótica, el misticismo, el espiritismo y el arte. La alquimia fue practicada en Mesopotamia, el Antiguo Egipto, Persia, la India y China, en la Antigua Grecia y el Imperio Romano, en el Imperio Islámico y después en Europa hasta el siglo XIX, en una compleja red de escuelas y sistemas filosóficos que abarca al menos 2.500 años. A los alquimistas árabes del siglo VIII y IX, Jabirihñ Haydan y Rhazes se debe la teoría de que los metales están formados por dos cualidades – carácter metálico y volatilidad (mercurio) y el azufre que poseía la propiedad de combustibilidad: luego se sumó un tercer elemento, la sal, que tenía la propiedad de la solidez y la solubilidad. En base a estos tres elementos llamados “tría prima” era posible todo tipo de transformaciones de una sustancia en otra (lo que hoy se llama reacción química). La obsesión de los alquimistas en un primer momento fue la búsqueda de la “piedra filosofal”, material que permitiría convertir cualquier metal en oro, como por ejemplo el plomo y el hierro. Ya en el siglo XIII se extendió el objeto de la alquimia que fue la búsqueda del “elixir filosofal o de larga vida”, el cual debía eliminar la enfermedad, devolver la juventud, prolongar la vida e incluso asegurar la inmortalidad.

Ante el fracaso de lograr la piedra filosofal y el elixir de larga vida, y ante el surgimiento de mucha charlatanería y engaño, la práctica de la alquimia llegó en cierto momento a ser prohibido por reyes y papas. Entonces los esfuerzos se enfocaron hacia la preparación de medicinas para curar enfermedades corporales de la humanidad.

El nombre más importante de este periodo es **Paracelso** (Felipo Aureolo Teofrastró de Hohenheim -1493–1541), quien dio a la alquimia una nueva forma, rechazando parte del ocultismo que había acumulado a lo largo de los años y promoviendo el uso de observaciones y experimentos para aprender sobre el cuerpo humano. Fue el primero que utilizó el opio por sus propiedades medicinales, y los compuestos de hierro, mercurio y arsénico que administró, todavía figuran en las farmacopeas actuales. Es el creador de la iatroquímica.



RESURGIMIENTO DE LA TEORÍA ATÓMICA.

En el siglo XVI, los experimentos descubrieron cómo crear un vacío, algo que Aristóteles había declarado imposible. Esto atrajo la atención sobre la antigua teoría de Demócrito, que había supuesto que los átomos se movían en un vacío. El filósofo y matemático francés René Descartes y sus seguidores desarrollaron una visión mecánica de la materia en la que el tamaño, la forma y el movimiento de las partículas diminutas explicaban todos los fenómenos observados. Comenzó a desarrollarse una teoría cinético-molecular de los gases. En esta dirección fueron notables los experimentos del químico físico británico Robert Boyle, cuyos



estudios sobre el 'muelle de aire' (elasticidad) condujeron a lo que se conoce como ley de Boyle, una generalización de la relación inversa entre la presión y el volumen de los gases.

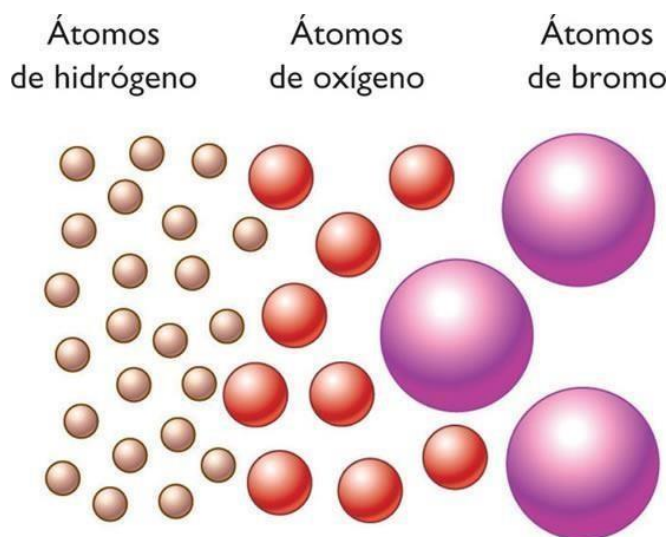
TEORÍA ATÓMICA – MOLECULAR DE DALTON.

Fue desarrollada entre 1803 y 1808 para plantear una base teórica de las leyes experimentales de la combinación química. Dalton pudo así explicar la ley de conservación de la masa de Lavoisier, ley de proporciones constantes de Proust, y descubrió la ley de proporciones múltiples que lleva su nombre. En su obra "New System of Chemical Philosophy" propone los postulados:

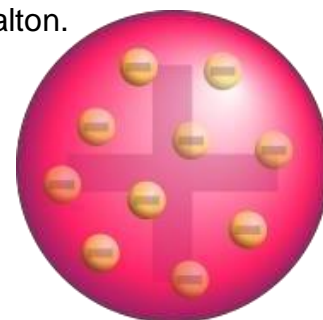
1. Los elementos están formados por partículas discretas, diminutas, e indivisibles llamadas átomos, que permanecen inalterables en cualquier proceso químico.
2. Los átomos de un mismo elemento son todos iguales entre sí en masa, tamaño y en cualquier otra propiedad física o química.
3. En las reacciones químicas, *los átomos ni se crean ni se destruyen*, solo cambian su distribución.
4. Los compuestos químicos están formados por "átomos de compuesto" (moléculas), todos iguales entre sí; es decir, cuando dos o más átomos de diferentes elementos se combinan para formar un mismo compuesto lo hacen siempre en proporciones de masa definidas y constantes.

Modelo atómico de Dalton (1808) – 1º modelo atómico.

Dalton considera a los átomos pequeñas esferas rígidas.



Modelo atómico de Dalton.



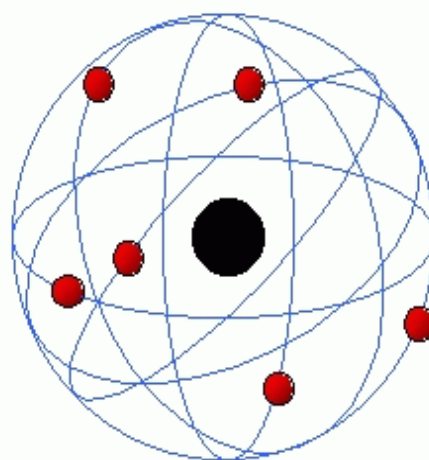
Modelo atómico de Thomson. (1897) – 2º modelo atómico.

Thomson descubre la primera partícula subatómica llamada electron; y de acuerdo a ello propone su modelo atómico, también conocido como el “**modelo del pudín de pasas**”, en dicho modelo, el átomo está compuesto por electrones de carga negativa en un átomo positivo, como las pasas en un pudín. Se pensaba que los electrones se distribuían uniformemente alrededor del átomo. En otras ocasiones, en lugar de una sopa de carga positiva se postulaba con una nube de carga positiva.

Modelo atómico de Rutherford.(1911) – 3º modelo atómico.

Ernest Rutherford descubre la segunda partícula subatómica y además el núcleo del átomo gracias a los resultados de su experimento “experimento de la lamina de oro”

Este modelo fue históricamente importante en la comprensión de la materia. La idea básica que introdujo Rutherford para formular el modelo era que los átomos poseen electrones, pero sostenía que estos se encontrarían girando alrededor de un núcleo central. En ese núcleo se concentraría toda la carga positiva del átomo y casi toda la masa, y su tamaño debía ser muy pequeño en comparación al de todo el átomo; el consideraba que el diámetro del átomo era 10 000 **veces el diámetro del núcleo**.



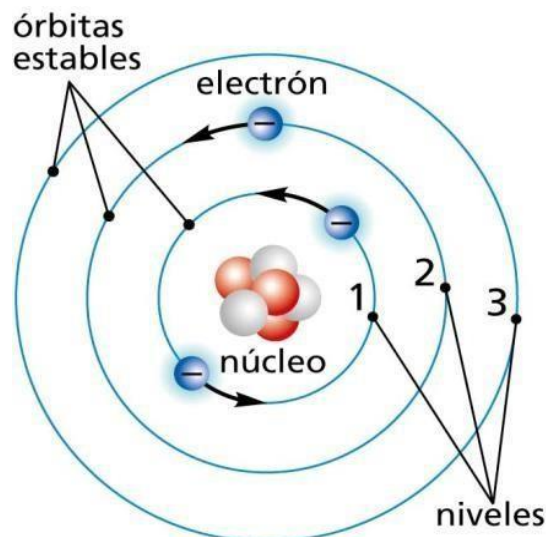
Modelo atómico de Bohr. (1913). – 4º modelo atómico.

El **modelo atómico de Bohr** o de **Bohr-Rutherford** es un modelo cuantizado del átomo que [Bohr](#) propuso en 1913 para explicar cómo los electrones pueden tener órbitas estables alrededor del núcleo. Este modelo planetario es un [modelo funcional](#) que no representa el átomo (objeto físico) en sí, sino que explica su funcionamiento por medio de ecuaciones.

Bohr se dio cuenta que para construir un modelo atómico satisfactorio tenía que incluir de alguna manera el [cuanto](#) de energía de Planck-Einstein. Resumió en varios puntos los supuestos que

Introdujo para explicar la constitución de su átomo, como resultado de aplicar los principios de Planck al átomo de Rutherford. Postulados de Bohr:

1. El electrón gira alrededor del núcleo en trayectoria circular en estado de equilibrio.
2. El electrón en forma estable, sólo debe girar en ciertas regiones permitidas llamados niveles u órbitas.
3. El electrón no puede estar en cualquier lugar, sólo en lugares con valores específicos de energía
4. El electrón emite energía cuando se acerca al núcleo, y absorbe energía cuando se aleja de él.

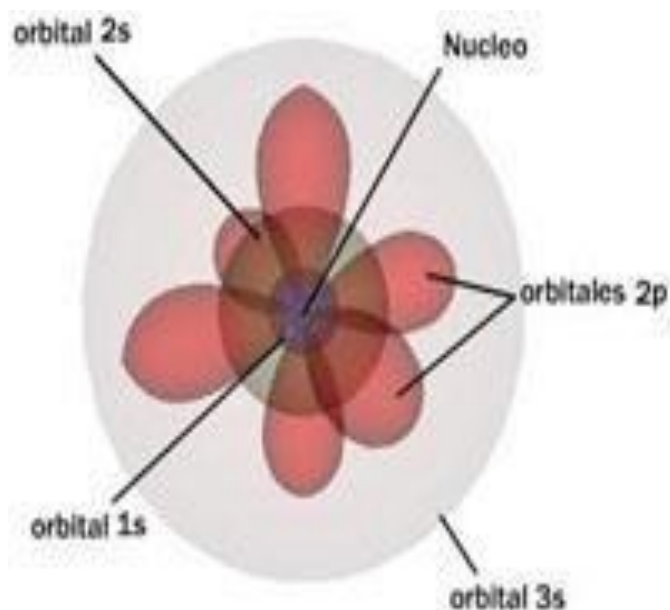




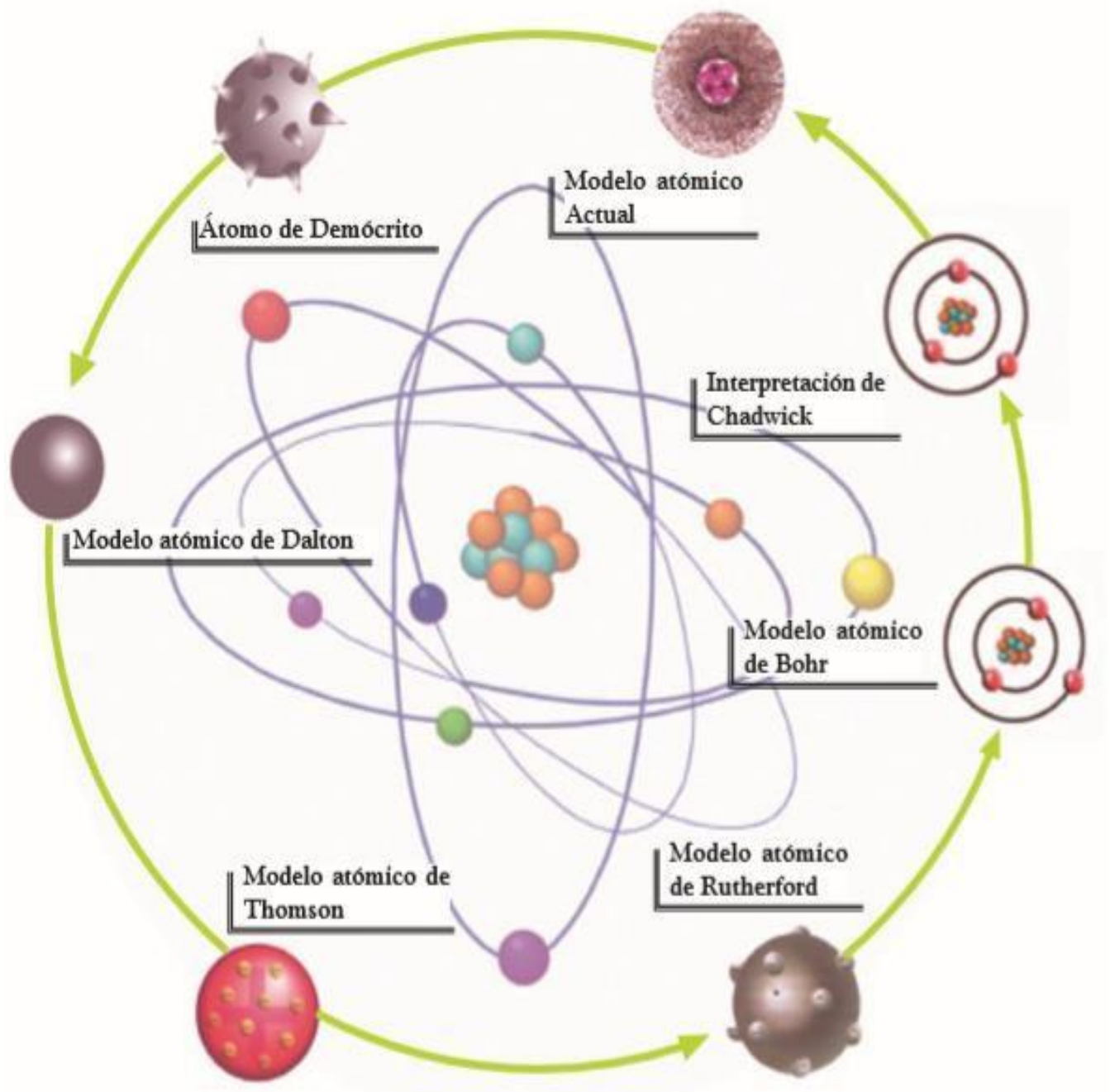
Modelo atómico actual (década de 1920). – 5º modelo atómico.

El modelo atómico actual fue desarrollado en la década de 1920 por Schrödinger y Heisenberg. En este modelo las órbitas de los electrones del modelo de Bohr-Sommerfeld son sustituidas por los orbitales, regiones del espacio donde hay una gran probabilidad de encontrar a un electrón. Este modelo está basado en la Mecánica Cuántica, cuyos principios fundamentales son: **Propiedad Dual de la materia** (De Broglie – 1924); **Principio de Incertidumbre** (Heisenberg-1927) y **Estados Cuantizados de energía**.

En base a estos principios, Schrödinger desarrolló expresiones matemáticas para describir el movimiento de un electrón en función de su energía. Estas expresiones matemáticas se conocen como *ecuaciones de onda*. Una ecuación de onda tiene muchas soluciones, llamadas *funciones de onda*, y cada una de ellas corresponde a un nivel de energía diferente para el electrón. La *región en el espacio, en la que es probable que se encuentre un electrón, se denomina orbital*. Existen diferentes tipos de orbitales, de tamaños y formas diferentes dispuestos en torno al núcleo. Los más representativos son los orbitales atómicos: **s, p, d y f**.



EVOLUCIÓN DE LA TEORÍA ATÓMICA





PRÁCTICA

1. El científico que representó al átomo como pequeñas esferas rígidas y es considerada como el 1º modelo atómico, fue:
A) Rutherford. B) Thomson C) Dalton D) Niels Bohr E) Boyl
2. Con respecto al modelo atómico de Rutherford.
 - I. Posee un núcleo con carga positiva, formada por protones y neutrones, y girando alrededor de ella se encuentran los electrones como si fuera un sistema planetario.
 - II. Consideró que el diámetro del átomo es 10 000 veces mayor que el diámetro del núcleo.
 - III. En el núcleo se concentra casi la totalidad de la masa del átomo.
A) VVF B) FVV C) VFV D) VVV E) FFV
3. Con respecto al modelo atómico actual:
 - I. Fué desarrollado por Schrodinger y Heisenberg.
 - II. Está basado en la mecánica cuántica, cuyos principios fundamentales son: propiedad dual de la materia; principio de incertidumbre y el modelo de "pudding de pasas" de Thomson.
 - III. De la solución de las ecuaciones de onda de Schrodinger, se obtienen los orbitales atómicos: s, p, d, f.
A) VVV B) VVF C) VFF D) FVV E) VFV
4. El que considera que el electrón gira alrededor del núcleo en ciertas regiones permitidas llamadas niveles de energía u órbitas, fue postulado por:
A) Rutherford B) Thomson C) Schrodinger D) Bohr E) Heisenberg
5. De acuerdo a Aristóteles la combinación de calor y húmedo origina el elemento: A) Tierra B) aire C) fuego D) agua E) seco
6. Con respecto a los postulados de Bohr:
 - A) El electrón gira alrededor del núcleo en trayectoria elíptica en estado de equilibrio.
 - B) El electrón en forma estable, sólo debe girar en ciertas regiones permitidas llamados niveles u órbitas.
 - C) El electrón no puede estar en cualquier lugar, sólo en lugares con valores específicos de energía
 - D) El electrón emite energía cuando se aleja al núcleo, y absorbe energía cuando se acerca a el.
A) VVFF B) FVVF C) VVVF D) VVFF E) FVVV



7. Introduce el concepto de orbitales:
A) Bohr B) De Broglie C) Rutherford D) Einstein E) Schrodinger
8. Consideraba al fuego como constituyente principal de la materia:
A) Tales de Mileto B) Heráclito C) Anaximénes D) Leucipo E) Platón
9. La combinación de las propiedades calor y húmedo, da como Origen al elemento: A) Aire B) fuego C) agua D) tierra E) aire y fuego
10. Con respecto a la constitución de la materia:
I. Tales de Mileto creyó que esa "substancia" que está como debajo de todo, era el agua.
II. Para Anaximénes la substancia primaria era el "fuego"
III. Para Empédocles la *arjé* eran cuatro elementos que él llamaba "raíces" : La tierra, el agua, el aire y el fuego
IV. Demócrito *imaginó* que la materia estaba formada por átomos y vacío.
- A) VVVV B) FV FV C) FFFF D) VFVV E) VFFV
11. El científico que desarrolló la teoría dual de la materia fue:
A) Rutherford B) De Broglie C) Heisenberg D) Bohr E) Pauli
12. La unión de la propiedad calor y seco, da origen a:
A) Aire B) Fuego C) Tierra D) agua E) metal
13. Es parte de la tria prima:
A) Plomo B) Oro C) Cobre D) Sal E) plata
14. "A escala atómica, ningún aparato puede decirnos al mismo tiempo exactamente dónde y exactamente a qué velocidad se está moviendo una partícula"- este principio fue propuesto por:
A) Bohr B) De Broglie C) Schrodinger D) Heisenberg E) Planck
15. Con respecto a los modelos atómicos:
I. El que propuso como pudin de pasas fue Thomson.
II. Desarrolló mediante niveles de energía u órbitas fue Heisenberg.
III. Descubre el protón y el núcleo del átomo fue Rutherford
- A) VVV B) VFF C) FVF D) VFV E) FVV



16. El postulado: "El electrón emite energía cuando se acerca al núcleo, y absorbe energía cuando se aleja de él". Perteneció al científico:

- A) De Broglie B) Schrödinger C) Bohr D) Planck E) Thomson

17. El creador de la iatroquímica fue:

- A) Rhazes B) Paracelso C) Hayden D) Descartes E) Boyle

18. En la generación del elemento agua, se combinan las propiedades:

- A) Frío y húmedo B) Calor y seco C) Frío y seco
D) Calor y húmedo E) Seco y húmedo

EXTENSIÓN

1. Los primeros que pensaron en el "átomo" como la división más pequeña de la materia.

- a) Dalton y Rutherford b) Anaxímenes y Demócrito
c) Empédocles y Aristóteles d) Leucipo y Demócrito
e) Platón y Descartes

2. El núcleo del átomo posee carga:

- a) positiva b) neutra c) negativa d) no tiene carga e) dispersada

3. Descubrió los rayos catódicos:

- a) Mendeléiev b) Goldstein c) Crookes d) Planck e) Millikan

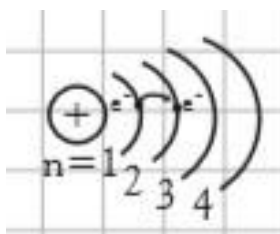
4. Diseñó la primera tabla periódica:

- a) Becquerel b) Planck c) Millikan d) Mendeléiev e) Thomson

5. Descubrió los neutrones:

- a) Chadwick b) Bohr c) Thomson d) Rutherford e) De Broglie

6. En el esquema:



Se nota _____ de energía.

- a) reducción b) oxidación c) corrosión d) emisión e) absorción

7. Descubrió el núcleo atómico:



- a) Thomson b) De Broglie c) Rutherford d) Dalton e) Bohr
8. En 1904 J.J Thomson propone el modelo atómico; conocido como:
a) sopa de fideos b) budín de electrones c) budín de pasas
d) sistema planetario e) modelo actual
9. El modelo atómico que se asemeja a un sistema planetario es el de:
a) Thomson b) Bohr c) Pierre Curie d) Rutherford e) Dalton
10. Los _____ son partículas con carga negativa.
a) protones b) neutrones c) electrones d) a y b e) neutrinos
11. Los _____ son partículas con carga positiva y se encuentran en el _____.
a) neutrones - núcleo b) protones - núcleo c) electrones - núcleo
d) nucleones - núcleo e) gamma – núcleo
12. En la nube electrónica encontramos a los.....
a) electrones b) protones c) neutrones d) número masa e) nucleones
13. Descubre la radiactividad natural:
a) Dalton b) Becquerel c) De Broglie d) Rutherford e) Pierre Curie
14. En el experimento de Rutherford la placa que utiliza es de:
a) cobre b) cromo c) plata d) platino e) oro
15. Son llamados nucleones a los y.....
a) electrones - neutrones b) protones - número masa
c) neutrones - protones d) protones – electrones
16. Losdefinen la masa del átomo.
a) neutrones b) protones c) electrones
d) protones y electrones e) protones y neutrones