

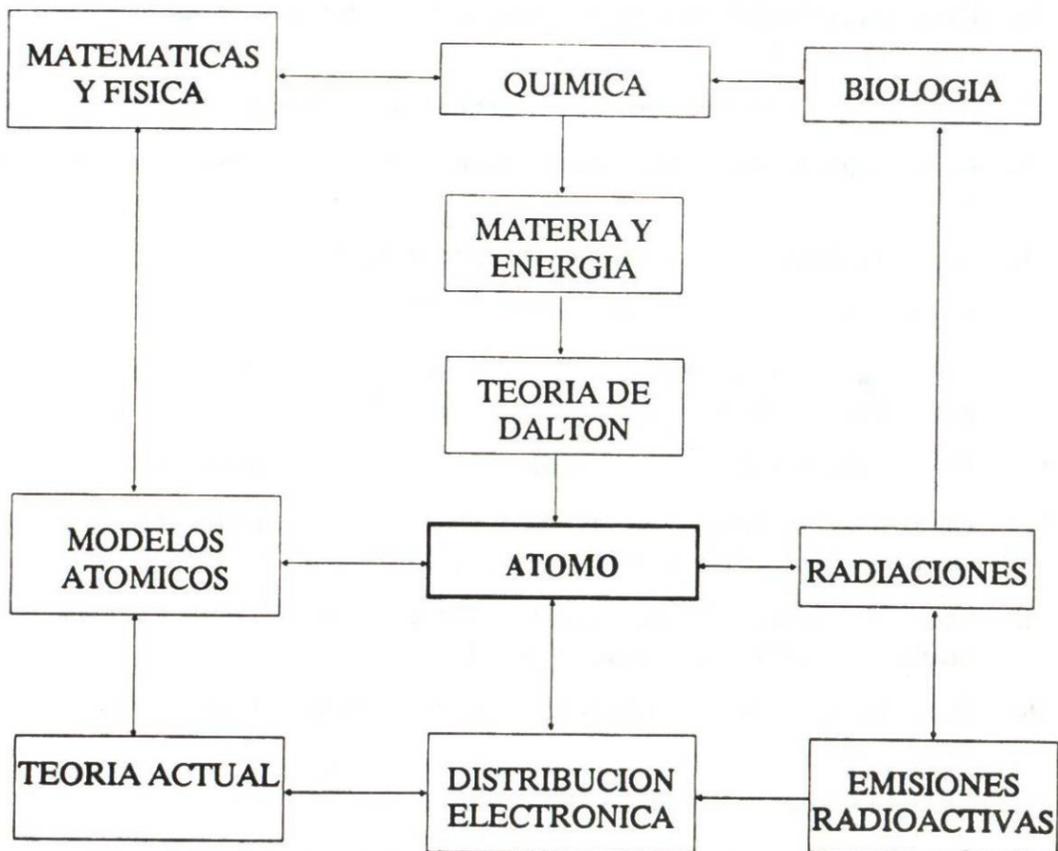
UNIDAD II

Estructura atómica. El Atomo : Ladrillo del Mundo

OBJETIVO

Describir el átomo de acuerdo a las diferentes teorías estableciendo la relación entre su estructura, las propiedades de la materia y los fenómenos radiactivos.

ESTRUCTURA CONCEPTUAL



| II | | ESTRUCTURA ATOMICA. ATOMO: LADRILLO DEL MUNDO | | |
|-----------------------|--|--|---|--|
| GUIA DE UNIDAD | | | | |
| Dosificación de Temas | Temas y Subtemas | Experimentos y Actividades | Recursos Didácticos | |
| 2 Días - 4 Hrs. | 4. DISTRIBUCION ELECTRONICA Principio de Exclusión de Pauli Regla de Hund Principio de Aufbau. Regla Diagonal Comparación de los diferentes modelos atómicos | Act 2.10: | 8.11, 8.12 ; Pag. 150-153 | |
| 1 Día - 2 Hrs | 5. RADIACIONES: BENEFICIOS Y RIESGOS Emisiones Radiactivas: Tipos y Características Principales Aplicaciones y sus efectos | Act 2.12: LE 2.4: La Radiactividad en el tabaco LC 2.1: Efectos biológicos Dem 2.9: Ecuaciones Nucleares LE 2.5: La nucleosíntesis estelar | 28.1, 28.4; Pag. 555 - 559 Guía: Pag. 123 Guía: Pag. 94 28.5, 28.6 ; Pag. 560-561 28.14; Pag. 573 | |
| 1 Día - 2 Hrs | 6. PRACTICAS DE LABORATORIO | Lab 2.1: Ensayos a la flama | Guía: Pag. | |

METAS DE UNIDAD

Al terminar las actividades de la unidad, el estudiante:

- 1.- Enunciará los postulados de la teoría atómica de Dalton (T 2.1)
- 2.- Elaborará una tabla mencionando la carga, masa y posición de las partículas subatómicas (T 2.1)
- 3.- Describirá los modelos atómicos de Thomson y Rutherford. (T 2.2)
- 4.- Definirá los conceptos de masa atómica, número atómico, e isótopos (T 2.2)
- 5.- Calculará la masa atómica promedio de un elemento a partir de los isótopos (T 2.2)
- 6.- Explicará el espectro electromagnético en términos de longitud de onda, frecuencia y velocidad de la luz (T 2.2)
- 7.- Explicará la utilidad de la espectroscopía en la determinación de la estructura de una sustancia (T 2.2)
- 8.- Identificará en el laboratorio los elementos por sus espectros de emisión visible. (T 2.2)
- 9.- Relacionará la longitud de onda, frecuencia y energía utilizando la ecuación de Planck. (T 2.2)
- 10.- Explicará el efecto fotoeléctrico utilizando la hipótesis de Planck. (T 2.2)
- 11.- Describirá el modelo atómico de Bohr. (T 2.2)
- 12.- Explicará el modelo atómico de la mecánica ondulatoria mencionando las aportaciones de Heisenberg, de Broglie y Schrödinger. (T 2.3)
- 13.- Describirá los cuatro números cuánticos determinando sus valores. (T 2.3)
- 14.- Desarrollará las configuraciones electrónicas de los elementos aplicando los principios de Aufbau, de Exclusión de Pauli y la Regla de Hund. (T 2.4)
- 15.- Construirá un esquema que muestre la secuencia de los modelos atómicos y las aportaciones que permitieron llegar a ellos. (T 2.4)
- 16.- Dibujará y Construirá modelos que muestren al átomo de acuerdo a las diferentes teorías. (T 2.4)
- 17.- Listará los tipos de emisiones radiactivas y sus características. (T 2.5)
- 18.- Señalará las principales aplicaciones de las radiaciones advirtiéndoles sus riesgos. (T 2.5)

UNIDAD II

Estructura Atómica. Atomo: Ladrillo del Mundo

Actividad 2.1 (a) Origen de la teoría Atómica de Dalton. Características de las partículas atómicas.

La película "La Evolución de las Teorías del Átomo" sirve como introducción a este tema, si tienes oportunidad de verla, resuelve la siguiente actividad formando equipos de trabajo. De lo contrario investiga lo siguiente como enriquecimiento.

1. Relaciona las siguientes columnas.

- () Leucipo - Demócrito
- () Empédocles
- () Aristóteles
- () Lucrecio
- () Robert Boyle
- () Dalton
- () Epicuro

- a.- Afirmó que la materia estaba formada por 4 elementos básicos (tierra, aire, fuego y agua).
- b.- Definió lo que es un elemento en el sentido moderno en su trabajo "El Químico Esceptico".
- c.- Expuso el atomismo en un poema titulado "De Rerum Natura". (Sobre la naturaleza de las cosas).
- d.- Propuso una teoría atómica basada en la experimentación y en las leyes de la combinación química.
- e.- Afirmó que la materia era continua, materia de una sola pieza.
- f.- Suponian que la materia estaba formada por pequeñas partículas llamadas átomos.

2. Explica con tus propias palabras la teoría y el modelo atómico de John Dalton.

3. Escribe tú definición de átomo.

4. A quién se le considera el padre de la Teoría Atómica.

5. Analiza las siguientes afirmaciones, identifica cuáles son falsas o verdaderas. Justifica tu respuesta.

a) La teoría atómica de Dalton fue aceptada de inmediato por los científicos a nivel mundial.

b) Dalton pensaba que los átomos eran esferas sólidas y que eran iguales para cada elemento.

c) Thomson suponía que había partículas con carga positiva en el átomo ya que la materia es neutra.

d) El protón y el electrón tienen masas similares pero cargas eléctricas opuestas.

e) Algunos átomos también contienen neutrones que son ligeramente más pesados que los protones pero no tienen carga.

f) Un protón es unas 1837 veces más pesado que un electrón

g) La teoría atómica de Dalton establece que todos los átomos están compuestos de protones, neutrones y electrones

6. Completa los siguientes enunciados:

a) Los rayos catódicos son una corriente de _____.

b) Los _____ se propagan en línea recta.

c) _____ midió el grado de desviación de los rayos catódicos en diferentes campos eléctricos y magnéticos, con esto logró determinar la relación carga-masa del _____.

d) _____ con el experimento de la gota de aceite, logró medir la carga del electrón.

e) Goldstein utilizó el mismo tubo de rayos catódicos, observando que también se genera una corriente de rayos de carga positiva a las que llamó _____.

f) _____ llamó a los rayos positivos protones.

g) James Chadwick descubrió las partículas atómicas que no tienen carga; y las llamó _____.

h) Completa la siguiente tabla que muestra algunas características de las partículas atómicas.

| PARTICULA | CARGA ELECTRICA | MASA | SIMBOLO |
|-----------|-----------------|------|---------|
| Electrón | | | |
| Protón | | | |
| Neutrón | | | |

Actividad 2.1 (b) Representación del Modelo Atómico de Dalton.

John Dalton expuso que la materia estaba formada por partículas muy pequeñas y que eran indivisibles. Representó a los átomos en forma de esferas sólidas e indivisibles, diferentes para cada elemento, contenían masa, sin presentar ninguna característica especial en su definición. Elabora un modelo del átomo de Dalton.

Actividad 2.2 (a) Thomson. Radiactividad. Rutherford

Al concluir la explicación del maestro; contesta el siguiente ejercicio.

I. Selecciona la respuesta correcta para cada uno de los enunciados siguientes.

1. El concepto de que la mayor parte de la masa está concentrada en un núcleo pequeño rodeado de electrones fue establecido por:

a) Dalton b) Rutherford c) Thomson d) Becquerel

2. En comparación con el diámetro del núcleo atómico, la distancia promedio de los electrones con respecto al núcleo es relativamente:

a) grande b) pequeña c) casi nula d) nula

3. Los protones se encuentran situados:

a) En el núcleo b) Alrededor del núcleo c) Junto a los electrones d) En la periferia

4. A la propiedad que presentan los elementos radiactivos de desintegrarse espontáneamente emitiendo tres tipos de radiaciones, se le conoce como:

- a) Electronegatividad b) Fusión nuclear c) Radiactividad d) Fisión nuclear

5. Son rayos poco penetrantes, pierden sus propiedades después de ser emitidos, su carga eléctrica es positiva y están constituidos por núcleos de helio.

- a) Rayos gama b) Rayos beta c) Rayos X d) Rayos alfa

II. Contesta los siguientes enunciados calificándolos como verdaderos o falsos. Justifica la respuesta.

1. El núcleo de un átomo contiene protones, neutrones y electrones.
2. En el modelo atómico del budín con pasas se considera al átomo como una esfera de carga negativa en el cual se encuentran distribuidos electrones con carga positiva en forma aleatoria.
3. Los experimentos de Rutherford en los que empleó placas metálicas sugirieron que las partículas alfa se desviaban por llegar a la cercanía de núcleos atómicos de gran tamaño y con carga negativa.
4. La radiación gama es de muy poca energía.
5. Las radiaciones alfa y beta son partículas subatómicas.

III. Completa los siguientes enunciados.

1. Los elementos radiactivos emiten espontáneamente rayos _____, _____ y _____ a partir de sus núcleos.
2. Un átomo neutro contiene el mismo número de _____ y de _____.
3. Cada átomo consiste de un núcleo rodeado por _____, modelo que fue establecido por Rutherford.
4. _____ estableció el modelo planetario.
5. Becquerel descubrió el fenómeno de la _____.

6. El polonio y el radio son elementos _____ que fueron descubiertos por _____.

IV. Contesta brevemente lo siguiente

1. Describe en que consistió el experimento de Rutherford y sus colaboradores, ¿qué se descubrió en este experimento?

2. Describe el modelo de Thomson y demuestre cómo los experimentos de Rutherford y colaboradores condujeron al rechazo de este modelo.

3. Compara los modelos de Dalton, Thomson y Rutherford, identificando en que son semejantes y en que son diferentes.

4. Completa la siguiente tabla que muestra las características de las partículas radiactivas.

| Partícula | Carga eléctrica | Masa | Símbolo |
|-----------|-----------------|------|---------|
| alfa | | | |
| beta | | | |
| gama | | | |

5. Compara las partículas subatómicas con las radiactivas, identificando sus diferencias.

6. Dibuja los modelos atómicos de Dalton, Thomson y Rutherford.

7. De acuerdo al modelo atómico de Rutherford, escribe la localización de las partículas subatómicas en el átomo.

Actividad 2.2 (b) Representación del Modelo de Thomson

Thomson representó al átomo como una esfera de electricidad positiva, en la cual los electrones (carga negativa) estaban distribuidos de una manera uniforme, lo comparó con un sistema de "budín con pasas".

Forma equipos de 4 a 6 personas y representen el modelo atómico de Thomson utilizando cualquier tipo de material. ¡Desarrollen su creatividad!

Actividad 2.2 (c) Representación del modelo atómico de Rutherford.

Rutherford marcó el descubrimiento del "núcleo del átomo". Su modelo lo estableció como un átomo que presenta un núcleo donde se localiza la mayor parte de la masa del átomo, alrededor de éste se encuentran girando como un enjambre los electrones, lo comparó como un sistema planetario.

Forma equipos de 4 a 6 personas y elaboren el modelo atómico de Rutherford utilizando cualquier tipo de material. ¡Sean ingeniosos!

Actividad 2.3 Número Atómico. Isótopo. Masa Atómica

Al concluir la explicación de los temas por parte del maestro, contesta en forma individual las siguientes preguntas.

I. Relaciona las siguientes columnas.

- () Neutro
- () Número atómico
- () Negativa
- () Número Másico
- () Isótopos
- () Positiva
- () Masa Atómica Promedio

- a) Es la suma de protones y neutrones, que se localizan en el núcleo.
- b) Son átomos con el mismo número de protones, pero diferente número de neutrones.
- c) Son átomos que presentan la misma cantidad de protones y electrones.
- d) Es el número de protones en el núcleo de un átomo.
- e) Es el valor de la carga del núcleo.
- f) Es el valor de la carga del electrón.

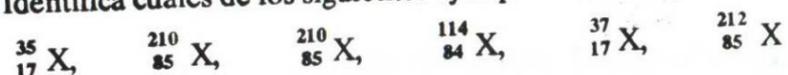
II. Resuelve los siguientes problemas

1. Deduce a partir del número atómico y la masa atómica, el número de protones, electrones, y neutrones. Además, nombra los elementos.

| Elemento | Z | A | p+ | e- | nº | Nombre |
|---------------------------------|---|---|----|----|----|--------|
| ²³ ₁₁ Na | | | | | | |
| ¹⁶ ₈ O | | | | | | |
| ⁵⁵ ₂₅ Mn | | | | | | |
| ²²⁶ ₈₈ Ra | | | | | | |

2. Un elemento formado por 26 protones, 26 electrones y 30 neutrones tiene Número Atómico = _____ y Masa Atómica = _____.

3. Identifica cuáles de los siguientes ejemplos son isótopos.



Actividad 2.4 Masa Atómica Promedio y Masa Relativa

Al término de la explicación de los temas por parte del maestro, resuelve esta actividad, en forma individual. Si tienes dudas, pregunta a tu maestro.

I. Contesta brevemente lo siguiente.

1. Explica por qué las masas atómicas de los elementos no son números enteros.

2. ¿Por qué se utilizó el isótopo del Carbono-12, para determinar las masas atómicas de los elementos?

II. ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas? Escribe las que son falsas de la manera correcta y coméntalas con tus compañeros y con el maestro.

1. Una unidad de masa atómica tiene un valor 12 veces mayor que la de átomo de carbono 12 _____

2. El $^{23}_{11}\text{Na}$ y el $^{24}_{11}\text{Na}$ tienen la misma masa atómica _____

3. La masa atómica de un elemento representa la masa atómica relativa promedio de todos los isótopos naturales de dicho elemento _____

4. El motivo de que la masa atómica del magnesio (Mg) sea 24.305 en vez de casi exactamente 24, es que los protones y los neutrones no tienen exactamente la misma masa. _____

5. La masa atómica que aparece en la tabla periódica, para un elemento, representa la masa relativa promedio de todos los isótopos de ese elemento que se encuentran en la naturaleza. _____

III. Resuelve los siguientes problemas.

1. Calcula la masa atómica promedio del silicio, considerando que 92.21% de los átomos de silicio tienen un peso atómico de 27.92 uma, 4.7% de 28.98 uma y 3.09% de 29.97 uma.

2. Calcula la masa atómica promedio del kriptón, si las abundancias relativas de los diferentes isótopos son las siguientes

| Peso Isotópico | Abundancia% |
|----------------|-------------|
| 77.920 uma | 0.350 |
| 79.916 uma | 2.270 |
| 81.913 uma | 11.560 |
| 82.914 uma | 11.550 |
| 83.912 uma | 56.900 |
| 85.911 uma | 17.370 |
| 83.912 uma | 56.900 |
| 95.911 uma | 17.370 |

Actividad 2.5 Radiación Electromagnética. Espectroscopía

Al término de la exposición de los temas, por parte del maestro forma equipos y realiza lo siguiente.

I. Completa los siguientes enunciados:

1. Las pruebas a las llamas ilustran la _____ de radiación que resulta cuando los _____ excitados regresan a estados energéticos de energía.

2. Se dice que al absorber energía los átomos están _____.

3. La luz es una forma de energía _____ o _____.

4. Las ondas de radio, los rayos infrarrojos, los rayos ultravioleta, las microondas, los rayos X y los rayos gama son ejemplos de formas de _____.

5. La _____ es el número de crestas de onda que pasan por un punto en una unidad de tiempo.

6. La _____ es la distancia física que hay entre las crestas.

II. Relaciona las siguientes columnas.

| Elemento | Color a la llama |
|--------------|---------------------|
| a) Potasio | () amarillo |
| b) Calcio | () azul-verdoso |
| c) Sodio | () rojo-intenso |
| d) Cobre | () amarillo-rojizo |
| e) Estroncio | () violeta |

III. Forma grupos para discutir si las siguientes afirmaciones son falsas o verdaderas. En caso de que sean falsas, corrígelas y coméntalas con tus compañeros y tu maestro.

1. Los espectros de absorción son aquellos que presenta una sustancia cuando emite energía.

2. Cada elemento tiene un espectro característico.

3. Los espectros de absorción y emisión son las huellas digitales de los elementos.

4. Los espectros ultravioleta y los espectros visibles resultan de cambios electrónicos.

5. La exposición de una persona a los Rayos X causa daño tisular, la luz ultravioleta es la causante de las quemaduras solares.

6. La luz es una manifestación de la energía.

1. Calcula la masa atómica promedio del silicio, considerando que 92.21% de los átomos de silicio tienen un peso atómico de 27.92 uma, 4.7% de 28.98 uma y 3.09% de 29.97 uma.

2. Calcula la masa atómica promedio del kriptón, si las abundancias relativas de los diferentes isótopos son las siguientes

| Peso Isotópico | Abundancia% |
|----------------|-------------|
| 77.920 uma | 0.350 |
| 79.916 uma | 2.270 |
| 81.913 uma | 11.560 |
| 82.914 uma | 11.550 |
| 83.912 uma | 56.900 |
| 85.911 uma | 17.370 |
| 83.912 uma | 56.900 |
| 95.911 uma | 17.370 |

Actividad 2.5 Radiación Electromagnética. Espectroscopía

Al término de la exposición de los temas, por parte del maestro forma equipos y realiza lo siguiente.

I. Completa los siguientes enunciados:

1. Las pruebas a las llamas ilustran la _____ de radiación que resulta cuando los _____ excitados regresan a estados energéticos de energía.

2. Se dice que al absorber energía los átomos están _____.

3. La luz es una forma de energía _____ o _____.

4. Las ondas de radio, los rayos infrarrojos, los rayos ultravioleta, las microondas, los rayos X y los rayos gama son ejemplos de formas de _____.

La _____ es el número de crestas de onda que pasan por un punto en una unidad de tiempo.

6. La _____ es la distancia física que hay entre las crestas.

II. Relaciona las siguientes columnas.

| Elemento | Color a la llama |
|--------------|---------------------|
| a) Potasio | () amarillo |
| b) Calcio | () azul-verdoso |
| c) Sodio | () rojo-intenso |
| d) Cobre | () amarillo-rojizo |
| e) Estroncio | () violeta |

III. Forma grupos para discutir si las siguientes afirmaciones son falsas o verdaderas. En caso de que sean falsas, corrígelas y coméntalas con tus compañeros y tu maestro.

1. Los espectros de absorción son aquellos que presenta una sustancia cuando emite energía.
2. Cada elemento tiene un espectro característico.
3. Los espectros de absorción y emisión son las huellas digitales de los elementos.
4. Los espectros ultravioleta y los espectros visibles resultan de cambios electrónicos.
5. La exposición de una persona a los Rayos X causa daño tisular, la luz ultravioleta es la causante de las quemaduras solares.
6. La luz es una manifestación de la energía.

7. Las líneas espectrales están presentes en un átomo, cuando al ser excitado por medio del calor sus electrones no sufren cambios.

8. La radiación ultravioleta no es tan destructiva como la radiación visible.

IV. Define los siguientes conceptos:

1. Longitud de onda
2. Frecuencia
3. Velocidad de una onda
4. Radiación electromagnética
5. Amplitud de Onda

V. Investiga en la bibliografía sugerida por tu maestro.

1. ¿Cuál es la naturaleza de la luz?
2. En que difiere la Longitud de Onda de la Frecuencia.
3. Menciona y escribe varios ejemplos de diferentes tipos de radiación electromagnética ¿En qué se parecen estos tipos de radiación? ¿En qué se diferencian?

4. ¿A qué se llama **Espectro Electromagnético**?

5. ¿Qué tienen en común las ondas electromagnéticas que construyen el espectro electromagnético?

6. ¿Cuál es la diferencia entre la luz ultravioleta y la luz infrarroja?

7. Si una radiación tiene una longitud de onda pequeña, ¿Cómo es su frecuencia?

8. ¿Qué es dispersión de la luz?

9. ¿A qué se llama Espectro?

10. Define espectro de emisión y el espectro de absorción.

11. ¿Cuáles son las unidades y la simbología de longitud de onda, frecuencia y velocidad de la luz?

12. Escribe una lista de las radiaciones electromagnéticas. Empieza con la radiación de longitud de onda más corta y escribe las semejanzas y diferencias entre las mismas.

13. Explica qué tipo de espectro es el Arco Iris.

14. ¿Cómo es el espectro de la luz blanca?

15. Explica porqué los espectros de emisión son la huellas dactilares de los elementos.

16. ¿Qué es la espectroscopía?

17. Menciona el color que presenta la llama con cada uno de los elementos siguientes:

- | | |
|------------------|--------------------|
| a) Sodio _____ | d) Cobre _____ |
| b) Potasio _____ | e) Estroncio _____ |
| c) Calcio _____ | f) Litio _____ |

Actividad 2.6 Teoría Cuántica de Planck. Efecto Fotoeléctrico

Al término de la explicación de los temas, por parte del maestro, forma equipos con tus compañeros y contesta lo siguiente.

I. Completa los siguientes enunciados:

1. _____ propuso la idea de que la luz se radiaba en pequeños paquetes llamados cuantos o _____.

2. La cantidad de energía liberada está relacionada directamente con la _____ de la luz emitida.

3. La ecuación de Planck es: _____

4. Los electrones absorben o emiten cuantos únicamente en números _____.

5. El _____ se refiere a la emisión de electrones de ciertas sustancias cuando estas son irradiadas o iluminadas con luz de una frecuencia determinada.

II. Contesta brevemente lo que a continuación se te pide.

1. Explica con tus propias palabras lo que es la Teoría Cuántica de Planck.