



MÓDULO DIDÁCTICO DE CURSO DE QUIMICA

Nivel Superior

agosto 2020

Página web: <https://de.pr.gov/>  Twitter: @educacionpr

Nota. Este módulo está diseñado con propósitos exclusivamente educativos y no con intención de lucro. Los derechos de autor (*copyrights*) de los ejercicios o la información presentada han sido conservados visibles para referencia de los usuarios. Se prohíbe su uso para propósitos comerciales, sin la autorización de los autores de los textos utilizados o citados, según aplique, y del Departamento de Educación de Puerto Rico.

CONTENIDO

LISTA DE COLABORADORES.....	3
CARTA PARA EL ESTUDIANTES, LAS FAMILIAS Y MAESTROS.....	4
ESTRUCTURA GENERAL DEL MÓDULO.....	6
CALENDARIO DE PROGRESO EN EL MÓDULO.....	7
LECCIÓN 1. LA CIENCIA Y EL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO.....	8
LECCIÓN 2. EL ÁTOMO Y SUS MODELOS ATÓMICOS.....	53
LECCIÓN 3. ISÓTOPOS.....	62
LECCIÓN 4. DESARROLLO DE LA TABLA PERIÓDICA.....	71
CLAVES DE RESPUESTA DE EJERCICIOS DE EJERCICIOS DE PRÁCTICA.....	93
REFERENCIA.....	101
CARTA A FAMILIA SOBRE LA GUÍA DE ACOMODOS RAZONABLES.....	103

LISTA DE COLABORADORES

Prof. Luis A. Soto Aponte
Maestro de Química
Escuela Eugenio M. Hostos de Mayagüez

Prof.^a Janet M. Vega Seda
Escuela Luis Negrón López
Sabana Grande

Prof.^a Alba I. Nazario Montalvo
Escuela Monserrate León de Irizarry
Cabo Rojo

Prof.^a Migda Ruiz López
Escuela Especializada Bilingüe Alcides Figueroa
Añasco

Prof.^a Silvia Rosado Rosario
Escuela Leonides Morales Rodríguez
Lajas

Prof. Oniel Mas Arroyo
Escuela Eugenio M. de Hostos
Las Marías

Prof.^a Evelyn López Rosario
Escuela Vocacional Pedro Perea Fajardo
Mayagüez

Prof.^a Daisy Enid Morales Pérez
Facilitadora Docente de Ciencias
ORE Mayagüez

CARTA PARA EL ESTUDIANTES, LAS FAMILIAS Y MAESTROS

Estimado estudiante:

Este módulo didáctico es un documento que favorece tu proceso de aprendizaje. Además, permite que aprendas en forma más efectiva e independiente, es decir, sin la necesidad de que dependas de la clase presencial o a distancia en todo momento. Del mismo modo, contiene todos los elementos necesarios para el aprendizaje de los conceptos claves y las destrezas de la clase de Química, sin el apoyo constante de tu maestro. Su contenido ha sido elaborado por maestros, facilitadores docentes y directores de los programas académicos del Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) para apoyar tu desarrollo académico e integral en estos tiempos extraordinarios en que vivimos.

Te invito a que inicies y completes este módulo didáctico siguiendo el calendario de progreso establecido por semana. En él, podrás repasar conocimientos, refinar habilidades y aprender cosas nuevas sobre la clase de Química por medio de definiciones, ejemplos, lecturas, ejercicios de práctica y de evaluación. Además, te sugiere recursos disponibles en la internet, para que amplíes tu aprendizaje. Recuerda que esta experiencia de aprendizaje es fundamental en tu desarrollo académico y personal, así que comienza ya.

Estimadas familias:

El Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) comprometido con la educación de nuestros estudiantes, ha diseñado este módulo didáctico con la colaboración de: maestros, facilitadores docentes y directores de los programas académicos. Su propósito es proveer el contenido académico de la materia de Química para las primeras diez semanas del nuevo año escolar. Además, para desarrollar, reforzar y evaluar el dominio de conceptos y destrezas claves. Ésta es una de las alternativas que promueve el DEPR para desarrollar los conocimientos de nuestros estudiantes, tus hijos, para así mejorar el aprovechamiento académico de estos.

Está probado que cuando las familias se involucran en la educación de sus hijos mejoran los resultados de su aprendizaje. Por esto, te invitamos a que apoyes el desarrollo académico e integral de tus hijos utilizando este módulo para apoyar su aprendizaje. Es fundamental que tu hijo avance en este módulo siguiendo el calendario de progreso establecido por semana.

El personal del DEPR reconoce que estarán realmente ansiosos ante las nuevas modalidades de enseñanza y que desean que sus hijos lo hagan muy bien. Le solicitamos a las familias que brinden una colaboración directa y activa en el proceso de enseñanza y aprendizaje de sus hijos. En estos tiempos extraordinarios en que vivimos, les recordamos que es importante que desarrolles la confianza, el sentido de logro y la independencia de tu hijo al realizar las tareas escolares. No olvides que las necesidades educativas de nuestros niños y jóvenes es responsabilidad de todos.

Estimados maestros:

El Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) comprometido con la educación de nuestros estudiantes, ha diseñado este módulo didáctico con la colaboración de: maestros, facilitadores docentes y directores de los programas académicos. Este constituye un recurso útil y necesario para promover un proceso de enseñanza y aprendizaje innovador que permita favorecer el desarrollo holístico e integral de nuestros estudiantes al máximo de sus capacidades. Además, es una de las alternativas que se proveen para desarrollar los conocimientos claves en los estudiantes del DEPR; ante las situaciones de emergencia por fuerza mayor que enfrenta nuestro país.

El propósito del módulo es proveer el contenido de la materia de Química para las primeras diez semanas del nuevo año escolar. Es una herramienta de trabajo que les ayudará a desarrollar conceptos y destrezas en los estudiantes para mejorar su aprovechamiento académico. Al seleccionar esta alternativa de enseñanza, deberás velar que los estudiantes avancen en el módulo siguiendo el calendario de progreso establecido por semana. Es importante promover el desarrollo pleno de estos, proveyéndole herramientas que puedan apoyar su aprendizaje. Por lo que, deben diversificar los ofrecimientos con alternativas creativas de aprendizaje y evaluación de tu propia creación para reducir de manera significativa las brechas en el aprovechamiento académico.

El personal del DEPR espera que este módulo les pueda ayudar a lograr que los estudiantes progresen significativamente en su aprovechamiento académico. Esperamos que esta iniciativa les pueda ayudar a desarrollar al máximo las capacidades de nuestros estudiantes.

ESTRUCTURA GENERAL DEL MÓDULO

La estructura general del módulo es la siguiente:

PARTE	DESCRIPCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Portada 	Es la primera página del módulo. En ella encontrarás la materia y el grado al que corresponde el módulo.
<ul style="list-style-type: none"> • Contenido (Índice) 	Este es un reflejo de la estructura del documento. Contiene los títulos de las secciones y el número de la página donde se encuentra.
<ul style="list-style-type: none"> • Lista de colaboradores 	Es la lista del personal del Departamento de Educación de Puerto Rico que colaboró en la preparación del documento.
<ul style="list-style-type: none"> • Carta para el estudiante, la familia y maestros 	Es la sección donde se presenta el módulo, de manera general, a los estudiantes, las familias y los maestros.
<ul style="list-style-type: none"> • Calendario de progreso en el módulo (por semana) 	Es el calendario que le indica a los estudiantes, las familias y los maestros cuál es el progreso adecuado por semana para trabajar el contenido del módulo.
<ul style="list-style-type: none"> • Lecciones <ul style="list-style-type: none"> ▪ Unidad ▪ Tema de estudio ▪ Estándares y expectativas del grado ▪ Objetivos de aprendizaje ▪ Apertura ▪ Contenido ▪ Ejercicios de práctica ▪ Ejercicios para calificar ▪ Recursos en internet 	Es el contenido de aprendizaje. Contiene explicaciones, definiciones, ejemplos, lecturas, ejercicios de práctica, ejercicios para la evaluación del maestro, recursos en internet para que el estudiante, la familia o el maestro amplíen sus conocimientos.
<ul style="list-style-type: none"> • Claves de respuesta de ejercicios de práctica 	Son las respuestas a los ejercicios de práctica para que los estudiantes y sus familias validen que comprenden el contenido y que aplican correctamente lo aprendido.
<ul style="list-style-type: none"> • Referencias 	Son los datos que permitirán conocer y acceder a las fuentes primarias y secundarias utilizadas para preparar el contenido del módulo.

CALENDARIO DE PROGRESO EN EL MÓDULO

Semanas TEMA	LUNES	MARTES	MIÉRCOL ES	JUEVES	VIERNES
1 La ciencia y el conocimiento científico	¿Qué es ciencia?	La ciencia y el conocimiento científico	¿Qué es un experimento?	Actividad 1: Describe a los científicos	
2 Laboratorio y Precauciones de Seguridad	Laboratorio-Símbolos y Precauciones	Actividad 2: Ensayo de precauciones en un laboratorio químico		Instrumentos de Laboratorio	Actividad 3: Laboratorio: Medida de Volumen
3 Química y la materia	¿Qué es la Química?	Ramas de la Química e Investigación	Actividad 4: Repaso de Conceptos	Propiedades de la materia	Actividad 5: Propiedades de la materia
4 Estados de la materia	Estados de Materia	Fuerzas Intermoleculares	Cambios de estado	Diagrama de Fases	Actividad 6: Comprobación de Aprendizaje
5 Propiedades de Líquidos y sólidos	Propiedades de los líquidos	Viscosidad, Tensión Superficial Acción Capilar Repaso de Conceptos	Propiedades de los Sólidos	Sólidos cristalinos y amorfos	Actividad 7: Comprobación de aprendizaje
6 Atomo y Modelos Atómicos	El átomo Partes y estructuras	Partes y estructuras	Modelo atómico de Dalton , Thompson	Modelo atómico: Rutherford, Bohr y Cuántico	Actividad 8: Clasificación del Modelo
7 Isótopos	Isótopos	Ejercicio de Práctica/ Actividad 9	Masa Atómica	Ejercicio de Práctica/ Actividad 10	5 Tipos de Isótopos
8 Desarrollo de la tabla periódica	Contribuciones de diferentes científicos		¿Cómo se nombran los elementos?	Ejercicio de Práctica	Actividad 11
9 Clasificación de los elementos	Familias Y periodos	Metales	No metales	Metaloides	Ejercicios y Actividad 12
10 Propiedades periódicas de los elementos	Núm, Masa atómica, Electronegatividad	Radio atómico y Afinidad Electrónica	Energía de ionización y Configuración electrónica	Valencia Electrónica y Carácter Metálico	Actividad 13

Lección 1. La Ciencia y el conocimiento científico

¿Qué es Ciencia?

Se denomina ciencia a todo el conocimiento o saber constituido por una serie de principios y leyes que derivan de la observación y el razonamiento de un cúmulo de información y datos, los cuales son estructurados sistemáticamente para su comprensión. En este sentido, la ciencia comprende varios campos de conocimiento y estudio que conllevan al desarrollo de teorías y métodos científicos particulares, tras los cuales se pueden obtener conclusiones objetivas y verificables.

La ciencia, además, está íntimamente relacionada con el área de las ciencias exactas (matemática, física, química, ciencias naturales) y la tecnología. De allí la importancia de los estudios científicos destinados a crear o perfeccionar la tecnología ya existente, a fin de alcanzar una mejor calidad de vida.

La palabra ciencia deriva del latín *scientia*, que significa 'conocimiento', 'saber'.

¿Qué es Método científico?

Como método científico se denomina el conjunto de normas por el cual debemos regirnos para producir conocimiento con rigor y validez científica. Como tal, es una forma estructurada y sistemática de abordar la investigación en el ámbito de las ciencias. En este sentido, se vale de la observación, la experimentación, la demostración de hipótesis y el razonamiento lógico para verificar los resultados obtenidos y ampliar el conocimiento que, en esa materia, se tenía. Sus hallazgos pueden dar lugar a leyes y teorías.

Dicho de una forma sencilla, el método científico es una herramienta de investigación cuyo objetivo es resolver las preguntas formuladas mediante un trabajo sistemático y, en este sentido, comprobar la veracidad o falsedad de una tesis. De allí que un artículo científico sea el resultado de un estudio realizado y comprobado a través del método científico.

El método científico, para que sea considerado como tal, debe tener dos características: debe poder ser reproducible por cualquier persona, en cualquier lugar; y debe poder ser refutable, pues toda proposición científica debe ser susceptible de poder ser objetada.

Pasos del método científico

El método científico consta de una serie de pasos básicos que deben ser cumplidos con sumo rigor para garantizar la validez de su resultado.

Observación

Es la fase inicial. Es el punto de partida de nuestro trabajo. Plantea la duda que nos proponemos despejar.

Hipótesis

Es el planteamiento de la posible solución al problema o asunto que vamos a tratar. En este sentido, se basa en una suposición que marca el plan de trabajo que nos trazaremos, pues intentaremos demostrar su validez o falsedad.

Verificación y experimentación

En este paso, se intentará probar nuestra hipótesis a través de experimentos sujetos al rigor científico de nuestra investigación.

Demostración

Es la parte donde analizamos si hemos logrado demostrar nuestra hipótesis apoyándonos en los datos obtenidos.

Conclusiones

Es la etapa final. Aquí se indican las causas de los resultados de nuestra investigación, y se reflexiona sobre el conocimiento científico que generó.

¿Qué es un experimento?

Experimento es el proceso por el cual se manipula de manera intencional una o más variables independientes, definidas como causas, para el posterior análisis de las consecuencias que tienen sobre otras variables identificadas como efectos.

En la metodología de la investigación, disciplina que sistematiza las técnicas que se deben seguir en el proceso de una investigación científica, los experimentos científicos o químicos, por ejemplo, se caracterizan por los siguientes puntos:

- Hay manipulación intencional de una o más variables independientes determinadas como causas
- Existe una mayor probabilidad de replicar la experiencia, en cualquier lugar y siguiendo el mismo procedimiento.
- Los resultados muestran la magnitud real de los efectos.

¿Qué es Metodología de la investigación?

Como metodología de la investigación se denomina el conjunto de procedimientos y técnicas que se aplican de manera ordenada y sistemática en la realización de un estudio.

En una investigación, la metodología es una de las etapas en que se divide la realización de un trabajo. En la misma, el investigador o los investigadores deciden el conjunto de técnicas y métodos que emplearán para llevar a cabo las tareas vinculadas a la investigación.

De esta manera, la metodología de investigación elegida es la que determina la manera en que el investigador recaba, ordena y analiza los datos obtenidos.

La función de la metodología de la investigación es otorgar validez y rigor científico a los resultados obtenidos en el proceso de estudio y análisis. Asimismo, como metodología de la investigación se denomina la parte de un proyecto en que son expuestos y descritos los criterios adoptados en la elección de la metodología de trabajo y las razones por las cuales se considera que dichos procedimientos son los más pertinentes para abordar el objeto de estudio.

Por otro lado, como metodología de la investigación también se denomina una disciplina de conocimiento que tiene como objeto elaborar, definir y sistematizar, el conjunto de técnicas y métodos que se deben seguir durante el desarrollo de un proceso de investigación. La metodología de la investigación es aplicable a las más variadas disciplinas de estudio. Desde las científicas y las sociales, hasta las humanísticas, las educativas y las jurídicas. Dependiendo de la materia y el tema de estudio, se elegirá la metodología que se considere más adecuada.

Metodología cuantitativa

Como metodología de la investigación cuantitativa se conoce aquella que se vale de datos cuantificables, a los cuales se accede por medio de observaciones y mediciones. Para el análisis de datos, la metodología cuantitativa procede mediante cálculos estadísticos, identificación de variables y patrones constantes, a partir de los cuales elabora los resultados y las conclusiones del trabajo de investigación. Como tal, es el tipo de metodología característico de las ciencias naturales.

Metodología cualitativa

Como metodología cualitativa se conoce aquella que trata de temas y materias que no pueden ser cuantificados, es decir, que no pueden ser trasladados a datos numéricos. Los datos, en este sentido, se obtienen a partir de la observación directa, a través de entrevistas, investigación y análisis. De allí que la metodología cualitativa aplique procedimientos interpretativos y analíticos para el abordaje de su objeto de estudio. Es el tipo de metodología más usual en los campos de las ciencias sociales y humanísticas.

Actividad 1

Lectura: Los Científicos

Los científicos son aquellas personas que dedican su tiempo a buscar explicaciones a lo que observa. Mediante la observación cuidadosa y la experimentación obtienen datos que le sirven para tratar de explicar lo que ocurre en la naturaleza y así, generan conocimientos que pueden utilizarse en la solución de los problemas que afectan a la humanidad. Son seres humanos como tú y yo que no se conforman con lo que conocen, sino que siempre están dispuestos a buscar más y más conocimientos. Mediante el quehacer de día a día, desarrollan unas características que los distinguen. Entre las características más destacadas podríamos mencionar que sienten pasión por descubrir por sí mismos algo nuevo, para su bien y el de otros, tienen la capacidad de trabajar en grupos y son capaces de autocriticar sus propios trabajos. Además, están dispuestos a aprender constantemente y son honestos al ofrecer los resultados de sus investigaciones. Podríamos mencionar varios científicos puertorriqueños cuyos trabajos han beneficiado a la humanidad en muchos aspectos. Un ejemplo lo es el Dr. Agustín Stahl. ¿Te gustaría conocer sobre este insigne científico puertorriqueño? Pues hazlo. Te aseguro que te vas a impresionar mucho con sus trabajos.

- Busca cinco científicos puertorriqueños y escribe una oración de cada uno donde relacionado a sus aportaciones en las Ciencias

Si las personas son capaces de desarrollar las características científicas entonces, todos podemos pensar y trabajar como científicos. Te invito para que disfrutes de las actividades que se te presentan, las cuales te permitirán desarrollar las características de los científicos mientras te diviertes actuando como tales. No olvides seguir las instrucciones de tu maestra(o) cuando sea necesario. ¡Éxito!

Precauciones generales de seguridad dentro del laboratorio de ciencias

Los laboratorios de ciencias proveen experiencias prácticas en el mundo de la ciencia. Trabajar en un laboratorio puede ayudar a hacer nuevos descubrimientos, pero puede ser peligroso si no se siguen las precauciones de seguridad apropiadas. Antes de entrar en el laboratorio de ciencia deben estar conscientes de los procedimientos apropiados para conducir los experimentos con seguridad.

- Nunca comas, bebas mientras estás llevando a cabo un experimento o estás cerca de uno. Los laboratorios de ciencias tienen muchos químicos y sustancias que son peligrosos si se ingieren. Nunca utilices los recipientes de vidrio de laboratorio para colocar comida o bebidas.
- Nunca toques, pruebes o huelas químicos a menos de que se te indique hacerlo. Vierte todos los químicos utilizados durante un experimento; no los regreses a sus contenedores originales. Vierte ácidos en otras mezclas lentamente, con un movimiento lento de verter y agitar. Aleja los líquidos inflamables de las flamas abiertas u otras fuentes de calor.
- Mantén las áreas de trabajo de laboratorio limpias y despejadas todo el tiempo. Almacena los libros, bolsos y otros materiales que no están relacionados con el experimento en un área aparte. Lávate las manos completamente con agua jabonosa tibia antes y después de los experimentos. Cierra las válvulas de la salida de gas principal y de agua y limpia el escritorio, piso y área del lavabo después de los experimentos. Limpia, seca y reacomoda todo el equipo de laboratorio.
- Desde el punto de vista de seguridad, los aspectos como el orden y la limpieza son fundamentales para reducir el riesgo y las condiciones inseguras, por tal

motivo se consideran como elementos claves para el trabajo seguro en el laboratorio

Por sus propias características, la realización de experimentos, genera una serie de riesgos de origen y consecuencias muy variadas, relacionados básicamente con las instalaciones, los productos que se manipulan y las operaciones que se realizan con ellos. Con respecto a los productos debe tenerse en cuenta que suelen ser muy peligrosos, aunque normalmente se emplean en pequeñas cantidades y de manera discontinua.

Símbolos de seguridad

Los símbolos de riesgo químico/seguridad son unos pictogramas que se están estampados en las etiquetas de los productos químicos y que sirven para dar una percepción instantánea del tipo de peligro que entraña el uso, manipulación, transporte y almacenamiento de estos.

Estos pictogramas están diseñados para ser intuitivos y advertirte sobre una posible amenaza. Sin embargo, son solo una parte de un sistema de clasificación y etiquetado universal más grande que identifica y clasifica productos químicos peligrosos. Es el Sistema Global Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) o *Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)*. A continuación, el significado de cada uno de ellos:

Toxicidad aguda



La calavera y las dos tibias cruzadas advierten de que el producto genera efectos adversos para la salud, incluso en pequeñas dosis, y con consecuencias inmediatas. Al entrar en contacto con el mismo se pueden sentir náuseas, vómitos, dolores de cabeza, pérdida de conocimiento. En caso extremo, puede causar la muerte.

Precaución: todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.

Corrosivo



El producto puede atacar o destruir metales y causar daños irreversibles a la piel, ojos u otros tejidos vivos, en caso de contacto o proyección.

Precaución: No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.

Irritación cutánea



El signo de exclamación es una advertencia de los efectos adversos que el producto puede provocar en dosis altas. Algunas de estas consecuencias negativas son irritación en ojos, garganta, nariz y piel, alergias cutáneas, somnolencia o vértigo.

Precaución: todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.

Peligroso por aspiración



Estos productos pueden llegar al organismo por inhalación y causar efectos negativos muy diversos, en especial, muy graves a largo plazo. Pueden provocar efectos cancerígenos, mutágenos (modifican el ADN de las células y dañan a la persona expuesta o a su descendencia), tóxicos para la reproducción, causar efectos nefastos en fertilidad, provocar la muerte del feto o malformaciones, modificar el funcionamiento de ciertos órganos, como el hígado, el sistema nervioso, etc., entrañar graves efectos sobre los pulmones y provocar alergias respiratorias.

Precaución: debe ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.

Peligroso para el medio ambiente acuático



Este pictograma con un árbol y un pez indica que el producto provoca efectos nefastos para los organismos del medio acuático (peces, crustáceos, algas, otras plantas acuáticas, etc.).

La anterior clasificación consideraba los efectos tóxicos también sobre el medio terrestre e incluía una frase de riesgo indicativa del peligro del producto sobre la capa de ozono.

Manipulación: debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente.

Explosivo



Este símbolo de una bomba hecha añicos, alerta de que el producto puede explotar al contacto con una llama, chispa, electricidad estática, bajo efecto del calor, en contacto con otros productos, por rozamiento, choques, fricción, etc.

Los aerosoles de todo tipo, incluso cuando se han acabado, son explosivos por encima de 50 °C.

Precaución: evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.

Inflamable



El producto comienza arder de forma muy fácil, incluso por debajo de 0 °C, al contacto con una llama, chispa, electricidad estática, etc. Por calor o fricción, al contacto con el aire o agua, o si se liberan gases inflamables.

Precaución: evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).

Combustible



A diferencia del pictograma para los productos inflamables, la llama está encima de un círculo. Se hace esta distinción para avisar de que el producto es combustible.

Un agente oxidante es un compuesto químico que oxida a otra sustancia en reacciones redox, en estas reacciones, el compuesto oxidante se reduce. Son productos que pueden provocar, avivar o agravar un incendio o una explosión cuando están en contacto con otras sustancias, sobre todo inflamables,

Precaución: evitar su contacto con materiales combustibles.

Gas



El dibujo señala que es un envase con gas a presión. Algunos pueden explotar con el calor, como los gases comprimidos, licuados o disueltos. Los licuados refrigerados pueden causar quemaduras o heridas criogénicas, al estar a muy baja temperatura.

Precaución: No lanzarlas nunca al fuego.

La importancia de estos pictogramas es grande. La idea es lograr que en todo el mundo se utilicen los mismos símbolos y, de esta forma, acabar con la situación actual que considera la peligrosidad de una misma sustancia de manera diferente en distintos países.

Actividad 2

Redactarás un ensayo descriptivo sobre las precauciones que se debe tener en un laboratorio químico. Debes tener en consideración la siguiente rúbrica.

(*) Niveles:

1. Limitado
2. Suficiente
3. Excelente





		Niveles		
Criterios	Indicadores	1	2	3
Introducción	Especifica de lo que se trata el ensayo.			
	Indica el objetivo que se pretende alcanzar.			
	Expone las características del ensayo que va a desarrollar.			
	Establece para quién y para qué es importante el ensayo.			
Desarrollo	Explica, analiza, compara y ejemplifica algunas de las ideas.			
	Fundamenta las ideas en un sustento teórico.			
	Expone y defiende sus ideas personales con base en su experiencia.			
Conclusiones - Recomendaciones	Discute sus ideas, retoma el objetivo del ensayo y enumera sus hallazgos.			
	Identifica aquellos aspectos que pueden/deben tomarse en cuenta en el futuro.			
Claridad	Las oraciones están bien construidas (sintaxis); cada párrafo desarrolla una sola idea siguiendo un orden lógico, por lo que se comprende el mensaje fácilmente.			
	El lenguaje se usa de manera precisa y adecuada.			
	Las palabras están escritas correctamente.			
Citas bibliográficas y Bibliografía	Usa el estilo de citación APA para la organización del documento, referencias entre paréntesis y lista de referencias.			
	Presenta las referencias bibliográficas consultadas y/o citadas que fundamentan la teoría.			
Total				








¿Qué son los instrumentos de laboratorio?

Es un término que se aplica a todos los recipientes, medidores y herramientas que son utilizadas en los laboratorios para realizar síntesis, análisis, estudio y desarrollo de sustancias químicas.

Los instrumentos suelen estar expuestos a impactos químicos y físicos extremos y deben de proporcionar resultados de medición precisos, ser duraderos y garantizar la seguridad del usuario.

Materiales básicos de laboratorio

 <p>Balanza</p>	<p>Las balanzas son instrumentos empleados en diferentes ámbitos con el fin de medir la masa de un objeto o sustancia..</p>
 <p>Aro metálico</p>	<p>Un aro metálico, es una estructura circular de hierro colado que se coloca en el soporte universal y permite sujetar otros utensilios que van a ser calentados o van a atravesar procesos químicos que pueden ser peligrosos.</p>
 <p>Embudo de separación</p>	<p>Es un instrumento que se emplea para separar mezclas heterogéneas, especialmente aquellas que unen aceite y agua o aquellas soluciones inmiscibles. Con el embudo de separación podemos vaciar el primer líquido tan pronto notemos que el segundo líquido está por caer.</p>
 <p>Soporte universal</p>	<p>Es una herramienta utilizada en los laboratorios para elaborar montajes con diferentes materiales, incluyendo sistemas de medición, para desarrollar experimentos. Está formado por una base o pie rectangular, el cual soporta una varilla cilíndrica que permite sostener diferentes materiales con pinzas y dobles nueces.</p>

 <p>Vidrio de reloj</p>	<p>El vidrio de reloj, es una lámina de vidrio frágil de forma cóncava con muchos usos en un laboratorio de química, biología e incluso, física. Este elemento puede ser empleado como una simple tapa de vaso de precipitado, hasta un recipiente para productos medianamente corrosivos.</p>
 <p>Trípode</p>	<p>Los trípodes son soportes de tres pies, esta configuración les aporta el equilibrio necesario para diferentes aplicaciones; para calentar una solución o secar un soluto o para sostener elementos de laboratorio que contendrán reactivos o líquidos peligrosos.</p>
 <p>Termómetro</p>	<p>Los termómetros son dispositivos empleados con el objetivo de conocer la temperatura de una sustancia, cuerpo o ambiente en una escala conocida o manejada por el usuario.</p>
 <p>Varilla de vidrio</p>	<p>La varilla de vidrio, de agitación es un cilindro macizo de vidrio que se emplea en los laboratorios para realizar mezclas y disolver sustancias, con el fin de homogeneizarlas. Lo más comunes tienen seis milímetros de diámetro y hasta 400 mm de largo.</p>
 <p>Cápsula de porcelana</p>	<p>Cápsula de porcelana, se emplea con el único propósito de calentar todo tipo de soluciones a elevadas temperaturas.</p>
 <p>Probeta</p>	<p>Tubo de cristal alargado y graduado, cerrado por un extremo, usado como recipiente de líquidos o gases, el cual tiene como finalidad medir el volumen de los mismos.</p>
 <p>Cristalizador</p>	<p>Un cristalizador: Es un recipiente de base ancha y poca estatura y cuya finalidad principal es cristalizar el soluto de una solución mediante la evaporación del solvente.</p>

 <p>Embudo de filtración</p>	<p>El embudo de filtración es un instrumento de laboratorio que permite separar sólidos y otras sustancias de diferente densidad de una mezcla líquida.</p>
 <p>Embudo Büchner</p>	<p>La filtración es un proceso realizado en los laboratorios para separar sólidos de líquidos, en este proceso se emplea el embudo Büchner, un equipo utilizado en filtraciones al vacío o filtración a presión asistida</p>
 <p>Pipeta graduada</p>	<p>En un laboratorio es necesario tomar medidas exactas de líquidos, para ello se utilizan las pipetas graduadas, un material de cristal o plástico que se encuentran calibradas con pequeñas divisiones para medir cantidades diferentes de líquido.</p>
 <p>Beaker de laboratorio</p>	<p>Un beaker o vaso de precipitados es un elemento fundamental en un laboratorio bien equipado, porque tiene diversas funciones dentro del mismo. Puede utilizarse para medir, calentar, mezclar y formar precipitados.</p>

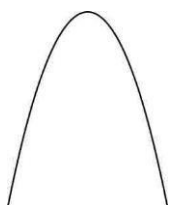
Laboratorio: Como medir el líquido en un cilindro graduado

Una de las primeras preguntas que aparece en los estudiantes la primera vez que hacen uso del cilindro graduado es: ¿Cómo se sabe cuando el volumen de líquido es el correcto?

Pasos para leer el volumen en una probeta graduada

Colocar la probeta en una zona estable y de superficie completamente lisa.

Cuando se quiere rellenar una probeta, por fuerzas moleculares, el líquido en el interior del cilindro será atraído a las paredes de la probeta generando una especie de “u” donde se quiera hacer la lectura. En función del compuesto químico contenido en su interior, éste generará una forma cóncava o convexa, leyendo el nivel del líquido en el punto inferior si es cóncava o en la parte superior si es convexa.



Forma convexa del líquido

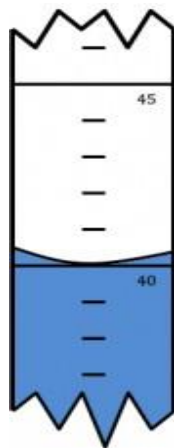


Forma cóncava del líquido

Imagen recuperada de: <https://www.probeta.top/medir-liquido-en-una-probeta/>

Otro factor a tener en cuenta será la tolerancia de la probeta, por lo que el resultado nunca será un número exacto, sino que siempre vendrá dado por el número \pm la tolerancia o el el decimal más pequeño que puede dar la probeta. Por ejemplo, si la lectura que realizas en tu probeta es de 20 ml, el resultado que se deberá dar será de 20.0 ± 0.1 ml.

Imagen recuperada de:
<https://www.probeta.top/medir-liquido-en-una-probeta/>



Lectura volumen en una probeta

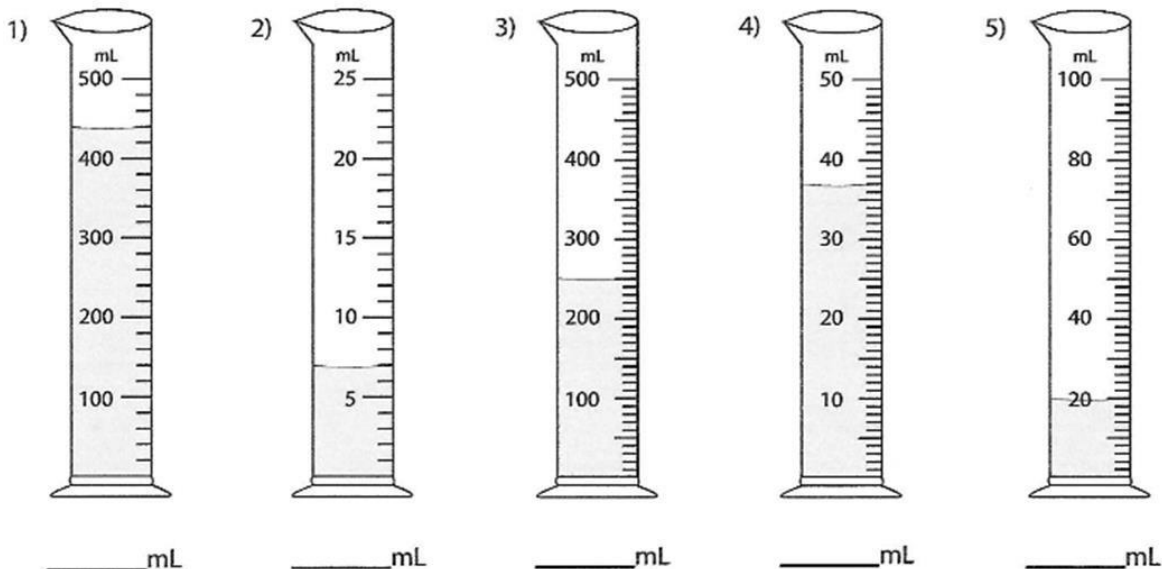
Como se puede ver en la imagen, el líquido de esta probeta adquiere una forma cóncava, por lo que su lectura deberá realizarse mirando la parte de más abajo. Como se puede observar en la imagen el resultado sería 40.0 ml debido a que la parte inferior en la línea de 40 ml.

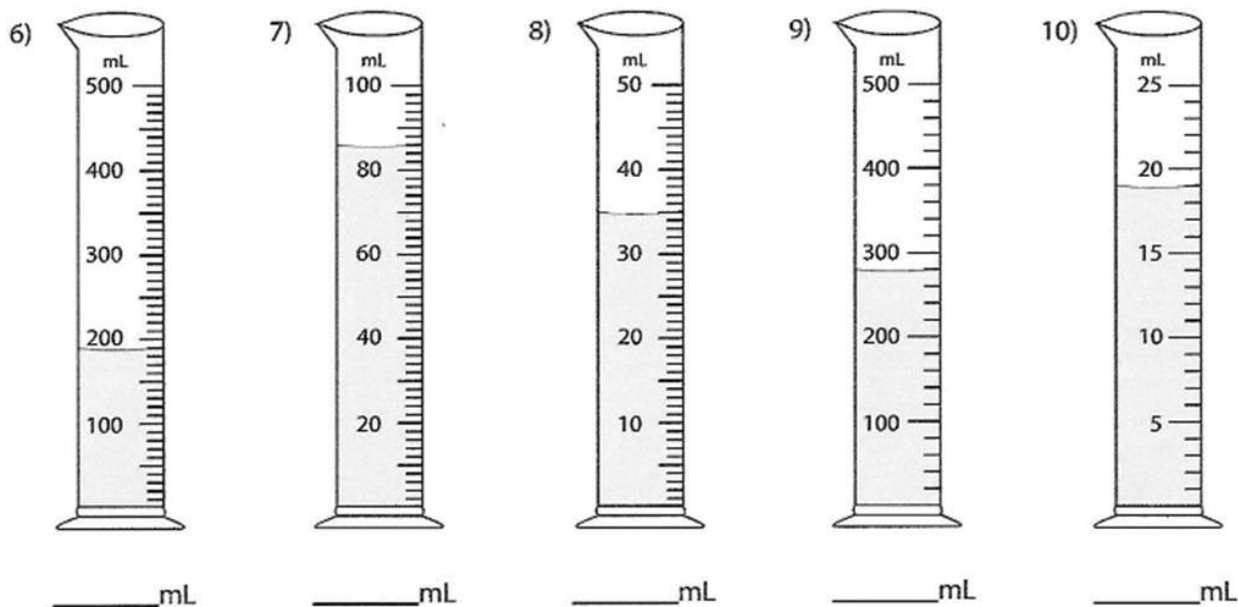
Aun así, para presentar el resultado deberá darse el error humano que conlleva esta lectura, que es el último decimal de la medición realizada. En nuestro caso, hablaríamos de 40.0 ± 0.1 ml. Aunque a simple vista parezca un resultado muy exacto, siempre existe este tipo de errores sistemáticos.

Actividad 3

Tema: Medición del volumen de líquidos utilizando probetas

Instrucciones: Escribe la lectura mostrada por cada una de las probetas.





¿Qué es la Química?

La química está presente en todos los aspectos de nuestra vida, pero ¿qué es la química? La química es el estudio de la composición, la estructura y las propiedades de la materia, los procesos que experimenta la materia y los cambios de energía que acompañan a esos procesos. Nos preguntamos entonces, ¿qué es la materia y encontramos "materia es todo aquello que ocupa un espacio y que tiene una masa". La RAE la define como la Materia: Realidad espacial y perceptible por los sentidos, que, con la energía, constituye el mundo físico.

Podemos decir que, materia es todo lo que podemos percibir mediante nuestros sentidos, podemos verlo, tocarlo o sentirlo, como por ejemplo el agua, la tierra, el aire, e incluso lo que no podemos "ver" a simple vista. Un químico estudia la materia y trata de responder preguntas como "¿De qué está compuesto este material?", "¿Cómo cambia este material cuando se calienta o se enfría?", "¿Qué ocurre cuando mezclo este material con otro material?" y "¿Qué reglas determinan los cambios que

experimentan los materiales en diferentes situaciones?”.

Los materiales con los que trabajan los químicos se denominan sustancias químicas. Una sustancia química es cualquier sustancia que tiene una composición definida. Por ejemplo, la sacarosa es una sustancia química que también se conoce como azúcar de caña. Una unidad de sacarosa que se encuentra en una planta de caña de azúcar es exactamente igual a una unidad de sacarosa que se encuentra en cualquier otro lugar, ya sea en otra planta, en el suelo o en tu cuerpo.

La química es el estudio de la materia y sus procesos. Los químicos dividen sus áreas de estudio en diferentes ramas. Esas ramas suelen superponerse según el proceso o material, que el químico esté estudiando.

Química orgánica	También conocida como Química del carbono, es la rama de la química que se encarga del estudio de la materia viva. Trata la numerosa cantidad de moléculas que contienen carbono, es decir, los compuestos orgánicos.
Química inorgánica	Se encarga del estudio de composición, estructura y reacciones de los elementos inorgánicos y sus compuestos, es decir, estudian todos los compuestos que no contengan carbono, ya que estos pertenecen a la química orgánica.
Química analítica	Es la parte de la química que se dedica al estudio de la composición química de materiales, desarrollando y mejorando métodos e instrumentos con el fin de obtener información de la naturaleza química de la materia. Esta parte de la química se divide a su vez en química analítica cuantitativa y química analítica cualitativa. Dentro de esta rama, se incluye el Análisis Químico, siendo esta la parte práctica que usa los métodos de análisis para solucionar problemas relativos a la composición de la materia
Físico-Química	Es la parte de la química que se encarga de estudiar el comportamiento y los cambios de la materia, y los cambios de la energía asociados
Bioquímica	Se dedica al estudio de los procesos químicos en los seres vivos. Se basa en tratar la base molecular en los procesos vitales, estudiando proteínas, carbohidratos, lípidos, ácidos nucleicos, etc.

La química como disciplina científica, se encarga de estudiar la materia y sus transformaciones. Estudia los átomos, las combinaciones entre ellos, sus compuestos y las reacciones que se puedan formar entre los mismos. Áreas adicionales a la química incluyen química teórica y aplicada, que busca interactuar las sustancias químicas, con otras materias asociadas.

El propósito es hacer pienses como un químico, que busques en el mundo macroscópico las cosas que podemos ver, tocar y medir directamente, y que visualices las partículas y acontecimientos del mundo microscópico que no se pueden experimentar sin la tecnología moderna y sin la imaginación. Tenemos que entender, que la química es una ciencia produce resultados en la investigación mediante observaciones de fenómenos a gran escala y explicaciones que por lo general, que encuentran en lo que no se ve.

Investigación básica: El objetivo de la investigación básica es ampliar el conocimiento. En química, la investigación básica incluye el estudio de las propiedades de una sustancia química. También incluye el estudio de lo que ocurre cuando se mezclan dos sustancias químicas.

Investigación aplicada: El objetivo de la investigación aplicada es resolver problemas. En química, la investigación aplicada incluye la búsqueda de materiales con determinadas propiedades. Por ejemplo, un químico podría tratar de desarrollar un nuevo líquido refrigerante para refrigeradores que no contamine el medio ambiente. A veces, la investigación aplicada en química tiene como objetivo aprender a evitar una reacción determinada, controlarla o acelerarla.

Desarrollo tecnológico El objetivo del desarrollo tecnológico es crear nuevos productos y procesos que mejoren la calidad de vida. Las nuevas tecnologías a veces son el resultado de los esfuerzos realizados para crear un determinado producto. Las nuevas tecnologías también pueden ser el resultado del conocimiento obtenido mediante la investigación básica y aplicada, o bien pueden basarse en otras tecnologías. Por ejemplo, el láser se desarrolló a partir de la investigación básica de los cristales y la luz.

Los científicos que buscaban nuevas maneras de transmitir la información descubrieron que los pulsos de un láser se podían enviar a través de fibras de plástico. Eso dio origen a la tecnología de los cables de fibra óptica que transportan las señales de la televisión, los teléfonos y las computadoras.

Actividad 4: Repaso de los conceptos: Química e Investigación (10pts)

1. Escribe la definición de química.

2. Menciona cinco ramas de estudio de la química.

3. Compara y contrasta la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico. Razonamiento crítico

4. Los avances científicos y tecnológicos cambian constantemente la manera en que las personas viven y trabajan. Comenta un cambio que hayas observado y que haya hecho que tu vida sea más fácil o placentera.

Tema: Propiedades de la materia

La materia tiene una serie de propiedades. Una propiedad es una característica de algo o alguien. Por ejemplo; decir si eres alto(a) o bajo (a), rubio (a) o moreno (a), tímido(a) o extrovertido(a) son características que te podrían describir. En otras palabras; son propiedades de tu persona. Las características de la materia se dividen en 2 grandes grupos:

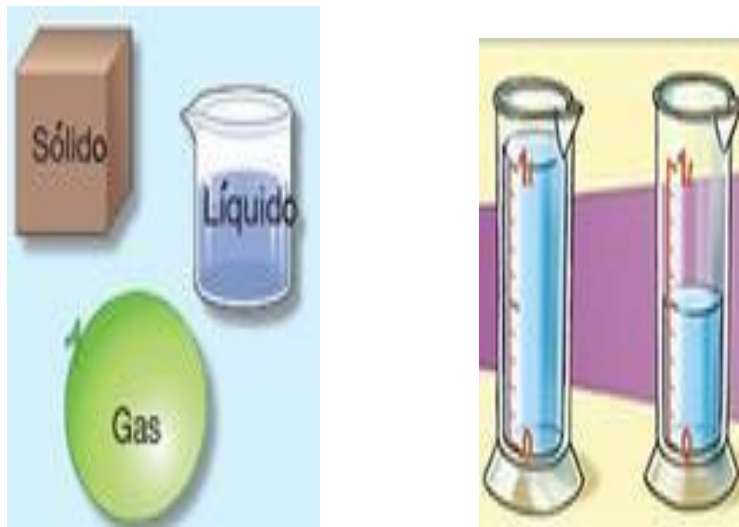
- a) Físicas
- b) Químicas

Las propiedades físicas son aquellas que se miden u observan sin alterar la composición o identidad de la sustancia u objeto. Básicamente las propiedades físicas apelan al aspecto externo del material. La densidad, longitud, color, olor, textura, dureza, entre otras son ejemplos de propiedades físicas. Por ejemplo, un cristal de sal es transparente y al observarlo bajo el microscopio puedes apreciar que está dividido en facetas cuadradas. Estos son ejemplos de propiedades físicas: color y forma.

Ilustración 1: Propiedades físicas de algunas sustancias

Sustancia	Color	Estado a 25°C	Punto de fusión (°C)	Punto de ebullición(°C)	Densidad (g/cm ³)
Oxígeno	Incoloro	Gaseoso	-218	-183	0.0014
Mercurio	Plateado	Líquido	-39	357	13.5
Agua	Incoloro	Líquido	0	100	1.00
Sacarosa (tipo de azúcar)	Blanca	Sólida	185	Se descompone	1.59
Cloruro de sodio (sal de mesa)	Blanco	Sólido	801	1413	2.17

Ilustración 2: Algunos ejemplos de propiedades físicas: Estado y Volumen



Las propiedades físicas se dividen a su vez en dos tipos: extensivas e intensivas. Las propiedades físicas extensivas son aquellas que dependen directamente de la cantidad de sustancia. Las propiedades físicas intensivas son aquellas independientes de la cantidad de sustancia.

Por ejemplo, si hablamos de la masa de una muestra de sal, es un ejemplo de una propiedad extensiva. A medida que la cantidad de sal aumenta; aumentará la masa. Igual ocurre si la cantidad de sal disminuye. Otros ejemplos de propiedades extensivas son la longitud y el volumen.

De igual forma Podemos medir la densidad de la muestra de sal. No importa que tengamos una muestra de 23.56 g o una muestra de 454.75g el valor de densidad será el mismo: 2.17 g/cm^3 . Esto ocurre porque la densidad, como propiedad intensiva de la materia, es independiente de la cantidad de muestra. Otras características que pueden ser clasificadas como propiedades intensivas son el color y la textura. Algunas propiedades intensivas suelen ser utilizadas por los científicos para identificar sustancias; como es el caso de la densidad.

Las propiedades químicas son aquellas que describen la capacidad que tiene un material o sustancia para combinarse con otra o cambiar en una o más sustancias. Un ejemplo de una propiedad química es la capacidad de formar herrumbre o “moho” al entrar en contacto con el aire. Otro ejemplo de propiedad química es la capacidad que tiene el cobre para conducir electricidad.

Son propiedades que se manifiestan cuando una sustancia se combina con otra y que además definen los cambios en la estructura molecular de la materia cuando se le aplica a esta una determinada clase de energía. Algunas de las características químicas de la materia son:

Combustión

Es una reacción química en la que se presenta una oxidación apresurada de la materia que la padece; se caracteriza por un aumento exagerado en la temperatura frecuentemente acompañado de luz y posibles pequeños ruidos durante el proceso. Cuando se trata de combustibles comunes sucede una reacción química entre la sustancia y el oxígeno de la atmósfera y como consecuencia se forma dióxido de carbono, agua y monóxido de carbono, además de otros compuestos como dióxido de azufre.

Corrosión

Es una reacción química o electroquímica entre un material y el medio ambiente debido a la cual se disuelve o ablanda total o parcialmente. El término corrosión se aplica al desgaste que los elementos naturales como el aire y el agua salada ejercen sobre los metales.

Descomposición

Es una reacción química a través de la cual un compuesto se divide y subdivide hasta terminar en sus componentes esenciales. Esta reacción puede producir elementos o compuestos, por ejemplo, el agua puede descomponerse en hidrógeno y oxígeno a través de la corriente eléctrica.

Disociación

La desintegración de un compuesto en formas más simples a través de una reacción química reversible, principalmente por la acción del calor y la presión. También se habla de disociación cuando un compuesto iónico se separa en sus iones al disolverlo en agua u otro disolvente polar.

Fermentación

Cambios químicos en las sustancias orgánicas producidos por la acción de las enzimas. Esta definición general incluye prácticamente todas las reacciones químicas de importancia fisiológica. Actualmente, los científicos suelen reservar dicha denominación para la acción de ciertas enzimas específicas, llamadas fermentos, producidas por organismos diminutos tales como el moho, las bacterias y la levadura.

Hidrólisis

Tipo de reacción química en la que una molécula de agua, con fórmula HOH, reacciona con una molécula de una sustancia AB, en la que A y B representan átomos o grupos de átomos. En la reacción, la molécula de agua se descompone en los fragmentos H⁺ y OH⁻, y la molécula AB se descompone en A⁺ y B⁻. A continuación, estos fragmentos se unen proporcionando los productos finales AOH y HB. A este tipo de reacción se le conoce a menudo como doble descomposición o intercambio. De interés especial es la hidrólisis de diversas sales que origina disoluciones ácidas o básicas.

Reacción de adición

Tipo de reacción en el que uno de los reactivos se fija a un enlace insaturado. Las adiciones se pueden producir en enlaces dobles (por ejemplo C=C o C=O) o triples (C:C o C:N). Las reacciones de adición pueden ser de tipo radical, electrófilo (a través de productos intermedios de carga positiva), nucleófilo (a través de intermedios de carga negativa) o simultáneo (a través de intermedios eléctricamente neutros). A menudo son catalizadas por ácidos o bases.

Reacción de condensación

Reacción química que consiste en la combinación repetida de las moléculas de los reactivos, con eliminación de moléculas pequeñas, generalmente agua.

Reacción de oxidación-reducción

Reacción química correspondiente a la acción de un cuerpo oxidante sobre un cuerpo reductor, que da lugar a la reducción del oxidante y a la oxidación del reductor.

Reacción endotérmica

Reacción química que absorbe energía. Casi todas las reacciones químicas implican la ruptura y formación de los enlaces que unen los átomos. Normalmente, la ruptura de enlaces requiere un aporte de energía, mientras que la formación de enlaces nuevos desprende energía. Si la energía desprendida en la formación de enlaces es menor que la requerida para la ruptura, entonces se necesita un aporte energético, en general en forma de calor, para obtener los productos.

Combustión

Proceso de oxidación rápida de una sustancia, acompañado de un aumento de calor y frecuentemente de luz. En el caso de los combustibles comunes, el proceso consiste en una reacción química con el oxígeno de la atmósfera que lleva a la formación de dióxido de carbono, monóxido de carbono y agua, junto con otros productos como dióxido de azufre, que proceden de los componentes menores del combustible.

Saponificación

Es una reacción de hidrólisis en medio alcalino que consiste en la descomposición de un éster en el alcohol y la sal alcalina del ácido carboxílico correspondientes. Es la reacción inversa a la esterificación.

Actividad 5

1) Clasifica cada ejemplo como propiedad física (F) o propiedad química (Q):

1. Sodio es explosivo al añadirle agua	
2. Hierro es más denso que el aluminio	
3. Magnesio emite una luz brillante cuando se le enciende	
4. Aceite y agua no mezclan	
5. Mercurio se derrite a una temperatura de -39°C	

2) ¿Cuál es la diferencia principal entre las propiedades físicas y las propiedades químicas?

3) Identifica al menos tres propiedades físicas del agua e identifícalas como intensivas (I) o extensivas (E)

4) En esta premisa se presentan varios ejemplos de propiedades del Cobre (Cu).

Clasifica cada una como física (F) o química (Q)(3pts)

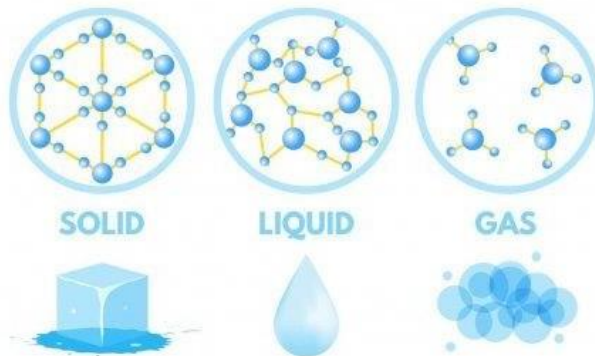
- _____ a. Forma una solución azul cuando entra en contacto con amoníaco.
_____ b. Tiene una densidad de 8.92 g/cm^3
_____ c. Es maleable y flexible.

5) Identifica cada una de los siguientes ejemplos de propiedades físicas como intensiva (I) o extensiva (E)(5pts)

- _____ a. masa
_____ b. Punto de fusión
_____ c. color
_____ d. opacida
_____ e. volumen

Propiedades de la materia

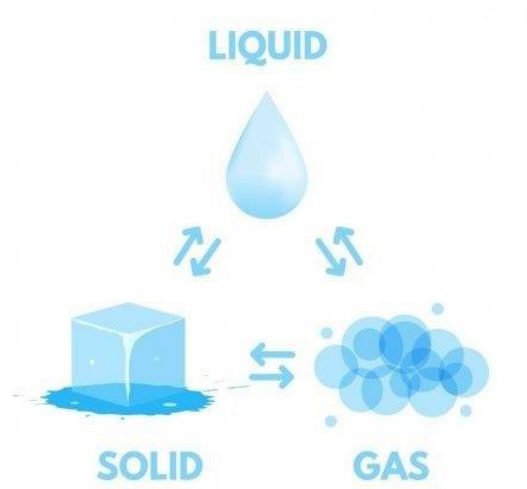
Tema: Los estados de la materia y las fuerzas intermoleculares



En el universo, las sustancias pueden encontrarse en cuatro estados físicos de la materia, estos son plasma, sólido, líquido y gas, pero comúnmente los encontramos en tres estados en nuestro planeta Tierra, los cuales son: sólido, líquido y gaseoso (vapor). En cada uno de estos estados la organización de los átomos, iones o moléculas es diferente. En los **sólidos**, las partículas que lo conforman están fijadas en su lugar, solo vibran unas al lado de las otras. Es por eso por lo que los sólidos tienen forma y volumen constantes. Se caracterizan por su rigidez y regularidad en su estructura. Los **líquidos**, por su parte, las fuerzas de atracción entre las partículas son más débiles y aunque están unidas, estas son más flexibles. Por tanto, los líquidos no tienen forma fija, pero sí volumen definido. Los líquidos pueden adoptar la forma del envase donde está contenido. En el caso de los **gases**, la fuerza de atracción entre las partículas que lo conforman es casi inexistente, por lo que estas están muy separadas unas de las otras y pueden moverse libremente y en cualquier dirección. Los gases no tienen forma ni volumen definido, puede ocupar todo el espacio dentro del recipiente que lo contenga, se puede comprimir con facilidad, reduciendo su volumen e incluso pueden mezclarse con otras sustancias gaseosas, líquidas y sólidas.

La materia puede cambiar el estado físico en el que se encuentra. La intensidad de las fuerzas de cohesión entre las partículas que constituyen o forman una sustancia determina su estado de agregación. Cuando una sustancia, como por ejemplo el agua, cambia de estado de agregación, la masa permanece constante, pero

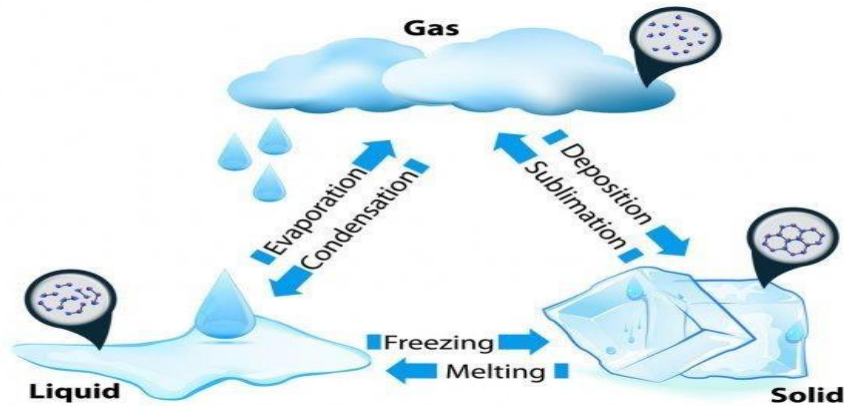
cambia su volumen. Si se modifican las condiciones de temperatura o presión a la cual se encuentra la sustancia, pueden obtenerse distintos estados o fases.



Cambios de estado o fases

Existen seis (6) distintos cambios de fases por el cual diferentes sustancias pueden pasar a distintas condiciones de temperatura. Estas son:

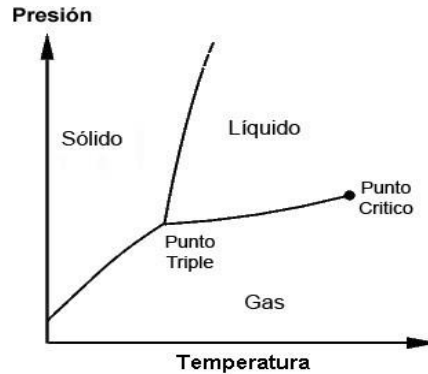
- **Solidificación** (*freezing*); La sustancia cambia de líquido a sólido.
- **Fusión** (*melting*); La sustancia cambia de sólido a líquido
- **Condensación** (*condensation*); la sustancia cambia de vapor (gas) a líquido
- **Evaporación** (*vaporization*); La sustancia cambia de líquido a gas
- **Sublimación** (*sublimation*); La sustancia pasa de sólido a gas directamente, sin pasar por estado líquido.
- **Deposición o sublimación inversa** (*deposition*); es el cambio de estado gaseoso a sólido sin pasar por el estado líquido.



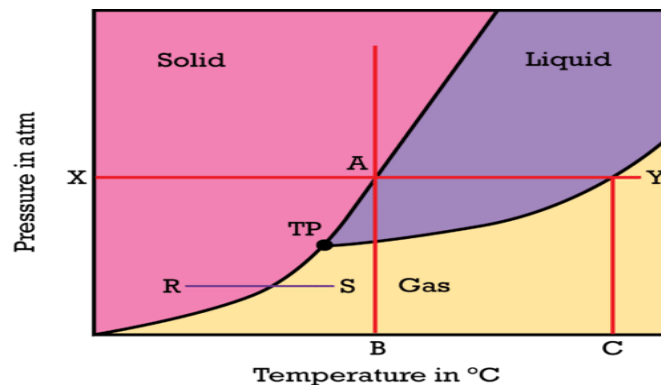
El hielo es un ejemplo de solidificación. El agua en fase líquida al estar a bajas temperaturas se solidifica. Sin embargo, el hielo al aumentar la temperatura se derrite, esto sería un ejemplo de fusión. Otro ejemplo de cambio de estado lo es el rocío. al bajar la temperatura durante la noche el vapor de agua que se encuentra en la atmósfera se convierte en las pequeñas gotas de agua que llamamos rocío. En climas más fríos es común observar sublimación y deposición. Esto pues cuando el vapor de agua en la atmósfera se convierte en escarcha sin pasar por el estado líquido. También el hielo, luego de nevar, puede sublimarse y pasar a estado gaseoso. Como podemos ver para que ocurra un cambio de fase o estado en cualquier sustancia es necesario que ocurra un cambio en las condiciones de temperatura y presión. Para poder explicar y visualizar mejor lo que ocurre en cambios de fases se utiliza un diagrama de fases.

Diagrama de Fase:

Los diagramas de fases se utilizan para describir la relación entre el estado sólido, líquido y gaseoso de una sustancia como una función de temperatura y presión. En otras palabras, en una representación gráfica que muestra las condiciones de temperatura y presión bajo las cuales una sustancia puede existir en fases sólido, líquido o gaseoso. Observemos el siguiente diagrama. Cada una de las regiones representa un estado o fase de la materia. Las líneas oscuras actúan como los límites (bordes) entre esas regiones de las fases y representan las condiciones bajo las distintas fases o estados que están en equilibrio.



Observa que el eje de Y representa las condiciones de presión a la que una sustancia está sometida. La unidad del Sistema Internacional (SI) es atmósferas (atm). El eje de X representa las condiciones de temperatura, en grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$). Si me muevo de izquierda a derecha en el eje de X la temperatura aumenta. Si me muevo de abajo hacia arriba en el eje de Y, la presión aumenta. Las líneas o las franjas representan los márgenes de cada fase.



Observemos ahora en el siguiente ejemplo para una sustancia pura:

El punto X, en el eje de presión, se encuentra a presión estándar de 1 atm. Según nos movemos de izquierda a derecha por la línea roja la temperatura del sólido aumenta mientras que la presión se mantiene constante. Cuando alcanza al punto A, la sustancia se derrite y la temperatura en el punto B en el eje horizontal, representa el punto de fusión de la sustancia. Si nos movemos más hacia la derecha en el eje horizontal, la sustancia ebulle al punto Y, por tanto, el punto C, en el eje horizontal representa la temperatura de su punto de ebullición. Al aumentar la temperatura a presión constante, la sustancia cambia de sólido a líquido y de líquido a gas. Ahora partiendo desde el punto B, en el eje de la temperatura y seguimos la línea vertical roja. Notamos que, manteniendo esa temperatura, pero a menor presión las

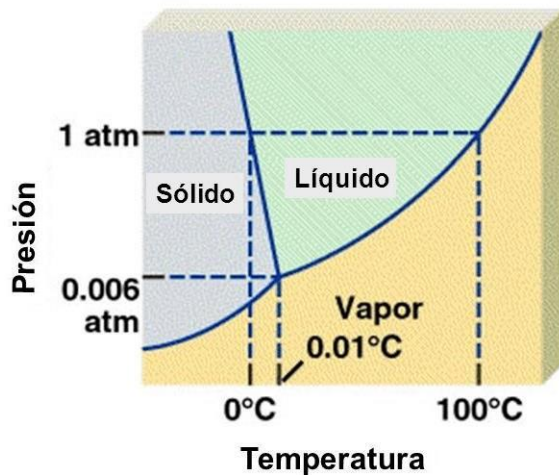
partículas de la sustancia están más libres y separadas y la sustancia está en estado gaseoso. Al subir por la línea roja y subir la presión las partículas de la sustancia son forzadas a unirse más causando que la sustancia se condense y se convierta en líquido. Si seguimos subiendo y si aumenta la presión las partículas se unirán más, causando que el líquido se convierta en un sólido. Para la mayoría de las sustancias, el estado sólido es más denso que el estado líquido, por tanto, al someter un líquido a una gran presión este se convertirá en un sólido. Las líneas R---S representan el proceso de sublimación, el cual como mencionamos anteriormente en la lectura, es cuando una sustancia cambia de sólido a gas. A una presión lo suficientemente baja, la fase líquida no existe. El punto TP es conocido como el punto triple. El punto triple es cuando las condiciones de temperatura y presión permiten que la sustancia pueda estar en los tres estados de la materia en equilibrio.

Actividad 6

¡¡A comprobar lo que aprendiste!!

Instrucciones: **Contesta los siguientes ejercicios de acuerdo con la información provista en los diagramas.**

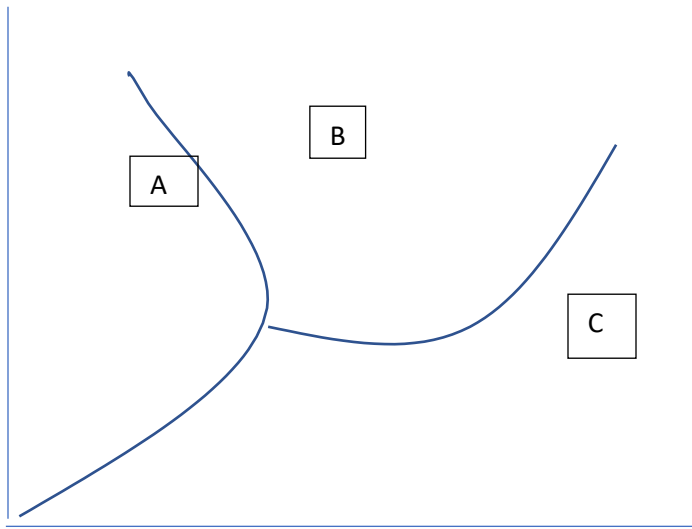
Diagrama de fases del agua



1. A una atmósfera de presión (1 atm), ¿cuál es el punto de solidificación del agua?

2. ¿Cuál es el punto de ebullición normal del agua a una presión de 1 atm?

3. A una presión menor de 1 atm, ¿se congelará el agua a una temperatura mayor o menor? _____
4. A una presión mayor de 1 atm, ¿se evaporará el agua a una temperatura mayor o menor?
5. Menciona las condiciones de temperatura y presión para el punto triple del agua. _____ atm y _____ °C
6. En el siguiente dibujo, identifica lo siguiente:
 - a. El eje de presión y de temperatura
 - b. Las fases que representan las letras A, B y C
 - c. El punto triple
 - d. Donde ocurriría evaporación, fusión y sublimación



7. Define cada uno de los siguientes conceptos utilizando una frase
 - a. Sólido
 - b. líquido
 - c. gas
 - d. Diagrama de fase
 - e. Punto triple

Este módulo te guía por una serie lecturas y actividades que te permitirá reforzar el contenido que tu maestro está trabajando contigo en la clase

Tema: Propiedades de los líquidos

Líquidos

En el Universo, el estado líquido es el estado menos común de la materia. Eso se debe a que las sustancias existen en estado líquido dentro de un rango de temperaturas relativamente limitado. La teoría cinética molecular de la materia explica lo que ocurre cuando un líquido se convierte en un sólido o un gas, y también explica las propiedades de los líquidos.

A diferencia de los gases, que no tienen forma ni volumen definidos, los líquidos tienen volumen definido, pero adoptan la forma del recipiente que los contiene. Al igual que los gases, las partículas de los líquidos están en constante movimiento. Sin embargo, están mucho más juntas que las partículas de gas. Las fuerzas intermoleculares como las fuerzas dipolo – dipolo, las fuerzas de dispersión de London y los enlaces de hidrogeno tienen mayor influencia sobre las partículas de los líquidos.

Las partículas de los líquidos no están unidas en posiciones fijas, como las partículas de los sólidos, sino que pueden moverse libremente dentro del líquido. Ese comportamiento es similar al de los gases, excepto que las fuerzas intermoleculares evitan que las partículas de un líquido se separen del resto del líquido.

Un fluido es una sustancia que puede fluir y adoptar la forma del recipiente que lo contiene. Tanto los gases como los líquidos se consideran fluidos. Sin embargo, los gases se expanden y adoptan la forma del recipiente. Los líquidos tienen un volumen definido y la fuerza de gravedad los hace fluir hacia abajo hasta llenar el fondo del recipiente.

¿Conoces el significado de la frase "más lento que un suero de brea? Si es así, ya estás familiarizado con el concepto de la viscosidad.



Fig.1 Algunos líquidos viscosos

La viscosidad es una medida de la resistencia de un líquido a fluir. Las partículas de un líquido están bastante cerca por acción de las fuerzas de atracción, de modo que sus movimientos son lentos a medida que el flujo pasa de una a otra.

La tensión superficial es una fuerza que tiende a hacer que las partes adyacentes de la superficie de un líquido se atraigan entre sí. Como la tensión superficial es el resultado de las fuerzas de atracción de un líquido, cuanto mayor sean las fuerzas de atracción mayor será la tensión superficial. El agua tiene una tensión superficial alta debido a la fuerza de los enlaces de hidrogeno entre las partículas adyacentes. Las gotitas de un líquido que tiene una tensión superficial alta tienden a ser esféricas. En un volumen dado, una esfera tiene la menor área de superficie. Todas las partículas que rodean la superficie exterior de la gota esférica son atraídas hacia el centro lo que hace que la gota mantenga su forma.



Fig. 2 Fuerzas que intervienen en la tensión superficial

La acción capilar es la atracción entre la superficie de un líquido y la superficie de un sólido. Está estrechamente relacionada con la tensión superficial, excepto en que se relaciona con las fuerzas intermoleculares entre una sustancia líquida y una sustancia sólida. El menisco que se forma en un cilindro graduado es el resultado de la acción capilar, producida por la atracción del líquido hacia los costados del cilindro. Las plantas usan la acción capilar para hacer que el agua suba desde las raíces hasta las hojas.

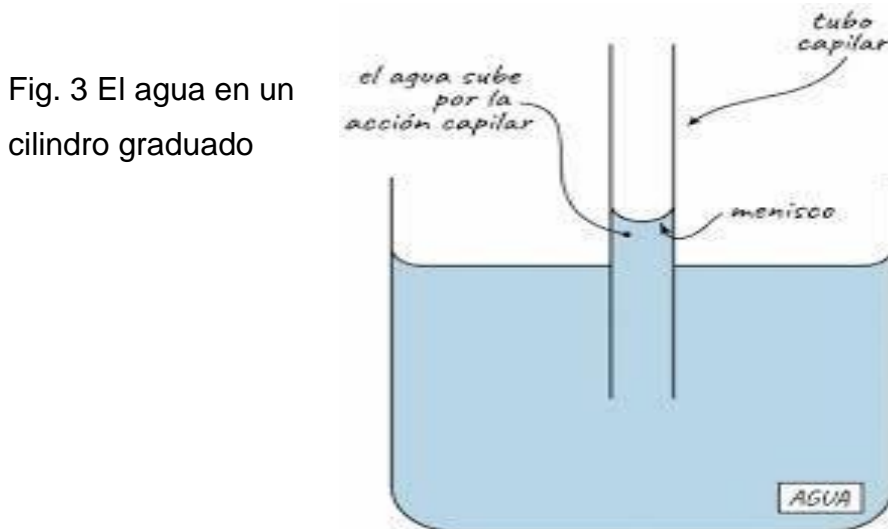


Fig. 3 El agua en un cilindro graduado

Puedes acceder al siguiente enlace para ver un video te ayudará a visualizar los conceptos. https://youtu.be/KliwPh_om0l

Actividad 7

1. Mencione tres diferencias entre los líquidos y los gases

2. Completa el enunciado con las palabras: definido/ definida o indefinido/indefinida.

Aunque un líquido tenga una forma _____, es relativamente incomprensible porque su volumen es_____.

Estructuras cristalinas de los sólidos y sólidos amorfos Los sólidos y sus propiedades

Todos nos hemos deleitado algún esquimalito (freezer pop) o algún helado en un día caluroso con el fin de refrescarnos. También hemos saboreado deliciosos “limbers” hechos en nuestros hogares. Sabemos que es necesario colocar la mezcla líquida en vasos, ponerlos en el congelador y esperar unas horas para obtener el producto final solidificado.

Todas las partículas de la materia tienen la capacidad de movimiento. Eso se conoce como energía cinética. Cuando un líquido se coloca en el congelador sus partículas van perdiendo energía cinética pero las fuerzas y la atracción entre sus partículas aumenta. Esto permite que se muevan menos y se organicen. Cuando las partículas ya no pueden moverse fácilmente se dice que el líquido se ha solidificado.

Propiedades de los sólidos

Si la materia está a temperatura ambiente todas las partículas que la componen tienen igual cantidad de energía cinética. Tendrán la misma energía cinética no importa

si la materia está en estado sólido, líquido o gaseoso. Si las partículas de los sólidos tienen esa energía cinética; ¿por qué se mueven menos?

Las fuerzas intramoleculares de las partículas son una atracción desde su interior que hace que se mantengan unidas. Las fuerzas intramoleculares son las que hacen posible los enlaces iónicos, covalentes y metálicos. También existen fuerzas intermoleculares. Las fuerzas intermoleculares son más débiles, pero hacen que las partículas idénticas se mantengan unidas entre sí. Por ejemplo, las fuerzas intermoleculares hacen que una molécula de agua se una a otra molécula de agua. Ambas fuerzas aumentan según disminuye la temperatura.

Las fuerzas intramoleculares y las fuerzas intermoleculares hacen que las partículas de un sólido se mantengan fijas en un mismo lugar. Esa es la razón por la que en las partículas de los sólidos hay poco movimiento. Ese movimiento mayormente consiste en vibraciones.

Un material en estado sólido tiende a ser más denso que en estado líquido o en el estado gaseoso. Sus partículas están bien juntas. Tienen más partículas en un espacio dado. Como las partículas se mantienen fijas en un mismo lugar tienen forma permanente. En adición, las partículas están cerca entre sí. Hay poco espacio entre ellas. Esto hace que los sólidos tengan un volumen fijo por lo cual son incompresibles. A los sólidos no se les puede disminuir su tamaño.

Quizás hemos visto anuncios de bolsas plásticas para equipaje que reducen espacio en la maleta de viaje y permiten acomodar más ropa. Las bolsas se llenan con la ropa doblada y tenemos que extraerle todo el aire posible (se puede usar la aspiradora). Una vez se termina con este paso ya no se podrá disminuir más su tamaño. La “disminución” en tamaño fue posible por todo el aire que se extrajo y no por haber “disminuido” el tamaño de la ropa.

Un material no se puede clasificar como sólido usando como criterio su dureza. Los sólidos pueden ser duros o blandos. A los sólidos duros se les llama cristales y a los sólidos blandos se les llama sólidos amorfos.

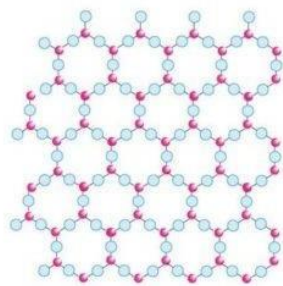
Sólidos cristalinos y sólidos amorfos

Las partículas en los sólidos amorfos no están ordenadas en un patrón definido. No tienen una estructura permanente o igual en todo momento. El término “amorfo” significa “sin forma”. Se les llama líquidos superenfriados porque, aunque parecen sólidos, siguen teniendo propiedades de los líquidos.

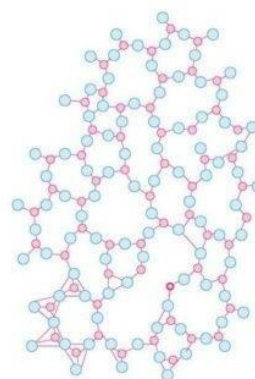
Las partículas de los sólidos amorfos están desordenadas casi como en los líquidos. Esto hace que tengan algo de flexibilidad y algunos se pueden moldear. Por ejemplo, la masa para pan o pizza y la plastilina se moldean al aplicarles presión. Cambian de forma con facilidad. Algunos sólidos amorfos pueden tener aspecto gelatinoso, resinoso o polvoriento. Otros pueden verse vítreos cuando son similares a los cristales.

Los sólidos amorfos se derriten dentro de un rango variable de temperatura. Varias muestras de un mismo sólido amorfo pueden tener diferentes puntos de fusión. El punto de fusión es la temperatura a la cual han adquirido la energía cinética necesaria para sobrepasar el efecto de las fuerzas intermoleculares y volverse líquidos.

El vidrio, el caucho y el plástico son ejemplos de sólidos amorfos. El vidrio se usa en focos, ventanas y fibra óptica. El plástico puede moldearse al cambiarle la temperatura para formar materiales resistentes. Los sólidos amorfos con propiedades de semiconductores se usan en celdas solares, impresoras láser, televisores y pantallas planas de las computadoras.



Sólido Cristalino



Sólido Amorfo

Imagen tomada de: <https://www.caracteristicas.co/wp-content/uploads/2018/12/tipos-de-solidos-e1544118427882.jpg>

Los sólidos cristalinos son duros y rígidos. Si se someten a mucha presión se quiebran o parten. Se vuelven líquidos a una temperatura bastante fija. A pesar de su dureza y del estricto orden de sus partículas, cuando alcanzan su punto de fusión adquieren la energía cinética necesaria para disminuir el efecto de las fuerzas intermoleculares. Habrá menos atracción entre las partículas, empezarán a moverse, a dispersarse y a fluir. Cuando pierden su forma ya el sólido ha cambiado a líquido.

Los sólidos cristalinos tienen las partículas en un orden determinado. Están organizadas en una forma tridimensional y geométrica formando una estructura cristalina. La parte más pequeña de su estructura cristalina se llama celda unitaria.

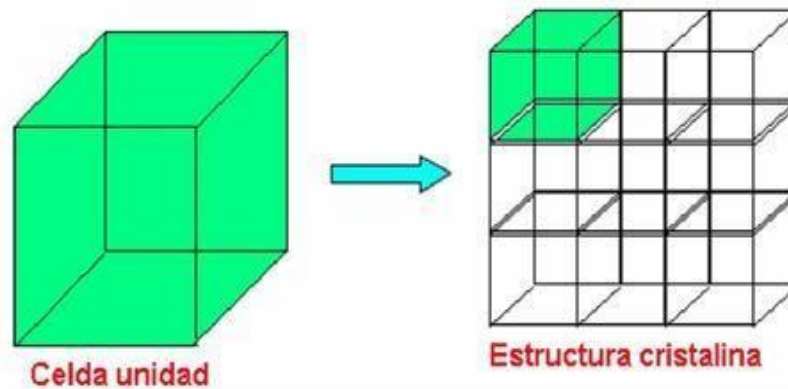


Imagen tomada de:

http://blog.utp.edu.co/metalografia/files/2012/07/celda_y_red.jpg

Cada tipo de cristal tiene una misma celda unitaria que se repite hasta formar la estructura cristalina. Los cristales se clasifican según la forma en que se ordenan las celdas unitarias con respecto a su simetría. La propiedad de simetría significa que si divides el cristal por la mitad ambas mitades son iguales.

La siguiente tabla presenta las formas usadas para clasificar los cristales según su forma geométrica:

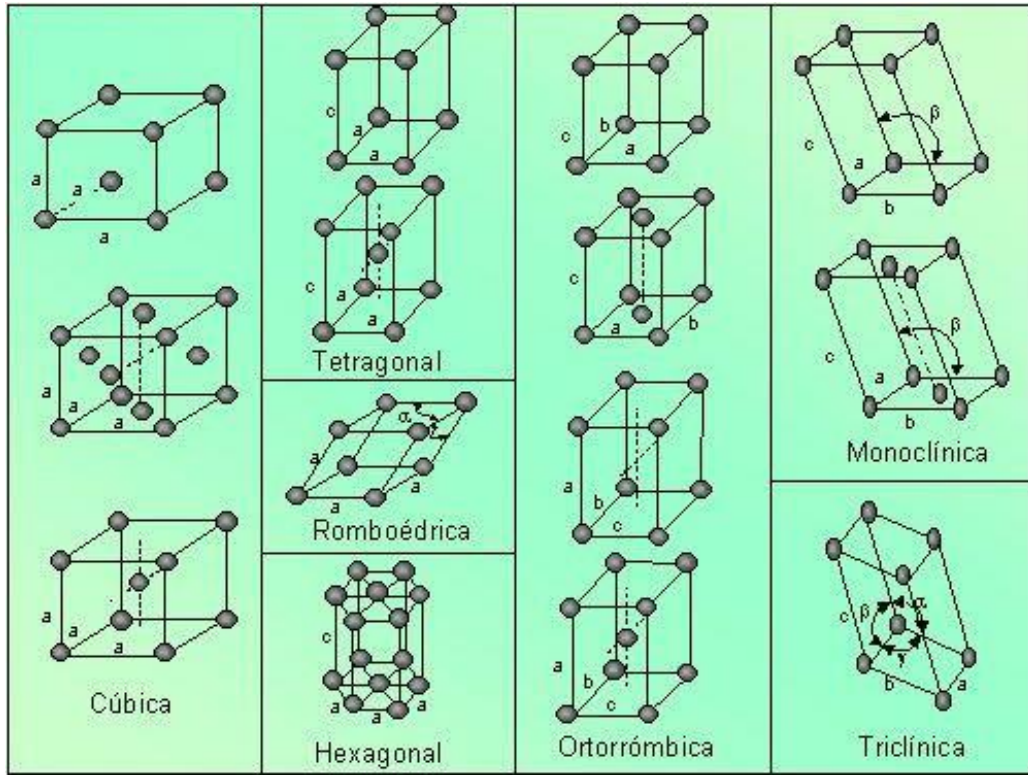


Imagen tomada de: <http://1.bp.blogspot.com/-HmFb1mfVivk/UF9lsfMET3I/AAAAAAAAAG8/DwiLw4u2aVU/s1600/Estructuras+de+los+mat+eriales.jpg>

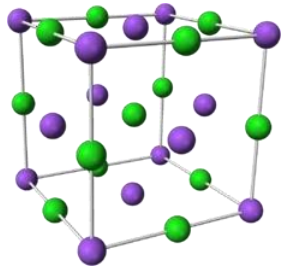
EJEMPLOS DE LOS SEIS SISTEMAS CRISTALINOS



Imagen tomada de: <http://blog.utp.edu.co/metalografia/files/2012/07/32.png>

Los cristales también se clasifican según el tipo de partículas de las cuales están hechos y el enlace que une a esas partículas. Las 4 clasificaciones son:

1. Cristales iónicos- Están formados por iones positivos y negativos que se acomodan en una forma definida. Un ión es una partícula con carga positiva o negativa por haber dado o recibido electrones. La atracción entre iones es tanta que el enlace es muy fuerte. Estos sólidos se quiebran (se parten) al aplicarle presión y son bastante duros. Sirven como aislantes del calor. La rigidez de su estructura no permite el paso del calor.



Estructura de los cristales de la sal



Cristales de sal

Imagen tomada de: <https://www.lifeder.com/estructura-cristalina/>
<http://www.artsal.es/images/uploads/ce853a77ea5fbd0e37ece5ec9820c1c7.jpg>

2. Cristales metálicos- Los forma cationes metálicos a quienes los rodea un grupo de electrones libres que vienen de un metal. Los cationes son iones positivos. Estos cristales conducen bien la electricidad por que los electrones se mueven libremente por todo el metal.



Cristales de cinabrio, una forma del mercurio (minas en Almadén, España)

Imagen recuperada de:
[https://es.wikipedia.org/wiki/Mercurio_\(elemento\)#/media/Archivo:Cinabre_et_billes_de_mercure_natif_\(Espagne\).JPG](https://es.wikipedia.org/wiki/Mercurio_(elemento)#/media/Archivo:Cinabre_et_billes_de_mercure_natif_(Espagne).JPG)

3. Cristales covalentes- Están formados por una red de muchos átomos que se unen entre sí mediante enlace covalente. En un enlace covalente los átomos comparten sus electrones. Cada átomo se enlaza a átomos que tiene cerca. Son estructuras bien grandes. Se derriten a una temperatura alta (alto punto de fusión), son quebradizos y aislantes de la electricidad o semiconductores. El diamante y el cuarzo son ejemplos de cristales covalentes.

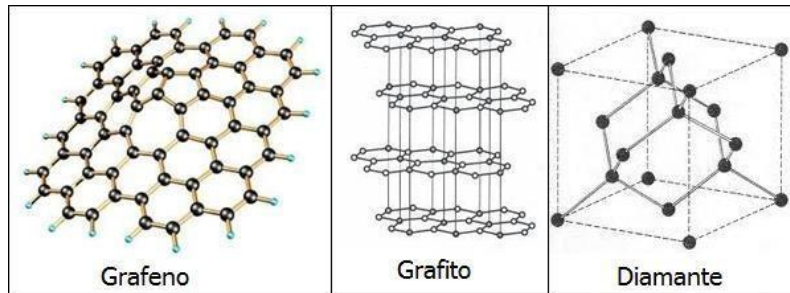


Imagen recuperada de: <http://1.bp.blogspot.com/-cdilgZBWgyg/TIJPF0dZOyI/AAAAAAAAAhk/XMjOcNqzrhc/s1600/diamante-grafeno-grafito.jpg>

En el grafeno los átomos de carbono se ordenan como si formaran un panal de abejas. En el grafito los átomos de carbono se acomodan hexagonalmente una lámina sobre otra. Es opaco y blando. En un diamante los átomos de carbono están unidos formando un tetraedro lo que hace que sea el mineral de mayor dureza. Además, tiene lustre (brillo) pues la luz puede traspasarlo.

4. Cristales moleculares- Los forman moléculas unidas mediante fuerzas intermoleculares. Las moléculas polares del agua se unen mediante enlaces de hidrógeno. El H_2 , el O_2 y el CH_4 forman cristales con sus moléculas no polares. Estos sólidos tienen un punto de fusión bajo ya que esas fuerzas son débiles. Sirven de aislantes, son blandos y se vaporizan fácilmente.

Cristales de nieve



Imagen recuperada de: <https://i.pinimg.com/originals/e5/1e/5a/e51e5ada5beba91f20f65af2a3c94f44.jpg>

Ejercicios de práctica

I. Parea cada término con su definición:

- | | |
|--|--------------------------|
| ___ material sólido de forma fija y con dureza | A. celda unitaria |
| ___ sólido con algunas propiedades de los líquidos | B. cristal |
| ___ parte pequeña y repetitiva de la estructura cristalina | C. energía cinética |
| ___ al presionarlo no disminuye de tamaño | D. fuerza intermolecular |
| ___ material de forma variable y blando | E. incompresible |
| ___ capacidad de movimiento de todas las partículas | F. líquido superenfriado |
| ___ estado de materia con forma y volumen definidos | G. sólido |
| ___ atracción que mantiene unidas las partículas idénticas | H. sólido amorfo |

II. Selecciona la alternativa correcta: Escriba la letra de la alternativa correcta en la línea al inicio de cada premisa:

___ El carbono puede presentar varias formas cristalinas. Dos ejemplos son:

- A. cuarzo y grafeno
- B. diamante y vidrio
- C. plástico y caucho
- D. diamante y grafito

___ El vidrio se considera un:

- A. sólido cristalino
- B. cristal molecular
- C. diamante imperfecto
- D. líquido superenfriado

___ Todas las siguientes son propiedades del diamante **EXCEPTO**:

- A. es ejemplo de un cristal covalente
- B. se considera el mineral de mayor dureza
- D. es blando, opaco y se quiebra fácilmente
- C. los átomos se unen en forma de tetraedro

III. Lee cada premisa. Analiza y escribe si es cierta o falsa:

_____ a- Los cristales se pueden clasificar según las formas geométricas en que se acomodan sus celdas unitarias.

_____ b- Los cristales tienen un punto de fusión variable debido al arreglo fijo de sus partículas.

_____ c- Cuando el agua se congela puede formar cristales iónicos.

_____ d- Los sólidos tienden a ser densos por que se acomodan muchas partículas en un espacio dado.

_____ e- Una estructura cristalina se compone de celdas unitarias distintas que forman un cristal.

IV. A continuación, aparece una lista de propiedades de los cristales. Escribe si la propiedad es de un cristal iónico, covalente, metálico o molecular.

_____ a. Formado por cationes. Los electrones se mueven libres. Conducen bien la electricidad.

_____ b. Las partículas están unidas mediante fuerzas intermoleculares.

_____ c. Se forma de la atracción entre partículas con cargas y el enlace es muy fuerte. La rigidez de su estructura no permite el paso del calor.

_____ d. Red de muchos átomos que comparten electrones. Son estructuras bien grandes. Se derriten a una temperatura alta (alto punto de fusión).

1. Ejercicio de evaluación

Escribe en la línea de cada premisa el concepto correspondiente a cada una. Utilizarás los conceptos que aparecen a continuación.

amorfo	energía cinética	incompresible
cación	enlace covalente	ión
celda unitaria	fuerza intermolecular	líquido superenfriado
crystal	fuerza intramolecular	punto de fusión

_____ - capacidad de movimiento que tienen todas las partículas
_____ - atracción de las partículas desde su interior y las mantiene unidas

_____ - atracción débil que mantiene unidas las partículas idénticas
_____ - material al cual no se le puede disminuir su tamaño
_____ - material sólido de forma variable
_____ - parece sólido, pero sigue con propiedades de los líquidos
_____ - temperatura a la cual un sólido tiene la energía para superar las fuerzas intermoleculares y volverse líquido

_____ - parte más pequeña de una estructura cristalina
_____ - partícula con carga positiva o negativa por haber dado o recibido electrones

_____ - unión de átomos que comparten sus electrones
_____ - ión positivo
_____ - sólido duro cuyas partículas se ordenan en un patrón geométrico tridimensional

II. Enumera tres (3) propiedades de los sólidos:

- a- _____
- b- _____
- c- _____

III. Menciona tres (3) diferencias entre un sólido cristalino y un sólido amorfo:

- a- _____
- b- _____
- c- _____

IV. Las celdas unitarias que componen los cristales se acomodan en formas tridimensionales. Escribe las siete (7) formas en que se acomodan:

a- _____

d- _____

b- _____

e- _____

c- _____

V. Completa la siguiente tabla:

Tipos de cristales según sus partículas

Cristal	Partícula que lo forma	Propiedades	Ejemplo
iónico			
metálico			
covalente			
molecular			

LECCIÓN 2: EL ÁTOMO Y SUS MODELOS ATÓMICOS

INDICADOR: ES.Q.CF1.EM.1 Describe y explica los diferentes modelos atómicos que se han postulado y los diferentes experimentos que llevaron al descubrimiento de las partículas subatómicas.

Objetivos:

Finalizado el estudio sobre el átomo y sus modelos atómicos, el estudiante...

- clasificará e identificará diferentes postulados sobre cada modelo atómico
- identificará cada modelo atómico

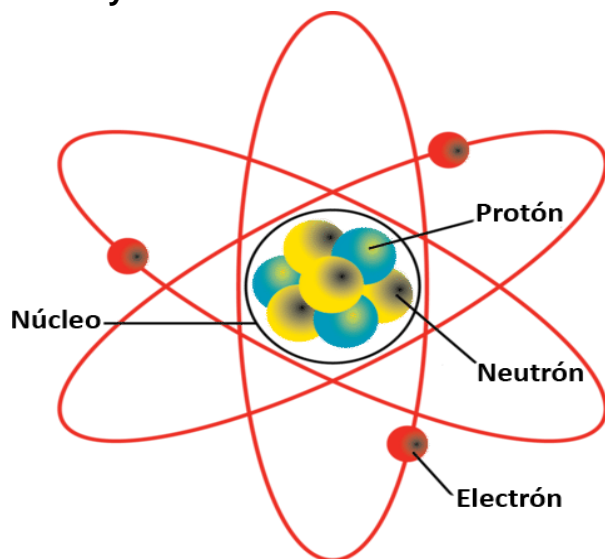
EL ATOMO

Se conoce como átomo a la unidad más pequeña e indivisible que constituye la materia, dotada de propiedades químicas y clasificable según su peso, valencia y otras características físicas, en una serie de elementos básicos del universo, contenidos en la Tabla periódica de los elementos.

La palabra átomo proviene del griego antiguo (*atomón*, “sin división”) y fue acuñada por los primeros filósofos en teorizar sobre la composición última de las cosas, es decir, las partículas elementales del universo. Desde entonces, la forma de imaginarlas ha variado enormemente, a medida que un modelo atómico sucedía al siguiente a través de los siglos, hasta llegar al que manejamos hoy en día.

Conforme a nuestro modelo, los átomos están conformados por partículas subatómicas dotadas de carga eléctrica, que se conocen como electrones (-), protones (+) y neutrones (0), gracias a cuya configuración los átomos pueden ser de uno u otro elemento químico, y por ende podrán formar parte de distintos enlaces químicos.

Partes y estructura de un átomo



La estructura de un átomo resulta muy sencilla la cual la dividimos en dos partes: núcleo y corteza.

El **núcleo** es la parte central de la estructura del átomo. En la parte del núcleo se encuentran los protones (partículas con carga positiva) y los neutrones (partículas sin carga eléctrica).

En la **corteza**, la parte exterior del átomo se encuentran los electrones (partículas con carga eléctrica negativa).

Los protones, neutrones y electrones son las partículas subatómicas que forman la estructura del átomo. Lo que diferencia a un átomo de otro es la relación que se establecen entre ellas.

Los electrones, de carga negativa, son las partículas subatómicas más ligeras. Los protones, de carga positiva, pesan unas 1.836 veces más que los electrones. Los neutrones, los únicos que no tienen carga eléctrica, pesan aproximadamente lo mismo que los protones.

Los protones y neutrones se encuentran agrupados en la parte central del átomo formando el núcleo atómico. Por este motivo también se les llama nucleones.

De este modo, la parte central del átomo, el núcleo atómico, tiene una carga positiva en la que se concentra casi toda su masa, mientras que en el escorzo alrededor del núcleo atómico hay un cierto número de electrones, cargados negativamente. La carga total del núcleo atómico (positiva) es igual a la carga negativa de los electrones, de modo que la carga eléctrica total del átomo sea neutra

MODELO ATÓMICO

Un modelo atómico es un diagrama conceptual o representación estructural de un átomo, cuyo fin es explicar sus propiedades y funcionamiento. Un modelo tiene el fin de asociar un concepto a un esquema o representación, en este caso del átomo, que es la más pequeña cantidad indivisible de materia. A lo largo de la historia existieron diversidad de modelos atómicos, el primero de los cuales fue postulado por el filósofo y matemático griego Demócrito.

Desde la antigüedad el ser humano se preguntó de qué estaría hecha la materia. Cuatrocientos años antes de Cristo, Demócrito consideró que la constituían mínimas partículas que no podían ser divisibles por otras más pequeñas, por lo cual las denominó átomos, que en griego significa indivisible. Luego de dos mil años la idea del átomo fue tomada y tenida en cuenta para la investigación científica sobre la materia.

Un modelo atómico tiene la finalidad de representar, a través de una gráfica, la dimensión atómica de la materia, cuyo objetivo es simplificar el estudio trasladando a un esquema la lógica del átomo.

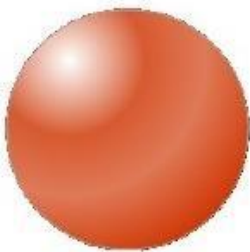
Las primeras ideas sobre la existencia de los átomos son usualmente atribuidas a los filósofos de la antigua Grecia. El concepto de átomo fue acuñado por los griegos Demócrito y Leucipo en el siglo V a. C y cuya etimología viene del latín *atomus* “a” que significa sin y “tomé” que significa división, sin división, la idea de estos personajes era que: “la materia es una concentración de pequeñas partículas o átomos indivisibles en constante movimiento que se combinan de diferentes maneras y se diferencian entre sí”. La idea de una partícula de materia no divisible en otras y de la cual estaban formadas todas las cosas, provenía de argumentos filosóficos (Monk, M. & Osborne, J.: 1997) y no de evidencias experimentales, además se contraponía con la ideología de la época y no fue aceptada en su tiempo por muchos filósofos entre ellos Aristóteles y Platón (cuyas ideas tenían un gran peso en el pensamiento griego).

El duro corazón de este modelo contiene dos ideas: la materia está compuesta de corpúsculos muy pequeños e indivisibles y, los átomos son duros y difieren en forma y tamaño. Las aseveraciones de la heurística positiva en este modelo incluyen: lo relacionado al movimiento atómico y las fuerzas que gobiernan la conducta de los átomos como el amor y el odio (Lakatos, I.: 1970).

La influencia del modelo atómico griego fue persistente. Durante el siglo XVII y XVIII varios científicos como Bacon, Descartes, Gassendi, Boyle y Newton discutieron la constitución de la materia y consideraron la idea de la existencia de los átomos para explicar algunos fenómenos y propiedades de la materia, pero no desarrollaron una teoría científica.

Con la excepción de Descartes, quien pensaba que la materia era continua e infinitamente divisible (Partington, J. R.: 1939) todos los demás aceptaban una o ambas ideas del duro corazón del modelo de los antiguos griegos.

Modelo de Dalton:

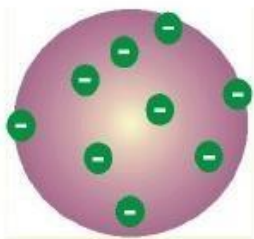


DALTON

En 1805, John Dalton hace una nueva propuesta en donde considera que los átomos son esferas idénticas para cada elemento. Uno de los principales problemas con el modelo de los antiguos griegos era que éste no proveía de bases para distinguir entre los tipos de átomos (por ejemplo, entre los átomos de los elementos) lo que el modelo de Dalton abordaba directamente. El duro corazón del modelo de Dalton era que los elementos se componen de partículas diminutas e indivisibles (átomos) y que los átomos de un elemento son diferentes a los átomos de otro elemento. Dalton no hablaba de las fuerzas que

existían entre los átomos, sino que los concebía como estacionarios, su modelo permitía calcular masas y establecer relaciones de combinación entre diferentes tipos de átomos y ayudó así a que la química fuera una ciencia cuantitativa, diferencia radical con la perspectiva previa; con éstos cálculos, Dalton había desarrollado el cinturón de protección de su modelo: aseveraciones de cómo los átomos se combinaban para formar compuestos. A pesar de sus éxitos, el modelo de Dalton fue ligeramente aceptado y visto como audaz debido a la novedad que contenía respecto al modelo de los antiguos griegos.

Modelo de Thompson:

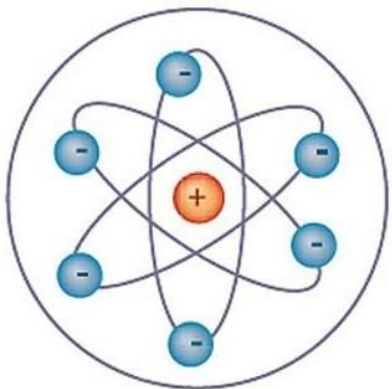


THOMSON

Explorando la naturaleza de los rayos catódicos J. J. Thompson demostró que estaban compuestos por partículas cargadas negativamente y de masa muy ligera a los cuales llamó electrones. El descubrimiento de los electrones requirió un nuevo modelo del átomo. Aunque los electrones tengan carga negativa, los átomos en su totalidad son neutros, esto implicaba que cada átomo debía contener un número igual de cargas positivas y negativas, por lo que Thompson propuso que el átomo estaba constituido por electrones inmersos en una esfera con carga positiva uniforme (Castillejos, S. A. (coordinadora): 2006). El modelo de Thompson superaba al modelo de Dalton ya que proponía una estructura interna para los átomos. Para Lakatos el duro corazón del modelo era lo referente a las cargas eléctricas de la materia.

Sin embargo, pronto surgió una evidencia experimental que mostraba algunas deficiencias del modelo; el experimento de Geiger y Marsden donde una lámina de oro con grosor de 0.00004 cm se bombardeó con partículas alfa. Lo que se esperaba era que si bombardeo algo muy delgado con algo muy pesado el resultado lógico era que lo atravesara, pero aproximadamente una de cada 10000 partículas alfa ¡rebotaban en dirección contraria a la que habían sido lanzadas! otro científico, Ernest Rutherford expuso varios años después su sorpresa ante estos resultados diciendo que: “fue casi tan increíble como si se hubiera disparado una bala de cañón contra una hoja de papel delgado y ésta hubiera rebotado contra el artillero”, él estableció que podía explicar los resultados obtenidos surgiendo así un nuevo modelo.

Modelo de Rutherford



En 1911, Ernest Rutherford propone que, en esencia, el átomo está formado por una pequeñísima región en donde se concentra la carga positiva y la masa del átomo y ésta se encuentra rodeada por los electrones. Este modelo se basaba en el ya mencionado experimento donde una lámina de oro fue bombardeada. Rutherford explicó los resultados obtenidos suponiendo que la carga positiva y la masa de un átomo estaban concentradas en una pequeña fracción del volumen total, a la que llamó núcleo, la mayoría de las partículas alfa había atravesado sin

cambiar su dirección porque en su trayectoria no se encontró con tal región, al contrario de las que se desviaron o rebotaron (la partícula alfa chocó con otra masa de carga positiva, mucho mayor, que le produjo grandes desviaciones e incluso la hizo rebotar). Solamente después de someter a bombardeo durante dos años todos los “rincones” del átomo, se comprobó que esta hipótesis era cierta: en el núcleo se concentra la carga positiva y toda la masa del átomo, el diámetro del núcleo es igual, aproximadamente a una cienmilésima del diámetro atómico. Por eso la gran mayoría de las partículas alfa pasaban sin desviarse. Se descubrió que el átomo estaba prácticamente vacío en su inmensa mayoría.

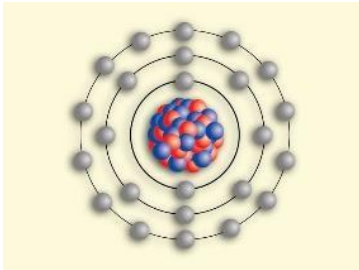
En el artículo que Rutherford publica, no menciona nada respecto a la forma de las órbitas. El modelo planetario (por la analogía que hace al sistema solar) es la representación más conocida por la sociedad (Pozo, J. I., Gómez, M. A., Limón M. & Sanz A.: 1991) a pesar de no ser actual y es una de las analogías más conocidas en relación a un modelo científico. El comportamiento de los electrones en este modelo, fue descrito usando la mecánica clásica pero pronto fue claro que fallaba.

La falla del modelo de Rutherford o también conocido como modelo planetario era que, a diferencia de los planetas, los electrones tienen carga eléctrica. Al girar emitirían radiación y perderían con ello energía, hasta caer al núcleo siguiendo una trayectoria espiral. En una fracción de segundo, el electrón caería al núcleo, por otra parte, este modo de movimiento contradecía las leyes del electromagnetismo, el giro de una partícula cargada, como el electrón, la somete a una aceleración, y se sabía que toda carga acelerada debía emitir continuamente radiación electromagnética lo cual, no se observaba. Éste era un modelo inestable para un átomo. Algo estaba faltando en la teoría, y ese “algo” era considerar la teoría cuántica de Planck.

El duro corazón del modelo de Rutherford consistía de dos ideas: en primer lugar que la carga positiva y la masa del átomo estaban concentradas en una pequeña fracción del volumen total, el núcleo (aproximadamente 10000 veces más pequeño que el átomo por

sí mismo); la segunda idea era que el núcleo estaba rodeado por un sistema de electrones que se mantenían juntos por fuerzas atractivas hacia él.

Modelo de Bohr



Como los átomos solamente absorben o emiten luz de unas cuantas longitudes de onda, los experimentos espectrales parecían indicar que la energía de los electrones no podía tomar cualquier valor. Cada elemento sigue un patrón diferente. Aún el más simple de los átomos, el hidrógeno, emite luz en forma de cuatro colores diferentes.

Líneas de emisión del hidrógeno:

Nombre de la línea	H alfa	H beta	H gama	H delta
Longitud de onda (nm)	656.2	486.1	434.0	410.2
Color	rojo	verde	azul	violeta

El comienzo de la explicación de esto ocurrió hacia el inicio del siglo XX, cuando el alemán Max Planck presentó una teoría que revolucionó nuestra concepción del universo. Max Planck, un alemán de 42 años trataba de explicar por qué los cuerpos calientes emiten radiación electromagnética. En 1900, Planck logró dar una explicación después de que los científicos lo intentaron durante cuarenta años, pero tuvo que proponer algo totalmente nuevo: que los cuerpos del microcosmos (electrones, nucleones, átomos, moléculas) absorben y emiten luz de manera discontinua. Los electrones sólo absorben o emiten luz en pequeños paquetes de energía, que llamó cuantos de energía. Esta palabra viene del latín quantum, que se entiende como: cantidad elemental. Por eso se conoce a la contribución de Planck como teoría cuántica o teoría de los cuantos.

Así, de la misma manera como la carga de un cuerpo puede variar según gane o pierda electrones (cuantos de carga), la energía de un objeto sólo puede variar en magnitudes fijas, los cuantos energéticos. Estos cuantos de energía son tan pequeños que el intercambio de energía en los objetos grandes, parece continuo. Planck pudo calcular que la mínima cantidad de energía luminosa que puede absorber o emitir un cuerpo depende de la frecuencia de la luz que emite o absorbe.

Convencido de que la mecánica clásica no podía explicar la estructura atómica, Bohr aplicó la idea de la cuantización previamente desarrollada por Max Planck y propuso un nuevo programa de investigación. Bohr, tenía 27 años cuando propuso un modelo atómico que permitía explicar perfectamente la aparición de las líneas de emisión del hidrógeno.

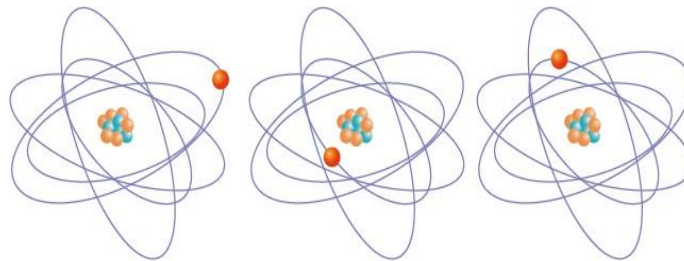
Las bases del modelo de Bohr fueron:

- Los electrones en los átomos sólo presentan ciertos estados energéticos estables. Así, no cualquier órbita del modelo planetario estaría permitida para el electrón. Al aplicar la teoría cuántica de Planck, Bohr encontró que sólo ciertas órbitas eran factibles.
- Las leyes del electromagnetismo clásico no son del todo válidas en el nivel atómico. Aunque los electrones son partículas cargadas, no emiten radiación en su viaje alrededor del núcleo, sino solamente cuando cambian el radio de su órbita.
- Cada uno de los niveles energéticos corresponde a una posible órbita del electrón alrededor del núcleo.

Las siguientes son consecuencias importantes del modelo atómico de Bohr:

- La energía del electrón en el átomo está cuantizada, es decir, no puede adoptar cualquier valor.
- La emisión y absorción de luz por los átomos se explica por el tránsito del electrón entre dos de los estados energéticos permitidos.
- Existe un estado de mínima energía, llamado estado basal.
- El radio de la órbita menor es de 53pm.

Modelo cuántico



Modelo mecánico-cuántico de la materia

Entre 1924 y 1926 aparecen nuevas propuestas sobre la estructura de los átomos, se propone la naturaleza dual de las partículas como por ejemplo los electrones y se dice que algunas veces se comportan como corpúsculos (materia) y otras veces como ondas (luz), Werner Heisenberg alemán que colaboró durante muchos años con Niels Bohr, presentó a finales de 1925 una teoría que consideraba esta naturaleza dual de los electrones y dos años más tarde presentó su Principio de Incertidumbre, según Heisenberg y Bohr la naturaleza dual corpuscular ondulatoria de los sistemas cuánticos tiene implicaciones sobre el grado de conocimiento que podemos obtener de los electrones y los átomos: un observador no puede determinar simultáneamente con toda precisión, la posición y velocidad de un electrón. Proponen que existe una incertidumbre de principio en los sistemas atómicos.

En 1926 el austriaco Erwin Schroedinger publica 4 trabajos en los que utilizó ecuaciones que antes sólo habían sido empleadas para fenómenos ondulatorios (de luz), obteniendo resultados para los átomos (materia). Por eso se le conoce como el creador de la mecánica ondulatoria. Numéricamente obtiene lo mismo que Heisenberg es decir resultados teóricos que confirman perfectamente los datos experimentales. Luego demuestra que su teoría es equivalente a la de Heisenberg. En la mecánica cuántica de Schroedinger como se le conoce hoy, aparece un ente matemático llamado función de onda, cuya interpretación no quedaba clara, el alemán Max Born indicó que el cuadrado de la función de onda nos proporciona la probabilidad de que el electrón se encuentre en las diversas regiones del espacio vacío del átomo, de esta manera nace la interpretación probabilística de la mecánica cuántica.


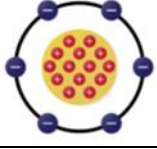
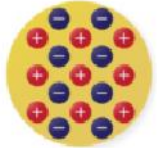
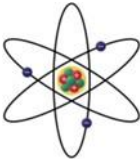
En resumen, en el modelo actual de la estructura atómica, los electrones no circulan en órbitas, como sugería el modelo de Bohr, pues no son corpúsculos en el sentido clásico (es decir: partículas con masa, materia) sino que aceptan una descripción ondulatoria (como onda de luz). Un corpúsculo puede tener una posición bien definida pero no una onda, esta naturaleza dual de los electrones y el Principio de Incertidumbre sólo nos permite conocer con cierto grado de precisión su posición y velocidad y ello nos impide hablar de “la trayectoria” de los electrones, sólo podemos conocer la probabilidad de que el electrón se encuentre aquí ó allá, nada más, por ello en lugar de hablar de órbitas el nuevo modelo habla de orbitales.

Actividad 8

A continuación, encontrarás una serie de características de los diferentes modelos atómicos. Debes utilizar la siguiente clave para que identifiques el modelo al cual se refiere cada característica.

A	B	C	D	E
Dalton	Thomson	Rutherford	Bohr	Mecánico -cuántico.

	1. El modelo no tiene núcleo atómico.
	2. Describe el movimiento de los electrones como ondas estacionarias
	3. El modelo no contempla la estabilidad del núcleo, sólo se remite a explicar la mecánica cuántica asociada al movimiento de los electrones dentro del átomo
	4. Estas áreas de probabilidad se denominan orbitales atómicos. Los orbitales describen un movimiento de traslación alrededor del núcleo del átomo

	5. Este modelo no predice la ubicación del electrón, ni describe la ruta que realiza dentro del átomo. Sólo establece una zona de probabilidad para ubicar al electrón
	6. Estos orbitales atómicos tienen diferentes niveles y sub-niveles de energía, y pueden definirse entre nubes de electrones
	7. Existen distintas clases de átomos que se distinguen por su masa y sus propiedades
	8. La carga positiva y negativa es igual en magnitud y, por lo tanto, un átomo no tiene carga en su conjunto y es eléctricamente neutro
	9. La energía de la órbita está relacionada con su tamaño. La energía más baja se encuentra en la órbita más pequeña. Cuanto más lejos esté el nivel de energía del núcleo, mayor será la energía que tiene
	10. La materia está formada por pequeñas partículas indivisibles (átomos)
	11. La mayor parte de la masa del átomo se encuentra en ese pequeño volumen central.-
	12. Las partículas con carga positiva se encuentran en un volumen muy pequeño comparado con el tamaño del átomo
	13. Las partículas con carga negativa se encuentran en un volumen muy pequeño comparado con el tamaño del átomo y contienen la mayor parte de la masa del átomo
	14. Las partículas formadas por varios átomos se llaman moléculas
	15. Las sustancias que tienen todos sus átomos iguales se llaman elementos.
	16. Los átomos de los elementos distintos se pueden unir en cantidad fija con otros para formar compuestos
	17. 
	18. 
	19. 
	20. 

Lección 3: Isótopos

INDICADOR: ES.Q.CF1.EM.3 Explica el significado del concepto isotopo, aplica el conocimiento para determinar la masa atómica promedio de un elemento y argumenta sobre sus aplicaciones, beneficios y riesgos en diferentes aspectos del mundo real.

Objetivos:

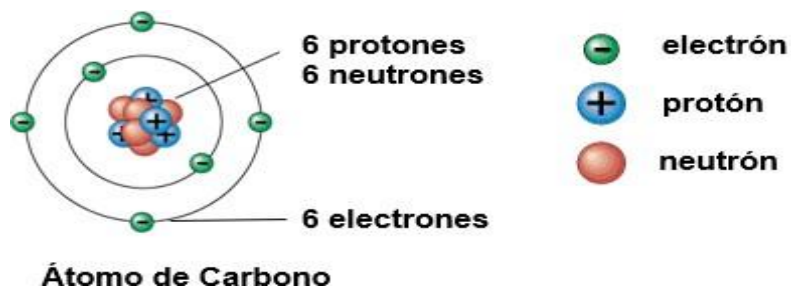
Finalizado el estudio sobre los isotopos el estudiante...

- determinará el número de electrones, protones y neutrones de un átomo a partir de su número y masa atómicos.
- determinará la masa atómica promedio de un elemento.

¿Cómo se diferencian los átomos?

En la actualidad, el **átomo** se define como la partícula más pequeña de un elemento que conserva las propiedades químicas de ese elemento. Los átomos están formados por dos regiones.

- El núcleo está formado por los **protones** (subpartícula de carga positiva) y los **neutrones** (subpartícula de carga neutral).
- La nube está formada por los **electrones** (subpartícula carga negativa).



Todos los átomos están formados por las mismas partículas básicas. Sin embargo, no todos los átomos son iguales. Los átomos de distintos elementos tienen un número diferente de protones. El número atómico "Z", de un elemento es el número de protones que hay en cada átomo de ese elemento. El número atómico es igual al número de protones y electrones.

- Para conocer el número atómico de cada átomo puedes consultar la tabla periódica.

47	Número Atómico
Plata	Nombre del elemento
Ag	Símbolo químico
107.87	Masa atómica promedio

Este recuadro de la tabla periódica muestra que el número atómico de plata es 47. Por ende, tiene 47 protones y 47 electrones.


Repaso de la lectura

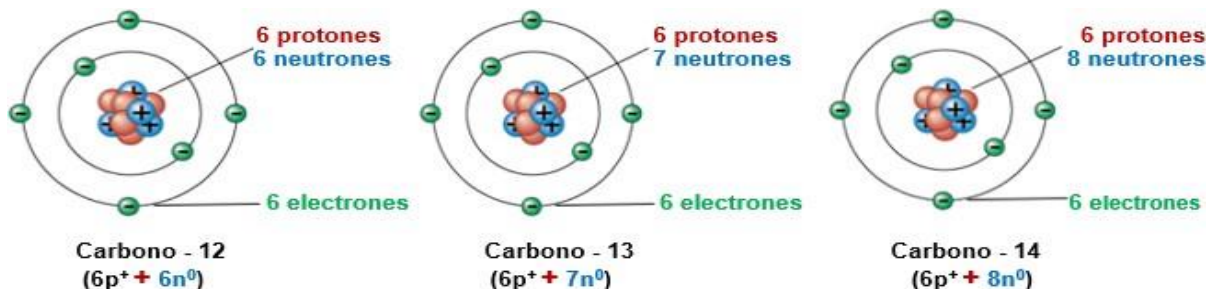
30
Zinc
Zn
65.39

¿Cuántos protones tiene cada átomo de Zinc?

Isótopos y número de masa

Los **isótopos** son átomos que tienen el mismo número atómico, pero diferente masa atómica. Es decir, contienen el mismo número de protones, pero diferente número de neutrones. Esto implica que un átomo puede contar con varios isótopos y aun así sigue siendo el mismo elemento. Todos los isótopos de un átomo son eléctricamente neutros. El **número de masa (A)** de un isótopo es el número total de protones y neutrones que hay en su núcleo.

 Observa la siguiente ilustración. El elemento de Carbono se presenta pero cada átomo tiene un número diferente de neutrones. Por consiguiente, cambia la masa atómica.



El número de neutrones de un isótopo puede calcularse a partir de su número atómico y su número de masa.

$$\text{Número de neutrones} = \text{número de masa} - \text{número atómico}$$

Para identificar los isótopos por se utiliza su número de masa. Existen dos métodos para especificar isótopos.

1. En la **notación con guión**, el número de masa se escribe con un guión después del nombre o símbolo del elemento.

Ejemplo: **Carbono – 14 C-14**

2. Se usa el **símbolo nuclear** (notación isotópica) para mostrar el número de masa y el número atómico del isótopo.

Ejemplo: **número de masa** → 14 **C**
número atómico → 6

Repaso de la lectura. Observa el ejemplo, la notación con guión de **Neón -21**, te indica el número de masa. El número de protones y electrones es igual al número atómico. El símbolo nuclear te presenta el número de masa y número atómico.

Isótopo	Número de protones	Número de electrones	Número de neutrones	Símbolo Nuclear
Ne -21	10	10	11	${}_{10}^{21}\text{Ne}$

EJEMPLO

¿Cuántos protones, electrones y neutrones hay en un átomo de Cobre-65? Escribe el símbolo nuclear.

1. Analiza e interpreta el ejercicio

Determina, cuál es la información conocida y la información desconocida.

Datos conocidos	Datos desconocidos
Isótopo Cobre – 65	número de protones, electrones y neutrones

La notación guión te indica el número de masa. El símbolo del elemento y el número atómico lo encuentras en la tabla periódica. La información desconocida la podrás calcular a partir de la información conocida.

número de protones = número de electrones = número atómico

número de masa = número de neutrones + número de protones

número de neutrones = número de masa – número de atómico

2. Resuelve

¿Cuántos protones, electrones y neutrones hay en un átomo de Cobre-65?

Número de masa del Cobre-65: 65

Número atómico del Cobre: 29

Número de protones: 29 Número de electrones: 29

Número de neutrones: 65 - 29 = 36

Notación nuclear: ${}_{29}^{65}\text{Cu}$

3. Revisa la respuesta

Decide si las relaciones entre el número de protones, electrones y neutrones se ha aplicado correctamente. El número de protones de un átomo neutro es igual al número de electrones. El número de protones más el número de neutrones es igual al número de masa porque $29 + 36 = 65$.

Actividad 9

Determina el número de protones, electrones y neutrones de los siguientes isótopos. Escribe su símbolo nuclear.

1. ¿Cuántos protones, electrones y neutrones hay en un átomo de Hierro – 57?
Escribe su notación nuclear.

¿Cuántos protones, electrones y neutrones hay en un átomo de Hierro – 57?

Número de masa del Hierro – 57: _____

Número atómico del Hierro: _____

Número de protones: _____ Número de electrones: _____

Número de neutrones: _____ - _____ = _____

Notación nuclear: _____

2. ¿Cuántos protones, electrones y neutrones hay en un átomo de Mercurio – 204?
Escribe el símbolo nuclear.

¿Cuántos protones, electrones y neutrones hay en un átomo de Mercurio – 204?

Número de masa del Mercurio – 204: _____

Número atómico del Mercurio: _____

Número de protones: _____ Número de electrones: _____

Número de neutrones: _____ - _____ = _____

Notación nuclear: _____

Masa atómica promedio

La masa atómica es una medida relativa. La masa de un átomo expresada en gramos representa un valor muy pequeño. Por ejemplo, un átomo de Oxígeno-16 tiene una masa de 2.656×10^{-23} g. Generalmente, es más conveniente hablar de la masa relativa de un átomo. La masa atómica promedio de un átomo es la masa del átomo comparada con la masa de un estándar, o patrón, definido. Los científicos usan una medida estándar para comparar la masa atómica. Una unidad de masa atómica unificada, o uma, equivale exactamente a 1/12 de la masa de un átomo de carbono-12. Es decir, 1 uma es la masa promedio de una partícula del núcleo de un átomo de carbono-12. El valor de uma en gramos es $1.660\ 540 \times 10^{-24}$ g.

Como ya estudiamos la masa de un átomo la determina primordialmente su número de protones y neutrones y como ambos tienen masas de casi 1 uma, podrías pensar que la masa atómica de un elemento está siempre un número entero. No obstante, esto no es frecuente. La masa atómica de un elemento es el promedio de sus isótopos. Es decir, para calcular la masa atómica de cualquier elemento debes conocer el número de isótopos que se encuentran en la naturaleza, sus masas y la abundancia natural (porcentaje de abundancia). La abundancia natural es la cantidad presente en la naturaleza de cada isótopo de un elemento químico expresada en porcentaje (%). La masa atómica en la tabla periódica representa la masa promedio de los isótopos.

La siguiente tabla presenta algunos isótopos que se pueden encontrar en la naturaleza. También se indica el porcentaje de abundancia, es decir, la cantidad relativa de cada isótopo que hay en una muestra de un elemento. Los isótopos artificiales solo pueden crearse en un laboratorio. La abundancia natural de esos isótopos es cero.

Masa atómica y abundancia de varios isótopos que se encuentran en la naturaleza				
Isótopo natural	Número de masa	Porcentaje de abundancia	Unidad de masa atómica unificada (uma)	Masa atómica promedio del elemento (uma)
Hidrógeno-1	1	99.9885	1.007825	1.00794
Hidrógeno-2	2	0.0115	2.014102	
Oxígeno-16	16	99.757	15.994915	15.9994
Oxígeno-17	17	0.038	16.999132	
Oxígeno-18	18	0.205	17.999160	
Cobre-63	63	69.15	62.929601	63.546
Cobre-65	65	30.85	64.927794	

Datos interesantes sobre los isótopos

El deuterio (el isótopo de hidrógeno con un neutrón) puede formar agua con oxígeno. Esto se conoce como agua pesada, ya que el deuterio tiene el doble de la masa del átomo hidrógeno normal (protio).

Hay 254 isótopos estables conocidos y 80 elementos que tienen al menos un isótopo estable. Veintiséis elementos solo tienen un isótopo estable. Estos elementos se denominan monoisotópicos.

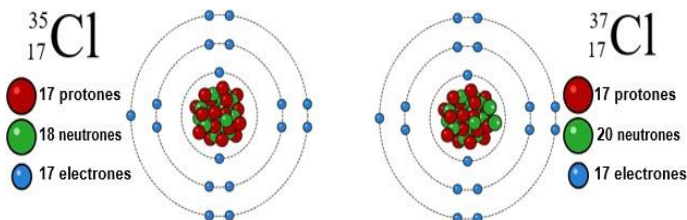


Calculemos la masa atómica promedio

EJERCICIO DE EJEMPLO

El cloro existe de manera natural como una mezcla de aproximadamente de dos isótopos Cl-35 y Cl-37.

Con la información provista en la tabla calcula la masa atómica promedio.



Isótopo	Masa	Porcentaje de abundancia
Cloro-35	34.969 uma	75.770 %
Cloro-37	36.966 uma	24.230 %

1. **Analiza e interpreta el ejercicio.** Determina cuál es la información conocida y la información desconocida.

Datos conocidos	Datos conocidos
Masa y Porcentaje de abundancia de Cloro-35 y Cloro-37	Masa atómica promedio de Cloro

2. **Resuelve.** Para calcular la masa atómica promedio debes calcular la contribución de cada isótopo a la masa atómica.

Contribución de masa = masa x porcentaje de abundancia

$$\text{Cl-35} = 34.969 \text{ uma} \times 0.75770 = \underline{24.496 \text{ uma}}$$

$$\text{Cl-37} = 36.966 \text{ uma} \times 0.24230 = \underline{8.957 \text{ uma}}$$

Suma las contribuciones de masa para obtener la masa atómica.

$$\text{Masa atómica de Cloro} = \underline{24.496 \text{ uma} + 8.957 \text{ uma} = 35.453 \text{ uma}}$$

La masa atómica promedio de Cloro es 35.453.

Importante:

Para calcular la masa atómica promedio, debe convertirse a decimales el porcentaje de abundancia. Para convertir el porcentaje de abundancia a un decimal, divide por 100.

3. Revisa la respuesta

Recuerda cambiar el porcentaje a decimal y verifica los cálculos. No olvides escribir las unidades. El resultado obtenido debe ser igual o sumamente parecido a la masa atómica dada en la tabla periódica.



Calculemos la masa atómica promedio

EJERCICIO DE PRÁCTICA

Dados los datos en cada ejercicio, calcula la masa atómica promedio del elemento.

1. El silicio tiene nueve isótopos, con número de masa entre 25 a 33. No obstante, solo tres son de ocurrencia natural. El isótopo más abundante es el Si-28 con una abundancia del 92.23 %, el Si-29 tiene una abundancia del 4.67 % y el Si-30 que tiene una abundancia del 3.1 %.

Con la información provista en la tabla calcula la masa atómica promedio.

Isótopo	Masa	Porcentaje de abundancia
Silicio-28	27.9738 uma	92.23 %
Silicio-29	28.9765 uma	4.67 %
Silicio-30	29.9738 uma	3.1 %

2. El cobre usado en cables eléctricos es de dos tipos (isótopos): ^{63}Cu y ^{65}Cu . ^{63}Cu tiene una masa atómica de 62.9298 uma y una abundancia de 69.09%. El otro isótopo, ^{65}Cu , tiene una masa de 64.9278 y una abundancia del 30.91%. ¿Cuál es la masa atómica?

Tipos de Isótopos

Existen tres tipos diferentes de isótopos, que a continuación se mencionan:

- **Isótopos naturales:** Estos están libres en la naturaleza, por ejemplo, hidrógeno tiene tres isótopos naturales, el protio, el deuterio y el tritio.
- **Isótopos artificiales:** Los isótopos artificiales son los que han sido creados en laboratorios nucleares por medio del bombardeo de partículas subatómicas. Por lo general tienen una vida corta, esto se debe a la inestabilidad y radioactividad que presentan. Uno ejemplo de isótopo artificial es el Cesio - 137 y el Iridio-192.
- **Isótopos radioactivos:** Son átomos de un elemento que han sufrido modificaciones haciendo que su núcleo tenga más neutrones de lo que normalmente tienen su elemento en forma original. Los isótopos radioactivos pueden ser estables y inestables. Son muy usados en procesos industriales, Ciencia y en el área de la medicina principalmente en la medicina nuclear, en donde son utilizados con fines de diagnóstico y de tratamiento para algunas enfermedades.

Aplicaciones

Los isótopos también pueden ser utilizado como trazadores, sirven en el área de la agronomía para estudiar los fertilizantes, pues muestran qué parte de la planta absorbe más o menos de un elemento presente en un fertilizante. También son usados en medicina, para demostrar la absorción de un medicamento o cómo funciona un órgano. Otra área de uso es la radioterapia, por medio de los radioisótopos se puede destruir las células cancerígenas pues éstas son sensibles a la radiación. En medicina se usa el tratamiento con Cobalto-60 para detener ciertos tipos de cáncer con base en la capacidad que tienen los rayos gamma para destruir tejidos cancerosos. Los isótopos también son usados en el área del radioinmunoanálisis y en radiodiagnóstico.

Por ejemplo, para el estudio de los desórdenes cerebrales se utiliza una tomografía de emisión de protones conocida como PET.

Otro uso de los isótopos es para obtener energía. Para esto, se usa la energía que está en el núcleo de los elementos naturales como el uranio, para lograr producir grandes cantidades de calor utilizadas para producir electricidad en los países más desarrollados del mundo.

Beneficios de los Isótopos

Entre los beneficios que obtenemos gracias a los isótopos son muchos pues son ampliamente utilizados en el área de la agricultura, ayudan a los seres humanos a tratar y curar enfermedades peligrosas, intervienen en procesos químicos dentro las industrias y en diferentes actividades de la vida diaria. Ayudan a preservar los alimentos, intervienen en los procesos de fotosíntesis y ayudan a diagnosticar patologías médicas.

Riesgos

El principal riesgo de los isótopos, principalmente de los radioactivos, es su inhalación o ingesta. Cuando esto sucede, se puede llegar a afectar el ADN, la producción de proteínas y aumenta el riesgo de padecer enfermedades y cánceres. Los efectos de la radiación siempre van a depender de la cantidad que ingrese al organismo.

Los isótopos también pueden afectar medio ambiente isótopos ya que algunos son capaces de ingresar al ciclo biogeoquímico y quedarse ahí miles de años produciendo una gran cantidad de trastornos médicos. La contaminación térmica y de la atmósfera reduce la vida de los animales, aumenta la radioactividad de los habitantes de la tierra y contaminan alimentos de consumo humano.

Lección4: Desarrollo de la Tabla Periódica

ES.Q.CF1.EM.6 Discute las contribuciones realizadas por diferentes científicos al desarrollo de la Tabla Periódica como un método para ordenar y clasificar los elementos a base de sus propiedades. Se considerarán las contribuciones de Döbereiner, John Newlands, Dimitri Mendeléiev, Henry Moseley, entre otros.

Objetivos:

Finalizado el estudio sobre el desarrollo de la tabla periódica el estudiante...

- identificará los métodos utilizados por los científicos para ordenar y clasificar los elementos de la tabla periódica.
- analizará la importancia de las contribuciones de Johann Döbereiner, John Newlands, Dimitri Mendeléiev y Henry Moseley al desarrollo de la tabla periódica.

Desarrollo de la tabla periódica



*Antoine Lavoisier y su esposa
Marie-Anne Paulze Lavoisier*

La tabla periódica constituye la única y más valiosa herramienta de referencia de química a nuestra disposición. Comprender su organización e interpretar sus datos es de suma importancia en el estudio de química. No obstante, en esta lección aprenderás a cerca del desarrollo de la tabla periódica moderna.

A finales de la década de 1790, el científico francés Antoine Lavoisier recopiló una lista de conocidos hasta el momento. La lista contenía una lista de 23 elementos, entre ellos plata, carbono, oro y oxígeno. El siglo XIX trajo muchos cambios que contribuyeron al aumento del número de elementos conocidos. El advenimiento de la electricidad y el desarrollo del espectrómetro que se utilizó para identificar los elementos aislados, jugaron un papel importante en el avance de la química. La Revolución Industrial de mediados del siglo 1800 condujo al desarrollo de muchas industrias que se basaban en la química como las petroquímicas, fábricas de jabones, tintas y fertilizantes. Para 1870 se conocían cerca de 70 elementos.



Revolución Industrial

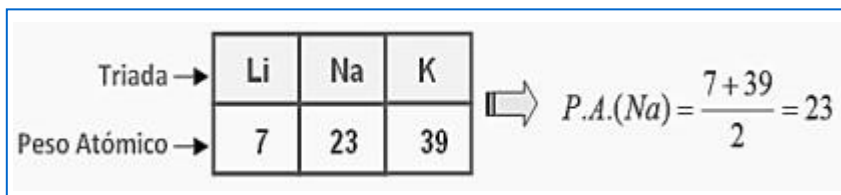
Johann Döbereiner (1817)



Johann Döbereiner, fue un químico alemán que elaboró un informe que mostraba una relación entre la masa atómica de ciertos elementos y sus propiedades. Él organizó los elementos tomando en consideración sus propiedades físicas y químicas y los agrupó tríos que él denominó

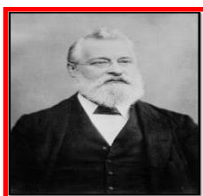
“tríadas”. La tríada de cloro, bromo y yodo es un ejemplo. En 1850 Döbereiner contaba con 20 tríadas para llegar a una primera clasificación coherente.

En su clasificación de las tríadas, Döbereiner explicaba que el peso atómico promedio de los pesos de los elementos extremos es parecido al peso atómico del elemento del medio.



Ejemplo de Tríadas
 Calcio, Bario, Estroncio
 Cloro, Yodo, Bromo
 Azufre, Telurio y Selenio

John Newlands (1863)



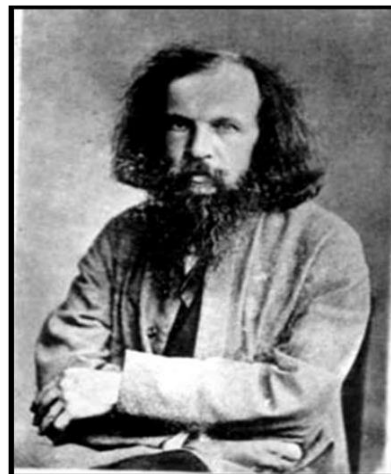
Newlands ordenó los elementos de forma ascendente tomando en consideración su masa atómica y observó que sus propiedades se repetían cada octavo elemento. Esta relación periódica se denominó Ley de las Octava, debido a que una octava es un grupo de notas musicales que se repite cada octavo tono.

No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
F 8	Cl 15	Co & Ni 21	Br 29	Pd 36	I 42	Pt & Ir 50
Na 9	K 16	Cu 23	Rb 30	Ag 37	Cs 44	Os 51
Mg 10	Ca 17	Zn 24	Sr 24	Cd 31	Ba & V 38	Hg 45
Al 11	Cr 19	Y 25	Co & La 33	U 40	Ta 46	Tl 53
Si 12	Tl 18	In 26	Zr 26	Sn 32	W 39	Pb 47
P 13	Mn 20	As 27	Di & Mo 34	Sb 41	Nb 48	Bi 55
S 14	Fe 21	Se 28	Ro & Ru 35	To 43	Au 49	Th 56

Desafortunadamente, para Newlands el uso del término octava fue criticado con severidad por parte de científicos colegas que pensaban que la analogía musical no era científica.

Dimitri Mendeléiev (1869)

La clasificación de Mendeléiev es la más conocida y elaborada de todas las primeras clasificaciones periódicas. Clasificó los 63 elementos utilizando el criterio de masa atómica usado hasta entonces. En ese momento el concepto de número atómico no se conocía ya que los protones no se habían descubierto. En la tabla periódica de Mendeléiev, había un problema si colocaba los elementos de acuerdo con sus masas atómicas ascendentes el Telurio y Yodo parecerían estar en las columnas equivocadas. Sus propiedades eran diferentes a las de los otros elementos en la misma columna, si los movía de columna, a de acuerdo con sus propiedades su ley estaría incorrecta. Mendeléiev establecía que las propiedades de los elementos son funciones periódicas de su masa atómica.



Para poder aplicar la ley que él creía cierta, tuvo que dejar ciertos espacios en blanco. Al estudiar las tendencias de las propiedades de elementos conocidos pudo predecir las propiedades de elementos, que aún no se habían descubierto. Después de quince años, los tres espacios en blanco de su tabla se rellenaron gracias al descubrimiento del galio (1875), el escandio (1879) y el germanio (1886), y todos ellos poseían las características que había predicho.

Henry Moseley (1913)

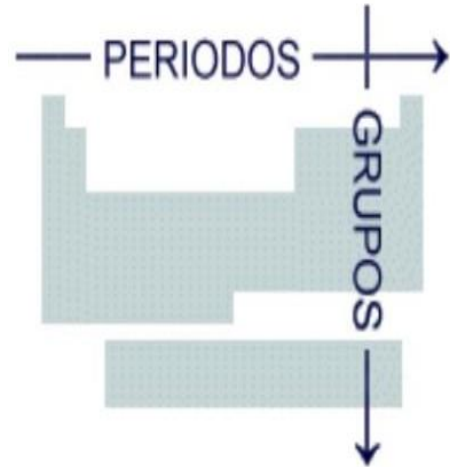


En 1913, el científico inglés Henry Moseley, luego de realizar trabajos de investigación con los rayos X generados por diversos metales (generalmente pesados), encontró la razón a las aparentes excepciones a la regla en la tabla periódica de Mendeléiev. Los experimentos de rayos X mostraron que el núcleo de cada elemento tiene un número entero de cargas positivas, igual a su número atómico. Como resultado de sus experimentos se revisó la Ley Periódica. Para ordenar los elementos toma como base su número atómico.

Ley periódica. Afirma que cuando los elementos se ordenan por su número atómico creciente, existe una repetición periódica de sus propiedades químicas y físicas.

Tabla Periódica Actual

La tabla periódica usada actualmente y está constituida por siete filas y dieciocho columnas, se conoce como tabla periódica larga y proviene de Alfred Werner y Friedrich Adolf Paneth. En 1945 fue remodelada por Glenn T. Seaborg, al añadir nuevos elementos que se ubican en la parte inferior de la tabla y se conocen como actínidos y lantánidos. Actualmente la tabla contiene 118 elementos, 4 de los cuales fueron agregados en el 2016, ordenados de manera creciente según su número atómico (Z). El número atómico es la característica común de todos los átomos del mismo elemento. Está dividida en 7 períodos (filas) y 18 grupos o familias (columnas).



En la tabla periódica los elementos están ordenados de forma que aquellos con propiedades químicas semejantes, se encuentren situados cerca uno de otro. Períodos. Los elementos se distribuyen en filas horizontales, llamadas períodos. Pero los periodos no son todos iguales, sino que el número de elementos que contienen va cambiando, aumentando al bajar en la tabla periódica. Grupos. Las columnas de la tabla reciben el nombre de grupos. Existen dieciocho grupos, numerados desde el número 1 al 18. Los elementos situados en dos filas fuera de la tabla pertenecen al grupo 3.

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

GRUPO	1	2	MASA ATÓMICA RELATIVA (1)										13	14	15	16	17	18																																
PERIODO	1	2	GRUPO IUPAC										3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18														
1	H 1.008 HIDRÓGENO	He 4.0026 HELIO																	Li 6.94 LITIO	Be 9.0122 BERILIO	B 10.81 BORO	C 12.011 CARBONO	N 14.007 NITRÓGENO	O 15.999 OXÍGENO	F 18.998 FLUOR	Ne 20.180 NEÓN																								
2	Na 22.990 SODIO	Mg 24.305 MAGNESIO	Al 26.982 ALUMINIO	Si 28.085 SILICIO	P 30.974 FOSFORO	S 32.06 AZUFRE	Cl 35.45 CLORO	Ar 39.948 ARGÓN																																										
3	K 39.098 POTASIO	Ca 40.078 CALCIO	Sc 44.956 ESCANDIO	Ti 47.867 TITANIO	V 50.942 VANADIO	Cr 51.996 CROMO	Mn 54.908 MANGANESO	Fe 55.845 HIERRO	Co 58.933 COBALTO	Ni 58.693 NIQUEL	Cu 63.546 COBRE	Zn 65.38 ZINC	Ga 69.723 GALIO	Ge 72.64 GERMANIO	As 74.922 ARSENICO	Se 78.971 SELENO	Br 79.904 BROMO	Kr 83.798 KRIPTON																																
4	Rb 85.468 RUBIDIO	Sr 87.62 ESTRONCIO	Y 88.906 ITRIO	Zr 91.224 CIRCONIO	Nb 92.906 NIOBIO	Mo 95.95 MOLIBDENO	Tc (98) TECNOCIO	Ru 101.07 RUTENIO	Rh 102.91 RADIO	Pd 106.42 PALADIO	Ag 107.87 PLATA	Cd 112.41 CADMIO	In 114.82 INDIO	Sn 118.71 ESTAÑO	Sb 121.76 ANTIMONIO	Te 127.60 TELURIO	I 126.90 YODO	Xe 131.29 XENON																																
5	Cs 132.91 CESIO	Ba 137.33 BARIO	La-Lu 57-71 Lantánidos	Hf 178.49 HAFNIO	Ta 180.95 TANTALO	W 183.84 WOLFRAMO	Re 186.21 RENIO	Os 190.23 OSMIO	Ir 192.22 IRIDIO	Pt 195.08 PLATINO	Au 196.97 ORO	Hg 200.59 MERCURIO	Tl 204.38 TALIO	Pb 207.2 PLOMO	Bi 208.98 BISMUTO	Po (209) POLONIO	At (210) ASTATO	Rn (222) RADÓN																																
6	Fr (223) FRANCIO	Ra (226) RADIO	Ac-Lr 89-103 Actínidos	Rf (261) RUFORFENIO	Db (262) DUBNIO	Sg (263) SEABORGENIO	Bh (264) BOHRIUM	Hs (265) HASIO	Mt (266) MEITNERIO	Ds (267) DARWINIO	Rg (268) ROENTGENIO	Cn (269) COPERNIO	Nh (270) NIHONIO	Fl (271) FLEROVIO	Mc (272) MOSCOWIO	Lv (273) LIVERNIO	Ts (274) TENESIO	Og (284) OGANESÓN																																
7	LANTÁNIDOS																		La 57 LANTANO	Ce 58 CERIO	Pr 59 PRASEODIMIO	Nd 60 NEODIMIO	Pm 61 PROMETIO	Sm 62 SAMARIO	Eu 63 EUROPIO	Gd 64 GADOLINIO	Tb 65 TERBIO	Dy 66 DISPROSIO	Ho 67 HOLMIO	Er 68 ERBIO	Tm 69 TERCIO	Yb 70 ITERBIO	Lu 71 LUTECIO																	
																		ACTÍNIDOS																		Ac 89 ACTINIO	Th 90 TORIO	Pa 91 PROTACTINIO	U 92 URANIO	Np 93 NEPTUNIO	Pu 94 PLUTONIO	Am 95 AMERICIO	Cm 96 CURIO	Bk 97 BERKELIO	Cf 98 CALIFORNIO	Es 99 ENSTENIO	Fm 100 FERMIUM	Md 101 MENDELEVIO	No 102 NOBELIO	Lr 103 LAWRENCEIO

(1) Atomic weights of the elements 2013, Pure Appl. Chem., 85, 265-291 (2013)

¿Cómo se nombran los elementos?

La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) es la organización que contrasta y verifica la existencia del elemento. Dicho organismo sugiere a todos los descubridores que deben darle un nombre, el cual se debe basar en un científico, un lugar, un concepto mitológico, una propiedad o un mineral. Junto con el nombre, también se debe proponer un símbolo químico.

Número Atómico	26
Símbolo Químico	Fe
Nombre del Elemento	Hierro
Masa Atómica	55.847

La idea de darle un símbolo a cada elemento fue debido a Jöns Jacob Berzelius químico sueco, quien propuso que consistiese en la inicial del nombre latino del elemento, seguida, si se producía repetición, por otra letra incluida en dicho nombre. Por ejemplo: el símbolo C para *carbono*, Ca para *calcio*, Cd para *cadmio*. Además, Berzelius descubrió los elementos: Torio, Cerio y Selenio, y fue el primero en aislar el Circonio. También perfeccionó la tabla de los pesos atómicos de los elementos, publicada por Dalton, corrigiendo sus errores. Hay un símbolo para cada uno de los 118 elementos químicos. Los símbolos de los elementos son los mismos en todo el mundo. No importa en qué país se encuentre o qué idioma hable; los símbolos químicos son los mismos. Para nombrar los elementos:

1. A menudo, se usa la primera letra del nombre del elemento.
2. El nombre del elemento puede comenzar con una letra que ya es el símbolo de otro elemento. En ese caso, puede ser la primera y la segunda letra que se usa o la primera letra y otra letra prominente del nombre.
3. El símbolo puede usar las letras del nombre en latín.
4. La primera letra del símbolo siempre está en mayúscula. La segunda letra (si se usa) es siempre una letra minúscula.

Actividad 10



Utilizando la lectura anterior “Desarrollo de la Tabla Periódica”, contesta las siguientes preguntas dirigidas.

¿Qué dos descubrimientos contribuyeron al desarrollo de la Tabla Periódica?

¿Qué evento histórico contribuyó al desarrollo de la Tabla Periódica? Explica.

Completa la siguiente tabla con la información que falta en la columna derecha

Científico	¿Cómo organizó los elementos? ¿Qué característica o propiedad tomaron en consideración?
Johann Döbereiner	
John Newlands	
Dimitri Mendeléiev	
Henry Moseley	

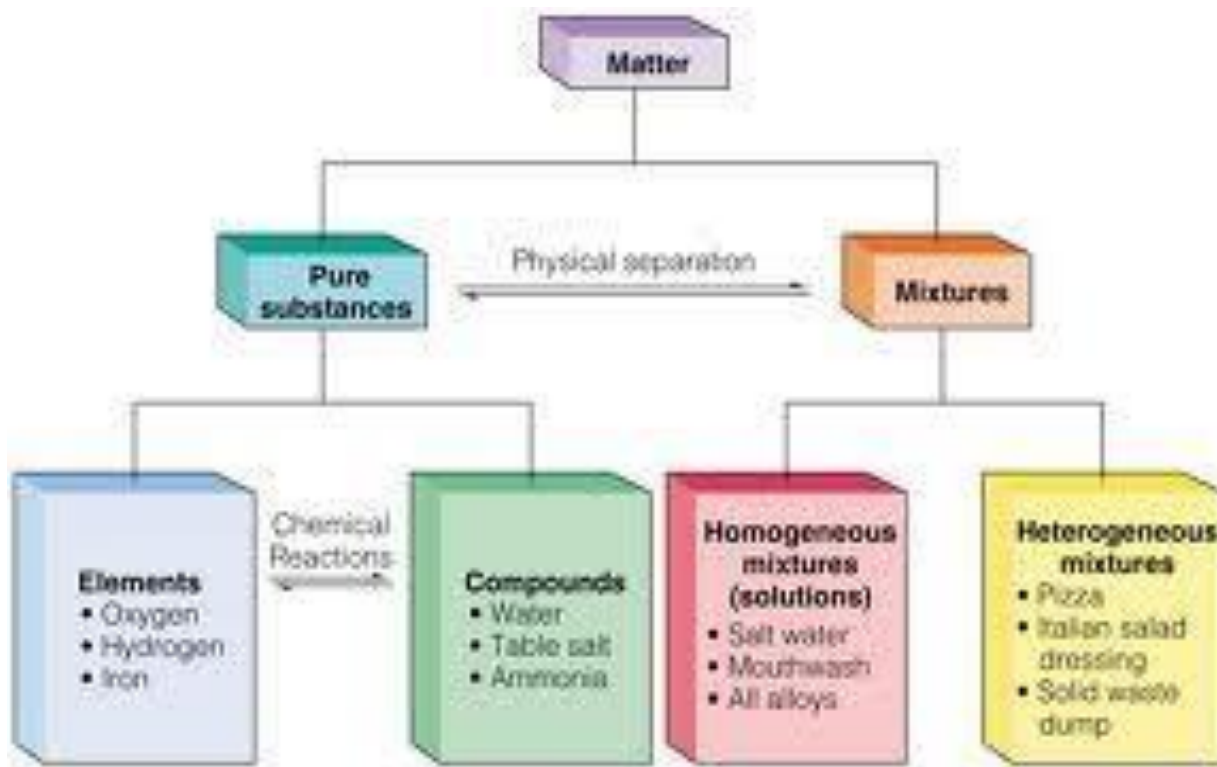
Tema: La Tabla Periódica Moderna y la clasificación de sus elementos.

ES.Q.CF1.EM.8 : Compara y contrasta las propiedades de los metales, no metales, metaloides y gases inertes, y explica sus usos y aplicaciones tecnológicas, entre otros.

¿Te has dado cuenta que en las Ciencias todo se clasifica? Podemos clasificar los seres vivos, los cuerpos celestes, los minerales y por supuesto; las sustancias químicas.

Las sustancias se dividen en sustancias puras y mezclas. Dentro de las sustancias puras tenemos los elementos y compuestos.

Figura 1: Clasificación de la materia:



Tanto elementos como compuestos pueden clasificarse a su vez en diferentes categorías. En este módulo trabajaremos la clasificación de los elementos. Además, veremos las diferentes características de los elementos de acuerdo a sus clasificaciones.

Para entender la clasificación de los elementos hay que ver el proceso de evolución de la Tabla Periódica. La tabla periódica es la distribución de los elementos ordenados en función de su número atómico, de modo que los elementos que tienen propiedades similares se encuentran en la misma columna. Pero para poder llegar a diseñar este Sistema, muchos científicos tuvieron que realizar diversos intentos de clasificar elementos de acuerdo a sus características. La primera persona que intentó realizar una clasificar los elementos conocidos fue el científico francés Antoine Lavoisier; conocido también como el padre de la química moderna. Para el año de 1798 Lavoisier realizó la lista de los 23 elementos conocidos hasta la época.

Con el advenimiento de la electricidad, la revolución industrial y otros adelantos técnicos del siglo XIX se descubrieron más elementos que se encontraban en la composición de materias primas usadas en la fabricación de materiales. Por lo tanto, esa lista de elementos conocidos aumentó. Eso llevó a intentar clasificar y organizar los elementos de acuerdo a criterios lógicos y objetivos.

Figura 2: Antoine Lavoisier: pionero en la carrera de clasificar y organizar elementos.



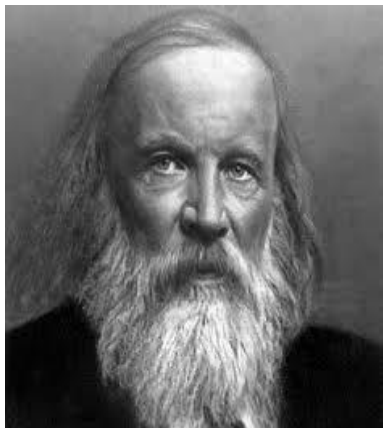
En el año 1864, el químico inglés John Newlands propuso la Ley de las Octavas. De acuerdo a esta ley, los elementos se pueden agrupar en esquemas en donde cada 8 elementos se establecen diferentes grupos con características similares. A medida que se descubrieron más elementos, el sistema de clasificación de elementos se tornó más complejo; por lo cual el sistema de Newlands no satisfacía esta necesidad y se tornó ineficiente.

Fueron los científicos Lothar Meyer (alemán) y Dimitri Mendeleev (ruso) en 1869 que demostraron una posible conexión entre la masa atómica y propiedades de los elementos. Con esta relación se estableció un esquema de organización visual que dio pie a la Tabla Periódica Moderna. Aunque la historia nos dice que ambos establecieron dicho esquema de clasificación es a *Mendeleev* a quien se le reconoce públicamente el diseño de la primera tabla periódica. Por eso a Mendeleev se le conoce como el padre de la Tabla Periódica moderna.

Figura 3: John Newlands quien estableció la ley de las octavas.



Figura 4: Dimitri Mendeleev y su Tabla Periódica.



I R ₂ O	II RO	III R ₂ O ₃	IV RH ₄ RO ₃	V RH ₃ R ₂ O ₅	VI RH ₂ RO ₃	VII RH R ₂ O ₇	VIII RO ₄
H							
Li	Be	B	C	N	O	F	
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	
K Cu	Ca Zn		Ti	V As	Cr Se	Mn Br	Fe Co Ni
Rb Ag	Sr Cd	Y In	Zr Sn	Nb Sb	Mo Te	I	Ru Rh Pd
Cs Au	Ba Hg	La Tl	Hf Pb	Ta Bi	W		Os Ir Pt

Un gran problema de la Tabla Periódica de Mendeleev es que colocaba elementos con características distintas dentro del mismo grupo. Por lo tanto, el criterio de usar exclusivamente la relación entre masa atómica y característica no resultaba ser tan eficiente y práctico. Entonces surgió el químico inglés Henry Moseley quien para el año 1913 estableció una clara conexión entre el número atómico y las características de los elementos. Esto a su vez causó que el esquema establecido por Mendeleev se re-arregló para ser uno en donde los elementos se agruparían orden ascendente de número atómico. El arreglo de Moseley de acuerdo al orden ascendente de número atómico en donde hay una repetición de características físicas y químicas se conoce como ley periódica.

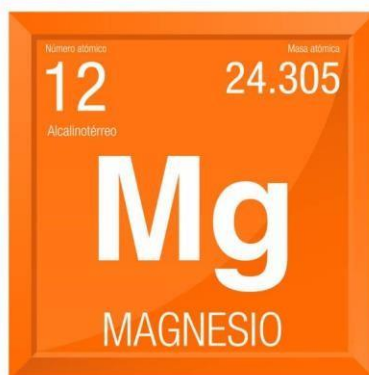
Figura 5: Henry Moseley; científico que cambió el esquema de organización de la Tabla Periódica.



Tema: La tabla periódica moderna

La actual tabla periódica consiste en cajas agrupadas en filas y columnas. Cada cajita tiene una información básica relacionada al elemento. Una caja comúnmente tiene la información básica: nombre del elemento, símbolo del elemento, número atómico del elemento y masa atómica del elemento. Existen otras tablas que contienen otro tipo de información adicional, como por ejemplo: punto de fusión; configuración electrónica; y estado entre otra.

Figura 6: Caja con información básica de un elemento de la Tabla Periódica



Las cajas están arregladas en orden ascendente de número atómico en una serie de columnas llamadas grupos o familias. Un grupo o familia agrupa elementos con características químicas y físicas similares. De igual forma las cajas de información de la Tabla Periódica forman unas filas llamadas periodos. En total, la Tabla Periódica tiene 7 periodos. También se utiliza la palabra serie, para referirse a los periodos.

Las familias de la Tabla Periódica se dividen en 2 grandes categorías: Elementos Representativos (Familias A) y Elementos de Transición (Familias B). Son en total 18 grupos o familias donde 8 pertenecen a las familias A y 10 pertenecen a las familias B. Los elementos representativos o familias A son llamados así porque poseen

una gran variedad de propiedades físicas y químicas; además de ser conocidos como elementos principales. Los elementos de transición o familias B son metales que ocupan el centro de la Tabla.

Figura 7: Tabla Periódica moderna

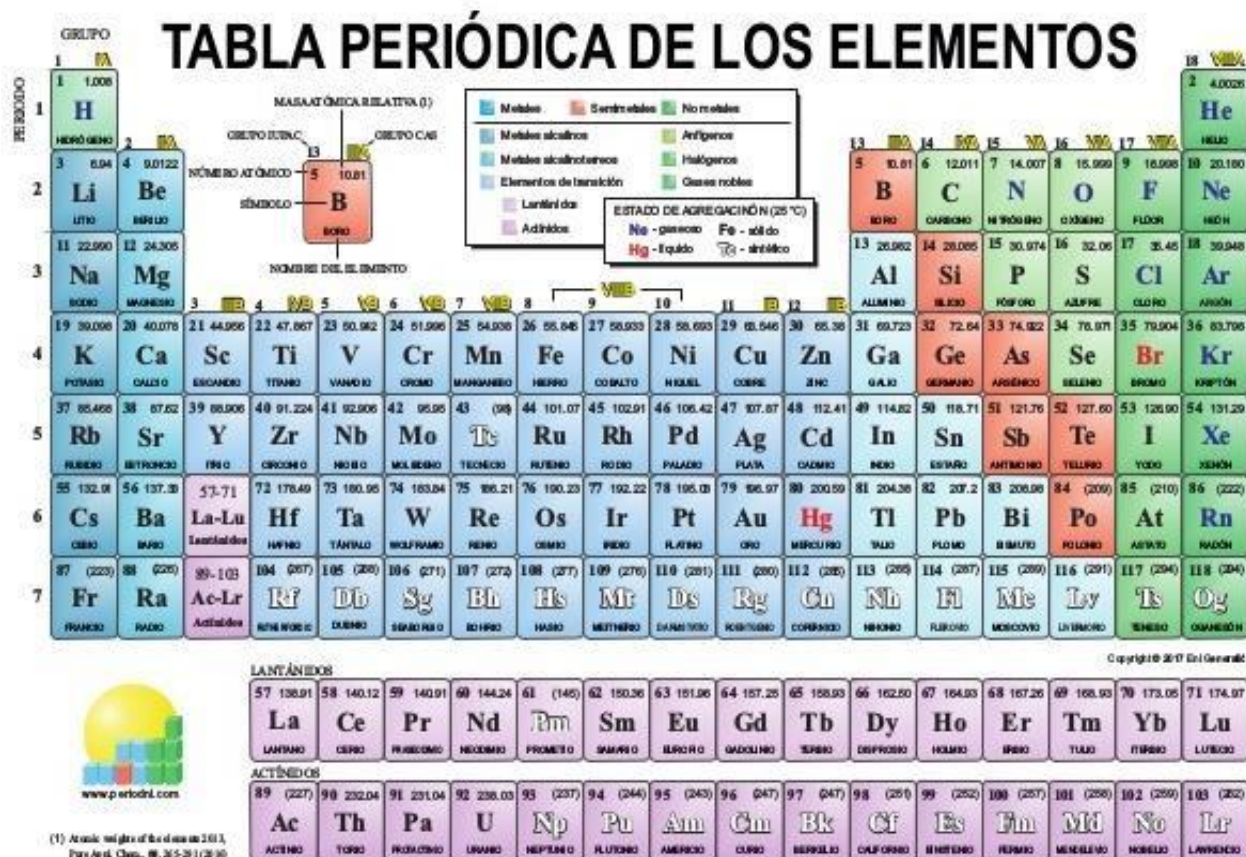


Imagen recuperada de: <https://www.slideshare.net/ClementeGarcia4/tabla-peridica-con-los-nuevos-elementos>

Los elementos se pueden clasificar de diversas maneras. Pero la clasificación principal es: *Metales*, *No metales* y *Metaloides*. Si observas la Tabla Periódica de la Figura 7 puedes apreciar que se usan colores para destacar los diferentes tipos de elementos. Mirando detenidamente la Tabla; la gran mayoría de la Tabla Periódica está constituida por metales.

Figura 8: Algunos ejemplos de metales de la Tabla Periódica.



Entre las características de los metales tenemos que generalmente son sólidos a temperatura ambiente (excepto el mercurio que es líquido). También son lustrosos y brillantes en su superficie. Son sólidos a temperatura ambiente y Buenos conductores de calor y electricidad. Gran parte de los metales son maleables y dúctiles. Un material maleable es aquel que es flexible y puede doblarse para fabricar hojas delgadas o planchas. Un material dúctil es aquel que puede ser usado para formar alambres. La mayoría de los elementos metálicos tienen altos puntos de fusión. Recordemos que el punto de fusión es la temperatura a la que un sólido se derrite.

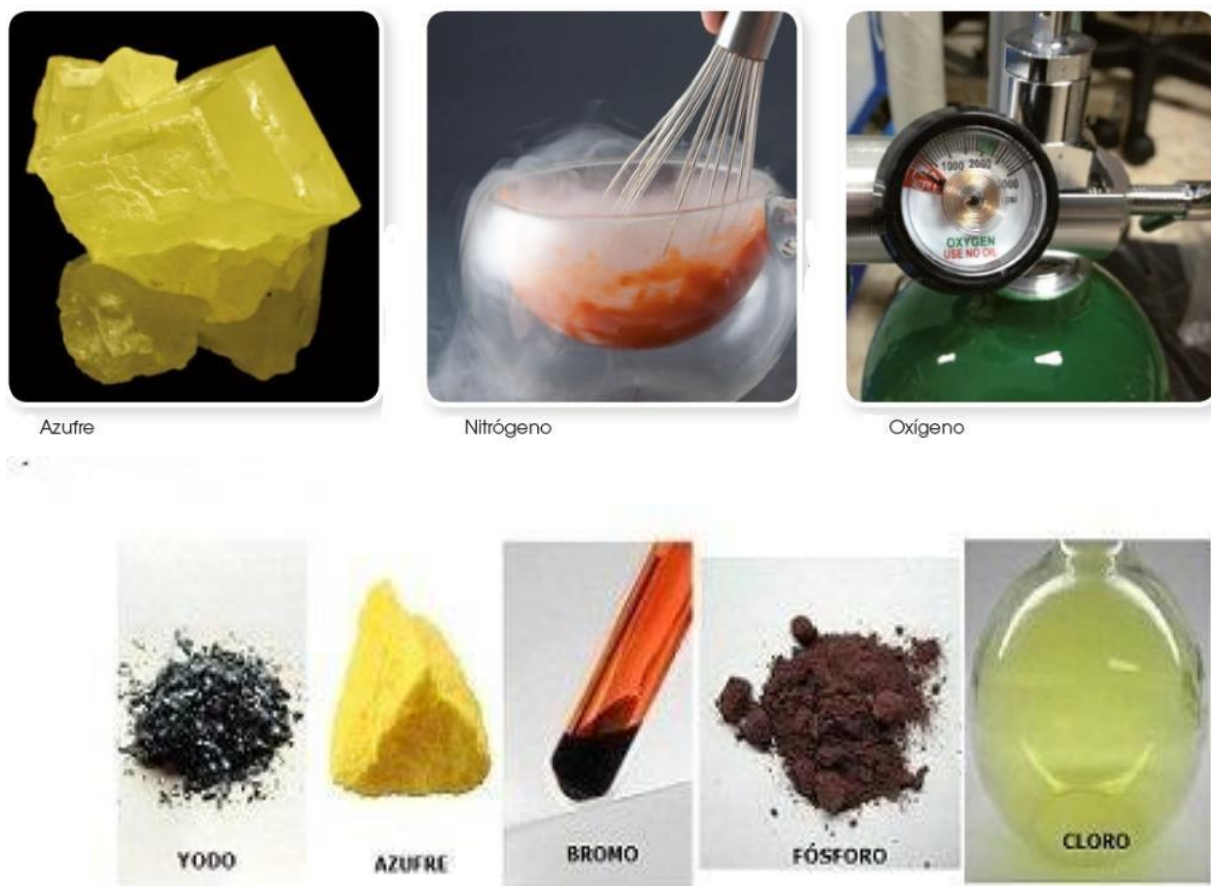
Gran parte de los elementos representativos (Familias A) y todos los metales de transición (Familias B) son metales. Excepto el Hidrógeno en la familia 1, las 2 primeras familias A en el lado izquierdo de la Tabla están constituidos por metales. Los metales de la familia I-A se les conoce como metales alcalinos. Los metales de la familia II-A se les conoce como metales alcalinotérreos. Tanto los alcalinos como los alcalinotérreos son metales muy reactivos. Los metales siempre han representado una actividad económica para la humanidad. Además, son la materia prima de muchos materiales usados en la fabricación de vehículos, máquinas, joyas, materiales de construcción, piezas electrónicas, entre muchas más.

Hay un grupo de elementos en la Tabla llamados metaloides. Un metaloide, es un elemento que posee características de metales y no metales. Si te fijas en la Tabla

periódica, los metaloides forman una especie de “escalera” que comienza en el elemento Boro (B) de la familia III-A y baja por la derecha hasta llegar al elemento Astatio (At) de la familia VII-A. En la Tabla Periódica de la Figura 7 los elementos metaloides están coloreados de azul turquesa formando la escalera ya mencionada.

Luego de la escalera de los metaloides están los no metales. Los elementos no metales se pueden encontrar en los 3 estados (sólido, líquido y gaseoso) y son pobres conductores de calor y electricidad. Sus puntos de fusión y ebullición varían. Son sólidos quebradizos. De los no metales; Bromo (Br) de la familia VII-A, es el único líquido. La mayoría de los no metales son gaseosos. De este grupo de elementos, se puede destacar los gases nobles pertenecientes a la familia VIII-A. Los mismos son gases poco reactivos y son los elementos más estables de la Tabla.

Figura 9: Algunos ejemplos de elementos no metales



Ejercicio de práctica

1) Parea el científico con su aportación en el Desarrollo de la Tabla Periódica:

- Columna A
1. Inició sistema de clasificación
 2. Ley de las Octavas
 3. Primera Tabla Periódica
 4. Relación entre número atómico y características

- Columna B
- a. John Newlands
 - b. Henry Moseley
 - c. Antoine Lavoisier
 - d. Dimitri Mendeleev

2) Indica el nombre de los grupos o familias de elementos:

- a) Familia I-A _____
- b) Familia II-A _____
- c) Familias B _____
- d) Familia VIII-A _____
- e) Familias A _____

3) Clasifica como metal (M), no metal (NM) o metaloide (m):

- a) Sólidos rígidos a 27°C _____
- b) Posibilidad de encontrar ejemplares en los tres estados. _____
- c) Pobres conductores de calor y corriente eléctrica _____
- d) La mayor parte de los elementos pertenecen a este grupo. _____
- e) Pueden ser sólidos regulares y tener una baja capacidad para transmitir calor _____.
- f) Pueden ser lustrosos y dúctiles pero pobres conductores. _____
- g) Pueden necesitar más de 400 °C para derretirse. _____
- h) Los elementos de las familias B pertenecen a este grupo. _____
- i) Los elementos de la familia VIII-A son de este grupo. _____
- j) Dividen la Tabla Periódica en dos sectores o "regiones." _____
- k) Los alcalinos se clasifican dentro de este grupo. _____

Ejercicio de evaluación

Escoge la mejor contestación. Escribe la letra de la respuesta en el blanco al lado del número.

- _____ 1. Uno de los siguientes NO es un elemento representativo:
a) Litio (Familia I-A) c) Silicio (Familia IV-A)
b) Cromo (familia 5-B) d) Magnesio (Familia II-A)
- _____ 2. Un elemento sólido tiene un punto alto de fusión y por sus características es usado dentro de artefactos electrónicos. Probablemente es un_____.
a) Metal c) No metal
b) Gas Noble d) Metaloide
- _____ 3. El padre del concepto moderno de Tabla Periódica es_____.
a) Antoine Lavoisier c) Dimitri Mendeleev
b) John Newlands d) Henry Moseley
- _____ 4. Si un elemento es un gas altamente reactivo temenos un:
a) Metal c) No metal
b) Gas Noble d) Metaloide
- _____ 5. Nitrógeno, Fósforo y Arsénico están en la misma columna, por lo que decimos que:
a) Tienen el mismo número atómico.
b) Tienen la misma masa atómica.
c) Tienen características similares por lo que están en el mismo periodo.
d) Tienen características similares por lo que están en la misma familia.
- _____ 6. ¿Quién realizó la primera lista de elementos?
a) Antoine Lavoisier c) Dimitri Mendeleev
b) John Newlands d) Henry Moseley
- _____ 7. Aluminio tiene un número atómico de 13, Silicio de 14 y Fósforo de 15; por lo que están acomodados en el mismo periodo. Esto es una aportación de_____.
a) Antoine Lavoisier c) Dimitri Mendeleev
b) John Newlands d) Henry Moseley
- _____ 8. Se puede predecir que un elemento con un número atómico de 4 puede tener propiedades similares a un:
a) Metal alcalino c) Metaloide
b) Metal alcalinotérreo d) Metal de transición

- _____ 9. Germanio es un elemento sólido, cuya conductividad eléctrica es baja, salvo cuando se mezcla a un metal. Podemos decir que Germanio es un:
- a) Metal
 - b) Gas noble
 - c) Metaloide
 - d) No metal
- _____ 10. ¿Cuál de los siguientes elementos es uno de transición?
- a) Bario (Familia II-A)
 - b) Cloro (Familia VII-A)
 - c) Hierro (Familia VIII B)
 - d) Yodo (Familia VII-A)

Tema: Las propiedades periódicas de los elementos

ES.Q.CF1.EM.10

Utiliza las tendencias o patrones de las propiedades representadas en la Tabla Periódica (número atómico, masa atómica, electronegatividad, estado de oxidación y otros) para predecir el comportamiento de los elementos y los tipos de enlaces que forman.

Ya sabemos que la Tabla Periódica es un esquema en el cual están organizados los elementos de acuerdo con el criterio de número atómico. Los elementos están organizados de forma ascendente (de menor a mayor) de número atómico y están distribuidos en filas y columnas. Las filas, también llamadas periodos son aquellas que se ordenan de manera horizontal. Las columnas son llamadas familias o grupos, estas son las que se ordenan de manera vertical. Las propiedades y características de los elementos también se relacionan a su número atómico. Por tanto, de acuerdo con la posición del elemento en la Tabla Periódica se pueden predecir sus propiedades y /o características.

Entonces, ¿qué son las propiedades periódicas? Las propiedades periódicas son algunas características que comparten los elementos y éstas dependen de la posición del elemento en la tabla periódica. Estas propiedades son: electronegatividad, radio atómico, afinidad electrónica, energía de ionización, estructura (configuración) electrónica, valencia iónica y carácter metálico.

Veamos ahora una breve descripción de cada uno de estos conceptos:

1. número atómico = Se refiere al número total de protones que tiene cada átomo de un elemento. Se representa con la letra Z. Es el número que identifica a un elemento.

2. masa atómica = La masa atómica de un elemento es la suma de la cantidad de protones y neutrones presentes en el núcleo de cada átomo. En la tabla periódica aparece como un número decimal ya que es un aproximado considerando los isótopos de cada elemento que existen en la naturaleza.

3. grupo o familia = los grupos son las columnas de la tabla periódica. Existen 18 grupos y algunos de ellos, como los elementos representativos, de los grupos A en la tabla periódica tienen nombres como se muestran en la siguiente figura



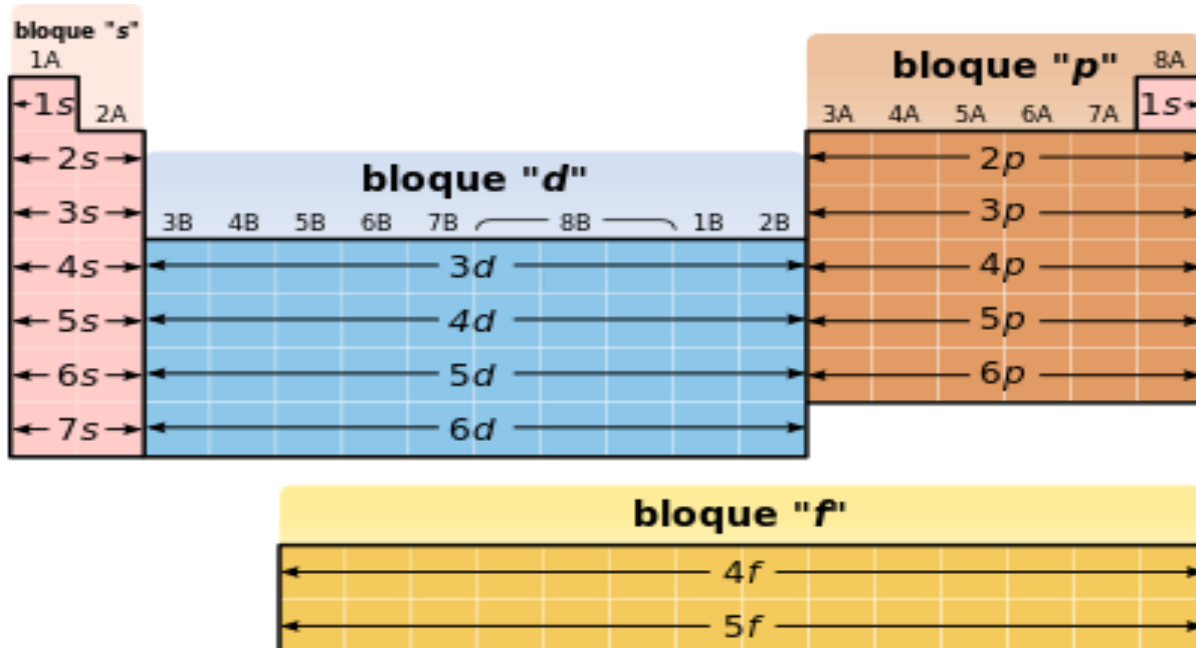
4. electronegatividad = Se refiere a la capacidad de un átomo atraer electrones hacia sí mismo. Es la propiedad que determina cómo se distribuyen los electrones que se comparten cuando dos átomos se conectan a través de un enlace químico. La electronegatividad aumenta si nos movemos hacia arriba y hacia la derecha en la tabla periódica. Por ejemplo, entre el carbono y el oxígeno, oxígeno será el más electronegativo por estar más hacia la derecha.

5. radio atómico = El radio atómico representa la distancia que existe entre el núcleo y la capa de valencia (la más externa) de la nube de electrones. Por medio del radio atómico es posible determinar el tamaño del átomo. El radio atómico tiene la tendencia de aumentar hacia abajo y a la izquierda en la tabla periódica.

6. afinidad electrónica = Se refiere a la energía liberada cuando un átomo gaseoso neutro o en su estado fundamental, gana un electrón y se convierte en ion negativo (anión). Por ejemplo, un átomo de Flúor al ganar un electrón se convierte en el anión F^- y es una especie más estable ya que su configuración electrónica se parece a Neón. La afinidad electrónica aumenta hacia la derecha y hacia arriba en la tabla periódica.

7. energía de ionización = También llamada potencial de ionización, se refiere a la energía requerida por un átomo neutro, gaseoso y en estado fundamental, para removerle o quitarle el electrón más débil (el de la capa de valencia) a otro átomo. Similar a la afinidad electrónica, la energía de ionización aumenta hacia arriba y hacia la derecha en la tabla periódica.

8. estructura (configuración) electrónica = Es la distribución de los diferentes electrones alrededor de un átomo, esta distribución nos explica cómo los electrones se distribuyen en los subniveles de energía. La configuración electrónica utiliza los números cuánticos. Esto se aplica sólo a los átomos que están en su estado de energía más bajo o raso, esto se conoce como estado no excitado. Se puede predecir la configuración electrónica de un elemento de acuerdo con su posición en la tabla periódica

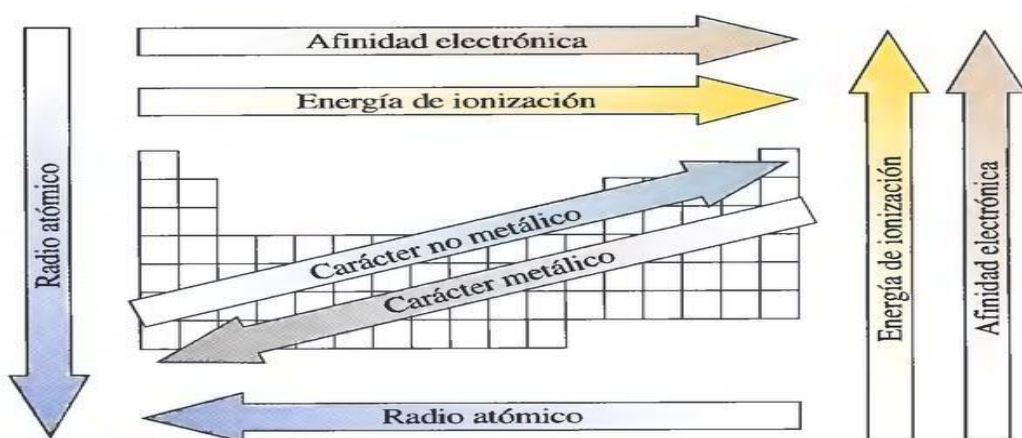


9. valencia electrónica – Se refiere a los electrones de valencia. Estos son los electrones que se encuentran en la última capa de la nube electrónica (denominada orbitales de valencia) y tienen muchas probabilidades de participar en una reacción química. Estos electrones poseen el número cuántico principal n más alto. Los elementos representativos de una misma familia tienen el mismo o la misma cantidad de electrones de valencia. Por ejemplo, la familia de los Alcalinos (IA), tienen un (1) electrón de valencia.

<i>Grupo</i>	<i>Familias</i>	<i>Terminación</i>	<i>Electrones valencia</i>	<i>Elementos</i>
I A	Metales alcalinos	s^1	1	Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
II A	Metales alcalinos térreos	s^2	2	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra
III A	Térreos	p^1	3	B, Al, Ga
IV A	Carbonoideos	p^2	4	C, Si,
V A	Notrogenoides	p^3	5	N, P, As, Sb, Bi
VI A	Anfigenos calcógenos	p^4	6	O, S, Se, Te, Po
VII A	Halógenos	p^5	7	F, Cl, Br, I, At
VIII A	Gases nobles	p^6	8	He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

10. carácter metálico = La mayoría de los elementos de la tabla periódica son metales. Se considera un metal, desde un punto de vista electrónico, aquel elemento que cede o dona fácilmente sus electrones de valencia y no tiene tendencia a ganarlos; por tanto, los metales son muy poco electronegativos. Esta característica de carácter metálico aumenta a medida que vamos hacia la izquierda y hacia abajo en la tabla periódica.

Observa las siguientes imágenes para que puedas entender la tendencia de las propiedades periódicas según nos movemos en la tabla periódica.



propiedad	aumenta	disminuye
Radio atómico	↓	→
Radio covalente	↓	→
Radio iónico	↓	→
Energía de ionización	→	↓
Electroafinidad	→	↓
Electronegatividad	→	↓

Actividad de Evaluación

Instrucciones: Utiliza la siguiente tabla periódica y contesta los ejercicios que le siguen.

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

GRUPO 1 IA 2 IIA 3 IIIB 4 IVB 5 VB 6 VIB 7 VIIB 8 9 VIIIB 10 11 IB 12 IIB 13 IIIA 14 IVA 15 VA 16 VIA 17 VIIA 18 VIIIA

PERIODO 1 2 3 4 5 6 7

MASA ATÓMICA RELATIVA (1)

GRUPO IUPAC **GRUPO CAS**

NÚMERO ATÓMICO **SÍMBOLO** **NOMBRE DEL ELEMENTO**

ESTADO DE AGREGACIÓN (25 °C)
 Ne - gaseoso Fe - sólido
 Hg - líquido Tc - sintético

LANTÁNIDOS

ACTÍNIDOS

Copyright © 2017 Eni Generali

www.periodni.com

(1) Atomic weights of the elements 2013, Pure Appl. Chem., 88, 265-291 (2016)

Imagen recuperada de: <https://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/escolar/tabla-periodica-de-los-elementos-1689389.html>

1. Escribe el nombre del elemento, la familia e identifica los electrones de valencia para los siguientes elementos

- a. Be
- b. Cs
- c. O
- d. Cl

2. Organiza a los siguientes elementos de menor a mayor de acuerdo con su electronegatividad

- a. Sr, Fe, Cu, S

3. Selecciona dentro del par de elementos cual es el de mayor radio atómico

- a) Br, F
- b) Ca, Mg
- c) C, Si
- d) He, Ar

4. Selecciona dentro del par de elementos cual tiene mayor afinidad electrónica

- a) As, P
- b) Li, Na
- c) Ge, Si
- d) S, Se

5. Menciona el grupo y el periodo de los siguientes elementos

- a. Bi

- b. Al





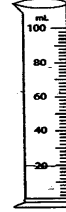

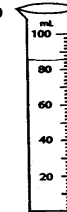
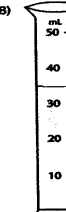
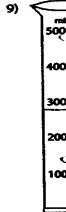
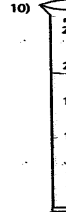
CLAVES DE RESPUESTA DE EJERCICIOS DE EJERCICIOS DE PRÁCTICA

ACTIVIDAD 3

Clave

Tema: Medición del Volumen de líquidos utilizando Probetas

Instrucciones: Escribe la lectura mostrada por cada una de las probetas.

1)  420 mL	2)  7 mL	3)  250 mL	4)  37 mL	5)  20 mL
6)  190 mL	7)  86.0 mL	8)  35 mL	9)  280 mL	10)  19 mL

Página| 21

Actividad 4

1. Escribe la definición de química.

La química como disciplina científica, se encarga de estudiar la materia y sus transformaciones. Estudia los átomos, las combinaciones entre ellos, sus compuestos y las reacciones que se puedan formar entre los mismos. Áreas adicionales a la química incluyen química teórica y aplicada, que busca interactuar las sustancias químicas con otras materias asociadas.

2. Menciona cinco ramas de estudio de la química.

Química orgánica	También conocida como Química del carbono , es la rama de la química que se encarga del estudio de la materia viva. Trata la numerosa cantidad de moléculas que contienen carbono, es decir, los compuestos orgánicos.
Química inorgánica	Se encarga del estudio de composición, estructura y reacciones de los elementos inorgánicos y sus compuestos, es decir, estudian todos los compuestos que no contengan carbono, ya que estos pertenecen a la química orgánica.
Química analítica	Es la parte de la química que se dedica al estudio de la composición química de materiales, desarrollando y mejorando métodos e instrumentos con el fin de obtener información de la naturaleza química de la materia. Esta parte de la química se divide a su vez en química analítica cuantitativa y química analítica cualitativa. Dentro de esta rama, se incluye el Análisis Químico , siendo esta la parte práctica que usa los métodos de análisis para solucionar problemas relativos a la composición de la materia
Físico-Química	Es la parte de la química que se encarga de estudiar el comportamiento y los cambios de la materia, y los cambios de la energía asociados
Bioquímica	Se dedica al estudio de los procesos químicos en los seres vivos. Se basa en tratar la base molecular en los procesos vitales, estudiando proteínas, carbohidratos, lípidos, ácidos nucleicos, etc.

3. Compara y contrasta la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico. Razonamiento crítico

Investigación básica El objetivo de la investigación básica es ampliar el conocimiento. En química, la investigación básica incluye el estudio de las propiedades de una sustancia química. También incluye el estudio de lo que ocurre cuando se mezclan dos sustancias químicas.

Investigación aplicada El objetivo de la investigación aplicada es resolver problemas. En química, la investigación aplicada incluye la búsqueda de materiales con determinadas propiedades. Por ejemplo, un químico podría tratar de desarrollar un nuevo líquido refrigerante para refrigeradores que no contamine el medio ambiente. A veces, la investigación aplicada en química tiene como objetivo aprender a evitar una reacción determinada, controlarla o acelerarla.

Desarrollo tecnológico El objetivo del desarrollo tecnológico es crear nuevos productos y procesos que mejoren la calidad de vida. Las nuevas tecnologías a veces son el resultado de los esfuerzos realizados para crear un determinado producto. Las nuevas tecnologías también pueden ser el resultado del conocimiento obtenido mediante la investigación básica y aplicada, o bien pueden basarse en otras tecnologías. Por ejemplo, el láser se desarrolló a partir de la investigación básica de los cristales y la luz. Los científicos que buscaban nuevas maneras de transmitir la información descubrieron que los pulsos de un láser se podían enviar a través de fibras de plástico. Eso dio origen a la tecnología de los cables de fibra óptica que transportan las señales de la televisión, los teléfonos y las computadoras.

Actividad 5

A) Assessment:

- 1) a) Q
b) F
c) Q
d) F
e) F

2) *La diferencia entre las propiedades físicas y las químicas es que las primeras se pueden medir, cambiar u observar sin alterar su composición o identidad a diferencia de las propiedades químicas.*

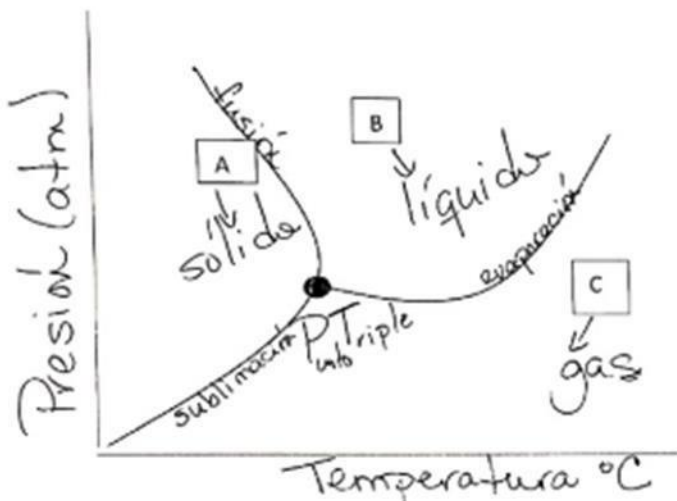
3) *Ejemplos de respuestas pueden ser: incolora (I), estado líquido (I), Punto de Congelación 0°C (I), Punto de ebullición 100°C (I), Masa aumenta con cantidad (E).*

- 4) a) Q
b) F
c) F
d) Q

- 5) a) E
b) I
c) I
d) I
e) E

Actividad 6

1. 0 °C
2. 100 °C
3. A una temperatura mayor
4. A una temperatura menor
5. A 0.006 atm y 0.01 °C
6. Nota: Las definiciones pueden variar de acuerdo con la interpretación del estudiante.



7. Define los siguientes conceptos en tus propias palabras
 - a. Sólido - fase o estado en el que las partículas están fijas en su lugar...
 - b. líquido - fase o estado en el que las partículas son más flexibles...
 - c. gas - fase o estado en el que las partículas se mueven libremente...
 - d. Diagrama de fase - Representación gráfica sobre las condiciones de temperatura y presión en el que una sustancia pueda existir en sólido, líquido y gas
 - e. Punto triple
↳ Condiciones de Temperatura y Presión en el que una sustancia pueda existir en fase sólido, líquido y gas en equilibrio.

Ejercicio de práctica de la página 50

- | | |
|---|--------------------------|
| <u>B</u> material sólido de forma fija y con dureza | A. celda unitaria |
| <u>F</u> sólido con algunas propiedades de los líquidos | B. cristal |
| <u>A</u> parte pequeña y repetitiva de la estructura cristalina | C. energía cinética |
| <u>E</u> al presionarlo no disminuye de tamaño | D. fuerza intermolecular |
| <u>H</u> material de forma variable y blando | E. incompresible |
| <u>C</u> capacidad de movimiento de todas las partículas | F. líquido superenfriado |
| <u>G</u> estado de materia con forma y volumen definidos | G. sólido |
| <u>D</u> atracción que mantiene unidas las partículas idénticas | H. sólido amorfo |

II. Selecciona la alternativa correcta: Escribe la letra de la alternativa correcta en la línea al inicio de cada premisa: (3 puntos)

D El carbono puede presentar varias formas cristalinas. Dos ejemplos son:

- A. cuarzo y grafeno
- B. diamante y vidrio
- C. plástico y caucho
- D. diamante y grafito

D El vidrio se considera un:

- A. sólido cristalino
- B. cristal molecular
- C. diamante imperfecto
- D. líquido superenfriado

C Todas las siguientes son propiedades del diamante **EXCEPTO**:

- A. es ejemplo de un cristal covalente
- B. se considera el mineral de mayor dureza
- C. es blando, opaco y se quiebra fácilmente
- D. los átomos se unen en forma de tetraedro

III. Lee cada premisa. Analiza y escribe si es cierta o falsa: (5 puntos)

cierto a- Los cristales se pueden clasificar según las formas geométricas en que se acomodan sus celdas unitarias.

falso b- Los cristales tienen un punto de fusión variable debido al arreglo fijo de

sus partículas.

falso c- Cuando el agua se congela puede formar cristales iónicos.

cierto d- Los sólidos tienden a ser densos por que se acomodan muchas partículas en un espacio dado.

falso e- Una estructura cristalina se compone de celdas unitarias distintas que forman un cristal.

IV. A continuación aparece una lista de propiedades de los cristales. Escribe si la propiedad es de un cristal iónico, covalente, metálico o molecular: (4 puntos)

metálico a. Formado por cationes. Los electrones se mueven libres. Conducen bien la electricidad.

molecular b. Las partículas están unidas mediante fuerzas intermoleculares.

iónico c. Se forman de la atracción entre partículas con cargas y el enlace es muy fuerte. La rigidez de su estructura no permite el paso del calor.

covalente d. Red de muchos átomos que comparten electrones. Son estructuras bien grandes. Se derriten a una temperatura alta (alto punto de fusión).

Actividad 8

1.B	6.E	11.C	16.E
2.E	7.A	12.C	17.A
3.E	8.B	13.D	18.C
4.E	9.D	14.A	19.B
5.E	10.A	15.A	20.D

Actividad 9 de la página 64

Determina el número de protones, electrones y neutrones de los siguientes isótopos. Escribe su símbolo nuclear.

3. ¿Cuántos protones, electrones y neutrones hay en un átomo de Hierro – 57?
Escribe el símbolo nuclear.

¿Cuántos protones, electrones y neutrones hay en un átomo de Hierro – 57?

Número de masa del Hierro – 57: 57

Número atómico del Hierro: 26

Número de protones: 26 Número de electrones: 26

Número de neutrones: 57 - 26 = 31

Notación nuclear: ${}_{26}^{57}\text{Fe}$

4. ¿Cuántos protones, electrones y neutrones hay en un átomo de Mercurio – 204? Escribe el símbolo nuclear.

¿Cuántos protones, electrones y neutrones hay en un átomo de Mercurio – 204?

Número de masa del Mercurio – 204: 204

Número atómico del Mercurio: 80

Número de protones: 80 Número de electrones: 80

Número de neutrones: 204 - 80 = 124

Notación nuclear: ${}_{80}^{204}\text{Hg}$

Ejercicio de práctica de la página 67

Dados los datos en cada ejercicio, calcula la masa atómica promedio del elemento.

1. El silicio tiene nueve isótopos, con número de masa entre 25 a 33. No obstante, solo tres son de ocurrencia natural. El isótopo más abundante es el Si-28 con una abundancia del 92.23 %, el Si-29 tiene una abundancia del 4.67 % y el Si-30 que tiene una abundancia del 3.1 %.

Con la información provista en la tabla calcula la masa atómica promedio.

Isótopo	Masa	Porcentaje de abundancia
Silicio-28	27.9738 uma	92.23 %
Silicio-29	28.9765 uma	4.67 %
Silicio-30	29.9738 uma	3.1 %

$$\text{Silicio-28} = 27.9738 \text{ uma} \times 0.9223 = \underline{\underline{25.8002 \text{ uma}}}$$

$$\text{Silicio-29} = 28.9765 \text{ uma} \times 0.0467 = \underline{\underline{1.3532 \text{ uma}}}$$

$$\text{Silicio-30} = 29.9738 \text{ uma} \times 0.031 = \underline{\underline{0.9291 \text{ uma}}}$$

$$\text{Masa atómica promedio de Silicio} = \underline{\underline{25.8002 \text{ uma}}} + \underline{\underline{1.3532 \text{ uma}}} + \underline{\underline{0.9291 \text{ uma}}} =$$

2. El cobre usado en cables eléctricos es de dos tipos (isótopos): ^{63}Cu y ^{65}Cu . ^{63}Cu tiene una masa atómica de 62.9298 uma y una abundancia de 69.09%. El otro isótopo, ^{65}Cu , tiene una masa de 64.9278 y una abundancia del 30.91%. ¿Cuál es la masa atómica?

$$\text{Cu -63} = 62.9298 \text{ uma} \times 0.6909 = \underline{\underline{43.4781 \text{ uma}}}$$

$$\text{Cu -65} = 64.9278 \text{ uma} \times 0.3091 = \underline{\underline{20.0691 \text{ uma}}}$$

$$\text{Masa atómica promedio de Cobre} = \underline{\underline{43.4781 \text{ uma}}} + \underline{\underline{20.0691 \text{ uma}}} = \underline{\underline{63.54 \text{ uma}}}$$

Actividad 10

¿Qué dos descubrimientos contribuyeron al desarrollo de la Tabla Periódica?

El advenimiento de la electricidad y el desarrollo del espectrómetro contribuyeron al desarrollo de la Tabla Periódica.

¿Qué evento histórico contribuyó al desarrollo de la Tabla Periódica? Explica.

La Revolución Industrial condujo al desarrollo de muchas industrias que se basaban en la química como las petroquímicas, fábricas de jabones, tintas y fertilizantes.

Científico	¿Cómo organizó los elementos? ¿Qué característica o propiedad tomaron en consideración?
Johann Döbereiner	Organizó los elementos tomando en consideración sus propiedades físicas y químicas
John Newlands	Ordenó los elementos de forma ascendente tomando en consideración su masa atómica
Dimitri Mendeléiev	Ordenó tomando en consideración su masa atómica
Henry Moseley	Ordenó los elementos por su número atómico.

Ejercicios de Práctica de la página 84

A) Assessment:

1) B, D, A, C

- 2) A) Alkalinos
B) Alcalinotérreos
C) Elementos de transición
D) Gases Nobles
E) Elementos representativos

3) a)M, b)NM, c)NM, d)M, e)NM, f)m, g)M, h)M, i)NM, j)m, k)M

REFERENCIAS

- _____ (2000). Seguridad en los Laboratorios Químicos Académicos: Prevención de accidentes para estudiantes universitarios. Publicación: Soc. Americana de Química. Vol I
- Briceño, G. (2020). Isótopo. Recuperado de <https://www.euston96.com/isotopos/>
- Chang, R., y Colleague, W. (2002). *Química* (7a ed.). Colombia: McGraw-Hill.
- Dingrando, L (Ed). (2003). *Química: materia y cambio*. Columbus, Ohio: Mc Graw Hill
- Dingrando, L., Gregg, K. V., Hainen, N. y Wistrom, C. (2003). *Química: Materia y Cambio*. Mc Graw Hill Companies. México. (pp. 393; 399-403).
- Factores de Riesgo en laboratorios. Recuperado en: www.prevenciondocente.com
- Lenntech B. (2020). Historia de la tabla periódica. Recuperado de <https://www.lenntech.es/periodica/historia/historia-de-la-tabla-periodica.htm>
- Phillips, J (Ed). (2008). *Química: conceptos y aplicaciones*. México: Mc. Graw Hill.
- Planas, O. (2020). ¿Qué es un isótopo? Recuperado de <https://energia-nuclear.net/que-es-la-energia-nuclear/atomo/isotopo>
- Pradillo, B. (2015). Cómo se nombran los elementos químicos. Recuperado de <https://www.orbitalesmoleculares.com/como-se-nombran-los-elementos-quimicos/>
- Reglamento en los Laboratorios. Inst. de Ecología. Com. de Seg. e Hig. México (2005).
- Sarquis, M. (2017). *Modern Chemistry*. USA: Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.
- Sarquis, M. & Sarquis, J.L. (2017). *Química Moderna*. Florida: Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company
- Sarquis S. (Ed). (2016). *Química moderna*. Orlando, Florida: Houghton Mifflin Harcourt
- Sarquis y Sarquis. (2018). *Química moderna- Libro de lectura interactivo*. Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company. Orlando, Florida. (pp.323-329; 334).
- Sherman, A., Sherman, S. J., y Russikoff L. (2006). *Conceptos básicos de Química* (7.^{ma} ed.). México: CECSA.

Solis Trinta, L.N. (2007). *Manual de Notas de Clase Química General*. New York. Houghton Mifflin Company

Villafrades Torres, R. (2019). La tabla periódica de los elementos, pilar de la ciencia. Recuperado de <https://www.upb.edu.co/es/blogs/tabla-periodica-elementos>

Enlaces electrónicos utilizados:

<https://ejerciciode.com/propiedades-quimicas-de-la-materia/>

<https://www.portaleducativo.net/cuarto-basico/640/Estados-de-materia-solido-liquido-gaseoso-plasma>

<https://study.com/academy/lesson/phase-change-evaporation-condensation-freezing-melting.html>

<https://www.ck12.org/book/ck-12-chemistry-concepts-intermediate/section/13.19/>

<https://youtu.be/JEpuDy1OP3E>

http://www.larapedia.com/quimica/tabla_periodica_de_los_elementos_quimicos_completa.html

<https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/propiedades-periodicas-de-los-elementos-1227981.html>

<https://www.todamateria.com/electronegatividad/>

<http://www.educaplus.org/elementos-quimicos/propiedades/radio-atomico.html>

<https://www.significados.com/metodo-cientifico>

<https://www.probeta.top/medir-liquido-en-una-probeta/>

<https://concepto.de/modelos-atomicos/>

<https://es.slideshare.net/JCRENDONG/modelos-atmicos-11976898>

https://www.aev.cgfie.ipn.mx/Materia_quimica/temas/tema2/subtema1/subtema1.html

Estimada familia:

El Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) tiene como prioridad el garantizar que a sus hijos se les provea una educación pública, gratuita y apropiada. Para lograr este cometido, es imperativo tener presente que los seres humanos son diversos. Por eso, al educar es necesario reconocer las habilidades de cada individuo y buscar estrategias para minimizar todas aquellas barreras que pudieran limitar el acceso a su educación.

La otorgación de acomodados razonables es una de las estrategias que se utilizan para minimizar las necesidades que pudiera presentar un estudiante. Estos permiten adaptar la forma en que se presenta el material, la forma en que el estudiante responde, la adaptación del ambiente y lugar de estudio y el tiempo e itinerario que se utiliza. Su función principal es proveerle al estudiante acceso equitativo durante la enseñanza y la evaluación. Estos tienen la intención de reducir los efectos de la discapacidad, excepcionalidad o limitación del idioma y no, de reducir las expectativas para el aprendizaje. Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, se debe tener altas expectativas con nuestros niños y jóvenes.

Esta guía tiene el objetivo de apoyar a las familias en la selección y administración de los acomodados razonables durante el proceso de enseñanza y evaluación para los estudiantes que utilizarán este módulo didáctico. Los acomodados razonables le permiten a su hijo realizar la tarea y la evaluación, no de una forma más fácil, sino de una forma que sea posible de realizar, según las capacidades que muestre. El ofrecimiento de acomodados razonables está atado a la forma en que su hijo aprende. Los estudios en neurociencia establecen que los seres humanos aprenden de forma visual, de forma auditiva o de forma kinestésica o multisensorial, y aunque puede inclinarse por algún estilo, la mayoría utilizan los tres.

Por ello, a continuación, se presentan algunos ejemplos de acomodados razonables que podrían utilizar con su hijo mientras trabaja este módulo didáctico en el hogar. Es importante que como madre, padre o persona encargada en dirigir al estudiante en esta tarea los tenga presente y pueda documentar cuales se utilizaron. Si necesita más información, puede hacer referencia a la **Guía para la provisión de acomodados razonables** (2018) disponible por medio de la página www.de.pr.gov, en educación especial, bajo Manuales y Reglamentos.

GUÍA DE ACOMODOS RAZONABLES PARA LOS ESTUDIANTES QUE TRABAJARÁN BAJO MÓDULOS DIDÁCTICOS

Acomodos de presentación	Acomodos en la forma de responder	Acomodos de ambiente y lugar	Acomodos de tiempo e itinerario
<p>Cambian la manera en que se presenta la información al estudiante. Esto le permite tener acceso a la información de diferentes maneras. El material puede ser presentado de forma auditiva, táctil, visual o multisensorial.</p>	<p>Cambian la manera en que el estudiante responde o demuestra su conocimiento. Permite a los estudiantes presentar las contestaciones de las tareas de diferentes maneras. Por ejemplo, de forma verbal, por medio de manipulativos, entre otros.</p>	<p>Cambia el lugar, el entorno o el ambiente donde el estudiante completará el módulo didáctico. Los acomodos de ambiente y lugar requieren de organizar el espacio donde el estudiante trabajará.</p>	<p>Cambian la cantidad de tiempo permitido para completar una evaluación o asignación; cambia la manera, orden u hora en que se organiza el tiempo, las materias o las tareas.</p>
<p>Aprendiz visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Usar letra agrandada o equipos para agrandar como lupas, televisores y computadoras ▪ Uso de láminas, videos pictogramas. ▪ Utilizar claves visuales tales como uso de colores en las instrucciones, resaltadores (highlighters), subrayar palabras importantes. ▪ Demostrar lo que se espera que realice el estudiante y utilizar modelos o demostraciones. ▪ Hablar con claridad, pausado ▪ Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante ▪ Añadir al material información complementaria <p>Aprendiz auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Leerle el material o utilizar aplicaciones 	<p>Aprendiz visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar la computadora para que pueda escribir. ▪ Utilizar organizadores gráficos. ▪ Hacer dibujos que expliquen su contestación. ▪ Permitir el uso de láminas o dibujos para explicar sus contestaciones ▪ Permitir que el estudiante escriba lo que aprendió por medio de tarjetas, franjas, láminas, la computadora o un comunicador visual. ▪ Contestar en el folleto. <p>Aprendiz auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grabar sus contestaciones ▪ Ofrecer sus contestaciones a un adulto que documentará por escrito lo mencionado. 	<p>Aprendiz visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ambiente silencioso, estructurado, sin muchos distractores. ▪ Lugar ventilado, con buena iluminación. ▪ Utilizar escritorio o mesa cerca del adulto para que lo dirija. <p>Aprendiz auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ambiente donde pueda leer en voz alta o donde pueda escuchar el material sin interrumpir a otras personas. ▪ Lugar ventilado, con buena iluminación y donde se les permita el movimiento mientras repite en voz alta el material. <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ambiente se le permita moverse, 	<p>Aprendiz visual y auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Preparar una agenda detalladas y con códigos de colores con lo que tienen que realizar. ▪ Reforzar el que termine las tareas asignadas en la agenda. ▪ Utilizar agendas de papel donde pueda marcar, escribir, colorear. ▪ Utilizar “post-it” para organizar su día. ▪ Comenzar con las clases más complejas y luego moverse a las sencillas. ▪ Brindar tiempo extendido para completar sus tareas. <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Asistir al estudiante a organizar su trabajo con agendas escritas o electrónicas.

Acomodos de presentación	Acomodos en la forma de responder	Acomodos de ambiente y lugar	Acomodos de tiempo e itinerario
<p>que convierten el texto en formato audible.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Leer en voz alta las instrucciones. ▪ Permitir que el estudiante se grabe mientras lee el material. ▪ Audiolibros ▪ Repetición de instrucciones ▪ Pedirle al estudiante que explique en sus propias palabras lo que tiene que hacer ▪ Utilizar el material grabado ▪ Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentar el material segmentado (en pedazos) ▪ Dividir la tarea en partes cortas ▪ Utilizar manipulativos ▪ Utilizar canciones ▪ Utilizar videos ▪ Presentar el material de forma activa, con materiales comunes. ▪ Permitirle al estudiante investigar sobre el tema que se trabajará ▪ Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hacer presentaciones orales. ▪ Hacer videos explicativos. ▪ Hacer exposiciones <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Señalar la contestación a una computadora o a una persona. ▪ Utilizar manipulativos para representar su contestación. ▪ Hacer presentaciones orales y escritas. ▪ Hacer dramas donde represente lo aprendido. ▪ Crear videos, canciones, carteles, infografías para explicar el material. ▪ Utilizar un comunicador electrónico o manual. 	<p>hablar, escuchar música mientras trabaja, cantar.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Permitir que realice las actividades en diferentes escenarios controlados por el adulto. Ejemplo el piso, la mesa del comedor y luego, un escritorio. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer mecanismos para recordatorios que le sean efectivos. ▪ Utilizar las recompensas al terminar sus tareas asignadas en el tiempo establecido. ▪ Establecer horarios flexibles para completar las tareas. ▪ Proveer recesos entre tareas. ▪ Tener flexibilidad en cuando al mejor horario para completar las tareas. ▪ Comenzar con las tareas más fáciles y luego, pasar a las más complejas. ▪ Brindar tiempo extendido para completar sus tareas.

HOJA DE DOCUMENTAR LOS ACOMODOS RAZONABLES UTILIZADOS AL TRABAJAR EL MÓDULO DIDÁCTICO

Nombre del estudiante: _____
Materia del módulo: _____

Número de SIE: _____
Grado: _____

Estimada familia:

1.

Utiliza la siguiente hoja para documentar los acomodados razonables que utiliza con tu hijo en el proceso de apoyo y seguimiento al estudio de este módulo. Favor de colocar una marca de cotejo [✓] en aquellos acomodados razonables que utilizó con su hijo para completar el módulo didáctico. Puede marcar todos los que aplique y añadir adicionales en la parte asignada para ello.

Acomodos de presentación	Acomodos de tiempo e itinerario
<p>Aprendiz visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Usar letra agrandada o equipos para agrandar como lupas, televisores y computadoras <input type="checkbox"/> Uso de láminas, videos pictogramas. <input type="checkbox"/> Utilizar claves visuales tales como uso de colores en las instrucciones, resaltadores (<i>highlighters</i>), subrayar palabras importantes. <input type="checkbox"/> Demostrar lo que se espera que realice el estudiante y utilizar modelos o demostraciones. <input type="checkbox"/> Hablar con claridad, pausado <input type="checkbox"/> Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante <input type="checkbox"/> Añadir al material información complementaria <p>Aprendiz auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Leerle el material o utilizar aplicaciones que convierten el texto en formato audible. <input type="checkbox"/> Leer en voz alta las instrucciones. <input type="checkbox"/> Permitir que el estudiante se grabe mientras lee el material. <input type="checkbox"/> Audiolibros <input type="checkbox"/> Repetición de instrucciones <input type="checkbox"/> Pedirle al estudiante que explique en sus propias palabras lo que tiene que hacer <input type="checkbox"/> Utilizar el material grabado <input type="checkbox"/> Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Presentar el material segmentado (en pedazos) <input type="checkbox"/> Dividir la tarea en partes cortas <input type="checkbox"/> Utilizar manipulativos 	<p>Aprendiz visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utilizar la computadora para que pueda escribir. <input type="checkbox"/> Utilizar organizadores gráficos. <input type="checkbox"/> Hacer dibujos que expliquen su contestación. <input type="checkbox"/> Permitir el uso de láminas o dibujos para explicar sus contestaciones <input type="checkbox"/> Permitir que el estudiante escriba lo que aprendió por medio de tarjetas, franjas, láminas, la computadora o un comunicador visual. <input type="checkbox"/> Contestar en el folleto. <p>Aprendiz auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Grabar sus contestaciones <input type="checkbox"/> Ofrecer sus contestaciones a un adulto que documentará por escrito lo mencionado. <input type="checkbox"/> Hacer presentaciones orales. <input type="checkbox"/> Hacer videos explicativos. <input type="checkbox"/> Hacer exposiciones <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Señalar la contestación a una computadora o a una persona. <input type="checkbox"/> Utilizar manipulativos para representar su contestación. <input type="checkbox"/> Hacer presentaciones orales y escritas. <input type="checkbox"/> Hacer dramas donde represente lo aprendido. <input type="checkbox"/> Crear videos, canciones, carteles, infografías para explicar el material. <input type="checkbox"/> Utilizar un comunicador electrónico o manual.

Acomodos de presentación	Acomodos de tiempo e itinerario
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utilizar canciones <input type="checkbox"/> Utilizar videos <input type="checkbox"/> Presentar el material de forma activa, con materiales comunes. <input type="checkbox"/> Permitirle al estudiante investigar sobre el tema que se trabajará <input type="checkbox"/> Identificar compañeros que puedan servir de apoyo para el estudiante 	
Acomodos de respuesta	Acomodos de ambiente y lugar
<p>Aprendiz visual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ambiente silencioso, estructurado, sin muchos distractores. <input type="checkbox"/> Lugar ventilado, con buena iluminación. <input type="checkbox"/> Utilizar escritorio o mesa cerca del adulto para que lo dirija. <p>Aprendiz auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ambiente donde pueda leer en voz alta o donde pueda escuchar el material sin interrumpir a otras personas. <input type="checkbox"/> Lugar ventilado, con buena iluminación y donde se les permita el movimiento mientras repite en voz alta el material. <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ambiente se le permita moverse, hablar, escuchar música mientras trabaja, cantar. <input type="checkbox"/> Permitir que realice las actividades en diferentes escenarios controlados por el adulto. Ejemplo el piso, la mesa del comedor y luego, un escritorio. 	<p>Aprendiz visual y auditivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Preparar una agenda detalladas y con códigos de colores con lo que tienen que realizar. <input type="checkbox"/> Reforzar el que termine las tareas asignadas en la agenda. <input type="checkbox"/> Utilizar agendas de papel donde pueda marcar, escribir, colorear. <input type="checkbox"/> Utilizar "post-it" para organizar su día. <input type="checkbox"/> Comenzar con las clases más complejas y luego moverse a las sencillas. <input type="checkbox"/> Brindar tiempo extendido para completar sus tareas. <p>Aprendiz multisensorial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Asistir al estudiante a organizar su trabajo con agendas escritas o electrónicas. <input type="checkbox"/> Establecer mecanismos para recordatorios que le sean efectivos. <input type="checkbox"/> Utilizar las recompensas al terminar sus tareas asignadas en el tiempo establecido. <input type="checkbox"/> Establecer horarios flexibles para completar las tareas. <input type="checkbox"/> Proveer recesos entre tareas. <input type="checkbox"/> Tener flexibilidad en cuando al mejor horario para completar las tareas. <input type="checkbox"/> Comenzar con las tareas más fáciles y luego, pasar a las más complejas. <input type="checkbox"/> Brindar tiempo extendido para completar sus tareas.
<p>Otros:</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	

2.

Si tu hijo es un candidato o un participante de los servicios para estudiantes aprendices del español como segundo idioma e inmigrantes considera las siguientes sugerencias de enseñanza:

- Proporcionar un modelo o demostraciones de respuestas escritas u orales requeridas o esperadas.
- Comprobar si hay comprensión: use preguntas que requieran respuestas de una sola palabra, apoyos y gestos.
- Hablar con claridad, de manera pausada.
- Evitar el uso de las expresiones coloquiales, complejas.
- Asegurar que los estudiantes tengan todos los materiales necesarios.
- Leer las instrucciones oralmente.
- Corroborar que los estudiantes entiendan las instrucciones.
- Incorporar visuales: gestos, accesorios, gráficos organizadores y tablas.
- Sentarse cerca o junto al estudiante durante el tiempo de estudio.
- Seguir rutinas predecibles para crear un ambiente de seguridad y estabilidad para el aprendizaje.
- Permitir el aprendizaje por descubrimiento, pero estar disponible para ofrecer instrucciones directas sobre cómo completar una tarea.
- Utilizar los organizadores gráficos para la relación de ideas, conceptos y textos.
- Permitir el uso del diccionario regular o ilustrado.
- Crear un glosario pictórico.
- Simplificar las instrucciones.
- Ofrecer apoyo en la realización de trabajos de investigación.
- Ofrecer los pasos a seguir en el desarrollo de párrafos y ensayos.
- Proveer libros o lecturas con conceptos similares, pero en un nivel más sencillo.
- Proveer un lector.
- Proveer ejemplos.
- Agrupar problemas similares (todas las sumas juntas), utilizar dibujos, láminas, o gráficas para apoyar la explicación de los conceptos, reducir la complejidad lingüística del problema, leer y explicar el problema o teoría verbalmente o descomponerlo en pasos cortos.
- Proveer objetos para el aprendizaje (concretizar el vocabulario o conceptos).
- Reducir la longitud y permitir más tiempo para las tareas escritas.
- Leer al estudiante los textos que tiene dificultad para entender.
- Aceptar todos los intentos de producción de voz sin corrección de errores.
- Permitir que los estudiantes sustituyan dibujos, imágenes o diagramas, gráficos, gráficos para una asignación escrita.
- Esbozar el material de lectura para el estudiante en su nivel de lectura, enfatizando las ideas principales.
- Reducir el número de problemas en una página.
- Proporcionar objetos manipulativos para que el estudiante utilice cuando resuelva problemas de matemáticas.

3.

Si tu hijo es un estudiante dotado, es decir, que obtuvo 130 o más de cociente intelectual (CI) en una prueba psicométrica, su educación debe ser dirigida y desafiante. Deberán considerar las siguientes recomendaciones:

- Conocer las capacidades especiales del estudiante, sus intereses y estilos de aprendizaje.
- Realizar actividades motivadoras que les exijan pensar a niveles más sofisticados y explorar nuevos temas.
- Adaptar el currículo y profundizar.
- Evitar las repeticiones y las rutinas.
- Realizar tareas de escritura para desarrollar empatía y sensibilidad.
- Utilizar la investigación como estrategia de enseñanza.
- Promover la producción de ideas creativas.
- Permitirle que aprenda a su ritmo.
- Proveer mayor tiempo para completar las tareas, cuando lo requiera.
- Cuidar la alineación entre su educación y sus necesidades académicas y socioemocionales.