



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA
ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE ENLACE
QUÍMICO A LOS ALUMNOS DEL GRADO
DÉCIMO 'A' DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
MARCELIANA SALDARRIAGA**

Luz Nelly Maya Ortiz

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2013

**Diseño de una Unidad Didáctica para la Enseñanza
del concepto de Enlace Químico a los alumnos del
grado décimo 'A' de la Institución Educativa
Marceliana Saldarriaga**

Luz Nelly Maya Ortiz

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Directora:

Blanca Fabiola Espejo Benavides

Doctora en Ciencias Químicas

Línea de Investigación:

Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2013

*A Dios
Por ser mi luz y guía en este camino,*

*A mis Padres y Hermanos
Por su amor incondicional y
Colaboración para alcanzar este logro*

*A Gabriel por su paciencia y su apoyo
constante que ha sido el fundamento de mi
vida*

*A Linita
Amores tu partida deja un inmenso vacío en mi
corazón, este también es tu triunfo un sueño
vivido y compartido, gracias por estar siempre
presente cuando más te necesite.*

Q.e.p.d

Agradecimientos

A la Doctora Blanca Fabiola Espejo Benavides por su guía, dedicación y valiosa ayuda en las diferentes etapas de este proceso.

Al Coordinador Arturo Jessie Manuel por su esfuerzo y empeño para sacar adelante y mantener viva esta Maestría.

A la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín y a sus maestros por brindarnos el conocimiento para culminar con éxito este logro.

A los estudiantes de grado 10 A de la Institución Educativa Marceliana Saldarriaga, por brindarme su colaboración en el desarrollo de esta propuesta, por la buena energía y motivación que demostraron en cada actividad y por el esfuerzo tan grande que hicieron asistiendo en jornada extra clase.

Al Rector de la Institución Educativa Marceliana Saldarriaga, Fernando Adolfo Barrera Barrera por aprobar y facilitar los medios para la ejecución de esta propuesta de enseñanza.

A mis compañeros de estudio, por los momentos compartidos y la ayuda brindada en las extenuantes jornadas de estudio.

A mi familia agradezco enormemente su apoyo incondicional, tanto en los buenos como en los no tan buenos momentos, porque creyeron en mi incluso cuando ni yo misma era capaz de hacerlo. Sin ellos está claro que esto no habría podido empezar ni acabar.

Muchas gracias a todos por su ayuda.

Resumen

La comprensión del concepto de enlace químico es fundamental para el aprendizaje de la estructura molecular de la materia y su relación con las propiedades físicas y químicas de un compuesto, varias investigaciones han demostrado que existe una gran dificultad en su aprendizaje. Para generar nuevas estrategias que aborden este concepto se desarrolló una unidad didáctica con los estudiantes del grado décimo A de la Institución Educativa Marceliana Saldarriaga ubicada en el municipio de Itagüí, la cual se ejecutó en 4 fases, iniciando con la indagación de ideas previas, posteriormente se fueron construyendo conjuntamente las explicaciones acerca de enlace químico y las propiedades de la materia a partir de videos, resolución de problemas de la vida cotidiana, prácticas de laboratorio, simulaciones 3D con SPARTAN, etc. y finalmente se evaluaron los conocimientos adquiridos con la aplicación de la unidad didáctica mediante una carrera de observación que se incluyó como estrategia lúdica para introducir el factor motivacional y para eliminar un poco la tensión que genera la evaluación. Estas fases fueron diseñadas partiendo de un enfoque constructivista que favoreció la participación de los estudiantes en la construcción del conocimiento de la estructura de la materia y del enlace químico arrojando resultados muy satisfactorios.

Palabras clave: Enlace iónico, enlace covalente, enlace metálico, polaridad, conductividad eléctrica, punto de fusión y ebullición, solubilidad

Abstract

Understanding the concept of chemical bond is essential for learning the molecular structure of matter and its relationship with the physical and chemical properties of a compound; several researches have demonstrated that there is a huge difficulty for learning it. To generate new strategies that address this concept developed a didactic unit (lesson plan) with tenth A grade students from Marceliana Saldarriaga School located in the municipality of Itagüí, which was implemented in four stages, starting with the

investigation of prior ideas; afterwards they were built jointly explanations about the chemical bond and the properties of matter based on videos, solving everyday problems, science classroom practices, 3D SPARTAN simulations, etcetera, and finally the acquired knowledge with the application of the didactic unit was evaluated through an observation race which was included as a playful strategy to motivate students and avoid the stress that evaluations cause. These steps (stages) were designed based on a constructivist perspective that boosted the participation of the students while building their knowledge of the structure of matter and the chemical bond generating very satisfying results.

Keywords: ionic bond, covalent bond, metallic bond, polarity, electrical conductivity, melting and boiling point, solubility.

Contenido

	<u>Pág.</u>
Resumen	IX
Contenido	XI
Lista de figuras	XII
Lista de tablas	XV
Introducción	1
1. Justificación	3
2. Objetivos	5
2.1 Objetivo General.....	5
2.2 Objetivos Específicos.....	5
3. Marco Teórico	7
3.1 Referente Pedagógico	7
3.2 Referente Disciplinar	9
4. Revisión Bibliográfica	11
5. Metodología y Desarrollo de la Propuesta	17
5.1 Reconocimiento de Ideas Previas.....	18
5.2 Construcción de Explicaciones-Enlace Químico y Tipos de enlace.....	19
5.3 Construcción de Explicaciones-Relación entre Enlace Químico y las propiedades de la materia	25
5.4 Prueba Final	27
6. Resultados y Análisis de resultados	29
6.1 Reconocimiento de Ideas Previas.....	29
6.2 Construcción de Explicaciones-Enlace Químico y Tipos de enlace.....	31
6.3 Construcción de Explicaciones-Relación entre Enlace Químico y las propiedades de la materia	34
6.4 Prueba Final	39
7. Conclusiones y Recomendaciones	43
7.1 Conclusiones	43
5.2 Recomendaciones	43

A. Anexo A: Instrumento de Indagación de Ideas Previas	45
B. Anexo B: Lecturas de análisis sobre enlace químico y vida cotidiana	47
C. Anexo C: Taller sobre Enlaces Químicos	51
D. Anexo D: Práctica Experimental.....	53
E. Anexo E: Práctica Computacional con Spartan 8´	57
F. Anexo F: Evidencias de las actividades realizadas	61
Bibliografía	71

Lista de figuras

	Pág.
Figura 5-1 Etapas de la Unidad Didáctica.....	17
Figura 5-2 Imagen Video 1-Enlace Químico.....	18
Figura 5-3 Imagen Video 2- Enlaces Químicos.....	18
Figura 5-4 Regiones de enlace y antienlace en una molécula diatómica homonuclear ..	19
Figura 5-5 Enlace Covalente.....	20
Figura 5-6 Enlace Metálico.....	20
Figura 5-7 Enlace Iónico.....	20
Figura 5-8 Energía vs Distancia Internuclear.....	21
Figura 5-9 Animación sobre tipos de enlaces.....	22
Figura 5-10 Animación sobre Propiedades de los compuestos iónicos.....	23
Figura 5-11 Animación sobre Propiedades de metales.....	23
Figura 5-12 Diapositiva sobre enlaces intermoleculares.....	24
Figura 5-13 Diapositiva de resumen de tipos de enlaces.....	24
Figura 5-14 Diapositivas sobre propiedades de las sustancias.....	25
Figura 6-1 Porcentaje de estudiantes vs No. De pregunta – Instrumento de indagacion de Ideas previas.....	30
Figura 6-2 Elaboración de modelos sobre geometría molecular con plastilina.....	33
Figura 6-3 Práctica experimental – conductividad eléctrica.....	34
Figura 6-4 Práctica Experimental – Propiedades de las sustancias.....	35
Figura 6-5 Práctica computacional.....	37
Figura 6-6 Estructura del Metanol y su momento dipolar.....	38
Figura 6-7 Estructura del Etanol y su momento dipolar.....	38
Figura 6-8 Estructura del Propanol y su momento dipolar.....	38
Figura 6-9 Carrera de observación - Prueba No1.....	41
Figura 6-10 Carrera de observación - Prueba No 2.....	41
Figura 6-11 Carrera de observación - Prueba No 3.....	41
Figura 6-12 Resultados de la carrera de observación.....	42

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 6-1 Datos de momento dipolar en debye obtenidos en la práctica de Spartan 8'	37
Tabla 6-2 Puntajes de la carrera de observación.....	39

Introducción

Cada día se hace más evidente el desinterés que muestran la mayoría de alumnos frente a las diferentes áreas de formación que se les imparte en las Instituciones Educativas, especialmente en asignaturas como matemáticas, química o física, que además generan temor y dificultad en el aprendizaje.

Los maestros ven con gran preocupación que sus estudiantes no manifiestan ninguna motivación ante las actividades propuestas, pero cómo lograrlo, si es muy común en nuestro medio observar aun la clásica y aburridora clase “magistral” , donde el docente se limita a repetir de una forma monótona el contenido de algunos libros sin aportar una mejor comprensión de los mismos, y los alumnos son meros receptores pasivos, no se fomenta en ellos la capacidad de un análisis crítico, favoreciendo de este modo la rutina en el aprendizaje, la simple repetición y memorización de contenidos y para agravar aún más el panorama, el docente se excusa en la imposibilidad de realizar el trabajo experimental, fundamental en la formación científica de los alumnos.

La enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales debe buscar que los estudiantes aprendan a pensar con lógica científica, a formar ciudadanos pensantes con capacidad de tomar decisiones en una sociedad como la actual donde la información y los avances tecnológicos dan pasos gigantescos, sin lugar a dudas uno de los principales gestores de esta labor son los maestros, de ellos depende en gran medida que se llegue o no al objetivo, y para lograrlo deben realizar un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje, ser los primeros en manifestar el entusiasmo y prepararse cada día para enfrentar los retos que le impone su quehacer pedagógico, indiscutiblemente una de las herramientas que le permitirá cumplir su función es esencialmente el empleo de diversos métodos didácticos que pongan en marcha los procesos de aprendizaje.[1]

Resulta difícil asegurar cual sería el mejor método para la enseñanza-aprendizaje de la Química, pues el proceso convencional suele tener como principal objetivo una formación del estudiante centrada en la asimilación de hechos, leyes y teorías que conforman un cuerpo de conocimientos científicos que en ocasiones se vuelven abstractos pues cuando se empieza un tema de Química se ignora el interés que este puede tener en la vida cotidiana, generando aburrimiento y poca motivación en los alumnos, por lo tanto es necesario buscar conexiones entre los contenidos del currículo y los problemas personales y/o sociales donde los estudiantes puedan constatar la utilidad y actualidad de lo que están aprendiendo.

El aprendizaje de nuevos conceptos es un proceso que depende exclusivamente de la estructura cognitiva de aquel que aprende, por ello según el modelo de cambio conceptual y la perspectiva constructivista el aprendizaje real ocurre solo cuando aquel que aprende es capaz de construir y transformar sus propios significados y no cuando es un mero receptor pasivo que acumula todo aquello que se le transmite. [2]

Dada la importancia del concepto de “Enlace Químico” dentro de la enseñanza de la química se hace indispensable introducir nuevas estrategias que a través de un enfoque constructivista favorezcan un adecuado conocimiento de la estructura de la materia y del enlace químico para desarrollar con éxito otros temas de las ciencias exactas y naturales.

Debido a múltiples dificultades y concepciones erróneas que poseen los estudiantes de la mayoría de Instituciones Educativas e incluso de los primeros cursos de la Universidad se hace necesario y urgente construir una unidad didáctica para la enseñanza del enlace químico empleando un enfoque constructivista a partir de la solución de situaciones problema.

Por lo anterior se diseñó y ejecutó esta unidad didáctica para la enseñanza del enlace químico con los alumnos del grado décimo de la Institución Educativa MARCELIANA SALDARRIAGA del municipio de Itagüí.

1. Justificación

Uno de los conceptos más importantes y fundamentales en la Química es el de “Enlace Químico”, según numerosos investigadores éste es crucial en la enseñanza de las Ciencias para la comprensión de muchos otros conceptos de biología y geología, para Pauling por ejemplo es el concepto más valioso en química y Gillespie lo considera entre los seis más importantes, sin embargo otros como García-Franco y Garritia-Ruiz lo consideran un concepto bastante relevante pero complejo en el campo de la química. [3]

El enlace es la clave de la estructura molecular y la estructura está íntimamente relacionada con las propiedades físicas y químicas de un compuesto; la comprensión del concepto de enlace químico es fundamental para el aprendizaje posterior de diversos temas en química, incluyendo el equilibrio químico, termodinámica, estructura molecular y reacciones químicas. [4]

Este concepto ha despertado el interés de muchísimos investigadores en los últimos años quienes se han preocupado por detectar los principales errores conceptuales sobre “El enlace químico”, estos estudios han demostrado la gran dificultad que presentan los alumnos para explicar la relación que existe entre el enlace químico y las propiedades de la materia.

En un estudio realizado por Peterson y otros colaboradores con alumnos entre 16 y 17 años de edad sobre el concepto de enlace covalente se encontraron algunos errores conceptuales como que los alumnos no tienen en cuenta la influencia de la electronegatividad y la compartición desigual del par de electrones en el enlace polar, confunden las fuerzas intermoleculares con fuerzas intramoleculares, entre otros.

Desde mi experiencia como docente del área de química he observado que este tema es de difícil comprensión para los alumnos, al indagar sobre el concepto de “Enlace Químico” a los estudiantes del grado décimo y undécimo de la Institución Educativa MARCELIANA SALDARRIAGA del municipio de Itagüí encuentro que reconocen el enlace químico como una fuerza de atracción, pero no entienden el porqué y el cómo se puede genera dicha fuerza de atracción, no comprenden el termino electronegatividad ni encuentran conexión entre este y el enlace; además no perciben ningún vínculo entre las propiedades y la estructura de las sustancias con el tipo de enlace entre los átomos que la conforman, es decir, no establecen relación entre el mundo macroscópico y las interacciones a nivel nanoscópico, lo cual en mi opinión es el principal objetivo de la enseñanza del concepto de “Enlace Químico”.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Diseñar y construir una unidad didáctica basada en el modelo de resolución de problemas, con el propósito de que los alumnos del grado decimo de la Institución Educativa MARCELIANA SALDARRIAGA del municipio de Itagüí sean capaces de reconocer los modelos de enlace químico que explican el comportamiento macroscópico de las sustancias y que logre emplear el conocimiento construido para interpretar lo que ocurre en su entorno.

2.2 Objetivos Específicos

Con la aplicación de la unidad didáctica para la enseñanza del enlace químico se pretende:

- Elaborar nuevas estrategias metodológicas que permitan al estudiante reconocer las características de los diferentes tipos de enlace químico.
- Mostrar la relación existente entre algunos sucesos observables en la vida cotidiana o implicaciones en la sociedad con el enlace químico.
- Crear variedad de actividades prácticas que faciliten la comprensión de cómo algunas propiedades como polaridad, solubilidad, puntos de fusión y ebullición son el resultado de las interacciones nanoscópicas que se generan por la formación de los enlaces.
- Proporcionar diversidad de herramientas que generen un ambiente más agradable mediante las cuales los alumnos logren relacionar la estructura de las sustancias con el tipo de enlace que las forman.

3. Marco Teórico

3.1 Referente Pedagógico

La historia de la humanidad se ha caracterizado por el continuo cambio que el hombre ha provocado en su entorno, por lo tanto el ser humano no es un elemento pasivo del paisaje sino un transformador activo y consciente de su medio y de sí mismo.

Tanto Hodson como las actuales propuestas curriculares de muchos países occidentales consideran que las ciencias deben formar parte del currículo porque los ciudadanos del siglo XXI deberán analizar situaciones y tomar decisiones sobre asuntos que tienen que ver con conocimientos científicos o bien con habilidades técnicas, por esta razón resulta difícil pensar en la enseñanza de la química de una manera meramente magistral, en la simple transmisión de conocimientos desvinculados de la cotidianidad que los alumnos viven. Derek Hodson en un artículo publicado en *International Journal of Science Education*, reconoce que el currículo escolar de ciencias ya no atiende a las necesidades, intereses y aspiraciones de los jóvenes ciudadanos de principios del siglo XXI [5]; es preciso entonces promover un modelo de enseñanza que ayude a los estudiantes a desarrollar actitudes y habilidades que les permita enfrentarse a los retos que la sociedad les impone, tales como una comprensión más coherente, flexible, sistemática y principalmente crítica.

De acuerdo con Boud y Feletti, algunos estudios plantean que la mayor parte de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias se debe basar en la **resolución de problemas** por parte de los alumnos [6], donde estos puedan construir los principios y leyes científicos, según Pozo y Carretero encontrando sus propias soluciones a los problemas, los alumnos serían capaces de aprender las cosas haciéndolas y ello haría más probable que las recordaran [6]. Además la participación activa en el aprendizaje y el contacto directo con la realidad generarían mayor motivación en los estudiantes.

Esta estrategia de enseñanza exige por parte del docente una revisión rigurosa que le permita seleccionar los problemas más adecuados que generen una continua interrelación entre teoría y aplicación práctica y orientar las actividades pedagógicas para lograr un **aprendizaje significativo**. En este sentido el docente debe buscar la integración entre el conocimiento científico, el conocimiento cotidiano y el conocimiento escolar mediante propuestas que faciliten la adquisición **constructiva** del conocimiento científico escolar y al mismo tiempo desarrollar habilidades y destrezas de pensamiento y acción.

Para realizar esta tarea Gil y sus colaboradores proponen una serie de estrategias tales como: a) Plantear situaciones problemáticas que generen interés en los alumnos y proporcionen una concepción preliminar de la tarea. b) Los alumnos, trabajando en grupo, estudian cualitativamente las situaciones problemáticas planteadas y, con las ayudas bibliográficas apropiadas, empiezan a delimitar el problema y a explicitar ideas. c) Los problemas se tratan siguiendo una orientación científica, con emisión de hipótesis (y explicitación de las ideas previas), elaboración de estrategias posibles de resolución y análisis y comparación con los resultados obtenidos por otros grupos de alumnos. Es ésta una ocasión para el conflicto cognitivo entre concepciones diferentes, lo cual lleva a replantear el problema y a emitir nuevas hipótesis. d) Los nuevos conocimientos se manejan y aplican a nuevas situaciones para profundizar en los mismos y afianzarlos. Éste es el momento más indicado para hacer explícitas las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. [6]

Sin embargo en las clases tradicionales de ciencias, también se plantean situaciones problema que los estudiantes son capaces de resolver a partir de la aplicación de una ecuación indicada, pero el aprendizaje logrado de esta manera es básicamente memorístico, puesto que cuando se plantea una situación diferente donde se han cambiado las variables y que impliquen un análisis distinto el alumno ya se siente incapaz de dar soluciones, lo cual genera frustración y apatía en el estudiante.

Por esta razón el docente no puede dejar de lado los conocimientos previos de los estudiantes, múltiples investigaciones realizadas durante las últimas décadas del siglo pasado, entre ellas las de Driver, Squires, Rushworth y Wood-Robinson; Gilbert, Osborne y Fensham, pusieron de manifiesto la importancia de tener en cuenta las ideas previas de los alumnos. [5]

Los investigadores y los docentes empezaron a darse cuenta que era preciso considerar *las ideas que los alumnos traen al aula*, sin importar si estas habían sido elaboradas en situaciones cotidianas o si eran producto de los conocimientos adquiridos durante los años escolares anteriores, para seleccionar y organizar los contenidos que se van a enseñar y también para proponer la metodología de enseñanza para dichos contenidos. De esta manera es posible lograr un **aprendizaje significativo** mediante el modelo de resolución de problemas puesto que según Ausubel, Novak & Hanessian, dicho aprendizaje significativo se centra en conocer y modificar la estructura cognitiva del estudiante, “anclando” nuevos conceptos que le permitan representar la realidad categórica y esquemáticamente simplificada, relacionando, reorganizando y asimilando nuevos significados que le permitan manipular y comprender su realidad. [7]

3.2 Referente Disciplinar

Hoy en día la química tiene mucha presencia en la vida de los seres humanos y en su bienestar, sin embargo el hombre muchas veces no se detiene a pensar realmente en su influencia actual, y el papel que ha tenido en el desarrollo de la sociedad.

Cuando se escucha hablar de la química, y no se sabe de ella, se tiende a pensar, en mezclas, laboratorios y experimentos, pero la química es muchísimo más que eso. Los seres vivos están compuestos de elementos químicos, se alimentan de sustancias que les dan energía gracias a la realización de procesos químicos. El hogar está rodeado de química, al cocinar, se puede decir que estamos en un laboratorio, donde se transforman y hacen reaccionar alimentos, en el jardín se utilizan insecticidas, aparatos con energía, a diario se emplean jabones, perfumes, medicinas, las vacunas, vitaminas, etc., todo esto depende absolutamente de la química.

Una de las circunstancias que permitieron llegar a crear tantos y tan variados materiales fue el interés por conocer las características y estructura de aquello que los compone “la materia”, pero ¿qué es la materia?

Toda gran construcción arquitectónica parte de unas piezas o elementos básicos que se unen para dar forma a las más diversas estructuras, así mismo la materia puede considerarse como una especie de construcción en la que las piezas que la conforman son “los átomos”, y así como en una edificación los ladrillos se mantienen unidos por medio del cemento, los átomos también deben estar enlazados para formar los diferentes compuestos.

Para lograr entender cómo a partir de estas pequeñísimas partículas se ha estructurado todo lo que rodea al ser humano incluso las estructuras más complejas de su propio organismo es necesario asimilar el tema sobre la fuerza que mantiene unidos a los átomos, la cual recibe el nombre de “enlace químico”.

Aunque este concepto es considerado por muchos investigadores como uno de los más importantes y fundamentales dentro de la ciencia para el mejor entendimiento de otras áreas como la biología, la geología, entre otras, también se ha considerado como uno de los más complejos y de difícil entendimiento por parte de los alumnos, sin embargo son muy pocos los estudios que se han realizado sobre las concepciones alternativas de los estudiantes sobre el enlace químico.

Al producirse un acercamiento entre dos o más átomos, puede darse una fuerza de atracción entre los electrones de los átomos y el núcleo de uno u otro átomo, si esta fuerza llega a ser lo suficientemente grande para mantener los átomos unidos, se ha formado un enlace químico.

Cuando se forma un enlace químico, los átomos se unen entre sí para alcanzar una situación de mínima energía, generando unas agrupaciones que permanecen estables durante el tiempo suficiente para que sus características y propiedades puedan ser definidas.

El estudio del enlace químico tiene extraordinaria importancia pues las propiedades físicas y químicas dependen del tipo de enlace. Los enlaces químicos tienen unas longitudes características y unas orientaciones en el espacio que determinan la geometría. A su vez esta especial geometría de la molécula de un compuesto es la causa de muchas de sus propiedades físicas, químicas e incluso bioquímicas.

El estudio de estas propiedades tiene gran valor para el desarrollo tecnológico y científico del que hoy puede beneficiarse la sociedad; mediante el estudio de las propiedades eléctricas por ejemplo se puede medir la existencia de dipolos (momento dipolar) en las moléculas que las clasifica en polares y apolares y que determinan principalmente su conductividad eléctrica y su solubilidad, con lo cual se puede encontrar números usos a cada molécula o sustancia en diferentes procesos industriales.

Sin embargo estudios realizados por De la Fuente et al. en el 2003 y Tsaparlis en 1997 demostraron que los estudiantes no encuentran relación alguna entre las propiedades de la materia y sus propiedades [3]. Furió y Calatayud también mencionan una serie de dificultades que presentan los alumnos en el tema de geometría y polaridad de las moléculas. [3]

Otra dificultad encontrada es que los estudiantes solo identifican dos tipos de enlace el iónico y el covalente, esto se debe a que fundamentan su explicación únicamente en el marco de la regla del octeto y esta sólo proporciona un modelo coherente para el enlace iónico y covalente, por lo tanto los estudiantes clasifican los enlaces metálicos, polares y los puentes de hidrógeno como alguna otra cosa distinta de verdaderos enlaces químicos. [5]

En un estudio realizado por De Posada, se encuentra que el enlace metálico no está suficientemente asimilado por los alumnos, Solbes y Vilches realizaron una revisión bibliográfica de 48 textos de química en los que encontraron poco énfasis sobre este tema lo que para ellos se constituye en la principal razón de las limitaciones didácticas y de los obstáculos epistemológicos con que se encuentran los alumnos. [3]

4. Revisión Bibliográfica

Para la enseñanza del concepto de enlace químico se encuentran varias propuestas de unidades didácticas entre ellas está la de Fredy Ramón Garay, director grupo de investigación en didáctica y formación de profesores en ciencias y estudiante Maestría en Docencia de la Química en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Andrés Fernando Lancheros, estudiante de Licenciatura en Química VI semestre de la Universidad Pedagógica Nacional, quienes desarrollaron una unidad didáctica basada en el diseño y ejecución de analogías. [8]

La propuesta consta de tres etapas, la primera fue una prueba de reconocimiento de ideas previas sobre enlace químico, la segunda la implementación de la estrategia metodológica y la tercera etapa fue una prueba de salida, la cual fue aplicada a 39 estudiantes (17 mujeres y 22 hombres) del grado undécimo del Colegio Claretiano de Bogotá.

La primera etapa consistió de una prueba escrita de cuatro puntos, el primer punto era de selección múltiple que pretendía ver la idea que los estudiantes tenían sobre Qué es enlace químico y las diferencias entre los distintos tipos de enlace: iónico, covalente y metálico. El segundo punto fue una pregunta abierta acerca de la relación entre los enlaces y las fuerzas electrostáticas, el tercer punto pedía relacionar el tipo de enlace con una sustancia de uso cotidiano y la última pregunta era de Falso y Verdadero sobre las características y propiedades de los diferentes tipos de enlace.

La segunda etapa fue la aplicación de la estrategia metodológica, a partir de los resultados obtenidos en la prueba inicial de reconocimiento de saberes previos, se realizó un diseño conceptual y metodológico para elegir una analogía por cada tipo de enlace mediante la cual se identificaran las propiedades de cada uno y las diferencias entre ellos; después de presentar y analizar las analogías se realizó una actividad lúdica para complementar la información sobre el enlace químico.

En la tercera etapa se aplicó una prueba final con las mismas características de la prueba inicial para confrontar el cambio conceptual generado en los estudiantes después de la implementación de la estrategia metodológica de analogías.

La prueba inicial reflejó la pobre visión que los alumnos tenían sobre esta temática, pues a la pregunta 1 ¿Qué es un enlace químico? Alrededor de 34 estudiantes respondieron de manera no acertada al contestar únicamente que era la unión de dos átomos sin dar

ningún tipo de justificación sobre el ¿cómo? y el ¿por qué? Igualmente para las preguntas restantes no hubo mucha claridad en las respuestas, aproximadamente un 90% de los alumnos respondieron de manera no acertada.

Los resultados de la prueba final fueron satisfactorios al revelar un mayor número de respuestas acertadas, entre 25 y 30 alumnos lograron responder de manera más clara sus ideas sobre enlace químico, así por ejemplo a la pregunta 1 ¿Qué es un enlace químico? Ya no solo respondían que era la unión de átomos, sino que además argumentaban su respuesta haciendo las relaciones energéticas correspondientes para la formación del enlace, por otro lado también se pudo evidenciar que ahora diferenciaban mejor los distintos tipos de enlace desde sus propiedades físicas.

La aplicación de la prueba final mostro que la implementación de analogías como estrategia metodológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje genero cambios en la estructura conceptual de los alumnos y posibilito nuevas formas de pensar y de reconstruir ideas previas, alejándose de esta manera del paradigma imperante de transmisión repetición de contenidos, además “permite desarrollar en ellos interés y motivación que asociados con la potencialización de las habilidades y procesos de pensamiento que estructuran las competencias cognoscitivas, permiten la consecución de un aprendizaje significativo que se enmarca dentro de un Aprendizaje constructivista”. [8]

El maestro Cesar Robles Haro del Colegio de Ciencias y Humanidades de Vallejo (México), propone una secuencia didáctica de corte constructivista donde le otorga especial atención a la socialización de la información por parte del alumno ya que considera el conocimiento como una construcción social, la propuesta pretende que el alumno conozca los modelos que hay sobre enlace químico y que los asocie con situaciones de su entorno que le permitan construir sus conocimientos sobre el tema, mediante un trabajo colaborativo, discusiones y debates guiadas por el profesor de tal modo que las ideas de los alumnos sean cuestionadas continuamente por ellos mismos y sus compañeros convergiendo hacia los modelos más aceptados. [9]

Esta secuencia didáctica fue aplicada a los estudiantes del programa de estudios de Química del Colegio de Ciencias y Humanidades en el curso de Química I, el tema de enlace químico se aborda en la primera unidad: “Agua, compuesto indispensable” en el tema: “¿es el agua un compuesto o un elemento?”, esta temática puede considerarse como introductoria al tema de enlace, pues el objetivo es reconocer que hay una unión entre los átomos de un compuesto, y que la formación y ruptura de esta unión implica energía. Ya en la segunda unidad: “Oxígeno, componente activo del aire”, en las temáticas: ¿en que difieren los óxidos metálicos de los no metálicos?, y ¿cómo podemos predecir el tipo de enlace entre dos átomos?”, se hace énfasis en las características de las sustancias y su relación con el tipo de unión de los átomos, es decir, se trata de establecer una conexión entre el mundo macroscópico y las interacciones a nivel nanoscópico.

Debido a las múltiples actividades propuestas en esta secuencia didáctica se consideraron para su aplicación 6 sesiones para un total de 10 horas, durante las cuales se utilizaron tres tipos de actividades: actividades experimentales, instrumentos de evaluación y actividades de investigación documental desarrolladas en tres etapas:

1. Introducción al tema: durante esta etapa se realizó una evaluación diagnóstica para saber los conocimientos generales de los alumnos respecto al tema de enlace, una actividad de introducción al tema para contextualizar, problematizar y promover el interés del alumno en esta temática y finalmente una actividad experimental.
2. Desarrollo del tema: esta fase involucra varias responsabilidades por parte de los alumnos entre las que se encontraban investigaciones documentales sobre la tabla periódica, los modelos atómicos, la identificación de propiedades periódicas etc., exposiciones simultáneas de los resultados de dichas investigaciones, actividades experimentales y elaboración de mapas conceptuales que sintetizaran lo aprendido.
3. Cierre del tema: compuesta por una evaluación de la secuencia didáctica, la elaboración de mapa conceptual de cierre (25 minutos), una discusión retomando situaciones problematizadoras y por último dejar una pregunta para la reflexión, ¿cuál es el impacto que ocasionamos en nuestra casa con el uso de solventes, champús, jabones detergentes, ácidos y bases?

Aunque en el artículo revisado no se muestran los resultados de la aplicación de esta secuencia didáctica parece ser una propuesta interesante puesto que no se aborda el concepto de enlace químico de manera aislada en una sola unidad sino que se ve a lo largo de los diferentes programas de la asignatura de Química del CCH y se van integrando los conocimientos que se van adquiriendo en el transcurso de los mismos.

Utilizado el modelo de planificación de unidades didácticas propuesto por Sánchez y Valcárcel y con el empleo de una secuencia de enseñanza constructivista como lo sugieren Driver y Scott, García-Franco y Garritz propusieron una unidad didáctica para la enseñanza del tema de enlace químico. Esta estrategia consta de cuatro fases y fue aplicada en dos grupos de primer año de bachillerato (15-16 años), de 29 y 33 alumnos en una institución incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México, y se llevó a cabo en seis sesiones de trabajo, cuatro de 100 minutos y dos de 50 minutos. [3]

La primera fase llamada Explicitación de las ideas estudiantiles comienza con una plenaria moderada por el docente donde se realizan seis preguntas a los estudiantes sobre las propiedades de diferentes sustancias y de cómo éstas podrían explicarse en términos de su estructura interna

En la segunda fase Trabajo Experimental y Construcción de explicaciones se les pide a los alumnos que traten de encontrar una explicación para las propiedades de solubilidad y conducción eléctrica de las sustancias sólidas y disueltas en agua (para ello se provee a cada par de alumnos de un diodo emisor de luz con una pila de 9 voltios), y

deben ir contestando una serie de preguntas que fueron formuladas por el maestro, estas actividades ayudan a los estudiantes a reestructurar sus ideas.

La tercera fase es la Confrontación de las ideas de los estudiantes, después de la sesión experimental, las ideas estudiantiles se plasman en acetatos y se discuten con todos los alumnos del grupo generando oportunidades para que los estudiantes revisen y consideren cualquier cambio que resulte en sus concepciones.

Finalmente la etapa de Consolidación y Aplicación de los modelos construidos es muy importante en el desarrollo de esta estrategia, ya que permite que el conocimiento que ha sido construido pueda ser aplicado en contextos diferentes y/o ayude a resolver nuevos problemas.

La evaluación de la unidad didáctica, se realizó mediante la aplicación de un cuestionario a los dos grupos, tanto antes de comenzar el estudio formal del tema como al concluirlo. Algunas de las preguntas fueron formuladas sobre los siguientes tópicos: diferencias y semejanzas que hay entre las fuerzas intermoleculares y los enlaces intramoleculares, la razón por la que ocurren los enlaces químicos, la razón de las diferencias entre los puntos de fusión de las sustancias y la forma de representar distintas sustancias (un grano de sal, un clavo de hierro, un trozo de diamante y una botella que contiene oxígeno).

También se utilizaron los registros de los alumnos en las actividades experimentales y la participación en las discusiones en el salón de clases, procurando que la evaluación no fuese solamente cuantitativa, sino tratando de que el proceso de evaluación diera cuenta de las dificultades y avances de los estudiantes a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Algunos resultados obtenidos con las pruebas antes y después de la aplicación de la unidad didáctica son: para la pregunta 1, sobre las diferencias y semejanzas entre los enlaces intramoleculares e intermoleculares, se observó que el porcentaje de alumnos que no contesta rebajo considerablemente del 29% al 7% y entre los alumnos que sí contestan se logra evidenciar que ahora un 39,3% identifica que la mayor diferencia entre un enlace intramolecular y uno intermolecular es la magnitud de la fuerza involucrada frente al 15,2% que lo identifico en la primera prueba.

Sobre la pregunta 2, que tiene que ver con la razón o causa del enlace, la respuesta más común entre el 55% y 60% tanto en la prueba inicial como en la final es la estabilidad, lo que indica que los alumnos si conocían la causa del enlace, lo que cambio con la aplicación de la unidad didáctica fue el hecho de que ahora en las respuestas se evidencio una mayor claridad en la explicación y argumentación que se dio para estabilidad, lo que puede indicar un avance en los estudiantes, en términos de pasar de un conocimiento meramente declarativo a un conocimiento que permita la explicación de las causas. Otra respuesta que aparece a esta pregunta fue La electronegatividad, sin

embargo esta solo aparece en la prueba final, por lo que se cree que es un concepto que se introduce con la enseñanza y que no queda del todo claro en los estudiantes.

Aunque los resultados después de la aplicación de la unidad didáctica no muestran un cambio revolucionario o radical en las concepciones de los alumnos respecto al enlace químico, en general es evidente que existen algunas transformaciones en estas que permiten pensar que la estrategia aplicada ha sido eficaz en la mejor comprensión de los fenómenos relacionados con el enlace.

Por último es importante destacar la propuesta realizada por Carlos Javier Mosquera, Leidy Gabriela Ariza, Andrea Reyes Guío y Carlos Hernández del Grupo DIDAQUIM de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá, Colombia), quienes desde un enfoque histórico y epistemológico pretenden articular ciertos conceptos estructurantes de la química, tales como naturaleza corpuscular de la materia y unión química en una unidad llamada ¿Qué hay en común entre un sólido, un líquido y un gas?. [7]

Este grupo de investigadores se basó en el diseño y realización de unidades didácticas bajo el referente conceptual-epistemológico del modelo dinámica científica propuesto por Anna Estany y la epistemología de carácter social que fundamenta Gerard Fourez, con ello pretenden lograr una mejora en el aprendizaje de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de los estudiantes, mediante el acercamiento de la historia de la ciencia al trabajo en el aula.

Según estos autores el papel de la historia es muy importante en diferentes campos de la actividad sobre todo en la didáctica de las ciencias, por esa razón consideran que la historia no debe ser solamente un bloque temático al inicio de los cursos de ciencias, como capítulo introductorio, sino más bien debe ser manejada desde una perspectiva constructivista en la que se le dé importancia como elemento didáctico.

La propuesta se fundamenta en una metodología de corte interpretativo-descriptivo y fue aplicada a un grupo de 28 estudiantes de educación secundaria entre los 15 y 18 años de edad. La actividad 0, “de concepciones alternativas” está encaminada a identificar en qué estado se encuentran los estudiantes frente al tema de enlace químico y decidir qué estrategias se llevaran a cabo en la siguiente etapa; estas ideas previas son analizadas en los ámbitos conceptual, procedimental y actitudinal.

Después se proponen seis actividades que abarcan los contenidos de enseñanza propuestos para el ámbito conceptual creados a partir de los estándares de competencias, dispuestos en el esquema histórico y conceptual; inicialmente se estudia el estado gaseoso, seguido por el estado líquido y finalmente el estado sólido; todo dirigido por un hilo conductor preestablecido en las unidades básicas exhibidas por la historia, que comprenden desde el atomismo griego hasta los modelos atómicos pre-cuánticos.

Para evaluar las actividades uno a seis se hace un seguimiento en los tres ámbitos conceptual, procedimental y actitudinal. En lo conceptual observando la intervención de los estudiantes en mapas conceptuales prediseñados en la propuesta y los construidos por ellos mismos, donde se analizan niveles de jerarquía de conceptos, proposiciones formadas, conexiones cruzadas y ejemplos. En lo procedimental se indaga sobre la forma en que los estudiantes resuelven problemas de lápiz y papel abiertos y problemas transformados: y en lo actitudinal a través de los diarios de campo y de pequeñas tareas incluidas en las actividades que dan cuenta de este tipo de aspectos en los alumnos. [7]

Los resultados obtenidos en la actividad 0, sobre los saberes previos y los alcanzados después de aplicar la unidad didáctica propuesta fueron evaluados según los niveles explicativos, un elemento heurístico propuesto por Alicia Benarroch para explicar en términos generales la estructura cognoscitiva de los estudiantes a través de sus respuestas, estos se clasifican en 5 categorías, las cuales dan cuenta del grado de pertinencia que usan los estudiantes para resolver situaciones en las que entra en juego la naturaleza discreta de la materia.

De acuerdo con estos niveles explicativos los estudiantes al inicio de la actividad 0 se encontraban en el tercer nivel. Después de la aplicación de la unidad didáctica los estudiantes demuestran hacer uso de conceptos explicativos acerca de enlace químico para hablar de Interacción entre partículas, aunque en la mayoría de las ocasiones no los utilizan de manera adecuada, sin embargo demuestran la necesidad de incluirlos en sus discursos, a modo de concepto explicativo preferente.[7]

Aunque se observaron actitudes positivas en los estudiantes en tan solo tres semanas de aplicación de la unidad didáctica, para generar verdaderos cambios significativos en sus concepciones se requiere de un trabajo más extenso y constante, pues al finalizar el uso de esta unidad didáctica las respuestas de los alumnos no señalan que hayan pasado del tercer nivel explicativo, con algunas excepciones que están ubicadas en el nivel IV.

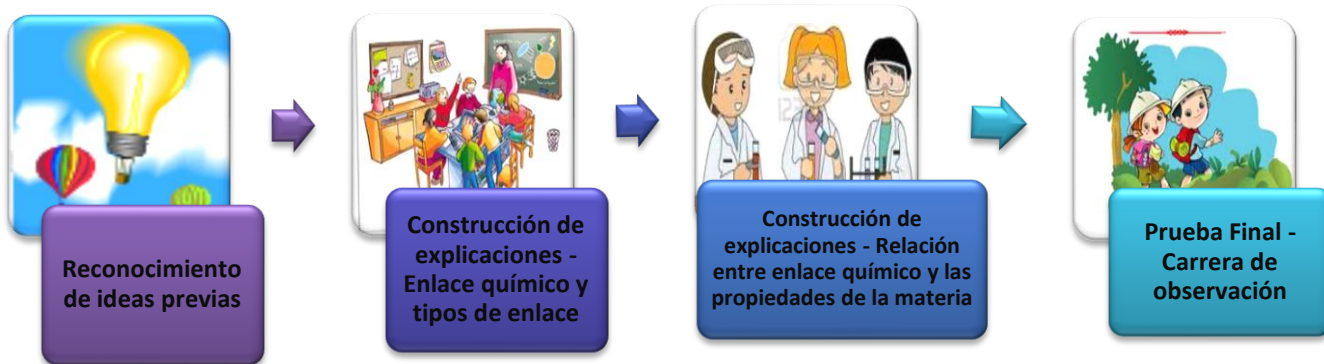
5. Metodología y Desarrollo de la Propuesta

Esta unidad didáctica se apoya en un modelo constructivista a partir de la resolución de problemas, el cual contribuye a que el estudiante aborde las problemáticas de la química a través de diferentes estrategias y que construyan sus propias hipótesis a partir de sus intereses, justificando desde un marco teórico fundamentado y coherente; esta estrategia incrementa la motivación de los estudiantes puesto que son ellos los protagonistas, quienes construyen su propio conocimiento e incluso pueden llegar a dar solución a problemas que ellos mismos plantean convirtiendo en un verdadero aprendizaje significativo, el cual según Ausubel, Novak y Hanessian (1976) se basa en “conocer y modificar la estructura cognitiva del estudiante, ‘anclando’ nuevos conceptos que le permitan representar la realidad categórica y esquemáticamente simplificada, relacionando, reorganizando y asimilando nuevos significados que le permitan manipular y comprender su realidad” [7]

La estrategia didáctica se aplicó en la Institución Educativa Marceliana Saldarriaga del Municipio de Itagüí, con 18 estudiantes del grado décimo A cuyo rango de edades oscilan entre los 15 y los 18 años.

La aplicación de la unidad didáctica se llevó a cabo en 4 etapas principales que se muestran en la figura 5-1, durante las cuales se fueron desarrollando las actividades y recolectando la información necesaria para el análisis y el cumplimiento de los objetivos descritos.

Figura 5-1: Etapas de la Unidad Didáctica



5.1 Reconocimiento de Ideas Previas

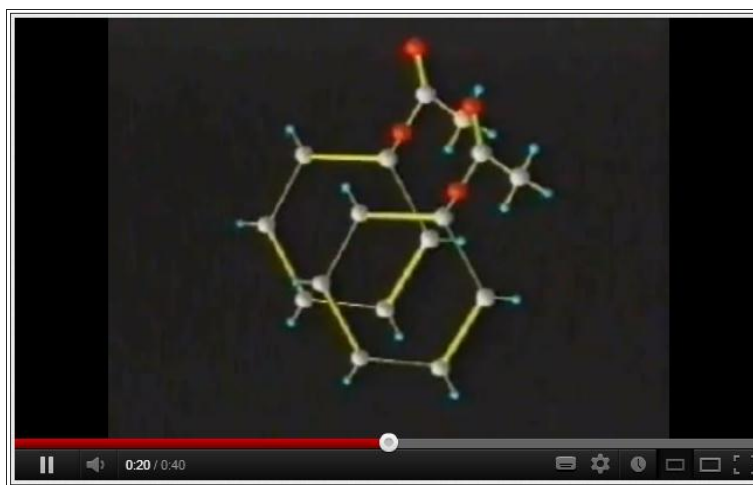
La secuencia de enseñanza comenzó con un taller de diagnóstico, de manera individual se entregó a cada estudiante el instrumento de indagación de ideas previas, el cual consta de 10 preguntas abiertas sobre el tema de Enlace Químico (Ver anexo A); posteriormente se realizó una puesta en común donde se fueron discutiendo las diversas preguntas con el propósito de identificar en qué estado se encontraban los estudiantes y permitir que ellos fueran pensando sobre sus ideas.

Finalmente durante esta misma etapa, pensando en familiarizar y motivar a los estudiantes con el tema, se presentaron dos videos cortos figura 5-2 y figura 5-3 donde se explican los tipos de enlaces (iónico, covalente y metálico) para que los estudiantes confrontaran sus ideas, las revisaran y consideraran cualquier cambio en las mismas.

Figura 5-2: Imagen Video 1-Enlace Químico



Figura 5-3: Imagen Video 2- Enlaces Químicos



5.2 Construcción de Explicaciones – Enlace Químico y tipos de enlace

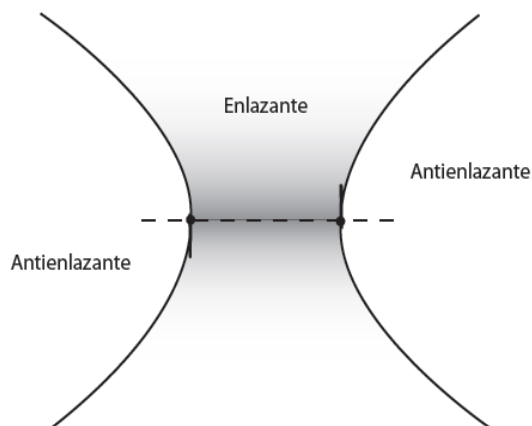
La segunda etapa de la unidad didáctica se divide entre partes:

- La primera es una clase magistral donde el docente explica los conceptos básicos del enlace químico dando participación al estudiante durante el desarrollo de la misma.
- La segunda parte se desarrolla mediante una serie de lecturas que relacionan el enlace químico con la vida cotidiana.
- Y una tercera parte que consiste en un taller de aplicación de los conceptos aprendidos.

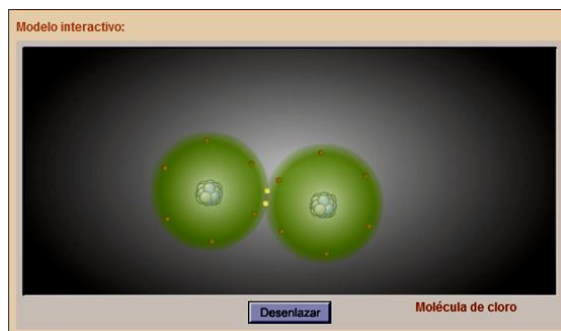
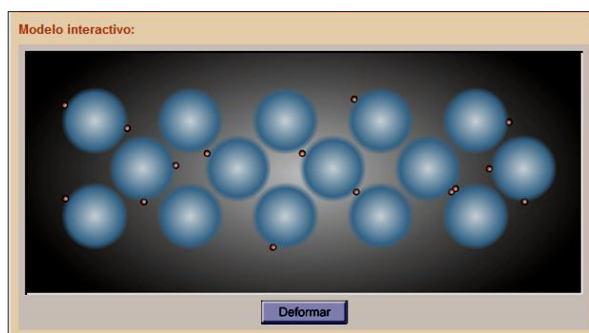
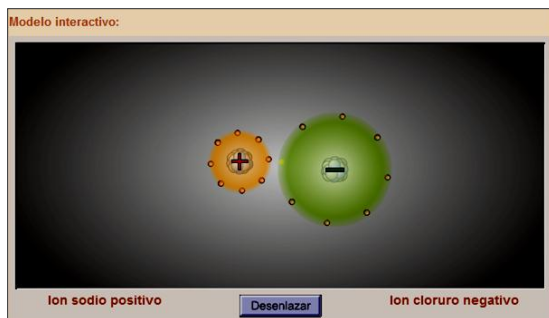
Para iniciar la primera parte de esta segunda etapa se tuvo en cuenta las respuestas de los estudiantes a las preguntas 1 y 2 del taller de diagnóstico aplicado en la etapa anterior, pues se consideró que estas son importantes y de gran ayuda en la construcción del concepto de enlace químico y de los tres tipos de enlace (iónico, covalente y metálico).

A la pregunta 1, ¿Por qué se unen los átomos?, la mayoría de los estudiantes respondieron que se debía a una fuerza de atracción, por lo tanto con la ayuda de animaciones y diapositivas se comenzó la clase magistral demostrando que dicha fuerza de atracción es una interacción eléctrica que conduce a la formación de un enlace. Mediante el esquema de la figura 5-4 se les explico que según la posición de los electrones se puede favorecer la formación del enlace químico, ya que cuando los electrones ocupan la posición intermedia entre los núcleos de los átomos la fuerza de atracción entre ellos ayuda a vencer la repulsión nuclear.

Figura 5-4:Regiones de enlace y antienlace en una molécula diatómica homonuclear [10]



A partir de las figuras 5-5, 5-6 y 5-7 se les muestra que los electrones pueden alcanzar esa posición intermedia entre los núcleos de dos átomos cercanos básicamente de tres formas, que constituyen los tres tipos de enlaces, figura 5-5 enlace covalente, figura 5-6 enlace metálico y figura 5-7 enlace iónico.

Figura 5-5: Enlace Covalente¹**Figura 5-6:** Enlace Metálico²**Figura 5-7:** Enlace Iónico³

¹ Uno de los electrones externos del átomo A y otro de los electrones externos del átomo B se colocan en la zona entre los dos núcleos, con lo cual serán atraídos por ambos y se evitará la repulsión directa de un núcleo con el otro

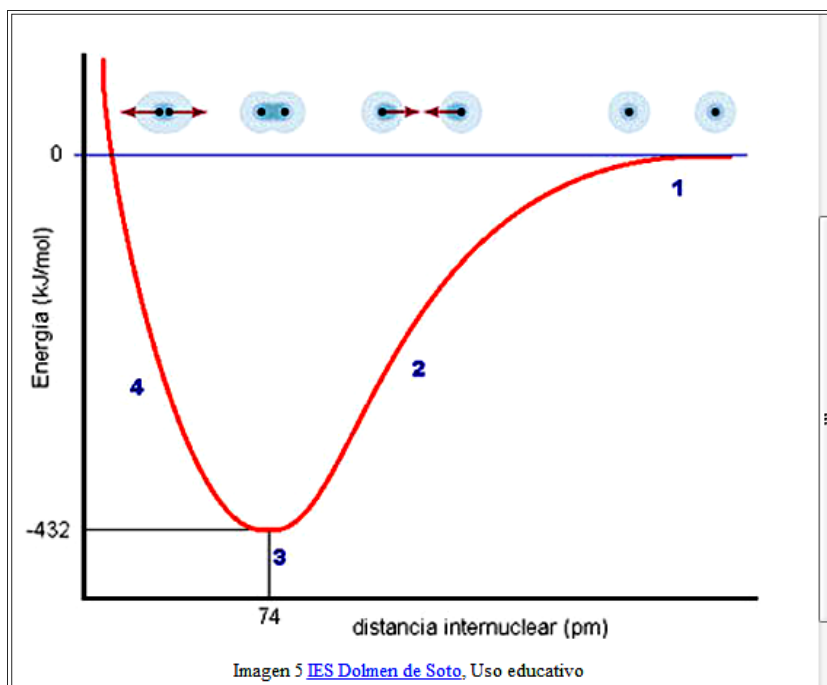
² Los electrones se encuentran moviéndose libremente entre los diversos iones, con lo que logran apantallar la repulsión de los mismos. Un metal es un conjunto de iones positivos, que se encuentran vibrando en una malla cristalina, a los cuales acompaña un electrón libre por cada uno de los iones.

³ Uno de los dos átomos, digamos que el Cl, es mucho más afín por los electrones que el otro, el Na. En ese caso, el electrón que pertenecía a Na es fuertemente atraído por Cl y se mueve hacia él, colocándose la pareja de electrones mucho más cerca de Cl, con lo que Cl se convierte en un ion negativo, Cl⁻ y Na en un ion positivo, Na⁺.

En este momento de la clase se aprovecha para indicar que dichas situaciones de enlace solo pueden ocurrir dependiendo de la capacidad de uno de los átomos para atraer los electrones del otro, es decir, relacionamos el enlace químico con la definición de electronegatividad que los estudiantes dieron en la pregunta 2 del taller de diagnóstico.

Además se advierte que las explicaciones anteriores responden mejor a la pregunta ¿Cómo se unen los átomos? Y no al ¿por qué? Por lo tanto apoyados en la figura 5-8 se les trata de demostrar que todas esas interacciones se dan porque de esa forma son más estables que cuando se encuentran libres, es decir, los átomos se unen porque la energía que tiene un conjunto de átomos cuando están unidos es menor que cuando están separados.

Figura 5-8: Energía vs Distancia Internuclear.⁴ [10]



Después de explicar y analizar con los estudiantes el ¿Cómo? y el ¿por qué? se unen los átomos, se continúa la clase con una serie de animaciones y ayudas audiovisuales para exponer las características y propiedades de cada tipo de enlace y de los compuestos que forman, tratando de demostrar la dependencia que existe entre la estructura, el tipo de enlace y la propiedades como conductividad eléctrica, solubilidad y punto de fusión.

⁴ Cuando interaccionan las partículas y se forman enlaces entre ellas, su situación energética se vuelve más estable, de manera que la energía final de las partículas unidas es menor que la energía inicial, cuando estaban separadas.

En las figuras 5-9, 5-10 y 5-11 se muestran algunas de las ayudas empleadas para el desarrollo de esta etapa.

Figura 5-9: Animación sobre tipos de enlaces

Enlaces y sustancias
E. iónico
E. covalente
E. metálico
Activ. finales

Enlaces entre átomos

Prácticamente todas las sustancias que encontramos en la naturaleza están formadas por átomos unidos. Las intensas fuerzas que mantienen unidos los átomos en las distintas sustancias se denominan **enlaces químicos**.

¿Por qué se unen los átomos?
 Los átomos se unen porque, al estar unidos, adquieren una situación más estable que cuando estaban separados.
 Esta situación de mayor estabilidad suele darse cuando el número de electrones que poseen los átomos en su último nivel es igual a ocho, estructura que coincide con la de los gases nobles.
 Los [gases nobles](#) tienen muy poca tendencia a formar compuestos y suelen encontrarse en la naturaleza como átomos aislados. Sus átomos, a excepción del helio, tienen 8 electrones en su último nivel. Esta configuración electrónica es extremadamente estable y a ella deben su poca reactividad.
 Podemos explicar la unión de los átomos para formar enlaces porque con ella consiguen que su último nivel tenga 8 electrones, la misma configuración electrónica que los átomos de los gases nobles. Este principio recibe el nombre de **regla del octeto** y aunque no es general para todos los átomos, es útil en muchos casos.

Distintos tipos de enlaces
 Las *propiedades de las sustancias dependen en gran medida de la naturaleza de los enlaces que unen sus átomos.*
 Existen tres tipos principales de enlaces químicos: enlace iónico, enlace covalente y enlace metálico. Estos enlaces, al condicionar las propiedades de las sustancias que los presentan, permiten clasificarlas en: iónicas, covalentes y metálicas o metales.
(pulsar en la figura sobre los nombres los tipos de enlaces y sustancias para ver sus características)

Tipos de enlace


```

graph TD
    A[Tipos de enlace] --> B[Iónico]
    A --> C[Covalente]
    A --> D[Metálico]
    B --> B1[Sólidos iónicos]
    C --> C1[Sustancias moleculares]
    C --> C2[Sólidos de red covalente]
    D --> D1[Sólidos metálicos]
          
```

Sólidos iónicos	Sustancias moleculares	Sólidos de red covalente	Sólidos metálicos
 Fluorita  Sal común	 Agua  Gas nitrógeno	Cuarzo   Diamante	Cobre   Iridio

▶

Figura 5-10: Animación sobre Propiedades de los compuestos iónicos



Presentación
Estrategia didáctica
Contenidos y estructura
Bibliografía y créditos

Retroceder
Avanzar

Uniones químicas
Enlace iónico: *Propiedades de los compuestos iónicos*
1/1

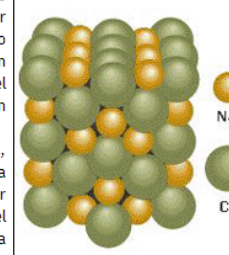
Uniones químicas

- Introducción
- Enlace iónico
- Enlace metálico
- Enlace covalente
- Polaridad de enlaces y de moléculas
- Geometría de las moléculas
- Modelos moleculares
- Evaluación

Silvana Nieco

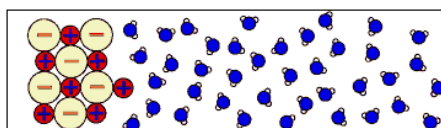
Las sustancias iónicas presentan altos puntos de fusión, ya que para fundirlas es necesario romper las uniones químicas entre los iones. En el estado sólido no conducen la electricidad, pero si lo hacen fundidas -en estado líquido-, o bien, como en el caso del cloruro de sodio, cuando se disuelve en un solvente como el agua.

Estos compuestos no forman moléculas. Por ello, las sustancias iónicas se simbolizan mediante la fórmula empírica, que es la relación expresada por los números enteros más sencillos, entre el número de cada uno de los átomos que forman una especie química determinada (molecular o no). Por ejemplo, la fórmula empírica CaF_2 sólo expresa la relación numérica entre los iones que componen el compuesto (en este caso, dos iones F^- por cada ion Ca^{2+}).




1. A fin de diferenciar los electrones de cada átomo, se los representa con colores distintos, pero se sobreentiende que son partículas idénticas.

2. La Electrostática es la parte de la Física que estudia las cargas eléctricas sin movimiento.



Disolución de un compuesto iónico en agua (VER FOTO)

Figura 5-11: Animación sobre Propiedades de metales



Presentación
Estrategia didáctica
Contenidos y estructura
Bibliografía y créditos

Retroceder
Avanzar


Uniones químicas
Enlace Metálico: *Propiedades de los metales*
1/1

Uniones químicas


- Introducción
- Enlace iónico
- Enlace metálico
- Enlace covalente
- Polaridad de enlaces y de moléculas
- Geometría de las moléculas
- Modelos moleculares
- Evaluación

Silvana Nieco

En cuanto a sus propiedades mecánicas, los metales son dúctiles, es decir, pueden formarse con ellos hilos o alambres largos y finos, y maleables, porque la disposición espacial en capas les permite ser transformados en hojas o planchas delgadas. La dureza de los metales es muy variable, ya que existen desde los muy blandos (como el sodio) que pueden cortarse con una tijera, hasta muy duros (como el cromo). Salvo la plata, el oro, el cobre, el paladio y el platino, que se encuentran en la naturaleza como elementos y para obtenerlos puros sólo se necesita refinarlos, el resto de los metales forman parte de los minerales y están presentes en compuestos como óxidos, carbonatos, sulfatos, halogenuros o sulfuros. Durante el año 2004 el mundo vio el descubrimiento de un nuevo tipo de acero que, a diferencia del acero tradicional que tiene una estructura molecular de forma similar a un cristal de cuarzo, posee una estructura molecular amorfa. El Darva Glass.



El cobre, además de hallarse libre (como elemento nativo), se encuentra en la malaquita, mineral que contiene carbonato de cobre (II).



Gracias a las propiedades mecánicas de los metales, se pueden fabricar con ellos objetos muy diversos.

Darva Glass

Para explicar muchas de las propiedades de las sustancias se analizaron las fuerzas de atracción entre las moléculas que conforman dichas sustancias, es decir, fuerzas intermoleculares como son Fuerzas de Van der Waals (dipolos inducidos, dipolo-dipolo o puentes de Hidrógeno) y fuerzas ion-dipolo, también mediante animaciones y diapositivas como las que se muestran en las figuras 5-12 y 5-13.

Figura 5-12: Diapositiva sobre enlaces intermoleculares

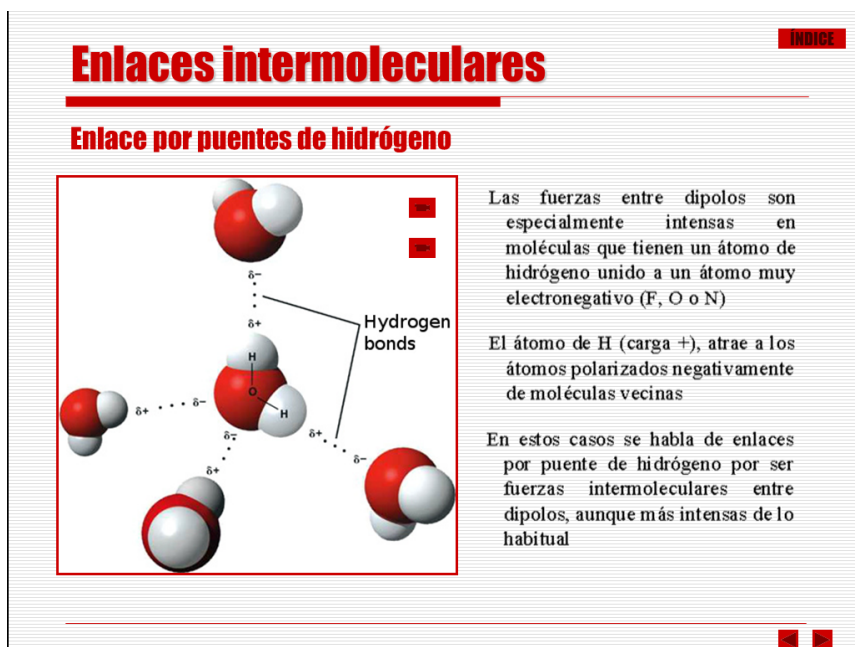


Figura 5-13: Diapositiva de resumen de tipos de enlaces

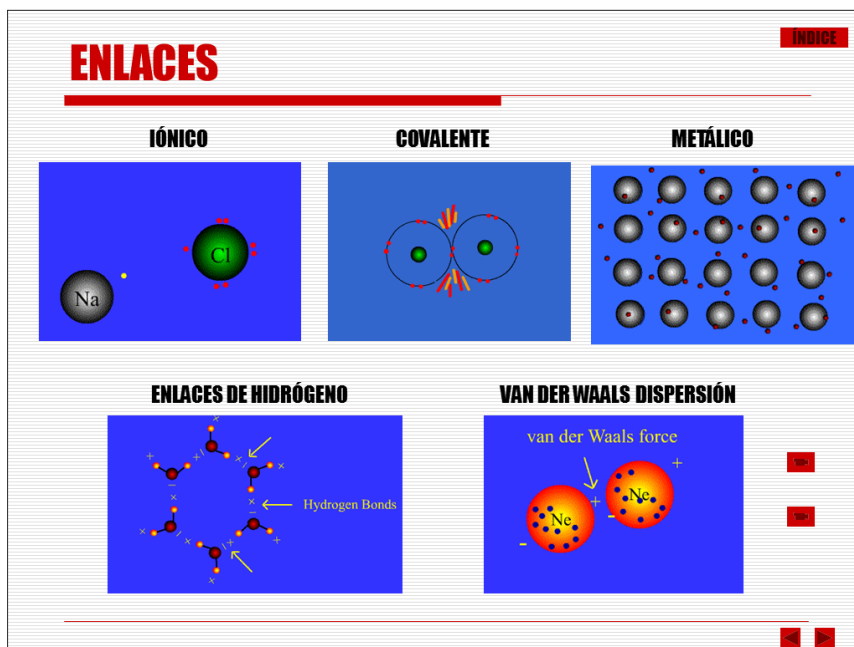


Figura 5-14: Diapositivas sobre propiedades de las sustancias

Para la segunda parte de esta etapa, se organizaron en 6 grupos de 3 estudiantes, a cada uno se le entregó una de las siguientes lecturas (ver anexo B), las cuales presentan situaciones que relacionan la vida cotidiana con los distintos tipos de enlace:

- Limpeza: productos detergentes
- La química de las salsas
- Aleaciones no cristalinas

Durante 20 minutos los estudiantes analizaron y realizaron sus interpretaciones al interior de cada grupo, luego se redistribuyeron en 6 nuevos grupos de manera que en cada uno debía haber 1 representante de cada lectura, cada estudiante debía exponer ante su nuevo grupo las ideas de la lectura que le había correspondido y finalmente en mesa redonda se discuten las 3 lecturas.

Posteriormente se realizó una discusión con el grupo completo para compartir las opiniones e interpretaciones de las lecturas y su relación con el enlace químico.

Para finalizar esta segunda etapa, se conforman equipos de 3 estudiantes y se les entrega un taller sobre enlace y tipos de enlace (Ver anexo C), para que los estudiantes identifiquen que fortalezas tienen sobre el tema para reforzarlas y que dudas se les generan aún para tratar de aclararlas en un trabajo colaborativo.

5.3 Construcción de Explicaciones – Relación entre Enlace Químico y las propiedades de la materia

La tercera etapa se lleva a cabo en tres momentos:

- Actividad experimental donde los estudiantes debían observar algunas propiedades de las sustancias.

- Discusión Grupal para analizar las observaciones y discutir las preguntas planteadas en la práctica experimental
- Simulación 3D con el programa Spartan 8' para observar la estructura de algunas moléculas y sus propiedades.

Para comenzar esta tercera etapa los estudiantes realizaron una práctica experimental en el laboratorio sobre distintas propiedades de algunas sustancias (Ver anexo D), como conductividad eléctrica en fase sólida, conductividad eléctrica en solución, puntos de fusión y solubilidad, con esta última propiedad se quería que los estudiantes compararan la solubilidad de algunas sustancias en agua y en tetracloruro de carbono como disolventes, sin embargo muchas de ellas como el benceno, el hexano y el tetracloruro de carbono son de venta restringida por lo cual no se pudieron adquirir y fue necesario replantear la actividad utilizando como disolvente el agua. De acuerdo con las observaciones de la práctica los estudiantes respondieron algunas preguntas planteadas por el docente con las cuales se pretendía que encontraran una explicación para estas propiedades.

Una vez finalizada la práctica de laboratorio se inició una discusión grupal de la actividad experimental; durante esta sección los estudiantes hicieron explícitas sus ideas sobre las observaciones de la práctica con el propósito de que fueran tomando consciencia de sus propias ideas y que, al escuchar a otro con alguna idea distinta discutieran sobre ello y lograran un consenso ajustado a los conocimientos adquiridos en etapas anteriores. En algunos casos fue necesario la intervención docente que mediante la ayuda de animaciones trato de explicar y aclarar dudas generadas sobre las propiedades de las sustancias.

La tercera etapa de la unidad didáctica estaba programada para terminarla en la sala de tecnología de la Institución pero debido a algunos inconvenientes para usarla, fue necesario realizar la sección programada en el aula de clase con los equipos portátiles de algunos alumnos en los cuales se había instalado con anterioridad el software SPARTAN 8'.

Los estudiantes se ubicaron en grupos de 4 en los equipos portátiles disponibles, se les entregó una guía (Ver anexo E) que les explicaba como dibujar la molécula de una sustancia dada en dicho programa y la información que podían extraer de la misma mediante el software. Luego de practicar y entender el funcionamiento del programa debían realizar las moléculas de algunas sustancias y responder las preguntas planteadas al final de la misma guía. El objetivo de esta práctica computacional era mostrar a los estudiantes que con la ayuda del software SPARTAN 8' se pueden predecir algunas propiedades de las sustancias.

5.4 Prueba Final

La evaluación de la unidad didáctica, se realizó mediante una carrera de observación por las instalaciones de la Institución Educativa, los estudiantes iban resolviendo las diferentes pruebas y encontrando las respuestas a un cuestionario sobre propiedades de las sustancias. Se distribuyeron en seis equipos de 3 estudiantes cada uno; cada prueba otorgaba un puntaje por respuesta correcta según la dificultad y el valor se indicaba al iniciar cada una y los 3 equipos que primero terminaran tenían puntos adicionales así: 5 para el primero, 3 para el segundo y 2 para el tercero. El equipo con mayor puntaje al finalizar la carrera recibía un PREMIO.

La carrera de observación se distribuyó en 5 pruebas de la siguiente manera:

Prueba No 1: ¿por qué se unen los átomos?, Los equipos tenían a su lado un plato con harina donde habían 4 esferas, cada una de ella contenía una respuesta diferente, los estudiantes debían ir sacando con la boca y sin ayudarse con las manos las respuestas de las cuales debían seleccionar la correcta y llevarla en una cuchara hasta el otro lado de la cancha, el equipo que lo lograra obtenía 5 puntos.

Las 4 opciones de respuesta fueron: a) Porque tienen que completar el octeto, b) Porque necesitan formar los compuestos que conocemos, c) Porque buscan la estabilidad y minimizar la energía, d) Porque tienen cargas diferentes.

Prueba No 2: Conductividad. Al frente de cada equipo se ubicaron a unos 3 metros 5 CD marcados con el nombre de diversas sustancias (cloruro de sodio en solución, cloruro de sodio sólido, óxido de magnesio, azúcar y ácido clorhídrico) y a sus pies se colocaron unos bombillos en papel amarillo que indicaban que estaba encendido y otros en color café que indicaba que no se encendía. Los estudiantes debían soplar los bombillos amarillos hasta las sustancias que conducían electricidad y los café hacia las que no conducían la electricidad. Esta prueba tiene valor de 1 punto por cada bombillo ubicado correctamente.

Prueba No 3: Características de los enlaces. A cada equipo se le entregó un cuarto de papel periódico que se encontraba dividido en tres columnas (enlace iónico, enlace covalente y enlace metálico). Debajo de cada columna debían pegar las características que corresponden a cada tipo de enlace, estas características se encontraban pegadas de manera aleatoria en un paredón de la Institución. Para esta prueba se daba 1.25 puntos por cada característica ubicada en la columna correspondiente, para un total de 15 puntos al equipo que ubicara correctamente todas las características.

Las características que se ubicaron en el paredón fueron las siguientes, **enlace iónico:** Transferencia de electrones, diferencia de electronegatividad grande mayor de 1.7, unión entre metal y no metal, sus compuestos conducen la electricidad en solución o fundido; **enlace covalente:** Comparten electrones, diferencia de electronegatividad pequeña o

nula, unión entre no metal y no metal, sus compuestos no conducen la electricidad ni en solución ni fundidos; **enlace metálico**: mar de electrones o electrones libres, electronegatividad muy baja, unión entre metal y metal y sus compuestos conducen la electricidad solidos o fundidos.

Prueba No 4: Momento Dipolar y Solubilidad. Los equipos se ubican en la línea de la mitad de la cancha de baloncesto, en las líneas finales se colocan en un extremo una ficha con el rotulo de H_2O y su valor de polaridad (1,87D) y en el otro extremo una ficha con el rotulo de CCl_4 y su polaridad (0,0D), luego se les entrego otras 9 fichas cada una tenía una sustancia diferente y su valor de polaridad (HCl 1,08D; H_2 0D; CO 0,11D; Cl_2 0D; CO_2 0D; SO_2 1,6D; CH_4 0D; H_2S 1,1D y NH_3 1,46D). Los estudiantes debían llevar estas sustancias hacia el lugar donde fueran solubles de acuerdo con su polaridad pero saltando en costales desde el centro hacia los extremos y llevando una sola sustancia a la vez. Esta prueba otorga un total de 4.5 puntos, que equivalen a 0.5 puntos por cada ficha llevada al lugar correspondiente.

Prueba No 5: Electronegatividad. En cada viga de la cancha se colocó una bomba dentro de la cual se hallaban 6 palabras. Se les leyó una definición al escucharla debían correr desde el centro de la cancha hacia las vigas y tomar la bomba estallarla pecho con pecho o cadera con cadera entre dos compañeros del equipo recoger las palabras y elegir la que se acomoda a la definición dada, luego debe ir impulsando la respuesta por medio de una cerbatana hasta llevarla de nuevo al centro de la cancha. El equipo que llegara al centro de la cancha con la palabra correcta obtenía 5 puntos.

Las palabras que se encontraban al interior de cada bomba eran: Afinidad electrónica, enlace químico, electricidad, electromagnetismo, enlace iónico y electronegatividad.

6. Resultados y Análisis de resultados

6.1 Reconocimiento de Ideas Previas

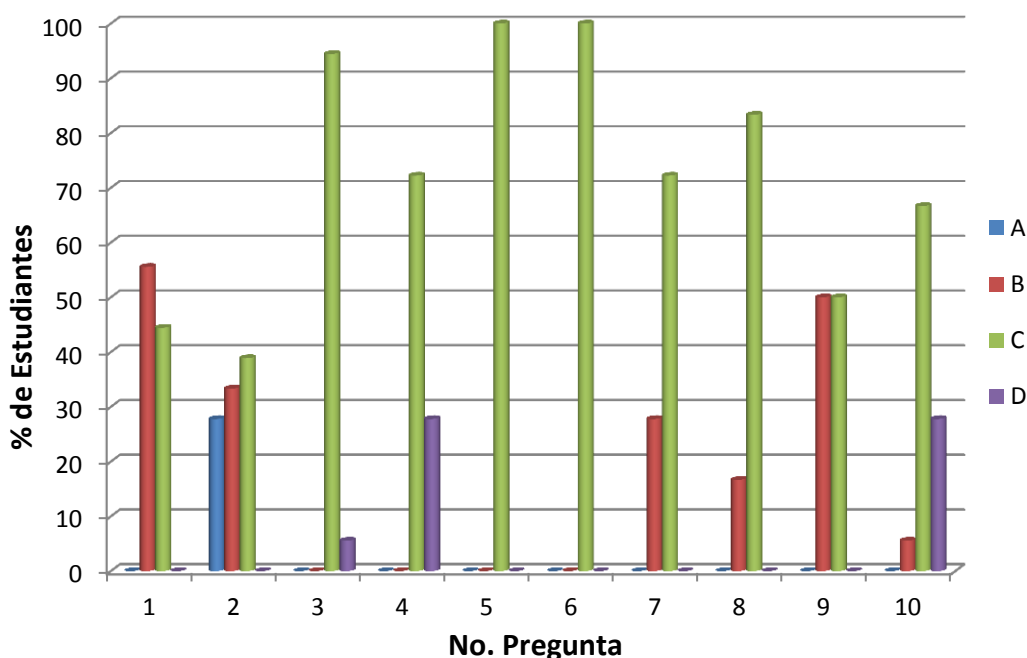
Al revisar el taller de diagnóstico sobre ideas previas se logra identificar lo siguiente:

- a) De los 18 estudiantes que presentaron la prueba, 10 señalan que los átomos se unen por una fuerza de atracción; sin embargo durante la discusión de dicha pregunta ninguno de ellos logra definir con claridad el tipo de fuerza, es decir, no lo asocian con fuerzas de naturaleza eléctrica y además confunden el concepto de fuerza con cargas positivas y negativas.
- b) Los 8 estudiantes restantes asocian la unión de los átomos con la necesidad de crear nuevas sustancias o mezclas; dando cuenta de lo que se forma con la unión de los átomos mas no del porque se unen, es decir, solo identifican el fenómeno a nivel macroscópico y no a nivel micro o nanoscópico.
- c) A la pregunta 2, sobre el concepto de electronegatividad, 5 alumnos definen muy bien el termino, 6 se acercan un poco al concepto y 7 no tienen ni idea de lo que significa, y ninguno de ellos relaciona este concepto con el enlace químico.
- d) Las preguntas 3 y 4 tienen que ver con la definición de enlace iónico y enlace covalente respectivamente, y ninguna de las dos preguntas tienen una respuesta adecuada por parte de los estudiantes, los cuales relacionan el enlace iónico con la unión de cargas opuestas y el covalente con la unión de cargas iguales.
- e) También se observa que no diferencian entre cargas, átomos y enlaces, pues varios estudiantes usan estos términos de manera indistinta, algunos mencionan enlaces positivos y negativos y otros sobre átomos positivos y negativos.
- f) Al no tener claridad sobre que son los enlaces iónico y covalente, no hay forma de responder correctamente las preguntas restantes que hacen referencia a la conductividad, solubilidad y puntos de fusión de las sustancias, propiedades que se encuentran íntimamente relacionadas con el tipo de enlace, por lo que en estas preguntas encontramos que la mayoría de las respuestas están muy alejadas de lo correcto, a excepción de la pregunta 9 sobre porque algunas sustancias se disuelvan en agua y otras no, donde la mitad de los estudiantes tienen la idea de compatibilidad o semejanza con el agua.

Debido a la diversidad de respuestas encontradas y para observar mejor los resultados de esta prueba diagnóstica se agruparon en 4 categorías así:

- A. Las respuestas que pueden considerarse correctas o acertadas.
- B. La respuestas que se acercan un poco a la correcta, pero no puede considerarse como tal
- C. Las respuestas que están muy alejadas de la correcta.
- D. Las respuestas no contestadas (en blanco) o que el alumno responde no sé.

Figura 6-1: Porcentaje de estudiantes vs No. De pregunta – Instrumento de indagacion de Ideas previas



Como se observa en la figura 6-1, la única pregunta que tiene respuestas acertadas es la No. 2 con un 27,8%, las demás preguntas no tienen respuestas correctas; lo que confirma que los estudiantes presentan grandes dificultades con el tema de enlace químico y que sus ideas sobre este son prácticamente nulas, de ahí la necesidad de aplicar una estrategia didáctica de enseñanza para este concepto.

Sin embargo las preguntas 1, 2 y 9, tienen respuestas cercanas a la correcta con el 55,6% , el 33,3% y el 50% respectivamente, las cuales son de gran importancia porque sirven como base para iniciar las discusiones grupales e ir planteando desde ellas los diversos modelos existentes para comprender cada uno de los tipos de enlace químico.

De esta manera a partir de la idea de una fuerza de atracción que une los átomos, la cual se observa como respuesta muy marcada en la pregunta No 1, se emplea para diseñar algunas actividades de las etapas siguientes y plantear el enlace químico como una

fuerza de atracción electrostática y que los diversos tipos de enlace pueden explicarse desde la manera como se de esta atracción.

Además las respuestas de la pregunta 2 y 9, sobre el concepto de electronegatividad y solubilidad en agua, también son un insumo para que más adelante en otra etapa de la secuencia didáctica se expliquen algunas propiedades de las soluciones.

La discusión grupal fue muy importante para comprender mejor algunas de las respuestas, que escritas en el papel no indicaban mucho sobre lo que el estudiante deseaba explicar, además permitió que algunos alumnos fueran encontrando errores o inconformidad con sus respuestas.

Los videos presentados al final genero inquietudes en los estudiantes y un poco de claridad en el tema que se trataría durante esta unidad didáctica, y sirvió como motor para iniciar la segunda etapa.

6.2 Construcción de Explicaciones – Enlace Químico y tipos de enlace

Aunque la clase magistral ha sido catalogada tradicionalmente como un proceso de comunicación unidireccional entre el profesor que desarrolla un papel activo y los estudiantes que son receptores pasivos, en esta segunda etapa se inicia con esta metodología pero para favorecer la participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje se aplicó desde el punto de vista que definen Cooper y Simonds “La clase magistral consiste fundamentalmente en compartir información y su propósito principal es afianzar una clara comprensión de los conceptos presentados” [11].

Durante esta clase los estudiantes fueron participando activamente y colaboraron en la construcción del modelo de enlace químico, a partir de diversos interrogantes formulados por el docente sobre las fuerzas de atracción entre los electrones de los átomos, se logró concertar una definición sobre enlace químico y los diferentes tipos de enlace; también analizaron como la energía disminuía a medida que se acercaban los átomos hasta lograr la mínima energía cuando se formaba el enlace con lo cual se alcanzaba una mayor estabilidad.

De la misma manera se fueron considerando e interpretando las propiedades de las sustancias, a partir de las inquietudes que los estudiantes iban manifestando y de las propias respuestas de los demás compañeros se fueron afianzando muchos conceptos que apoyados en las animaciones y diapositivas presentadas facilitaron mayor claridad.

Durante la mesa redonda de la segunda parte de esta etapa se expusieron y discutieron las tres lecturas propuestas mediante las cuales los estudiantes lograron integrar el conocimiento científico con algunas situaciones cotidianas.

Sobre la lectura “Limpieza: productos detergentes” los estudiantes analizaron por qué las manchas de grasa son difíciles de eliminar simplemente con agua mientras que las de dulces o sales son fáciles, argumentando que los dulces son básicamente azúcares que poseen grupos OH que pueden formar puentes de hidrógeno con el agua, y la sal por ser un compuesto iónico se separa fácilmente en sus iones y se disuelve en el agua. Las grasas por el contrario tienen un grupo apolar que no puede formar puentes de hidrógeno con el agua y por tanto no se disuelven en ella.

A la pregunta por qué los detergentes sí logran quitar las manchas de grasa? Los estudiantes respondieron que esto se debe a que los detergentes en su estructura poseen una parte no polar que se une a la grasa por ser similares y la arrastra hacia el agua dejando las prendas limpias.

Con la segunda lectura “la química de las salsas”, los estudiantes debían explicar cómo las salsas estando hechas a base de agua y aceite que son inmiscibles, tienen un aspecto homogéneo, después de discutir en sus grupos expusieron durante la mesa redonda que esta situación se debe a la acción de otra sustancia llamada tensoactivo que es capaz de unirse tanto al agua como al aceite y lograr una apariencia homogénea, ya que la estructura del tensoactivo está constituida por dos partes una polar que se une al agua y otra apolar que se une al aceite.

Al analizar la tercera lectura sobre aleaciones no cristalinas lograron identificar la importancia y la influencia que tiene la estructura sobre las propiedades de un compuesto y cómo el conocimiento de esta se puede aprovechar para mejorar algunas propiedades y darles nuevos usos y aplicaciones en diferentes campos.

Durante la mesa redonda los estudiantes manifestaron interés y curiosidad por conocer aplicaciones cotidianas que tengan relación con temas del área de química, y dicen encontrar sentido a conceptos que parecen tan complejos.

Esta etapa finalizó con un taller sobre enlace químicos y tipos de enlace, que se desarrolló en grupos de tres alumnos para favorecer el aprendizaje colaborativo, dentro de cada equipo los estudiantes intercambian información y trabajan en la solución del taller hasta que todos sus miembros lo han entendido y terminado, aprendiendo a través de la colaboración.

Con el primer punto del taller se evidenció que los alumnos realizan estructuras de Lewis de diferentes compuestos y la relacionan con su geometría molecular, en la figura 6-2 se muestran algunos estudiantes elaborando los modelos en plastilina para representar la geometría molecular de los compuestos indicados en el taller.

Figura 6-2: Elaboración de modelos sobre geometría molecular con plastilina

Con el segundo punto la mayoría de los estudiantes demostraron que pueden determinar el tipo de enlace que generan dos átomos a partir de sus distribuciones electrónicas y predecir la fórmula del compuesto formado, sin embargo algunos estudiantes mostraron dificultad en la solución de este ejercicio por lo cual se analiza con ellos las distribuciones electrónicas, discutiendo el significado que tienen los electrones del último nivel y como se tendrían que unir para que cada elemento logre alcanzar su estabilidad completando el octeto, después de varios ejemplos lograron realizar el ejercicio.

Los puntos 3 y 6 fueron resueltos con facilidad, comprobando que los estudiantes relacionan con claridad la electronegatividad de los elementos con el tipo de enlace que estos pueden formar e identifican los compuestos polares y no polares.

Con los puntos 4 y 5 se evidencia que los estudiantes pueden vincular las propiedades de algunas sustancias como conductividad eléctrica o punto de ebullición con el tipo de enlace que las forman.

Cabe destacar la motivación que demostraron los estudiantes durante el desarrollo de esta actividad donde los que entendían más sobre el tema se esforzaban para que sus compañeros lograran realizar los ejercicios.

No es posible realizar un análisis cualitativo de este taller, es decir, indicar cuántos alumnos lograron resolver o responder correctamente cada pregunta, ya que el propósito del mismo no era evaluar cuántos sabían y cuántos no, sino que todos lograran alcanzar los conocimientos necesarios para resolverlo, por ello cuando alguno de los estudiantes mostraba dificultad sus compañeros intentaban colaborarle y de no ser posible se daba la intervención del docente para aclarar las inquietudes.

6.3 Construcción de Explicaciones – Relación entre Enlace Químico y las propiedades de la materia

En la Enseñanza de las Ciencias es preciso dar especial atención a la realización de trabajos experimentales (prácticas de laboratorio), porque los alumnos deben aprender a resolver problemas, ya que se forma una corriente innovadora en el alumno, para que busque la interpretación de resultados, teniendo como guía al docente y las estructuras conceptuales en respuesta a la adquisición de conocimientos. Con la práctica experimental desarrollada en esta etapa fue evidente la motivación de los estudiantes quienes hasta el momento no habían visitado el laboratorio de la Institución ya que se encontraba ocupado como almacén.

La práctica de laboratorio se dividió en tres partes: conductividad eléctrica, solubilidad y punto de fusión. Durante la primera los estudiantes midieron la conductividad de varias sustancias tanto en estado sólido como en solución por medio de un dispositivo construido con anterioridad por el docente para tal fin, y observaron que sustancias como el azúcar no encendía el bombillo ni en estado sólido ni en solución, en cambio el cloruro de sodio, hidróxido de sodio y sulfato de cobre si conducían la electricidad cuando estaban diluidas con agua destilada pero no en estado sólido, además determinaron que la solución de alcohol etílico no conducía la electricidad mientras que la de ácido clorhídrico si lo hacía. En la figura 6-3 se puede apreciar los rostros de los estudiantes al encenderse la luz, realmente se encontraban muy animados de estar en el laboratorio.

Figura 6-3: Práctica experimental – conductividad eléctrica



En la segunda parte de la práctica experimental los estudiantes observaron la propiedad de solubilidad de algunas sustancias en agua determinando que únicamente el aceite no era soluble en ella, las demás sustancias si lo eran, además por curiosidad de ellos decidieron experimentar con la solubilidad del aceite en el ácido clorhídrico y en el alcohol etílico, pues pensaban que el ácido por ser tan fuerte si lo podía disolver pero se dieron cuenta que no era así.

Para finalizar la práctica de laboratorio los estudiantes realizaron una prueba para observar el punto de fusión de algunas sustancias, indicando si era alto o bajo según si el tiempo en fundirse era mayor o menor de un minuto respectivamente. Con esta prueba establecieron que el azúcar se fundió rápidamente entre 8 y 16 segundos, es decir que tiene un punto de fusión muy bajo, mientras que el cloruro de sodio se demoró muchísimo rato, la mayoría de los estudiantes esperó casi 3 minutos y aun no se fundía, de igual manera el hidróxido de sodio y el sulfato de cobre tardaron más de un minuto en fundirse, por lo que sus puntos de fusión son altos, en la figura 6-4 se observan los estudiantes durante la práctica experimental.

Figura 6-4: Práctica Experimental – Propiedades de las sustancias



Una vez finalizada la práctica se inició la discusión grupal para analizar las observaciones y las preguntas de la guía.

Al determinar el tipo de enlace de las sustancias empleadas en la prueba de acuerdo con las propiedades observadas el 100% de los estudiantes acertaron en decir que el azúcar por tener un bajo punto de fusión y por no ser buena conductora de electricidad tiene enlace covalente, al igual que el alcohol etílico y el aceite que tampoco presentaron conductividad eléctrica. De igual manera no hubo inconvenientes con el cloruro de sodio, el sulfato de cobre y el hidróxido de sodio que fueron buenos conductores de electricidad y además presentaron puntos de fusión altos por lo cual tienen enlace iónico. Sin embargo la duda se generó con el ácido clorhídrico, pues de los 18 estudiantes 10 decían que era iónico porque conducía la electricidad pero 8 decían que era covalente puesto que su punto de ebullición era muy bajo y además el Hidrogeno y el Cloro eran no metales y la diferencia de electronegatividad es menor de 1.7, en cambio los iónicos se dan entre un metal y un no metal con una alta diferencia de electronegatividades. Después de un análisis de unas y otras posiciones, y con la intervención docente se aclara que el ácido clorhídrico posee enlace covalente pero con cierto carácter iónico.

De la primera prueba sobre conductividad, los estudiantes debían responder dos preguntas, la primera ¿Por qué existen sustancias, como el NaCl, que no conducen

cuando están sólidas y sí lo hacen cuando están disueltas en agua? Fue respondida de manera acertada por el 77.8% de los estudiantes, dando respuestas como las siguientes:

- Porque al mezclarse con el agua los iones de la sal Na^+ y Cl^- se separan mientras que en el estado sólido estos iones están muy unidos.
- Porque algunas sustancias como la sal poseen una estructura cristalina que impide la movilidad de electrones a través de ella, mientras que en solución el enlace iónico entre el cloro y el sodio se rompe dejando libre las cargas positivas y negativas que favorecen la conductividad.
- El NaCl en estado sólido no conduce la electricidad porque los iones se encuentran como atrapados en la estructura cristalina y por eso no se pueden mover para transmitir la energía, en cambio en agua esos iones se liberan y logran conducir la electricidad.

El 22.2% de los estudiantes respondieron de manera incorrecta pues decían que el NaCl conducía la electricidad cuando estaba disuelta en agua simplemente porque el agua es muy buen conductor, y que todas las soluciones que tenían agua debían conducir la electricidad. Al escuchar esta respuesta, otro compañero le dijo que entonces ¿porque la mezcla de agua y azúcar no había encendido el bombillo?, en este momento la docente le pide a los estudiantes que realicen la prueba de conductividad con el agua destilada solamente, y como resultado observaron que la luz no se encendía, los dos estudiantes que estaban equivocados en su respuesta se sorprendieron pues creían que el agua siempre conducía la electricidad, concluyendo con estos análisis que lo que realmente conduce son los iones que se encuentran disueltos en el agua.

Aunque en la prueba de conductividad solo se emplearon sustancias sólidas que no conducían la electricidad, en la segunda pregunta ¿A qué se debe que algunas sustancias conduzcan la electricidad en estado sólido y otras no? La totalidad de los estudiantes asociaron los compuestos metálicos como aquellos sólidos que sí conducen electricidad, y manifestaron que esto se debía a que en los metales muchos átomos compartían los electrones para poder cumplir la regla del octeto por lo cual se formaba una especie de mar de electrones, por lo tanto los electrones se movían con facilidad, y transmitían la electricidad, mientras que los sólidos iónicos o covalentes no tienen electrones libres.

Sobre la propiedad de solubilidad se discutió la pregunta ¿A qué se debe que algunas sustancias se disuelvan en agua y otras no? Y el 100% de los estudiantes acertó en decir que se debía a la polaridad, que como el agua es polar disuelve los compuestos polares, otros decían que lo semejante disuelve lo semejante y por eso el agua disuelve las que son polares.

En la discusión algunos estudiantes profundizaron más en su argumentación y explicaron que el agua está compuesta por moléculas polares, es decir que tiene polos positivos y negativos, y al entrar en contacto con una sustancia iónica el polo positivo atrae sus cargas negativas y el polo negativo atrae las cargas positivas, si el enlace es covalente polar también son solubles en agua porque los dipolos de ambas moléculas interactúan

entre sí lo que no sucede con los covalente no polares ya que no hay dipolos para interactuar.

Sobre el punto de fusión se analizó la pregunta ¿A qué se debe los distintos puntos de fusión de algunas sustancias?, a la que los estudiantes en su mayoría respondió que se debía a las fuerzas de atracción entre las moléculas que forman la sustancia (fuerzas intermoleculares), que entre más unidas estén las moléculas más difícil es romperlas y por ello mayor será el punto de fusión y como existen varios tipos de fuerzas intermoleculares entonces hay diversos puntos de fusión.

La tercera etapa finalizó con la práctica computacional, donde los estudiantes con el programa Spartan 8' realizaron las moléculas de varios alcoholes y extrajeron su momento dipolar, en la figura 6-5 se observan algunos estudiantes realizando la práctica en sus computadores.

Figura 6-5: Práctica computacional



En las figuras 6-6, 6-7 y 6-8, se muestran algunas de las moléculas y los valores del momento dipolar que realizaron los estudiantes del equipo No 1, y en la tabla 6-1 se muestran los valores obtenidos por los diferentes equipos.

Tabla 6-1. Datos de momento dipolar en debye obtenidos en la práctica de Spartan 8'

	EQUIPO 1	EQUIPO 2	EQUIPO 3	EQUIPO 4
METANOL	2.24	1.63	1.68	1.71
ETANOL	2.07	1.62	1.63	1.68
PROPANOL	2.00	1.59	1.62	1.63
BUTANOL	1.98	1.55	1.61	1.62
PENTANOL	1.95	1.52	1.52	1.61

Figura 6-6: Estructura del Metanol y su momento dipolar

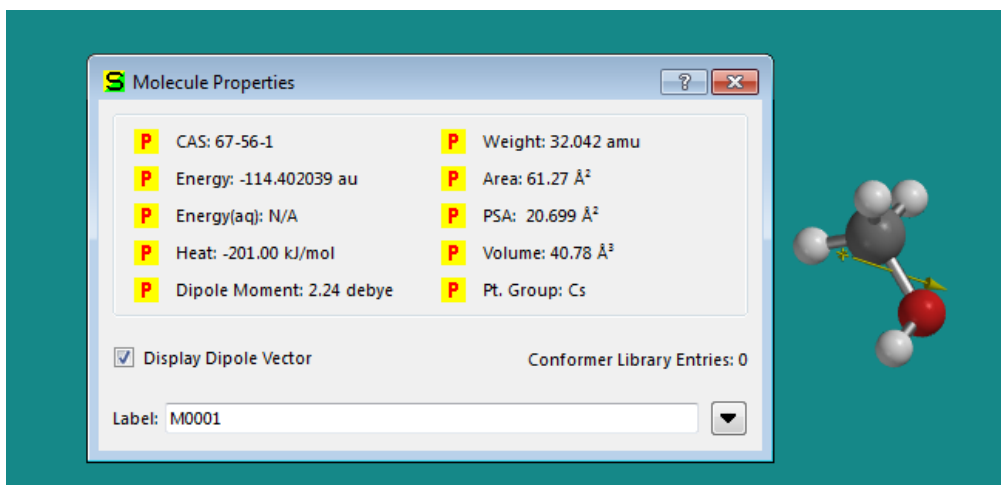


Figura 6-7: Estructura del Etanol y su momento dipolar

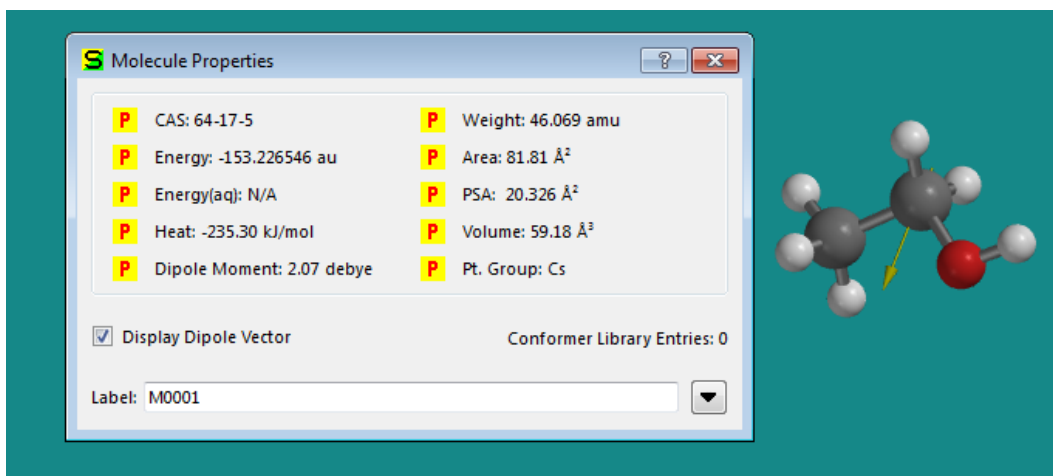
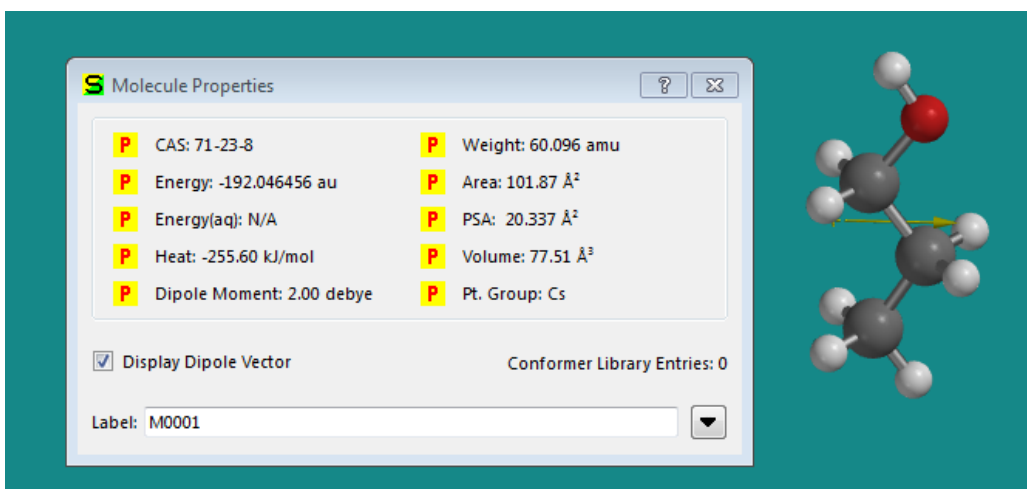


Figura 6-8: Estructura del Propanol y su momento dipolar



Posteriormente los estudiantes observaron que el momento dipolar disminuía a medida que se aumentaba el número de carbonos y analizaron que esto se debía a que mientras mayor número de carbonos, la cadena se hacía más grande y el grupo OH se hacía muy pequeño en comparación con el resto de la molécula, por lo tanto era la cadena y no el OH la que determinaba la polaridad del alcohol, y que entonces entre más larga sea la cadena menos polar es el alcohol. Por otro lado debían explicar cómo se afectaba la solubilidad en agua de estos alcoholes, a lo que respondieron de manera acertada diciendo que como el agua era polar, y siguiendo la regla general que lo semejante disuelve lo semejante, entonces entre más larga fuera la cadena del alcohol menos soluble era en agua porque su polaridad iba disminuyendo. De estos análisis se puede concluir que los estudiantes lograron entender e identificar la relación que existe entre el momento dipolar de las moléculas y sus propiedades.

6.4 Prueba Final

El día de la carrera de observación los estudiantes se mostraban motivados y ansiosos por realizar las pruebas, situación difícil de lograr si la evaluación final se hubiera realizado mediante una prueba escrita, ya que estas por lo general les genera gran tensión.

Los puntajes obtenidos por los equipos en las diferentes pruebas se muestran en la tabla 6-2, el primer puntaje indica el valor logrado por respuesta correcta y los valores extras que se suman a algunos grupos son los puntajes adicionales otorgados por tiempo.

Tabla 6-2: Puntajes de la carrera de observación

	PRUEBA 1	PRUEBA 2	PRUEBA 3	PRUEBA 4	PRUEBA 5	TOTAL
EQUIPO 1	5+5	5+3	12,5	4,5	5	40,0
EQUIPO 2	0	3	12,5	4,5+5	5+2	32,0
EQUIPO 3	5+2	5+5	12,5	4,0	5	38,5
EQUIPO 4	0	5+2	12,5	4,5+3	5+5	37,0
EQUIPO 5	5+3	5	10	4,5	5+3	35,5
EQUIPO 6	5	5	12,5	4,5+2	5	34,0

En la **Prueba No 1:** ¿por qué se unen los átomos?, 4 equipos respondieron correctamente, lo que significa que 12 estudiantes acertaron a la pregunta que equivale a un 67% de los estudiantes que participaron de la prueba.

Los 6 estudiantes que no acertaron escogieron la respuesta a) Porque tienen que completar el octeto, con estos estudiantes se analiza que los átomos completan su octeto porque es la forma para encontrar su estabilidad y minimizar su energía.

La **Prueba No 2**, sobre conductividad, otorgaba 1 punto por cada respuesta acertada, 5 equipos ubicaron correctamente todos los bombillos obteniendo los 5 puntos posibles, y 1 equipo acertó en 3 bombillos por lo que obtuvo 3 puntos, el error cometido por este equipo fue con el cloruro de sodio en solución y sólido, a ellos se les recordó que en estado sólido los iones no pueden desplazarse unos respecto de los otros, solo pueden vibrar, no puede haber desplazamiento de cargas y por lo tanto no puede haber corriente eléctrica, mientras que cuando las sustancias están disueltas, los iones pueden desplazarse libremente y por ello si pueden conducir la corriente eléctrica. Los 5 equipos que respondieron de manera acertada representan un 83% de los estudiantes que participaron en la prueba.

En la **Prueba No 3**, se debían ubicar 4 características de cada tipo de enlace, que daban 15 puntos en total, como se puede observar en la tabla 6-2, ningún equipo logró colocar las 12 características correctamente por ello no hubo puntaje adicional por tiempo en esta prueba.

Sin embargo 5 equipos, es decir el 83% de los estudiantes lograron ubicar 10 características de manera correcta que equivale al 83% de la prueba y el 17% restante de los estudiantes respondieron ubicaron en lugar correspondiente 8 características que equivalen al 67% de la prueba, es decir, la prueba fue superada en más del 50% por el total de los estudiantes.

La mayor dificultad que mostraron los estudiantes durante esta prueba fue ubicar la característica relacionada con la conductividad en estado sólido, fundido y disuelto, a lo cual se hizo la claridad correspondiente como en la prueba anterior.

La **Prueba No 4** sobre Momento Dipolar y solubilidad, fue respondida correctamente por el 83% de los estudiantes, que equivale a 5 equipos, solo un equipo falló en la ubicación de una sustancia, sin embargo ubicó de manera acertada las otras 8 sustancias que equivalen al 89% correcto de la prueba.

La **Prueba No 5** sobre el concepto de electronegatividad fue acertada por el 100% de los estudiantes, como ya se había manifestado en la actividad de ideas previas, un 27,8% de los estudiantes respondieron acertadamente la pregunta No 2 sobre este concepto y el 33,3% tenían respuestas cercanas a la correcta, con la aplicación de esta unidad se logró que este concepto fuera entendido por el total de los estudiantes.

En las figuras 6-9, 6-10 y 6-11 se pueden apreciar algunos estudiantes participando activamente de las pruebas realizadas durante la carrera de observación.

Figura 6-9: Carrera de observación - Prueba No1



Figura 6-10: Carrera de observación - Prueba No 2



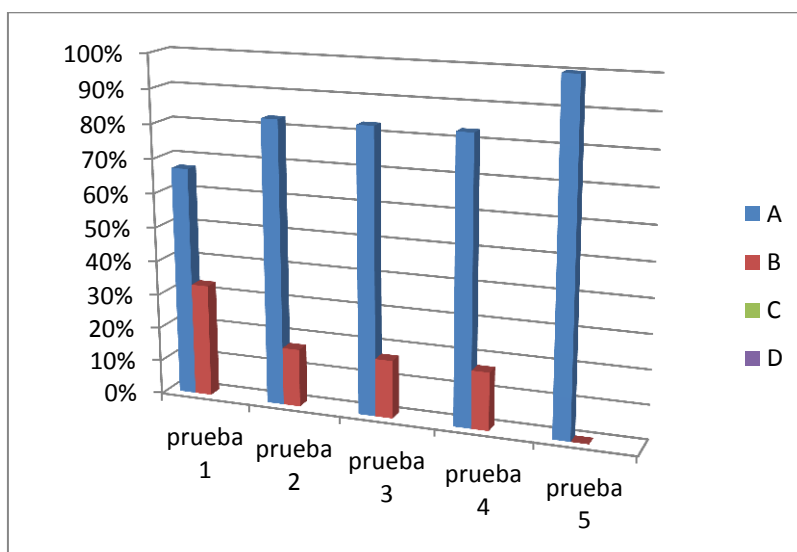
Figura 6-11: Carrera de observación - Prueba No 3



En la figura 6-12, se observan los resultados de la carrera de observación, para poder comparar mejor los resultados finales con los de la prueba de ideas previas, se utilizan las mismas 4 categorías en que se agruparon las respuestas empleadas en la figura 6-1 así:

- A. Las respuestas que pueden considerarse correctas o acertadas.
- B. Las respuestas que se acercan un poco a la correcta, pero no puede considerarse como tal.
- C. Las respuestas que están muy alejadas de la correcta.
- D. Las respuestas no contestadas (en blanco) o que el alumno responde no sé.

Figura 6-12: Resultados de la carrera de observación



Como puede observarse la mayoría de las preguntas tienen un porcentaje superior al 80% de respuestas correctas, a diferencia de la prueba diagnóstica donde solo la pregunta No 2 tenía respuestas correctas. También se puede apreciar en las figuras que todas las respuestas son correctas o cercanas a la correcta, no como en la figura 6-1 donde había un alto porcentaje de preguntas no respondidas o en blanco o respuestas muy lejanas de correcta.

Los resultados finales son satisfactorios y demuestran que la aplicación de nuevas estrategias y herramientas de evaluación motivan a los estudiantes y los acerca más al aprendizaje significativo de conceptos con alto grado de dificultad.

7. Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

Al concluir la aplicación y evaluación de esta unidad didáctica se observó que cerca del 80% de los estudiantes del grado décimo 'A' de la Institución Educativa Marceliana Saldarriaga que participaron de las actividades planeadas lograron reconocer las características de los diferentes tipos de enlace químico e identificar la relación que existe entre el enlace químico y las propiedades de la materia.

Las lecturas empleadas en la unidad didáctica facilitaron la comprensión e interpretación de algunos sucesos observables en la vida cotidiana y relacionarlas con los modelos de enlace químico.

Tanto la práctica experimental como la computacional son herramientas que generan ambientes de aprendizaje más agradables para los estudiantes y facilitaron la comprensión de algunas propiedades como polaridad, solubilidad, puntos de fusión y ebullición.

Mediante la diversidad de herramientas empleadas durante el desarrollo de la unidad didáctica los alumnos demostraron que están en capacidad de relacionar la estructura de las sustancias con el tipo de enlace que las forman.

De los resultados obtenidos en esta experiencia, se concluyó que la carrera de observación como actividad lúdica, es una estrategia evaluativa efectiva para la comprensión de los conceptos abordados y favorece la participación de los estudiantes en un contexto divertido.

7.2 Recomendaciones

Si bien es cierto que no está al alcance de los maestros modificar algunos aspectos de tipo administrativo, si es posible emplear y/o diseñar nuevas estrategias que favorezcan el disfrute del aprendizaje de la Química; esta metodología exige un alto grado de compromiso, investigación y creatividad por parte del docente, pero vale la pena, porque ¿Cual, sino es esa la misión como maestros?, ese es el norte, lograr que los nuestros estudiantes aprendan y disfruten de su proceso formativo, además, la satisfacción con los logros que se pueden alcanzar será muy alta y ese es nuestro mejor PAGO.

A. Anexo A: Instrumento de indagación de ideas previas

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARCELIANA SALDARRIAGA <i>Educando ciudadanos dignos en el ser, el saber y el hacer</i>	
	INSTRUMENTO DE INDAGACIÓN DE IDEAS PREVIAS	VERSIÓN: 1
AREA	CIENCIAS NATURALES QUÍMICA	GRADO 10º
DOCENTE	LUZ NELLY MAYA ORTIZ	PERIODO 3-2012

ACTIVIDAD No 1

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué se unen los átomos?
2. ¿Qué es la electronegatividad?
3. ¿Qué es el enlace iónico?
4. ¿Qué es el enlace covalente?
5. ¿A qué se debe la solubilidad de unas sustancias en otras sustancias?
6. ¿A qué se debe que las sustancias tengan tan distintos puntos de fusión?
7. ¿Qué fuerzas mantienen unidas a las partículas que componen las sustancias?
8. ¿A qué se debe que algunas sustancias conduzcan la electricidad en estado sólido y otras no?
9. ¿A qué se debe que algunas sustancias se disuelvan en agua y otras no?
10. ¿Por qué existen sustancias, como el NaCl, que no conducen cuando están sólidas y sí lo hacen cuando están disueltas en agua?

Cuestionario tomado de GARCÍA FRANCO, Alejandra y GARRITZ RUIZ, Andoni. Desarrollo de una Unidad Didáctica: El Estudio del Enlace Químico en el Bachillerato. Investigación Didáctica. Enseñanza De Las Ciencias, 2006, Vol. 24. No.1, p.111-124.

B. Anexo B: Lecturas de análisis sobre enlace químico y vida cotidiana

5

EL ENLACE QUÍMICO

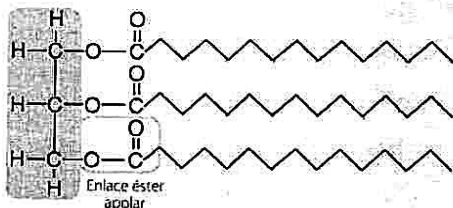
APLICACIONES

Limpieza: productos detergentes

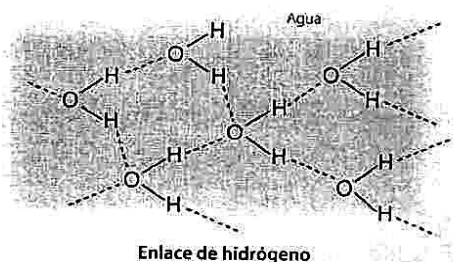
Cuando pensamos en limpiar, el agua es lo primero que nos viene a la mente. Mucha literatura habla del agua clara y limpia; hemos visto limpiar calles o plazas con chorros de agua, utilizamos el agua para lavar las manos o la ropa... pero, ¿solo agua?

A poco que reflexionemos nos daremos cuenta de que siempre utilizamos algún tipo de jabón o detergente. Alguien podría pensar que esto es una necesidad creada por la sociedad de consumo en la que vivimos. Nada más lejos de la realidad. Utilizar el jabón junto con el agua para poder limpiar es una necesidad de los enlaces químicos en las moléculas implicadas en la limpieza. Veamos.

Las manchas son simplemente sustancias que se han quedado pegadas en un lugar donde no queremos que estén, y tratamos de eliminarlas. Para ello, intentamos disolverlas en algún líquido que no altere la superficie en que se encuentran. Por ejemplo, si nos cae un poco de almibar sobre la ropa, podemos lavarlo metiendo la prenda en agua; el almibar es agua con azúcar que, como sabes, se disuelve muy bien, ya que tiene muchos grupos $-OH$ que formarán enlaces de hidrógeno con la molécula de agua. Algo similar podrás hacer si la mancha es de sal; la sal común, $NaCl$, es un compuesto iónico que se disuelve bien en agua.



Molécula de grasa

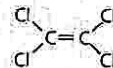


Desafortunadamente, la mayor parte de las manchas tienen alguna parte grasa, y las grasas y el agua no se mezclan tan bien. Las grasas son ésteres, sustancias muy poco polares que no pueden formar enlaces de hidrógeno con las moléculas de agua.

Para eliminar la grasa que ha impregnado una prenda de ropa necesitamos una sustancia que la disuelva y la arrastre.

Las tintorerías utilizan la «limpieza en seco». Introducen la prenda de ropa en una máquina con un disolvente que suele ser tetracloroetileno (su nombre común es percloroetileno ó PERC); su molécula es apolar y disuelve muy bien las grasas. La ropa sale de la máquina seca y sin haber tenido contacto con el agua, de ahí lo de limpieza en seco.

El PERC que se utiliza se recupera fácilmente por destilación, lo que, además de evitar problemas medioambientales, abarata el proceso; las máquinas modernas pueden llegar a limpiar hasta 160 kg de ropa (unas 250 prendas) con solo 1 L de PERC.

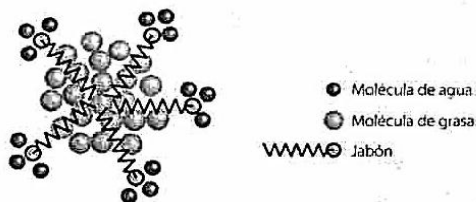


Tetracloroetileno ó Percloroetileno

Pero la mayoría de las veces no utilizamos disolvente para limpiar las manchas de grasa, sino que echamos mano del jabón. Desde el punto de vista químico, el jabón es una molécula con un extremo hidrófilo, que se une al agua, y una parte hidrófoba, que se une a las grasas. De este modo, al introducir un objeto manchado de grasa en un recipiente que tenga agua con jabón, este se une a la grasa y la lleva al agua, dejando el objeto limpio de la sustancia que no debería estar en él.



Los jabones tradicionales eran sales de ácidos carboxílicos de cadena larga:

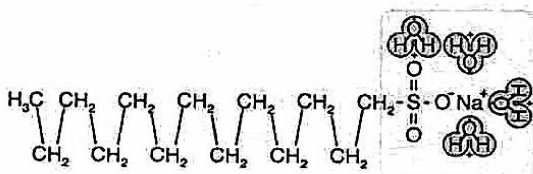


El jabón arrastra las moléculas de grasa al agua.

Pero estos jabones no lavan bien cuando el agua es dura, ya que forman sales poco solubles. Surgen entonces los detergentes, productos que utilizan nuevas sustancias para solubilizar las grasas en el agua a las que añaden otras como blanqueantes, aromatizantes, etc.

El primer detergente lo sacó al mercado una empresa alemana en 1907. En su composición estaba el jabón tradicional junto con perborato de sodio, silicato de sodio y carbonato de sodio. Le llamó PERSIL. (de PERborato y SILicato), y tuvo mucho éxito como producto de limpieza en zonas con aguas duras.

Los detergentes actuales suelen ser derivados del ácido sulfónico. Mantienen la estructura de cabeza polar y cola apolar, por lo que actúan del mismo modo que los jabones pero no tienen el problema de formar agregados insolubles en aguas duras.

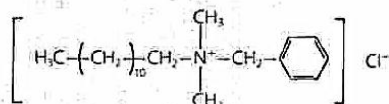


Soluble en grasa, es apolar.

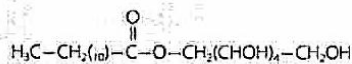
Soluble en agua, es polar.

Se les suelen añadir sustancias blanqueantes, como el hipoclorito de sodio (la lejía habitual), aromatizantes y sustancias fluorescentes, como la fluoresceína, una sustancia que absorbe la luz solar y emite luz azul, con lo que compensa ópticamente la tendencia de la ropa blanca de adoptar un color amarillo a medida que envejece.

Los jabones y detergentes que son tan eficaces para limpiar la ropa pueden causar problemas a las personas que los utilicen, ya que pueden arrastrar al agua la capa grasa de nuestra piel, que nos protege del entorno. Por ello, cuando se trata de fabricar productos de limpieza que estén en contacto con el cuerpo humano (detergentes para fregar a mano, geles, champús, etc.) se emplean sustancias en las que la cabeza polar es un catión (detergentes catiónicos) o no iónicos, en los que la solubilización en agua se consigue por medio de grupos $-\text{OH}$.



Cloruro de alquil dimetil benzalconio



Laurato de sorbitán

5

EL ENLACE QUÍMICO

CURIOSIDADES Y ANÉCDOTAS

QUÍMICA EN LA COCINA

Mahonesa

Para elaborar mahonesa se suele utilizar un huevo, limón o vinagre, sal y, si se quiere, hierbas aromáticas. La clara del huevo aporta la fase acuosa, y la yema, la lecitina que actuará de emulsionante. El limón o vinagre ayudan a que se mantenga la carga exterior de las micelas y, por tanto, a estabilizar la salsa. Una vez batidos los ingredientes, añadimos poco a poco el aceite, sin dejar de batir. Así se formarán pequeñas esferas de grasa que, rodeadas de la lecitina, darán lugar a micelas estables. Si invertiésemos el orden de los ingredientes y partiésemos de una gran cantidad de aceite sería más difícil romper sus partículas hasta obtener las pequeñas esferas de grasa.

Batiendo la mezcla suficientemente, lograremos que tenga una consistencia muy viscosa, casi sólida. Esto se debe a las cargas en la parte exterior de las micelas, que impiden que se aproximen y que deslicen con facilidad.

Es importante que el huevo esté fresco, pues su lecitina tendrá mayor actividad, y que no esté muy frío, lo que provocaría que el aceite resultase más viscoso y difícil de trabajar.

Para ligar cualquier otra salsa bastará con batir fuertemente el líquido que resulta de mezclar el agua (vino o caldo) con la grasa (aceite, mantequilla o grasa del alimento) y el agente emulsionante, que puede ser un poco de yema de huevo, mostaza o harina. El resultado tendrá una apariencia homogénea en la que no se distinguirán sus ingredientes, solo su sabor.

La química de las salsas

Si pasas algún tiempo en la cocina verás que la mayoría de los líquidos que se utilizan son de tipo acuoso (agua, vino, zumos, etc.) o de tipo aceitoso (aceite, mantequilla, otras grasas, etc.). Con frecuencia, los platos vienen acompañados de salsas en las que es difícil distinguir estos componentes. ¿Cómo es posible, si todos sabemos que el agua y el aceite son inmiscibles?

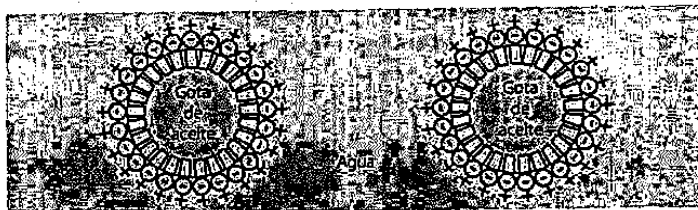
En la lectura anterior ya comentamos que el agua y el aceite son inmiscibles porque sus moléculas son muy distintas. Las del agua son muy polares y están unidas entre sí por enlaces de hidrógeno, mientras que las uniones entre las moléculas de aceite, apolares, son fuerzas de Van der Waals. En las sustancias moleculares rige el principio de que lo semejante se disuelve en lo semejante. Por tanto, las moléculas de agua sólo se podrán mezclar con las de aceite si existe una tercera sustancia que se pueda unir, a la vez, con ambos tipos de moléculas. Las sustancias que tienen esta propiedad se llaman emulsionantes o tensioactivos.

Algunos productos de cocina, como la yema de huevo, la mostaza, la sangre o la harina, tienen tensioactivos, de ahí que se utilicen para «ligar» las salsas y lograr que tengan un aspecto homogéneo a pesar de estar formadas por sustancias inmiscibles.

La lecitina es el tensioactivo de la yema de huevo. Es una molécula compleja que tiene en un extremo una parte iónica y, por tanto, afin al agua o hidrófila, y dos cadenas largas formadas por átomos de carbono e hidrógeno y, por tanto, apolares, que repelen el agua o hidrófobas.

Si añadimos un poco de yema de huevo a una mezcla de agua y aceite (o grasa) y lo batimos lograremos que se formen unas pequeñas esferas de grasa rodeadas por moléculas de lecitina, con su parte iónica hacia el exterior, en contacto con el agua. Estas agrupaciones se llaman micelas. La carga exterior de las micelas impide que se unan para formar una partícula de mayor tamaño, lo que favorece que la emulsión se mantenga estable.

Entender todos estos mecanismos nos ayudará a elaborar sabrosas salsas como la mahonesa:



5

FICHA 5

ENLACE METÁLICO

AMPLIACIÓN sin soluciones

NOMBRE: _____ CURSO: _____ FECHA: _____

Aleaciones no cristalinas

La mayoría de los metales y aleaciones, como el titanio, el aluminio y el acero, tienen una estructura cristalina. Los átomos en esta estructura están colocados de forma ordenada, repitiéndose una pequeña unidad, llamada celda elemental, en las tres direcciones del espacio, y de esta forma se construye una estructura cristalina con los átomos perfectamente ordenados. Pero realmente esto solo ocurre en un sólido ideal. Todas las estructuras cristalinas contienen defectos, entre los que se incluyen espacios vacíos, impurezas formadas por átomos de otros elementos y planos desalineados (dislocaciones), que tienen importancia en las propiedades física y químicas de los sólidos.

En los últimos años, se han desarrollado unos nuevos materiales formados por una mezcla de varios metales en diferentes porcentajes (por ejemplo, $Zr_{41,2\%}Be_{22,5\%}Ti_{13,8\%}Cu_{4,25\%}Ni_{10,9\%}$), que enfriados adecuadamente presentan características semejantes a los plásticos, pero con una resistencia superior al titanio. Estos materiales se denominan **aleaciones no cristalinas**, porque a diferencia del resto, poseen una estructura atómica amorfa, característica sin precedentes para una estructura metálica.

En el proceso clásico de obtención de aleaciones, la mezcla fundida solidifica formando un sólido cristalino con un estado de mínima energía. Sin embargo, si la mezcla fundida se enfría rápidamente (subenfriamiento), los átomos no tendrán ni el tiempo ni la energía suficiente para desplazarse y colocarse en una estructura ordenada, solidificarán en un estado amorfo evitando la cristalización.

Esta estructura especial mejora las propiedades del material, lo que explica sus numerosas aplicaciones:

- En **telecomunicaciones** y electrónica: cubiertas y piezas de los teléfonos portátiles, reproductores mp3, memorias flash, etc.
- En **medicina**: productos ortopédicos biocompatibles para implantes tales como prótesis de cadera y de rodilla.
- En la **industria**: maquinaria industrial resistente en ambientes de elevado desgaste y corrosión como las prospecciones petrolíferas bajo el mar.

Industria **aeroespacial**, en el año 2001 fue lanzada una nave espacial con la misión de recoger muestras del viento solar a través de una placa de este material diseñada especialmente para absorber los iones procedentes del sol y determinar la composición isotópica de la materia solar.

Un sencillo experimento permite demostrar la elasticidad de este nuevo material. Se dejan caer dos bolas idénticas desde la misma altura sobre dos placas, una de titanio y otra de una aleación amorfa. La bola que rebota en el tubo con la aleación lo hace más alto y durante más del doble de tiempo que la bola que rebota sobre el titanio.

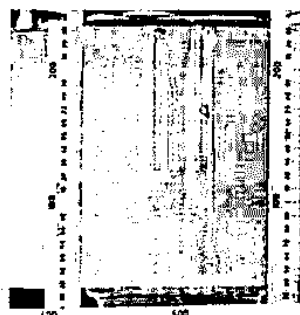


Imagen del primer rebote

C.Anexo C: Taller sobre enlaces Químicos

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARCELIANA SALDARRIAGA <i>Educando ciudadanos dignos en el ser, el saber y el hacer</i>	
	TALLER SOBRE ENLACES QUÍMICOS	VERSIÓN: 1
AREA	CIENCIAS NATURALES QUÍMICA	GRADO 10º
DOCENTE	LUZ NELLY MAYA ORTIZ	PERIODO 3-2012

ACTIVIDAD No 2

1. Realice las estructuras de Lewis las siguientes moléculas y represente su geometría molecular con plastilina: CO_2 , BF_3 , CH_4 , NH_3 , H_2O
2. Dadas las siguientes distribuciones electrónicas de dos átomos A y B, determina el tipo de enlace que se formará entre ellos y la posible fórmula.

Elemento A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$.

Elemento B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$.

3. Con ayuda de la tabla periódica, busca el valor de la electronegatividad para los elementos que forman cada compuesto y determina el tipo de enlace. Luego, ordénalas de mayor a menor carácter iónico. NO_2 , KCl , H_2O , HI , BaS , NaH , LiF , NH_3 , SO_3 y CaH_2 .
4. La siguiente tabla muestra las características físicas de cinco moléculas.

Compuesto	Estado	Punto de ebullición °C	Conductividad eléctrica en solución
P	Sólido	150	Si
Q	Líquido	78	No
R	Sólido	1160	Si
S	Sólido	1555	Si
T	Líquido	85	No



Con base en los datos de la tabla, clasifica los compuestos en iónicos o en covalentes. Justifica tu respuesta.

5. Completa la siguiente tabla

Compuesto	Formula	Tipo de enlace	Conductividad eléctrica en solución
Cloruro de sodio	NaCl	Iónico	Si
Ácido sulfhídrico	H ₂ S		
Óxido de magnesio	MgO		
Ácido clorhídrico	HCl		
Hidruro de litio	LiH		

6. Utilizando los valores de electronegatividad, determina cuáles moléculas son polares y cuáles son No polares: NO, CH₄, CO₂, H₂O, HF, NO₂, HCl, H₂ y N₂. Justifica tu respuesta.

D. Anexo D: Práctica Experimental

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARCELIANA SALDARRIAGA <i>Educando ciudadanos dignos en el ser, el saber y el hacer</i>	
	PRACTICA EXPERIMENTAL	VERSIÓN: 1
AREA	CIENCIAS NATURALES QUÍMICA	GRADO 10º
DOCENTE	LUZ NELLY MAYA ORTIZ	PERIODO 3-2012

ACTIVIDAD No 3

OBJETIVOS:

1. Identificar la relación entre el tipo de enlace químico y las propiedades de los compuestos.
2. Reconocer algunas propiedades de compuestos iónicos y covalentes.

MARCO TEORICO:

Las propiedades físicas y químicas de los elementos y de sus compuestos dependen de las estructuras atómicas y moleculares o cristalinas en que existen. Podemos llegar a predecir para los materiales sus comportamientos en diferentes situaciones si conocemos sus propiedades físicas y químicas, estas a su vez nos permiten clasificar a la materia entre diferentes estados físicos, comportamientos metálicos o no-metálicos, propiedades oxidantes y reductoras, etc.

Las reacciones químicas específicas nos pueden dar a conocer la composición de los materiales, por ejemplo: los metales activos con agua, producirán hidrógeno gaseoso; las reacciones de combustión nos darán idea de la presencia o no de metales en la muestra, según si quedan cenizas o no en el residuo de la ignición. Otras pruebas como solubilidad en agua u otros solventes y pruebas de conductividad eléctrica, manifestarán qué tipo de enlace químico hay en los compuestos que se estudian. Los compuestos pueden clasificarse en función del enlace químico que se encuentre presente; estos pueden ser iónicos, covalentes o metálicos.

PARTE EXPERIMENTAL

Solutos:

Azúcar
Cloruro de Sodio (Sal común)
Sulfato de Cobre
Hidróxido de sodio
Ácido Clorhídrico
Alcohol etílico
Aceite

Solventes:

Agua destilada

1) Conductividad.

- Prepara soluciones diluidas de las sustancias indicadas anteriormente. Para ello disuelve 1ml de los solutos líquidos en 50ml de agua destilada o 1g de los solutos sólidos en 50ml de agua destilada.

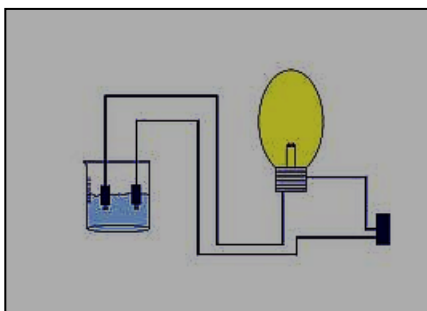


Figura 1. Dispositivo de conductividad eléctrica

- Con un dispositivo como el que se muestra en la figura 1. Prueba la conductividad de cada una de las soluciones introduciendo las terminales dentro del vaso de precipitados que las contiene.
- Prueba también la conductividad de los solutos sólidos sin disolverlos en agua.
- Después de cada medición asegúrese de desconectar el aparato y limpiarlo perfectamente con agua destilada para evitar contaminar las soluciones con las cuales se está trabajando.

2) Solubilidad

Pruebe la solubilidad de los solutos anteriores colocando una pequeña cantidad de ellos (la que tome con la punta de una espátula o una pequeña gota de los solutos líquidos) en tubos de ensayo agregando aproximadamente 2 ml de agua destilada. Anote sus observaciones.

3) Punto de Fusión.

Para efectuar esta prueba coloca en 5 tubos de ensayo 0.5 g de las siguientes sustancias sólidas: Azúcar, cloruro de sodio, sulfato de cobre e hidróxido de sodio. Caliente directamente a la llama de un mechero cada tubo durante un minuto. Clasifique los

puntos de fusión en bajo si funden durante el tiempo de calentamiento, y alto si no funden durante ese tiempo.

De acuerdo con tus observaciones completa la siguiente tabla:

SUSTANCIA	CONDUCTIVIDAD		SOLUBILIDAD EN AGUA	P.FUSIÓN / P.EBULLICIÓN		TIPO DE ENLACE
	Sólido	En disolución		Bajo	Alto	
Azúcar						
Cloruro de Sodio						
Hidróxido de Sodio						
Sulfato de Cobre						
Ácido Clorhídrico						
Alcohol Etilico						
Aceite						

PREGUNTAS



¿Por qué existen sustancias, como el NaCl, que no conducen cuando están sólidas y sí lo hacen cuando están disueltas en agua?

¿A qué se debe que algunas sustancias conduzcan la electricidad en estado sólido y otras no?

¿A qué se debe que algunas sustancias se disuelvan en agua y otras no?

¿A qué se debe que los distintos puntos de fusión de algunas sustancias?

E. Anexo E: Práctica Computacional con Spartan 8´.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARCELIANA SALDARRIAGA <i>Educando ciudadanos dignos en el ser, el saber y el hacer</i>	
	PRACTICA COMPUTACIONAL CON SPARTAN 8´.	VERSIÓN: 1
AREA	CIENCIAS NATURALES QUÍMICA	GRADO 10º
DOCENTE	LUZ NELLY MAYA ORTIZ	PERIODO 3-2012

ACTIVIDAD No 4

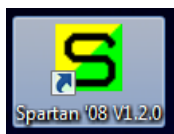
OBJETIVO:

Analizar la relación que existe entre el momento dipolar de las moléculas y sus propiedades.

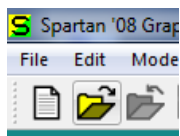
PROCEDIMIENTO

A continuación se explicaran los pasos para realizar la práctica computacional usando el programa SPARTAN 8´.

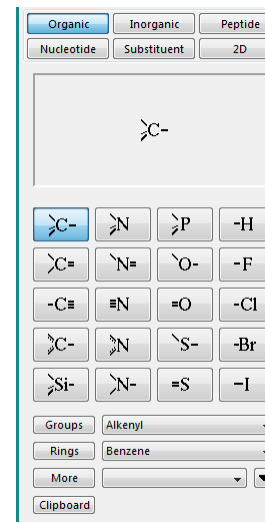
1. Abrir el programa.



2. Dar clic en el botón New.



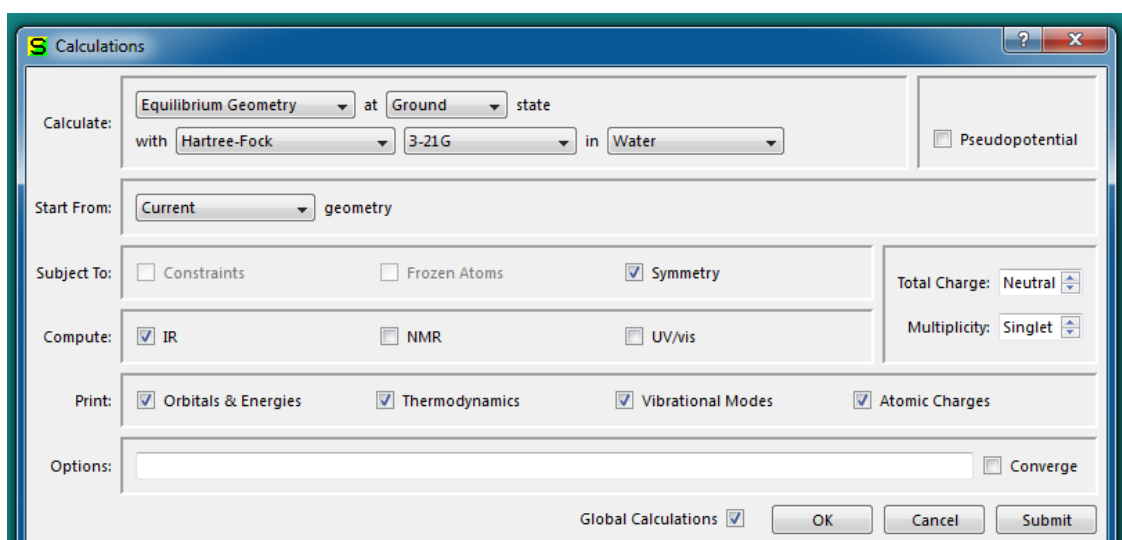
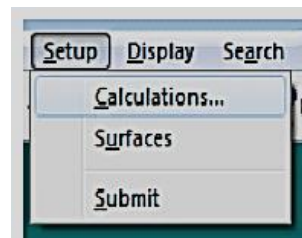
3. Dibujar las moléculas indicadas seleccionando los elementos en la parte derecha del programa, ejerciendo clic sobre ellos



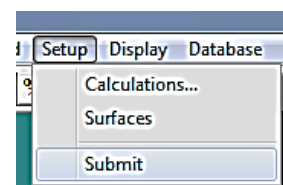
4. Minimizar la energía haciendo clic en el botón minimize



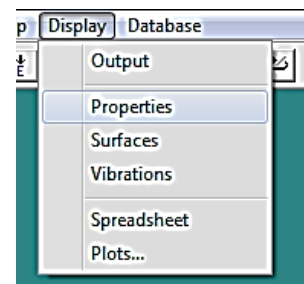
5. Se optimiza la geometría de la molécula dando clic en Setup y clic en calculations, allí se escogen los parámetros para los cálculos, en este caso indican que sea un cálculo Equilibrium Geometry por un método Hartree-Fock 3-21G in Water, verificar que las opciones en Print se encuentren seleccionadas. De la siguiente manera:



6. Se ejecutan los cálculos elegidos dando clic en Setup y allí en Submit. Deben salir dos ventanas que confirman que el cálculo se está realizando a las cuales debes dar clic en aceptar.



7. Finalmente observa las propiedades de cada molécula, especialmente el momento dipolar. Para ello debes ir a la opción Display y properties



8. Realiza las siguientes moléculas con la ayuda de Spartan 8' y completa la siguiente tabla:

MOLECULA	FORMULA	Momento Dipolar (Debye)
METANOL	CH ₃ -OH	
ETANOL	CH ₃ -CH ₂ -OH	
PROPANOL	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -OH	
BUTANOL	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -OH	
PENTANOL	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -OH	

9. De acuerdo con los resultados obtenidos analiza como varia el momento dipolar y como se afectara la solubilidad en agua de dichos alcoholes.

F. Anexo F: Evidencias de las actividades realizadas

Instrumento de Indagación de Ideas Previas-actividad No.1

Juan Fernando López
Actividad No.1 Ideas Previas

1. Porque poseen cierta fuerza de atracción
2. Es un electron negativo, o sea una energía negativa que posee un elemento
3. Un melado por el cual se unen los iones.
4. Es el melado por el cual podemos saber si los elementos se pueden mezclar
5. a que cada sustancia es compatible con muchas otras
6. Porque es compatible con muchas sustancias
7. los electrones, protones
8. A que unos tienen mas cargas de energía que otros.
9. Porque las partículas son mas sensibles, o sea mas fáciles de separar.
10. Porque al disueltas y revolverlas se alteran

Sofia Ramirez Barbeta 10-A
Actividad #1 IDEAS PREVIAS

- 1- Los atomos se unen por la fuerza de atracción que existe entre ellos
- 2 - El estado negativo que tienen los electrones de un atomo
- 3 - el enlace ionico es el enlace en el que se unen todos los iones
- 4 - el enlace donde se encuentra la Valencia
- 5 - A los elementos de la materia
- 6 - A que son diferentes moleculas
- 7 - la fuerza de atracción
- 8 - A que unas tengan goma y otras no
- 9 - Que hay unas que tienen se pueden convertir de solido a liquido
- 10 - Que cuando estan en el agua las moleculas se disuelven mas facilmente

Juan Pablo Patiño Ramírez
Grado décimo
Actividad #1 Ideas Previas

1. ¿Por qué se unen los átomos?
Porque de la unión de éstos depende la formación de todo tipo de elementos.
2. ¿Por qué existen las moléculas continuando con las velocidades y de esta forma sucesivamente?
Es una energía que muestra la habilidad de un átomo en una molécula para atraer a los electrones que participan en el enlace.
3. ¿(no) es la unión de enlaces tanto positivos como negativos.
No es / N/R.
4. Por la viscosidad y el peso de algunos líquidos, además depende de su composición química.
5. Depende de su composición química.
6. Por la capacidad de atracción de la capa de valencia, además, por los enlaces.
7. Por la composición química del elemento.
8. Porque las sustancias pueden o no ser miscibles, o sea, compatibles con el agua, o inmiscibles, no compatibles con el agua.
9. Porque el Cl y el Na no contienen energía, caso contrario del H_2O , que es un conductor de energía por excelencia.

Isela Carolina 10^a

Actividad No 1. Ideas Previas

1. Por que tienen un fuerza de atracción
2. Energía contraria que une los átomos
3. una cadena de ionización
4. fuerza por el cual un átomo define su electronegatividad
5. a que sus partículas no están muy unidas
6. los electrones - ionización
7. los cambios de clima
8. debido a sus electrones
9. a su solubilidad
10. por que existen sustancias puras y no puras

Karen Hórea 10^a 23 de junio

Actividad No 1 Ideas Previas

1. los átomos se unen ya que hay una fuerza de atracción que existen entre si
2. la electronegatividad es el estado negativo que existen entre los átomos.
3. Es el enlace que se unen todos los iones
4. el enlace covalente es donde se haya la valencia.
5. A los elementos de la materia.
6. A que son diferentes las moleculas.
7. la fuerza de atracción
8. ya que hay sustancias que no atraen energía debido a su materia
9. ya que el agua es fundamental para hacer químicos.
- 10.

Soliman Mauricio Sanchez es baillo 10^o

Actividad No 1

1. Para crear nuevas sustancias
2. Es una medida que muestra la habilidad de un átomo en una moleculas para atraer los electrones que participan en el enlace.
3. un enlace es la unión de los enlaces positivos y negativos
4. Por lo que ocurre cuando se unen dos iones de cargas iguales
5. Por que hay sustancias que son homogéneas y otras no son homogéneas por la viscosidad de las sustancias y el peso.
6. esto es dependiente de su composición química. (temperatura)
7. Por la capa de valencia atraen los electrones, también por sus iones y los enlaces ya atraen energía y los mantiene unidos, y los iones por la electronegatividad.
8. depende de la composición química del elemento.
9. Por que unos son miscibles e inmiscibles.
10. no se no responde

Luisa Fernanda Ospina Loarca 10. **Actividad 1. Ideas Previas**

Solucion

1. Se unen para así poder formar nuevas sustancias.
2. es una energía que muestra la habilidad de un átomo en una moleculas para atraer los electrones que participan en el enlace
3. Es la unión de átomos positivos y negativos
4. No se.
5. Por la viscosidad y el peso de algunas liquidas.
6. Esto se debe dependiendo a su composición química.
7. la electronegatividad.
8. Por su composición química.
9. Por algunas compuestos miscibles e inmiscibles
10. No se.

Jose David Sanchez Zapata

Actividad No 1 Ideas Previas

Fecha 16 de Abril de 2022

ACTIVIDAD

1. Se unen debido a las fuerzas electrostáticas que atraen los átomos hacia otro
2. Es una medida que muestra la habilidad de un átomo en una moleculas para atraer los electrones que participan en el enlace
- 3.
- 4.
5. Esto se debe a que unos átomos tienen más electrones que otros por lo que se atraen entre si.
6. Esto se debe a la temperatura en la que se encuentran
7. electrones
8. A como están cargados, atraen considerablemente los electrones
9. Dependiendo del efecto
10. Por que ya están disueltos en agua y el agua es conductor.

Soliman Mauricio Sanchez es baillo 10^o

Actividad No 1 Ideas Previas

1. Para crear nuevas sustancias.
2. Es una medida que muestra la habilidad de un átomo en una moleculas para atraer los electrones que participan en el enlace.
3. Es la unión de átomos positivos y negativos
4. Por lo que ocurre cuando se unen dos iones de cargas iguales
5. Por que hay sustancias que son homogéneas y otras no son homogéneas por la viscosidad de las sustancias y el peso.
6. Esto depende de su composición química. (temperatura)
7. Por la capa de valencia atraen los electrones, también por sus iones y los enlaces ya atraen energía y los mantiene unidos, y los iones por la electronegatividad.
8. Por la composición química del elemento.
9. Por algunos compuestos miscibles e inmiscibles
10. No se

Santiago Luis Carrero

Actividad 1. Ideas Previas

1. Los átomos se unen para crear nuevas sustancias.
2. Es una energía que muestra la habilidad de un átomo en una moleculas para atraer los electrones que participan en el enlace.
3. Es la unión de átomos positivos con átomos negativos.
4. Es la unión de átomos para formar una sustancia y/o la carga de los iones iguales
5. A que unas sustancias pueden ser homogéneas o heterogéneas.
6. Esto se debe dependiendo a su composición química.
7. Debido a los enlaces y la capa de valencia
8. Por los componentes que este hecho.
9. Por algunos compuestos miscibles e inmiscibles.
10. N/A

Jose Luis Derna Parra 10 Actividad de Ideas Previas

Solucion

1. Los átomos se unen para formar algunas mezclas y estas partículas se convierten en sustancias puras e impuras.
2. La electronegatividad es una medida que muestra la habilidad de un átomo en una molécula para atraer los electrones.
3. Un enlace de iónico es la unión de átomos con energía positiva y negativa formando así la energía de ionización.
4. Un enlace covalente es la unión de 2 o más átomos.
5. Se debe a que algunas sustancias están formadas por diferentes elementos lo que les permite solubilidad en otras sustancias.
6. Todo depende de lo que esté formada cada sustancia y también de la temperatura a la que esté esta sustancia.
7. Los enlaces que mantienen unidos a las partículas que forman sustancias son los electrones y átomos positivos y negativos unidos entre sí.
8. Por que están formados de distintos elementos, diferentes átomos y unos tienen más electronegatividad que otros.
9. Se debe a ~~que~~ el estado de cada sustancia y a los distintos elementos por los que están formadas.
10. Esto se debe a que el agua es conductor de electricidad y algunas sustancias combinadas con agua adquieren electrones.

Daniela Afanjo Alvarez 10 Actividad de Ideas Previas

Solucion

1. los átomos se unen porque generan una atracción entre ellos mismos.
2. la electronegatividad son cuando se juntan dos electrones de su mismo átomo, y es una medida que muestra la habilidad de un átomo en una molécula para atraer los electrones.
3. es una unión de electrones positivos y negativos que pueden conformar un enlace.
- 4.
5. se debe a que son sustancias que se pueden separar y unir con facilidad entre ellas mismas.
6. se debe a que cada uno tiene diferentes puntos de vista como por ej: si se calienta pasa a líquido viene tener una fusión.
7. los electrones ya que no se separan según su conductividad física.
8. a que como cada una está cargada tiene su electron.
9. depende de la sustancia que sea.
10. porque ya está disuelta en agua y dependen de su conductividad.

DIVAN BURENICH GRADO 10

Actividad No. 1 Ideas Previas

- 1) se unen debido a las fuerzas positivas y negativas entre átomos.
- 2) la electronegatividad se produce cuando hay roce de cargas ~~positivas~~ negativas.
- 3) cuando dos átomos realizan un enlace debido a una fuerza.
- 4) es un enlace entre dos o más átomos unificables.
- 5) se debe a las mezclas de sustancias químicas puras o impuras.
- 6) debido a la temperatura a la que pertenecen.
- 7) los electrones y átomos.
- 8) se debe a que hay unos conductores de energía que está capacitados para conducir energía y otros no tienen esa capacidad.
- 9) depende a la sustancia y a sus componentes.
- 10) porque ya se disuelve en el agua y ellas el agua es una conductora rápidamente.

RODRIGO BARRON COSTARRICA - 10A

Actividad No. 1 Ideas Previas

- Atómicos.
- 1) ¿Por qué se unen los átomos?
 a) Porque son partículas que se unen lo que cada uno que se unen tienen energía de atracción. Ya que tienen energía negativa y positiva.
 - 2) ¿Son sustancias que tienen negativa o positiva se forman partículas ya que atraen los electrones en el enlace químico. Que es la unión de los átomos.
 - 3) Es la unión de electrones de negativos y positivos se atraen moléculas o electrones para formar un enlace iónico...
 - 4) ¿Por qué mantiene estable ya que son moléculas que se atraen y producen.
 - 5) Se debe a que todos no pueden estar en un lugar ya que tienen cosas diferentes sustancias pero que unos sí y otros no.
 - 6) Se debe a que cada partícula de materia tienen distintas formas de moverse y desmenuzarse en partículas que se unen por medio de la materia o energía de los átomos se pueden mezclar.
 - 7) Los enlaces que mantienen unidos a los átomos (partículas) es por lo que cada partícula están formadas y están unificables para atraerlos negativos o positivos.
 - 8) Se debe a que los átomos están formados a moléculas pero así como que todos no pueden estar juntos todos que están unos positivos o negativos pero que tienen cosas distintas se por eso unos sí y otros no.
 - 9) depende de las sustancias que se mezcla con el agua, porque todos no pueden tener la misma que unos que los electrones. sea más conductores y otros no.
 - 10) ¿Por qué están disueltas estas moléculas en el agua (por el momento agua y el agua conductor).

MONTE ALEXANDER SERRA MORALES 10 GRADO

Actividad de Ideas Previas

Solucion

- 1) Se unen en la atracción que contienen.
- 2) Es la parte repetitiva de un elemento.
- 3) Es cuando se juntan dos átomos o elementos.
- 4) $1 \times 1 = 1$ $1 \times 1 = 1$ $1 \times 1 = 1$ $1 \times 1 = 1$ $1 \times 1 = 1$ $1 \times 1 = 1$
- 5) Si en cuando se unen y muestran un ~~enlace~~ enlace diferente.
- 6) No son más de átomos.
- 7) Los componentes que tienen cada uno.
- 8) Los componentes unidos que se unen como se muestran unidos.
- 9) Porque los átomos forman sus partículas con enlaces y los elementos no.
- 10) Los componentes como en caso de agua se divide en moléculas no.
- 11) No son componentes.
- 12) También depende del estado que: un caso de sal se divide en agua y el otro no.

Juan Camilo Parra Zapata GRADO 10

Actividad No. 1 Ideas Previas

1. es necesaria la unión de los átomos para crear nuevas sustancias.
2. es una energía que muestra la habilidad de un átomo en una molécula para atraer los electrones que participan en el enlace.
3. es la unión de átomos positivos y negativos.
4. (no sí) puede ser la unión de dos cargas iguales.
5. que unas sustancias pueden ser homogéneas y otras heterogéneas, otra por la viscosidad y el peso de algunas líquidas.
6. eso es dependiendo de su composición química.
7. por los iones y los enlaces que atraen energía, debido a que si incrementa el número de protones en el núcleo y de esta forma aumenta la atracción sobre los electrones.
8. por la composición química del elemento.
9. por que las sustancias pueden ser miscibles, o sea compatibles con el agua, o immiscibles, no compatibles con el agua.
10. por que el Na y Cl no conducen energía, mientras que H₂O es un conductor de energía.

Sebastián López Arroyave Grado 20
Actividad #1 Ideas Previas

- ¿Por qué se unen los átomos?
Es necesario una unión entre los átomos para crear nuevos elementos o sustancias y/o seres vivos.
- Es una energía que muestra la habilidad de un átomo en una molécula para atraer los electrones que participan en el enlace.
- Es una unión de los átomos negativos con los positivos.
- No sé / n/a
- Creo que es el nombre que recibe la capacidad o el proceso de un líquido de disolver sólidos, por la viscosidad y el peso de algunos líquidos.
- Es dependiendo a su composición química.
- La electronegatividad, según esta fuerza los protones tienen la capacidad de atraer los electrones, y así manteniéndonos unidas.
- Por la composición química de los elementos.
- Porque algunas sustancias son miscibles y otras inmiscibles.
- Por que el Na y el Cl no son conductores de energía mientras el H_2O si es conductor de energía.

Vanessa Gómez Cardona 104
Actividad No1 Ideas Previas

Solución de la Actividad

- Los átomos se unen debido a sus partículas que tienen fuerza de atracción, además por las fuerzas positivas y negativas que se atraen entre sí para la creación del átomo.
- La electronegatividad es la habilidad de un átomo en una molécula para atraer los electrones.
- Es la unión de átomos con energía positiva y negativa formando así una energía de formación.
- Es la unión de partículas que se pueden unir constantemente.
- Se debe a que unas sustancias tienen componentes que se pueden mezclar y son solubles ante otras sustancias ej: el agua con la harina son solubles, en cambio el aceite y el agua no lo son.
- Esto se debe a los componentes que forman las sustancias. Ej: si tenemos un cubo compuesto por hielo esto no se derrite en el calor (sólido) ej: si tenemos un cubo de hielo compuesto por agua (en el calor si se derrite).
- Esto se debe a la atracción que tienen las sustancias la capacidad de mantenerse unidas.
- Esto se debe a la sustancia y lo que la componen, unas son conductoras y otra no.
- Porque algunas tienen la capacidad y están compuestas por elemento soluble y sus átomos se separan al mezclarse con el agua y los otros no.
- Porque en general son conductoras.

Taller sobre Enlace Químicos-actividad No 2

Santiago Ruiz Larrea, 108
Luisa Fernanda Ospina Loarca, 108
Actividad No2
Taller sobre Enlaces Químicos

CO₂
 $C \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^2 \quad 4e^- \times 1 = 4$
 $O \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^4 \quad 6e^- \times 2 = 12$
 $\frac{16}{16}$

BF₃
 $B \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^1 \quad 3e^- \times 1 = 3$
 $F \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^5 \quad 7e^- \times 3 = 21$
 $\frac{24}{24}$

CH₄
 $C \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^2 \quad 4e^- \times 4$
 $H \rightarrow 1s^1 \quad 1e^- \times 4 = 4$
 $\frac{8}{8}$

2. **Br₂ → Bromo**
 $A \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5 = 70e^- \times 1 = 7$
Ca → Calcio
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \quad 2e^- \times 1 = \frac{2}{2}$

Ex: Ca F // se forma un enlace iónico porque se une un metal con un no metal.
 Posídeforndabr² Ca

3. **NO₂**: 3.0 - 3.5 = 0.5
 KCl: 0 - 3 = 3.0
 H₂O: 2.1 - 3.5 = 1.5
 HI: 2.1 - 2.5 = 0.4
 BaS: 0.9 - 2.5 = 2.4
 NaH: 0.9 - 2.1 = 2.8
 LiF: 1.0 - 4.0 = 3.0
 NH₃: 3.0 - 2.5 = 0.9
 SO₂: 3.0 - 3.0 = 0
 COH₂: 1.0 - 2.1 = 1.1

4. **Iónicos:**
 P → conductores en agua o en una solución.
 S → conductores en agua o en una solución.

Covalentes
 Q → están en estado líquido disueltos en una solución.

5. **Completa la tabla**

Compuesto	Formula	Tipo de Enlace	Conductividad eléctrica en solución
Agua de beber	H ₂ O	Iónico	SI
Acido sulfúrico	H ₂ S	Covalente	NO
Acido nítrico	MgO	Iónico	SI
Acido clorhídrico	HCl	Covalente	NO
Ácido acético	LiH	Covalente	NO

H₂S: 2.1 - 2.5 = 0.4
 MgO: 1.2 - 3.5 = 2.3
 HCl: 2.1 - 3.0 = 0.9
 LiH: 1.0 - 2.1 = 1.1

6. **NO**: 3.0 - 3.5 = 0.5 no polar
CH₄: 2.5 - 2.1 = 0.4 no polar
CO₂: 2.5 - 3.5 = 1.0 polar
H₂O: 2.1 - 3.5 = 1.4 Polar
HI: 2.1 - 4.0 = 1.9 Polar
NO₂: 2.1 - 3.5 = 1.5 no polar

HCl: 2.1 - 3.0 = 0.9 no polar
 H₂: 2.1 - 2.1 = 0 no polar
 N₂: 3.0 - 3.0 = 0 no polar

Por la diferencia de electrones entre se clasifica en polar y no polar.

Daniela Arango Aliviá
Jesón Cañama Fiofez.
Jhoan fernando lopez.

Actividad No 2
Enlace Químico

1- CH₄
C 1s² 2s² 2p² 4e⁻ x1=4
1s² 1e⁻ x4=4
8e⁻

* NH₃
N 1s² 2s² 2p³ 5e⁻ x1=5
1s² 1e⁻ x3=3
8e⁻

* H₂O
H 1s¹ 1e⁻ x2=2
O 1s² 2s² 2p⁴ 6e⁻ x1=6
8e⁻

2- ELEMENTO A: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁴ 4s² 3d⁰ 4p⁵ = BROMO
ELEMENTO B: 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² = CALCIO
TIPO DE ENLACE: IONICO
FORMULA: BrCa₂

3-

NO ₂	KCl	H ₂ O	HI	BaS	NaH
N=3 O=3.5 0.5	K=0 Cl=3.0 3.0	H=2.1 O=3.5 -1.4	H=2.1 I=2.5 0.4	Ba=0.9 S=2.5 2.4	Na=0.9 H=2.1 2.8
LiF	NH ₃	SO ₃	CaH ₂	3.0, 2.8, 2.4, 1.4, 1.1, 1.0	
Li=1.0 F=4.0 3.0	N=3.0 H=2.1 3.0	S=2.5 O=3.5 1.0	Ca=1.0 H=2.1 1.1	0.9, 0.5, 0.4, 0.3	

4- IONICOS
P, R, S porque son solidos y además de eso son buenos conductores en agua o en una solución

COVALENTES - el enlace covalente

Q) son covalentes porque no son buenos conductores cuando están en estado líquido disueltos en una solución

5.

COMPUESTO	FORMULA	TIPO DE ENLACE	CONDUCIDAD EN ESTADO LIQUIDO
cloro de sodio	NaCl	IONICO	SI
ácido sulfúrico	H ₂ SO ₄	COVALENTE	NO
óxido de magnesio	MgO	IONICO	SI
ácido clorhídrico	HCl	COVALENTE	NO
hidruro de litio	LiH	COVALENTE	NO

H₂S MgO HCl LiH
H=2.1 Mg=1.2 H=2.1 Li=1.0
S=2.5 O=3.5 Cl=3.0 H=2.1
0.4 2.3 0.9 -2.7

6 No CH₄ CO₂
N=3.0 > no polar C=2.5 H=2.1 > no polar O=3.5 > Polar
O=3.5 0.5

H₂O HF NO₂
H=2.1 O=3.5 > Polar H=2.1 F=4.0 > Polar N=3.0 O=3.5 > no polar
3.1 1.9 0.5

HCl H₂ N₂
H=3.5 Cl=3.0 > no polar H=2.1 N=3.0 > no polar
0.5 0.5

Sebastian López Arroyave
Juan Pablo Patiño Ramírez
Juan Camilo Perez Zapata

Actividad No 2
Taller sobre Enlace Químico

1.

NH₃
Z=7 1s² 2s² 2p³ = 5e⁻
Z=1 1s¹ x 3 = 3e⁻
8e⁻

H₂O
Z=8 1s² 2s² 2p⁴ = 6e⁻
Z=1 1s¹ x 2 = 2e⁻
8e⁻

CH₄
Z=6 1s² 2s² 2p² = 4e⁻
Z=1 1s¹ x 4 = 4e⁻
8e⁻

2. Enlace ionico
:Br: - :Ca: - :Br:

3. LiF = 3,0 = ionico
KCl = 2,2 = ionico
BaS = 1,6 = covalente polar
H₂O = 1,4 = covalente polar
NaH = 1,2 = covalente polar
CaH₂ = 1,1 = covalente polar
SO₃ = 1,0 = covalente polar
NH₃ = 0,9 = covalente polar
NO₂ = 0,5 = covalente no polar
HI = 0,4 = covalente no polar.

4. P: ionico (son solidos)
Q: covalente (son líquidos)
R: > 400°C (son buenos conductores de energía)
S: P: 200°C (son líquidos)
T: 70°C (son buenos conductores de energía)

5. H₂S = Covalente - No conduce
MgO = ionico = si conduce
HCl = Covalente - no conduce
LiH = Covalente - no conduce

6. CO₂ = 1,0 = Polar = Electronegatividad igual a 1,0.
H₂O = Polar = Electronegatividad igual a 1,4.
NO₂ = No polar = Electronegatividad igual a 0,5.
AlI = Polar = Electronegatividad igual a 0,9.
NO = No polar = Electronegatividad igual a 0,5.
CH₄ = No polar = Electronegatividad igual a 0,4.
HF = Polar = Electronegatividad igual a 1,9.
H₂ = No polar = Electronegatividad igual a 0.
N₂ = No polar = Electronegatividad igual a 0.

Juan Suarez Juliana Pomplona Karen Flores

Actividad No.2 Taller Sobre Enlaces Químicos

① Elemento A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^0$
 $4p^5 = \text{Bromo}$
 Elemento B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
 Calcio

* Posible fórmula: BrCa
 * Tipo de enlace: iónico.

② L.F = 3,0 = iónico
 KCl = 2,1 = iónico
 BaS = 1,6 = covalente polar
 H₂O = 1,4 = covalente polar
 UClH = 1,2 = covalente polar
 CaH₂ = 1,1 = covalente polar
 SO₂ = 1,0 = covalente polar
 UH₃ = 0,9 = covalente polar
 UO₂ = 0,5 = covalente no polar
 HI = 0,7 = covalente no polar

③ P = iónico
 Q = covalente
 R = iónico
 S = iónico
 T = covalente

④ P: P. electronegativo
 Q: P. electronegativo
 S: P. electronegativo
 T: P. electronegativo

⑤ H₂S = covalente - no conduce
 H₂O = iónico - no conduce
 HCl = covalente - no conduce
 HI = covalente - no conduce

CH₄
 $C = 1s^2 2s^2 2p^2$ $4e^- \times 1 = 4$
 $H = 1s^1$ $1e^- \times 4 = 4$
 $\frac{8e^-}{8e^-}$

NH₃
 $N = 1s^2 2s^2 2p^3$ $5e^- \times 1 = 5$
 $H = 1s^1$ $1e^- \times 3 = 3$
 $\frac{8e^-}{8e^-}$

H₂O
 $H = 1s^1$ $1e^- \times 2 = 2$
 $O = 1s^2 2s^2 2p^4$ $6e^- \times 1 = 6$
 $\frac{8e^-}{8e^-}$

⑥ $\text{CO}_2 = 4,0 = \text{Polar} = \text{electronegatividad igual a } 4,0$
 $\text{H}_2\text{O} = \text{Polar} = \text{electronegatividad igual a } 1,4$
 $\text{NO}_2 = \text{No Polar} = \text{electronegatividad igual a } 0,5$
 $\text{Cl}_2 = \text{Polar} = \text{electronegatividad igual a } 0,9$
 $\text{NO} = \text{No Polar} = \text{electronegatividad igual a } 0,5$
 $\text{C}_2\text{H}_4 = \text{No Polar} = \text{electronegatividad igual a } 0,9$
 $\text{HF} = \text{Polar} = \text{electronegatividad igual a } 1,9$
 $\text{H}_2 = \text{No Polar} = \text{electronegatividad igual a } 0$
 $\text{N}_2 = \text{No Polar} = \text{electronegatividad igual a } 0$

Vanessa Suarez Carolina Kathryn Londoño Jose Luis Serna

Actividad No.2 Taller sobre Enlace Químico

① CO_2
 $C = 1s^2 2s^2 2p^2$ $4e^- \times 1 = 4$
 $O = 1s^2 2s^2 2p^4$ $6e^- \times 2 = 12$
 $\frac{16e^-}{16e^-}$
 $\text{O} = \text{C} = \text{O}$

BF₃
 $B = 1s^2 2s^2 2p^1$ $3e^- \times 1 = 3$
 $F = 1s^2 2s^2 2p^5$ $7e^- \times 3 = 21$
 $\frac{24e^-}{24e^-}$

CH₄
 $C = 1s^2 2s^2 2p^2$ $4e^- \times 1 = 4$
 $H = 1s^1$ $1e^- \times 4 = 4$
 $\frac{8e^-}{8e^-}$

② **Br = Bromo**
 $A = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^0 4p^5$ $7e^- \times 1 = 7$
 $B = \text{Ca} = \text{Calcio}$
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ $2e^- \times 1 = 2$

Responde fórmulas $\text{Br}^+ \text{Ca}^-$

③ $\text{NO} = 3,0 - 3,5 = 0,5$ | $\text{NH}_3 = 0,9 - 2,1 = 1,2$ | $\text{SO} = 2,6 - 3,0 = 0,4$
 $\text{NO}_2 = 3,0 - 3,5 = 0,5$ | $\text{H}_2\text{O} = 1,9 - 3,5 = 1,6$ | $\text{SO}_2 = 2,6 - 3,0 = 0,4$
 $\text{H}_2\text{O} = 3,0 - 3,5 = 0,5$ | $\text{H}_2\text{O} = 3,0 - 3,5 = 0,5$ | $\text{SO}_2 = 2,6 - 3,0 = 0,4$
 $\text{H}_2\text{O} = 3,0 - 3,5 = 0,5$ | $\text{H}_2\text{O} = 3,0 - 3,5 = 0,5$ | $\text{SO}_2 = 2,6 - 3,0 = 0,4$
 $\text{H}_2\text{O} = 3,0 - 3,5 = 0,5$ | $\text{H}_2\text{O} = 3,0 - 3,5 = 0,5$ | $\text{SO}_2 = 2,6 - 3,0 = 0,4$

4. Iónicos

Por que son iónicos y atraen de eso son buenos conductores de electricidad en agua o en una solución

Conductores

Covalentes

Q son covalentes porque no son buenos conductores cuando están en estado líquido disueltos en una solución

5. Completa la tabla

Compuesto	Fórmula	Tipo de enlace	Conductividad eléctrica en solución
Cloruro de sodio	NaCl	Iónico	SI
Acido sulfúrico	H ₂ S	Covalente	NO
Acido nítrico	HNO ₃	Iónico	SI
Acido clorhídrico	HCl	Covalente	NO
Acido litico	LiH	Covalente	NO

$\text{H}_2\text{S} \rightarrow 2,1 - 2,5 = 0,4$
 $\text{HNO}_3 \rightarrow 2,1 - 3,5 = 1,4$
 $\text{HCl} \rightarrow 2,1 - 3,0 = 0,9$
 $\text{LiH} \rightarrow 1,0 - 2,1 = 1,1$

6. $\text{NO} = 3,0 - 3,5 = 0,5$ - Polar | $\text{HF} = 2,1 - 4,0 = 1,9$ - Polar
 $\text{CH}_4 = 2,5 - 2,1 = 0,4$ - No polar | $\text{NO}_2 = 3,0 - 3,5 = 0,5$ - No polar
 $\text{CO} = 2,5 - 3,5 = 1,0$ - Polar | $\text{HCl} = 2,1 - 3,0 = 0,9$ - Polar
 $\text{H}_2\text{O} = 2,1 - 3,5 = 1,4$ - Polar | $\text{H}_2 = 2,1 - 2,1 = 0$ - No polar
 $\text{H}_2\text{O} = 2,1 - 3,5 = 1,4$ - Polar | $\text{N}_2 = 3,0 - 3,0 = 0$ - No polar

Debido a la diferencia de electronegatividad, se puede clasificar el Polar que va de 0 a 0,7 y los no polares de 0,7 a 2,0

Factor manual
Jose David Sanchez
David Sanchez
Jenny Sauer

Taller Sobre Enlaces Quimicos
Actividad No 2

CH
C $1s^2 2s^2 2p^2$ $4e^- \times 1 = 4$
H $1s^1$ $1e^- \times 4 = 4$
 $8e^-$

$$\begin{array}{c} H \\ | \\ H - C - H \\ | \\ H \end{array}$$

CO₂
C $1s^2 2s^2 2p^2$ $4e^- \times 1 = 4$
O $1s^2 2s^2 2p^4$ $6e^- \times 2 = 12$
 $16e^-$

$$\begin{array}{c} :O: \\ || \\ :C: \\ || \\ :O: \end{array} \quad O=C=O$$

BF₃
B $1s^2 2s^2 2p^1$ $4e^- \times 1 = 4$
F $1s^2 2s^2 2p^5$ $7e^- \times 3 = 21$
 $25e^-$

$$\begin{array}{c} :F: \\ | \\ :B: \\ | \\ :F: \end{array}$$

CH₄
C $1s^2 2s^2 2p^2$ $4e^- \times 1 = 4$
H $1s^1$ $1e^- \times 4 = 4$
 $8e^-$

H: C: H
H

2. Br $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 4s^2 4d^5 5s^2 5p^5$
R/ so forma un enlace ionico
porque une un metal con no metal

Table Joumas
BaCl₂

3 N $1s^2 2s^2 2p^3$ $5e^-$
O $1s^2 2s^2 2p^4$ $6e^-$
 $11e^-$

S = 2.5
O₂ = $\frac{3.5}{-10}$

Ca = 1.0
H = $\frac{2.1}{1.1}$

H₂ = 2.1
O = $\frac{3.5}{-1.9}$
H = 2.1
I = $\frac{2.5}{0.4}$

Ba = 0.9
S = $\frac{2.5}{2.4}$

Na = 0.9
H = $\frac{2.1}{2.8}$

Li = 1.0
F = $\frac{4.0}{3.0}$

N = 2.0
H = $\frac{2.1}{0.9}$

Cl = 3

4 IONICOS

P
R
S } Porque son iones y ademas de eso son buenos conductores en agua o en una solucion

COVALENTE

Q
T } Son covalentes porque no son buenos conductores cuando estan en estado liquido, distribuidos en una solucion.

5. Completa la siguiente tabla.

Compuesto	Formula	Tipo de enlace	Conductividad electrica en solucion
Cloruro sodico	NaCl	IONICO	SI
Acido sulfurico	H ₂ S	Covalente	NO
Oxido de magnesio	MgO	Ionico	SI
Acido clorhidrico	HCl	covalente	NO
Hidruo de litio	LiH	covalente	NO

H₂ = 2.1
S = $\frac{2.5}{0.4}$

Mg = 1.2
O = $\frac{3.5}{2.3}$

H = 2.1
Cl = $\frac{2.0}{0.9}$

Li = 1.0
H = $\frac{2.1}{1.1}$

> = Ionico es mejor conductor
< = Covalente no conduce electricidad

6 N = 3.0
O = 3.5
O₂ = $\frac{3.5}{1.0}$ no polar

C = 2.5
H = 2.1
O₂ = no polar

C = 2.5
O₂ = $\frac{3.5}{1.0}$ polar

H₂ = 2.1
O = $\frac{3.5}{1.4}$ polar

H = 2.1
F = 4.0
F = 1.9 polar.

N = 3.0
O₂ = $\frac{3.5}{0.3}$ no polar



H = 2.1
Cl = $\frac{3.0}{0.9}$ no polar

H₂ = 2.1
I = $\frac{2.1}{0}$ no polar.

N₂ = $\frac{2.5}{3.5}$ no polar

por la diferencia de las electronegatividades puede clasificarse en polares que van desde 0 a 0.7 y los no polares de 0.7 a 2.0

Taller Experimental – actividad No 3

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARCELIANA SALDAÑARRIAGA <small>Escuela secundaria digna en el valle y al sur</small>		
PRACTICA EXPERIMENTAL CIENCIAS NATURALES QUÍMICA LUZ NELLY NAVEA ORTIZ		VERSIÓN: I GRADO 10º PERIODO 3-2012



Integrantes: Jadson Suárez, Santiago Foré, Juliana Pamplona, Luisa Fernanda Espina

ACTIVIDAD No 3
De acuerdo con tus observaciones completa la siguiente tabla:

SUSTANCIA	CONDUCTIVIDAD		SOLUBILIDAD EN AGUA		PFUSIÓN/P.FUSIBILIDAD		TIPO DE ENLACE
	Sólido	En disolución	Bajo	Alto	Bajo	Alto	
Azúcar	NO	NO	SI	X 20"			covalente
Cloruro de Sodio	NO	SI	SI		X 110"		iónico
Hidróxido de Sodio	NO	SI	SI		X 80"		iónico
Sulfato de Cobre	NO	SI	SI		X 110"		iónico
Ácido Clorhídrico	—	SI	SI	X 10"			covalente
Alcohol Etilico	—	NO	SI	X 10"			covalente
Acetate	—	—	NO				covalente

PREGUNTAS

- ¿Por qué existen sustancias, como el NaCl, que no conducen cuando están sólidas y si lo hacen cuando están disueltas en agua? Porque cuando el NaCl se disuelve en agua sus iones se separan y pueden moverse libremente, por eso la electricidad pasa en el sólido las electrones, no se pueden mover porque están formando una estructura cristalina.
- ¿A qué se debe que algunas sustancias conduzcan la electricidad en estado sólido y otras no? Cuando los átomos de los metales se unen liberan algunos de sus electrones, una estructura, una electrones, una electrones, una nube donde pueden desplazarse con facilidad y por eso conducen electricidad, pero los sólidos iónicos no tienen electrones libres, por eso no conducen.
- ¿A qué se debe que algunas sustancias se disuelvan en agua y otras no? El agua tiene un polo positivo y uno negativo que atraen los cargas opuestas de un compuesto iónico o sus dipolos interactúan con los dipolos de las sustancias covalentes, por eso los covalentes, pero si el compuesto es no polar no lo puede disolver.
- ¿A qué se debe que los distintos puntos de fusión de algunas sustancias? Porque si las moléculas están muy unidas es difícil separarlas entonces requiere mucha energía y su punto de fusión será alto (NaCl) en cambio el azúcar tiene bajo por de sus moléculas porque sus moléculas están unidas por enlaces más débiles.

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARCELIANA SALDAÑARRIAGA <small>Escuela secundaria digna en el valle y al sur</small>		
PRACTICA EXPERIMENTAL CIENCIAS NATURALES QUÍMICA LUZ NELLY NAVEA ORTIZ		VERSIÓN: I GRADO 10º PERIODO 3-2012



Integrantes: Sebastian Lopez Arroyave, Juan Pablo Pardo, Juan Camilo Perez, Jose Luis Sierra

ACTIVIDAD No 3
De acuerdo con tus observaciones completa la siguiente tabla:

SUSTANCIA	CONDUCTIVIDAD		SOLUBILIDAD EN AGUA		PFUSIÓN/P.FUSIBILIDAD		TIPO DE ENLACE
	Sólido	En disolución	Bajo	Alto	Bajo	Alto	
Azúcar	NO	NO	SI	X 15"			covalente
Cloruro de Sodio	NO	SI	SI		X 190"		iónico
Hidróxido de Sodio	NO	SI	SI		X 115"		iónico
Sulfato de Cobre	NO	SI	SI		X 145"		iónico
Ácido Clorhídrico	—	SI	SI	X 20.4"			covalente
Alcohol Etilico	—	NO	SI	X 15.5"			covalente
Acetate	—	—	NO				covalente

PREGUNTAS

- ¿Por qué existen sustancias, como el NaCl, que no conducen cuando están sólidas y si lo hacen cuando están disueltas en agua? Porque en un sólido no se puede mover la electricidad, ya que el agua es una estructura de cristales.
- ¿A qué se debe que algunas sustancias conduzcan la electricidad en estado sólido y otras no? Los metales son sólidos que conducen porque para completar su órbita necesitan compartir sus electrones entre varios átomos, por eso se forma una nube donde los electrones se mueven fácil, los átomos sólidos iónicos y covalentes no conducen porque sus electrones no están libres.
- ¿A qué se debe que algunas sustancias se disuelvan en agua y otras no? Lo semejante disuelve lo semejante entonces el agua disuelve polar y no polar disuelve no polar, como el agua es polar solo disuelve otros compuestos polares.
- ¿A qué se debe que los distintos puntos de fusión de algunas sustancias? Las moléculas están unidas por diferentes puntos de fusión de algunas sustancias, las moléculas están unidas por enlaces fuertes, por eso requieren mucha energía para romperlos, por eso si una sustancia tiene enlaces más fuertes que una molécula entonces tiene mayor punto de fusión que una donde la fuerza sea débil.

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARCELIANA SALDAÑARRIAGA <small>Escuela secundaria digna en el valle y al sur</small>		
PRACTICA EXPERIMENTAL CIENCIAS NATURALES QUÍMICA LUZ NELLY NAVEA ORTIZ		VERSIÓN: I GRADO 10º PERIODO 3-2012



Integrantes: Johnny Alexander Seino, José David Sanchez, Jaiden Camacho Florez, Jhon Fernando López, Hector Arroyave

ACTIVIDAD No 3
De acuerdo con tus observaciones completa la siguiente tabla:

SUSTANCIA	CONDUCTIVIDAD		SOLUBILIDAD EN AGUA		PFUSIÓN/P.FUSIBILIDAD		TIPO DE ENLACE
	Sólido	En disolución	Bajo	Alto	Bajo	Alto	
Azúcar	NO	NO	SI	X 40"			covalente
Cloruro de Sodio	NO	SI	SI	X 153"			iónico
Hidróxido de Sodio	NO	SI	SI	X 110"			iónico
Sulfato de Cobre	NO	SI	SI	X 118"			iónico
Ácido Clorhídrico	—	SI	SI	X 20"			iónico
Alcohol Etilico	—	NO	SI	X 6"			covalente
Acetate	—	—	NO				covalente

PREGUNTAS

- ¿Por qué existen sustancias, como el NaCl, que no conducen cuando están sólidas y si lo hacen cuando están disueltas en agua? Las iones del NaCl están muy unidos en la estructura sólida y no pueden moverse libremente, por eso no conducen la electricidad, pero cuando se disuelven en agua esos iones se separan y se pueden mover más fácil y pueden conducir la corriente eléctrica.
- ¿A qué se debe que algunas sustancias conduzcan la electricidad en estado sólido y otras no? Los sólidos que si conducen son los metales y también tienen electrones que se mueven libremente y también conducen electricidad, mientras que los sólidos iónicos o covalentes no tienen electrones o iones libres que conduzcan la electricidad.
- ¿A qué se debe que algunas sustancias se disuelvan en agua y otras no? Porque las moléculas de agua tienen polo positivo y negativo que atraen los iones de otros compuestos, produciendo la asociación y disolución de la sustancia, así como el agua es un dipolo o una sustancia polar, pero ninguna de esas sustancias se puede dar con una sustancia no polar.
- ¿A qué se debe que los distintos puntos de fusión de algunas sustancias? Porque depende de la cantidad de energía que se necesita para romper los enlaces que hay entre las moléculas de la sustancia, como hay varios tipos de fuerza como interacción o puntos de hidrógeno entonces pueden haber distintos puntos de fusión.

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARCELIANA SALDAÑARRIAGA <small>Escuela secundaria digna en el valle y al sur</small>		
PRACTICA EXPERIMENTAL CIENCIAS NATURALES QUÍMICA LUZ NELLY NAVEA ORTIZ		VERSIÓN: I GRADO 10º PERIODO 3-2012

Integrantes: Daniela Arango Alvar, Kathrin Londoño, Duvan Barrios, Vanessa Suárez, Karen Flores

ACTIVIDAD No 3
De acuerdo con tus observaciones completa la siguiente tabla:

SUSTANCIA	CONDUCTIVIDAD		SOLUBILIDAD EN AGUA		PFUSIÓN/P.FUSIBILIDAD		TIPO DE ENLACE
	Sólido	En disolución	Bajo	Alto	Bajo	Alto	
Azúcar	NO	NO	SI	X 8"			covalente
Cloruro de Sodio	NO	SI	SI	X 7.05"			iónico
Hidróxido de Sodio	NO	SI	SI	X 11.05"			iónico
Sulfato de Cobre	NO	SI	SI	X 7.45"			iónico
Ácido Clorhídrico	—	SI	SI	X 7.8"			iónico
Alcohol Etilico	—	NO	SI	X 9"			covalente
Acetate	—	—	NO				covalente

PREGUNTAS

- ¿Por qué existen sustancias, como el NaCl, que no conducen cuando están sólidas y si lo hacen cuando están disueltas en agua? La sal sólida no conduce la electricidad porque es un compuesto iónico donde los iones cargados ocupan posiciones fijas, pero cuando está disuelta en agua esos iones pueden moverse para moverse a través del líquido y así pueden conducir corriente eléctrica.
- ¿A qué se debe que algunas sustancias conduzcan la electricidad en estado sólido y otras no? Para que haya corriente eléctrica debe haber movimiento de electrones o cargas, como los sólidos iónicos no tienen los electrones libres no pueden conducir, pero también los metales si conducen porque los electrones tienen la capacidad de moverse libremente a través del compuesto.
- ¿A qué se debe que algunas sustancias se disuelvan en agua y otras no? Porque depende de la polaridad, el agua es polar y por eso disuelve compuestos polares, pero si no son polares no los disuelve.
- ¿A qué se debe que los distintos puntos de fusión de algunas sustancias? Eso depende de la fuerza de atracción entre las moléculas de la sustancia, si es una fuerza grande entonces el punto de fusión es grande, pero si la fuerza es pequeña se rompe más fácil y el punto de fusión será más pequeño.

Taller Computacional con Spartan 8' - actividad No 4

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARCELIANA SALDARRIAGA <i>Educando ciudadanos dignos en el ser, el saber y el hacer.</i>	
	PRÁCTICA COMPUTACIONAL CON SPARTAN 8'	VERSIÓN: 1
ÁREA	CIENCIAS NATURALES QUÍMICA	GRADO 10°
DOCENTE	LUZ NELLY MAYA ORTIZ	PERIODO 3-2012

Integrantes: JOSE LUIS SERRA, JULIAN SUAREZ, WISA COPINA, JULIANA PAMPLONA, SANTIAGO FUIG

ACTIVIDAD No 4

Realiza las siguientes moléculas con la ayuda de Spartan 8' y completa la siguiente tabla:

MOLECULA	FORMULA	Momento Dipolar (Debye)
METANOL	CH ₃ -OH	2.24
ETANOL	CH ₃ -CH ₂ -OH	2.07
PROPANOL	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -OH	2.00
BUTANOL	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -OH	1.98
PENTANOL	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -OH	1.95

De acuerdo con los resultados obtenidos analiza como varia el momento dipolar y como se afectara la solubilidad en agua de dichos alcoholes.

COMO SE PUEDE OBSERVAR EN LOS DATOS EL MOMENTO DIPOLAR DISMINUYE A MEDIDA QUE EL NUMERO DE CARBONOS DE LA MOLECULA AUMENTA ESTO SIGNIFICA QUE SE VA VOLVIENDO MENOS POLAR ENTONCES LA SOLUBILIDAD EN AGUA VA DISMINUYENDO TAMBIEN PORQUE EL AGUA ES POLAR Y DISUELVE LOS COMPUESTOS POLARES.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARCELIANA SALDARRIAGA <i>Educando ciudadanos dignos en el ser, el saber y el hacer.</i>	
	PRÁCTICA COMPUTACIONAL CON SPARTAN 8'	VERSIÓN: 1
ÁREA	CIENCIAS NATURALES QUÍMICA	GRADO 10°
DOCENTE	LUZ NELLY MAYA ORTIZ	PERIODO 3-2012

Integrantes: Daniela Arango Alvar, Katherin Londono, Duvan Baritica, Vanessa Suarez, Roger Florez

ACTIVIDAD No 4

Realiza las siguientes moléculas con la ayuda de Spartan 8' y completa la siguiente tabla:

MOLECULA	FORMULA	Momento Dipolar (Debye)
METANOL	CH ₃ -OH	1.71
ETANOL	CH ₃ -CH ₂ -OH	1.68
PROPANOL	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -OH	1.63
BUTANOL	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -OH	1.62
PENTANOL	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -OH	1.61

De acuerdo con los resultados obtenidos analiza como varia el momento dipolar y como se afectara la solubilidad en agua de dichos alcoholes.

Como el momento dipolar va disminuyendo cuando la molecula es mas grande y tiene mas carbonos entonces la solubilidad tambien porque esta depende de de la polaridad, a mayor polaridad mas soluble es en agua porque esta tambien es polar.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARCELIANA SALDARRIAGA <i>Educando ciudadanos dignos en el ser, el saber y el hacer.</i>	
	PRÁCTICA COMPUTACIONAL CON SPARTAN 8'	VERSIÓN: 1
ÁREA	CIENCIAS NATURALES QUÍMICA	GRADO 10°
DOCENTE	LUZ NELLY MAYA ORTIZ	PERIODO 3-2012

Integrantes: Jhony Alexander Serna, Jose David Sanchez, Jerson Carmona, Jhan Fernando Lopez

ACTIVIDAD No 4

Realiza las siguientes moléculas con la ayuda de Spartan 8' y completa la siguiente tabla:

MOLECULA	FORMULA	Momento Dipolar (Debye)
METANOL	CH ₃ -OH	1.68
ETANOL	CH ₃ -CH ₂ -OH	1.63
PROPANOL	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -OH	1.62
BUTANOL	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -OH	1.64
PENTANOL	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -OH	1.52

De acuerdo con los resultados obtenidos analiza como varia el momento dipolar y como se afectara la solubilidad en agua de dichos alcoholes.

El grupo OH hace que el primer compuesto tenga una polaridad mas alta pero a medida que aumentamos los carbonos ese grupo se hace mas pequeño en comparación con el resto de la molecula y por eso la polaridad va disminuyendo. Como el agua es polar disuelve totalmente al primero pero esa solubilidad va disminuyendo cuando la polaridad disminuye entonces las últimas moleculas casi no se van a disolver.

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARCELIANA SALDARRIAGA <i>Educando ciudadanos dignos en el ser, el saber y el hacer.</i>	
	PRÁCTICA COMPUTACIONAL CON SPARTAN 8'	VERSIÓN: 1
ÁREA	CIENCIAS NATURALES QUÍMICA	GRADO 10°
DOCENTE	LUZ NELLY MAYA ORTIZ	PERIODO 3-2012

Integrantes: Juan Camilo Perez, Juan Pablo Patoño, Sebastian Lopez, Hector Arroyave

ACTIVIDAD No 4

Realiza las siguientes moléculas con la ayuda de Spartan 8' y completa la siguiente tabla:

MOLECULA	FORMULA	Momento Dipolar (Debye)
METANOL	CH ₃ -OH	1.63
ETANOL	CH ₃ -CH ₂ -OH	1.62
PROPANOL	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -OH	1.59
BUTANOL	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -OH	1.55
PENTANOL	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -OH	1.52

De acuerdo con los resultados obtenidos analiza como varia el momento dipolar y como se afectara la solubilidad en agua de dichos alcoholes.

El momento dipolar varia de mayor a menor a medida que se van colocando mas carbonos a la molecula y esto hace que entre menos carbonos hay, menos soluble es la molecula porque es menos polar y lo polar como el agua disuelve lo polar.

Bibliografía

1. CAMPANARIO, Juan Miguel y MOYA, Aida. ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las Ciencias, 1999, Vol. 17 No.2, p.179-192.
2. DE POSADA, José María. Concepciones de los alumnos sobre el Enlace Químico antes, durante y después de la Enseñanza Formal. Problemas de Aprendizaje. Enseñanza de las Ciencias, 1999, Vol.17 No.2, p.183, 227-245.
3. GARCÍA FRANCO, Alejandra y GARRITZ RUIZ, Andoni. Desarrollo de una Unidad Didáctica: El Estudio del Enlace Químico en el Bachillerato. Investigación Didáctica. Enseñanza De Las Ciencias, 2006, Vol. 24. No.1, p.111–124.
4. QUINTANILLA, M.; URRÁ, S.; MONZÓN, M.; JOGLAR, C.; JARA, R.; CUELLAR, L. y CAMACHO, J. La comunicación científica en el aula de secundaria. Argumentar y explicar ¿qué es el enlace químico? Enseñanza de las Ciencias, 2009. Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1477-1480.
5. JUSTI, Rosaría. La Enseñanza de Ciencias basada en la Elaboración de Modelos. Enseñanza de las Ciencias, 2006, Vol. 24 No.2, p.173–184.
6. CAMPANARIO, Juan Miguel y MOYA, Aida. ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Enseñanza De Las Ciencias, 1999, Vol.17. No. 2, p.179-192.
7. MOSQUERA SUAREZ, Carlos J., ARIZA ARIZA, Leidy G., REYES GUIO, Andrea y HERNANDEZ RODRIGUEZ, Carlos. Una Propuesta Didáctica para la Enseñanza de los conceptos estructurantes de discontinuidad de la materia y unión química desde la epistemología y la historia de la ciencia contemporáneas. IIEC Vol.2, No.1, 2008. p.42–49.
8. GARAY, Fredy Ramón y LANCHEROS, Andrés Fernando. Una Propuesta de Enseñanza del Enlace Químico, desde el Uso de Analogías. En: <http://www.grearequipa.gob.pe/educativo/congresos/icongresoect/papers/propuesta%20de%20ensenanza.pdf>

9. ROBLES HARO, Cesar. Enlace químico: una propuesta de secuencia didáctica. En: http://academia.cch.unam.mx/simposioestrategias/documentos/onceavo_simposio/09_EnlaceQuimico.pdf
10. GARCÍA FRANCO, Alejandra, GARRITZ RUIZ, Andoni y CHAMIZO, José Antonio. Enlace Químico. Una aproximación constructivista a su enseñanza. Hacia el cambio conceptual en el enlace químico, 2008, capítulo 4, p.113.
11. MORELL MOLL, Teresa. ¿Cómo podemos fomentar la participación en nuestras clases universitarias? Universidad de Alicante. Editorial Marfil. p.15. En: <http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/13072/1/C%C3%93MO%20PODEMOS%201%C2%AA%20PARTE.pdf>