

ACTIVIDAD
ENLACES QUÍMICOS Y ESTRUCTURAS DE LEWIS

NOMBRE:

Yóser Adrián Silva Pérez

CARNET:

1184519

INSTRUCCIONES: Lea detalladamente cada una de las actividades y resuélvalas escribiendo con **LAPICERO o PLUMA**. Asegúrese que su letra sea **LEGIBLE** pues si no se comprende no se calificará el (los) problema(s). Además, responda en forma **LIMPIA y ORDENADA**.

PARTE 1: Enlaces Químicos

Siempre que dos átomos están unidos fuertemente entre sí se dice que existe un enlace químico entre ellos. Existen tres tipos de enlace: Enlace Covalente, Enlace Iónico y Enlace Metálico. El análisis de la electronegatividad de Pauling permite clasificar el tipo de enlace que se formará entre la unión de elementos.

Simulador 1: Naturaleza del Enlace Químico

Completar la siguiente tabla apoyándose en la simulación www.educaplus.org/game/naturaleza-del-enlace-quimico y en la tabla periódica

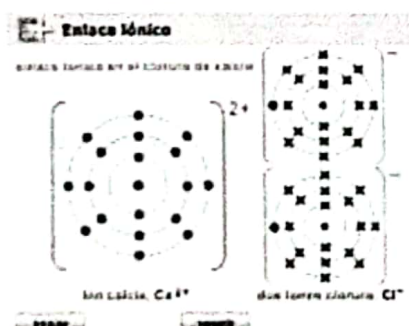
INSTRUCCIONES DE LLENADO DE LA TABLA

1. Seleccionar la Fila que se completará en la tabla
2. Hacer clic en el círculo que tiene numeración 1 e ingresar el elemento indicado en la primera columna [elemento 1] de la tabla en columna [1]. Marcar la x en la parte superior derecha para cerrar la tabla periódica que se desplega en el simulador.
3. Hacer clic en el círculo que tiene numeración 2 e ingresar el elemento indicado en la segunda columna [elemento 2] de la tabla en columna [2]. Marcar la x en la parte superior derecha para cerrar la tabla periódica que se desplega en el simulador.
4. Anotar los valores de electronegatividad en sus espacios indicados. Columnas [3] y [4] respectivamente, e indicar si coinciden los valores del simulador con los de la tabla periódica Sargent Welch (columna [5]).
5. Realizar la resta entre los dos valores de electronegatividad para encontrar el valor del cambio de electronegatividad. Tener en consideración que $\Delta|EN|$ es un valor absoluto (no hay valores negativos). Con ello se llena la columna [6]
6. Anotar el tipo de enlace que se forma de la unión entre los dos elementos indicados en columna [7]. Tener en consideración el siguiente criterio $\Delta|EN|$ mayor a 1.9 es enlace iónico $\Delta|EN|$ menor a 0.4 covalente apolar.
7. Observe el comportamiento de la polaridad con el potencial electrostático y la imagen de los elementos en el simulador.
8. El ejemplo [A] es de guía

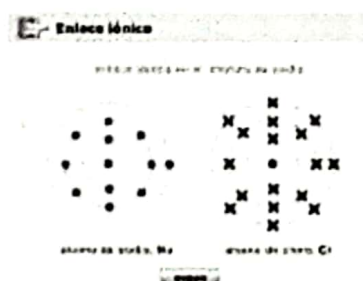
| | [1] Elemento 1 | [2] Elemento 2 | [3] Electronegatividad de Pauling Elemento 1 | [4] Electronegatividad de Pauling Elemento 2 | [5] Coinciden las electronegatividades indicadas en el simulador con las indicadas en la tabla periódica SI/NO | [6] $\Delta EN $ | [7] Tipo de Enlace |
|-----|----------------------|----------------------|---|---|---|---------------------|-----------------------|
| [A] | Na | Br | 0.93 | 2.96 | SI | 2.03 | Enlace Iónico |
| [B] | Fe | O | 1.83 | 3.44 | SI | 1.61 | covalente Polar |
| [C] | Sr | F | 0.95 | 3.98 | SI | 3.03 | Iónico |
| [D] | C | H | 2.55 | 2.10 | SI | 0.45 | covalente Polar |
| [E] | I | I | 2.66 | 2.66 | SI | ϕ | covalente apolar |
| [F] | H | Cl | 2.10 | 3.16 | SI | 1.06 | covalente Polar |

Simulador 2: Enlace Iónico

1. Ingresar al enlace www.educaplus.org/game/enlace-ionico. En el verá la siguiente imagen:



2. Hacer clic en el botón iniciar, y sea observador, a lo largo de toda la explicación visual del simulador. Para avanzar dentro de la simulación, hacer clic al botón seguir, como lo muestra la imagen siguiente:



3. En base a lo observado en el simulador. Explique ¿Qué ocurre con los electrones de valencia cuando se forma un enlace iónico?

El elemento metálico le comparte una cantidad determinada de electrones al elemento No metálico, quedando con cargas positivas y negativas respectivamente quedando con una cantidad de electrones pares ambos elementos.

PARTE 2: Estructuras de Lewis

Siempre que dos átomos están unidos fuertemente entre sí se dice que existe un enlace químico entre ellos. Existen tres tipos de enlace: Enlace Covalente, Enlace Iónico y Enlace Metálico.

Las Estructuras de Lewis ayudan a entender los enlaces en muchos compuestos y se utilizan con frecuencia al estudiar las propiedades de las moléculas. A continuación, se describe el procedimiento para realizar las estructuras de Lewis correspondientes a **COMPUESTOS COVALENTES NEUTROS QUE NO POSEEN EXCEPCIÓN A LA REGLA DEL OCTETO EN SU ÁTOMO CENTRAL**:

1. Determine el Número Total de Electrones de Valencia de la Estructura:

Se utiliza la tabla periódica para determinar el número de electrones de valencia de cada átomo que forma parte de la sustancia. Para los elementos representativos, el número romano de la columna donde se encuentra el elemento en la Tabla Periódica es igual al número de electrones de valencia.

EJEMPLO:

| NOMBRE DEL COMPUESTO | FÓRMULA DEL COMPUESTO | ELECTRONES DE VALENCIA | | TOTAL DE ELECTRONES DE VALENCIA |
|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------|--|
| Agua | H ₂ O | Hidrógeno | 1 e ⁻ | (2 * 1 e ⁻) + (1 * 6 e ⁻) = 8 e ⁻ |
| | | Oxígeno | 6 e ⁻ | |

EJERCICIOS: Complete la siguiente tabla.

| NOMBRE DEL COMPUESTO | FÓRMULA DEL COMPUESTO | ELECTRONES DE VALENCIA | | TOTAL DE ELECTRONES DE VALENCIA |
|--------------------------|-----------------------|------------------------|--------|---------------------------------------|
| Metano | CH_4 | Carbono | $4e^-$ | $(1 \times 4) + (4 \times 1) = 8e^-$ |
| | | Hidrógeno | $1e^-$ | |
| Tetrabromuro de Carbono | CBr_4 | Carbono | $4e^-$ | $(1 \times 4) + (4 \times 7) = 32e^-$ |
| | | Bromo | $7e^-$ | |
| Amoníaco | NH_3 | Nitrógeno | $5e^-$ | $(1 \times 5) + (1 \times 3) = 8e^-$ |
| | | Hidrógeno | $1e^-$ | |
| NOMBRE DEL COMPUESTO | FÓRMULA DEL COMPUESTO | ELECTRONES DE VALENCIA | | TOTAL DE ELECTRONES DE VALENCIA |
| Tricloruro de Fósforo | PCl_3 | Fósforo | $5e^-$ | $(1 \times 5) + (3 \times 7) = 26e^-$ |
| | | Cloro | $7e^-$ | |
| Dióxido de Carbono | CO_2 | Carbono | $4e^-$ | $(1 \times 4) + (2 \times 6) = 16e^-$ |
| | | Oxígeno | $6e^-$ | |
| Trifluoruro de Nitrógeno | NF_3 | Nitrógeno | $5e^-$ | $(5 \times 1) + (7 \times 3) = 26e^-$ |
| | | Flúor | $7e^-$ | |

2. Identifique el Átomo Central y los Átomos Terminales:

- El átomo central, en una estructura de Lewis, es aquel que está unido a dos o más átomos. Los elementos que son átomos centrales suelen ser generalmente los de menor electronegatividad (número de Pauling en la Tabla Periódica). El Carbono siempre es un átomo central.
- Los átomos terminales, en una estructura de Lewis, son aquellos que están unidos solamente a otro átomo. El Hidrógeno siempre es un átomo terminal.

EJEMPLO:

| NOMBRE DEL COMPUESTO | FÓRMULA DEL COMPUESTO | ÁTOMO CENTRAL O TERMINAL | |
|----------------------|-----------------------|--------------------------|----------------|
| Agua | H_2O | Hidrógeno | Átomo Terminal |
| | | Oxígeno | Átomo Central |

EJERCICIOS: Complete la siguiente tabla.

| NOMBRE DEL COMPUESTO | FÓRMULA DEL COMPUESTO | ÁTOMO CENTRAL O TERMINAL | |
|-------------------------|-----------------------|--------------------------|----------|
| Metano | CH_4 | Carbono | Central |
| | | Hidrógeno | Terminal |
| Tetrabromuro de Carbono | CBr_4 | Carbono | Central |
| | | Bromo | Terminal |
| Amoniaco | NH_3 | Nitrógeno | Central |
| | | Hidrógeno | Terminal |
| Tricloruro de Fósforo | PCl_3 | Fósforo | Central |
| | | Cloro | Terminal |

| NOMBRE DEL COMPUESTO | FÓRMULA DEL COMPUESTO | ÁTOMO CENTRAL O TERMINAL | |
|--------------------------|-----------------------|--------------------------|----------|
| Dióxido de Carbono | CO_2 | Carbono | Central |
| | | Oxígeno | Terminal |
| Trifluoruro de Nitrógeno | NF_3 | Nitrógeno | Central |
| | | Flúor | Terminal |

3. Escriba un Esqueleto Estructural Adecuado y una los Átomos del Esqueleto Mediante Enlaces Covalentes Simples (Una Línea):

El esqueleto estructural corresponde a la disposición de los átomos en el orden en el que se enlazan unos con otros en la estructura de Lewis. Generalmente, las estructuras son compactas y simétricas.

EJEMPLO:

| NOMBRE DEL COMPUESTO | FÓRMULA DEL COMPUESTO | ESQUELETO ESTRUCTURAL |
|----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Agua | H_2O | $\text{H} - \text{O} - \text{H}$ |

EJERCICIOS: Complete la siguiente tabla.

| NOMBRE DEL COMPUESTO | FÓRMULA DEL COMPUESTO | ESQUELETO ESTRUCTURAL |
|--------------------------|-----------------------|--|
| Metano | CH_4 | $ \begin{array}{c} H & & H \\ & \diagdown & / \\ & C & \\ & / & \diagdown \\ H & & H \end{array} $ |
| Tetrabromuro de Carbono | CBr_4 | $ \begin{array}{c} Br & & Br \\ & \diagdown & / \\ & C & \\ & / & \diagdown \\ Br & & Br \end{array} $ |
| Amoniaco | NH_3 | $ \begin{array}{c} H \\ & \diagdown \\ & N \\ & / \\ H & & H \end{array} $ |
| Tricloruro de Fósforo | PCl_3 | $ \begin{array}{c} Cl \\ & \diagdown \\ & P \\ & / \\ Cl & & Cl \end{array} $ |
| NOMBRE DEL COMPUESTO | FÓRMULA DEL COMPUESTO | ESQUELETO ESTRUCTURAL |
| Dióxido de Carbono | CO_2 | $O - C - O$ |
| Trifluoruro de Nitrógeno | NF_3 | $ \begin{array}{c} F \\ & \diagdown \\ & N \\ & / \\ F & & F \end{array} $ |

4. Complete los Octetos de los Átomos:

- Los átomos tienden a ganar, perder o compartir electrones hasta que se encuentran rodeados por ocho electrones de valencia.
- En una estructura de Lewis, cada línea representa a dos electrones de valencia en un enlace covalente y cada punto que se coloque representa a un electrón de valencia. Los puntos que se coloquen deben hacerse en pares.
- Primero se completan los octetos de los átomos terminales y posteriormente los átomos centrales. El Hidrógeno únicamente puede tener dos electrones de valencia a su alrededor.
- Cada electrón que se asigne (línea o par de puntos) se debe restar del total de electrones de valencia que se calculó en el paso uno. Al final, solamente se pueden asignar tantos electrones como la sumatoria total de electrones de valencia.

- En caso no haya electrones suficientes para que el átomo central tenga un octeto, se debe intentar colocando enlaces dobles o triples.

EJEMPLO:

| NOMBRE DEL COMPUESTO | FÓRMULA DEL COMPUESTO | ESTRUCTURA DE LEWIS |
|----------------------|-----------------------|--|
| Agua | H ₂ O | $\begin{array}{c} \text{H} - \ddot{\text{O}} - \text{H} \end{array}$ |

EJERCICIOS: Complete la siguiente tabla.

| NOMBRE DEL COMPUESTO | FÓRMULA DEL COMPUESTO | ESTRUCTURA DE LEWIS |
|--------------------------|-----------------------|--|
| Metano | CH ₄ | $\begin{array}{c} \text{H} \diagdown \quad \diagup \text{H} \\ \text{H} - \text{C} \quad \diagdown \text{H} \end{array}$ |
| Tetrabromuro de Carbono | CB ₄ | $\begin{array}{c} \text{Br} \diagdown \quad \diagup \text{Br} \\ \text{Br} - \text{C} \quad \diagdown \text{Br} \end{array}$ |
| NOMBRE DEL COMPUESTO | FÓRMULA DEL COMPUESTO | ESTRUCTURA DE LEWIS |
| Amoniaco | NH ₃ | $\begin{array}{c} \text{H} \diagdown \quad \diagup \text{H} \\ \text{H} - \text{N} \quad \diagdown \text{H} \end{array}$ |
| Tricloruro de Fósforo | PCl ₃ | $\begin{array}{c} \text{Cl} \diagdown \quad \diagup \text{Cl} \\ \text{Cl} - \text{P} \quad \diagdown \text{Cl} \end{array}$ |
| Dióxido de Carbono | CO ₂ | $\text{O} = \ddot{\text{C}} = \text{O}$ |
| Trifluoruro de Nitrógeno | NF ₃ | $\begin{array}{c} \text{F} \diagdown \quad \diagup \text{F} \\ \text{F} - \text{N} \quad \diagdown \text{F} \end{array}$ |

5. Comprobar que la Estructura de Lewis sea Correcta:

- Se debe comprobar que todos los átomos en la estructura cumplan con ocho electrones de valencia a su alrededor con excepción del hidrógeno (2 electrones). Recuerde que cada línea representa a dos electrones de valencia y cada punto representa a un electrón de valencia.
- Que la sumatoria de los electrones asignados en la estructura dibujada sea igual al número total de electrones de valencia de la estructura que se calculó al inicio.

EJEMPLO:

| NOMBRE DEL COMPUESTO | FÓRMULA DEL COMPUESTO | ESTRUCTURA DE LEWIS |
|----------------------|-----------------------|--|
| Agua | H ₂ O | <div style="text-align: center;">$\text{H} - \ddot{\text{O}} - \text{H}$</div> <p>La estructura de Lewis es correcta por:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Alrededor de cada Hidrógeno hay una línea asignada que corresponde a 2 electrones de valencia.2. Alrededor del Oxígeno hay dos líneas (4 electrones) y cuatro puntos (4 electrones) que en total representan a ocho electrones de valencia.3. En la estructura se asignaron en total ocho electrones de valencia que es igual al número total de electrones de valencia de la estructura que se calculó al inicio. |