

Taller Enlace Químico y estructura

1. Objetivos:

1. Reconocer la importancia del concepto de enlace en química.
2. Familiarizarse con los conceptos de estructura de Lewis, carga formal e hibridación.
3. Identificar y emplear el concepto de orbitales híbridos en moléculas e iones.
4. Utilizar la teoría de enlace valencia para determinar la hibridación y la geometría de diferentes moléculas.

2. Introducción:

Los electrones en la capa externa, o capa de valencia, de un átomo son los electrones involucrados en los enlaces. En la mayor parte de nuestra discusión sobre el enlace covalente, centraremos la atención en estos electrones. Los electrones de la capa de valencia son aquellos que no estaban presentes en la configuración electrónica anterior de gas noble, ignorando los orbitales llenos y los orbitales d y f.

Las fórmulas de Lewis muestran el número de los electrones de valencia en una molécula poliatómica o ion.

Las teorías sobre enlaces se aplican igualmente bien a las moléculas poliatómicas y a los iones. Dos teorías van de la mano en la discusión sobre los enlaces covalentes. Estas teorías son: la teoría de la repulsión de pares de electrones (VSEPR) y la teoría del enlace de valencia (VB).

La teoría VSEPR nos ayuda a comprender y predecir la disposición espacial de los átomos en una molécula o ion poliatómico. Sin embargo, no explica cómo la unión ocurre, justo donde ocurre y donde se dirigen los pares no compartidos de electrones de la capa de valencia de valencia.

La teoría VB describe cómo se lleva a cabo la unión, en términos de la superposición de orbitales atómicos. En esta teoría, los orbitales atómicos son a menudo "mezclados" o hibridados, para formar nuevos orbitales con diferentes orientaciones espaciales.

Usado juntas, estas dos ideas simples nos permiten entender la unión,

las formas moleculares, y propiedades de una amplia variedad de moléculas poliatómicas e iones.

3. Definiciones:

Angular: Un término utilizado para describir la geometría molecular de una molécula que tiene dos átomos unidos a un átomo central y uno o más pares no compartidos en el átomo central (AB_2U o AB_2U_2). También se llama en forma de V o doblada.

Átomo central: Un átomo en una molécula o ion poliatómico que está unido a más un átomo diferente.

Geometría electrónica: La disposición geométrica de los orbitales que contienen los pares de electrones compartidos y no compartidos que rodean el átomo central de una molécula o ion poliatómico.

Hibridación: La mezcla de un conjunto de orbitales atómicos en un átomo para formar un nuevo conjunto de orbitales híbridos con la misma capacidad total de electrones y con propiedades y energías intermedias entre las de los orbitales originales no hibridados.

Orbitales: híbridos Los orbitales se forman en un átomo por el proceso de hibridación.

Fórmula de Lewis: Un método para representar una molécula o unidad de fórmula mostrando átomos y solo electrones de la capa externa; No muestra forma.

Lineal: Un término usado para describir la geometría electrónica alrededor de un átomo central que tiene dos regiones de alta densidad electrónica. También se usa para describir la geometría molecular de una molécula o ion poliatómico que tiene un átomo en el centro unido a dos átomos en lados opuestos (180°) del átomo central (AB_2 o AB_2U_3).

Geometría molecular: La disposición de los átomos (no pares de electrones no compartidos) alrededor de un átomo central de una molécula o ion poliatómico.

Octaédrico: Un término usado para describir la geometría electrónica alrededor de un átomo central que tiene seis regiones de alta densidad electrónica. También se utiliza para describir la geometría molecular de

una molécula o ion poliatómico que tiene un átomo en el centro unido a seis átomos en las esquinas de un octaedro (AB_6).

Octaedro Un poliedro con ocho caras triangulares equiláteras e igualitarias y seis vértices (esquinas).

Superposición de orbitales La interacción de orbitales en diferentes átomos en la misma región del espacio.

Enlace Pi (π): Un enlace que resulta de la superposición de lado a lado de orbitales atómicos, en el que las regiones de intercambio de electrones están en lados opuestos y paralelos a una línea imaginaria que conecta los átomos unidos.

Balancín: Un término utilizado para describir la geometría molecular de una molécula o ion poliatómico que tiene cuatro átomos unidos a un átomo central y un par no compartido en el átomo central (AB_4U).

Enlace sigma (σ): Un enlace que resulta de la superposición de cabeza de los orbitales atómicos, en la cual la región de intercambio de electrones es paralela y (cilíndricamente) simétrica a una línea imaginaria que conecta los átomos unidos.

Cuadrado planar: Un término usado para describir moléculas e iones poliatómicos que tienen un átomo en el centro y cuatro átomos en las esquinas de un cuadrado.

Cuadrado piramidal: Un término utilizado para describir la geometría molecular de una molécula o ion poliatómico que tiene cinco átomos unidos a un átomo central y un par no compartido en el átomo central (AB_5U).

Tetraédrico: Un término usado para describir la geometría electrónica alrededor de un átomo central que tiene cuatro regiones de alta densidad electrónica. También se utiliza para describir la geometría molecular de una molécula o ion poliatómico que tiene un átomo en el centro unido a cuatro átomos en las esquinas de un tetraedro (AB_4).

Tetraedro: Un poliedro con cuatro caras triangulares equiláteras, de igual tamaño y cuatro vértices (esquinas).

Bipirámide trigonal: Un poliedro de seis lados con cinco vértices

(esquinas), que consiste en dos pirámides que comparten una base triangular común.

Bipiramidal trigonal: Un término utilizado para describir la geometría electrónica alrededor de un átomo central que tiene cinco regiones de alta densidad electrónica. También se utiliza para describir la geometría molecular de una molécula o ion

poliatómico que tiene un átomo en el centro unido a cinco átomos en las esquinas de una bipirámide trigonal (AB_5).

Trigonal planar: (también plano triangular) Un término usado para describir la geometría electrónica alrededor de un átomo central que tiene tres regiones de alta densidad electrónica. También se usa para describir la geometría molecular de una molécula o ion poliatómico que tiene un átomo en el centro unido a tres átomos en las esquinas de un triángulo equilátero (AB_3).

Piramidal trigonal: Un término usado para describir la geometría molecular de una molécula o ion poliatómico que tiene tres átomos unidos a un átomo central y un par no compartido en el átomo central (AB_3U).

En forma de T: Un término usado para describir la geometría molecular de una molécula o ion poliatómico que tiene tres átomos unidos a un átomo central y dos pares no compartidos en el átomo central (AB_3U_2).

Teoría del enlace de valencia (VB): Se supone que los enlaces covalentes se forman cuando los orbitales atómicos en diferentes átomos se superponen y los electrones se comparten.

Capa de valencia: La capa de electrones más externa ocupada de un átomo.

Teoría de la repulsión del par de electrones de la capa de valencia (VSEPR): Supone que los pares de electrones de valencia están dispuestos alrededor del elemento central de una molécula o ion poliatómico para que haya una separación máxima (y una repulsión mínima) entre las regiones de alta densidad electrónica

Nombre: _____ Código: _____

Nombre: _____ Código: _____

- Utilizando los elementos de la primera serie de transición (desde Sc hasta Cu) como ejemplo, muestre las características de las configuraciones electrónicas de los metales de transición.
- ¿Qué son los electrones de valencia? Ilustre su respuesta con 5 elementos indicando sus grupos y el número de electrones de valencia en cada caso.
- Defina: Enlace Iónico, Enlace Covalente, Estructura de Lewis y Carga formal.
- Represente la estructura de Lewis de: HF, H₂O, HNO₃, CH₄, CO₂, N₂, CH₂Cl₂
- Calcule la carga formal de cada átomo en: CN¹⁻ y (CO₃)²⁻
- Dibuje la geometría molecular de PCl₅, SO₂ y SF₆, dibuje y explique la hibridación para NH₃ y PBr₅
- Considere la molécula del ceteno C₂H₂O. Mencione la hibridación de cada uno de los átomos de carbono de la molécula, Indique el número total de electrones y de valencia de enlaces sigma o π
- Usando el símbolo δ^+ y δ^- , indique la dirección de la polaridad en el enlace indicado del siguiente grupo de moléculas. Muestre la geometría de cada una de ellas e indique la hibridación del átomo central (*en negrita*):
(a) CH₃**O**-H; (b) H₂**B**-H; (c) Cl₂**P**-Cl; (d) (CH₃)₃**Si**-CH₃; (e) F₂**N**-F
- Dibuje las estructuras de resonancia con sus cargas formales para el ion Nitrato.
- Prediga la geometría de cada una de las siguientes especies, utilizando el modelo de RPECV: a) PCl₃; b) CHCl₃; c) TeCl₄; d) N₂O.
- ¿Cuál es la hibridación y geometría de los átomos de carbono en la molécula de benceno?
 - sp², trigonal plana
 - s³, lineal
 - sp, trigonal plana
 - sp³, trigonal plana
- ¿Cuál de las siguientes moléculas tiene mayor momento dipolar?



