

FORMULACIÓN ESTRUCTURAL INORGÁNICA (CONTINUACIÓN)

6. SALES NEUTRAS Y ÁCIDAS DE HIDRÁCIDOS

6.1. SALES NEUTRAS.

Las sales tienen fundamentalmente estructuras iónicas sólidas, y por lo tanto para ellas no deben darse fórmulas moleculares. Las que se mencionan corresponden a agrupaciones en estado gaseoso o en estado líquido en interacción con el disolvente.

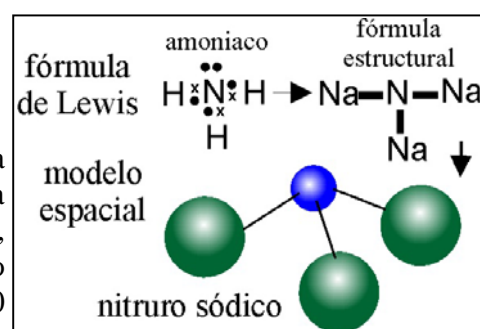
Dado que estas sales no tienen oxígeno, inicialmente, se sitúa el elemento central, esto es, aquel que se rodea de un mayor número de átomos o grupos, y que en algunos casos puede nominar la molécula. Si actúa con valencia iónica negativa, a la hora de la distribución del espacio electrónico se deberá tener muy en cuenta los pares electrónicos no compartidos de este elemento. Así mismo existen determinadas anomalías, como la tendencia a formar moléculas díméricas, y iones díméricos que van a modificar la geometría molecular.

EJEMPLO 28: NITRURO SÓDICO

PASO 1: Se escribe sólo el símbolo del N (con valencia 3⁻)

PASO 2: Se rodea de 3 Na, que se unen directamente al N

OBSERVACIÓN: Aunque en el plano la geometría de la molécula es triangular, realmente en el espacio no lo es, pues el N s^2p^3 , va a disponer sus 5 electrones de valencia en 4 orbitales híbridos sp^3 , dando lugar a una estructura tetraédrica con un par de electrones no compartido. Por ese motivo el ángulo de enlace no es de 120 grados sino de 109,5 (tetraédrico) que al distorsionarse por la acción del par no ligante, se desvía hasta casi 107 grados.

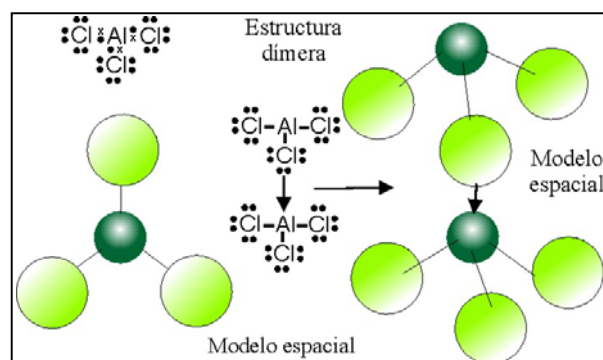


EJEMPLO 29:

CLORURO DE ALUMINIO o tricloruro de aluminio (prefijos)

PASO 1: Como en la fórmula empírica el aluminio se combina con 3 Cl, disponemos aquél elemento como central.

PASO 2: Se distribuyen los 3 Cl, lo más separadamente posible.



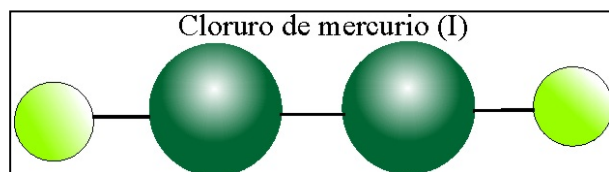
OBSERVACIÓN: Esta molécula, dado que el Al s^2p^1 , presenta un hueco electrónico, frente a la tendencia al octeto (8 electrones externos), tiene cierto carácter dímérico Al_2Cl_6 , con unión coordinada intramolecular, lo cual implica una geometría tetraédrica en el espacio.

EJEMPLO 30:

CLORURO MERCURIOSO o cloruro de mercurio (I) [Stock]

PASO 1: Dado que el ion mercurioso es dímérico $-\text{Hg}-\text{Hg}-$ (anómalo), se dispone como central.

PASO 2: Se unen los 2 cloros al central: $\text{Cl}-\text{Hg}-\text{Hg}-\text{Cl}$, produciendo en la molécula dímérica una estructura lineal.



6.2. SALES ÁCIDAS

En este tipo de sales, las valencias del elemento negativo, se saturan con los hidrógenos indicados en el nombre, de forma que sólo las libres se emplean para unirse al metal.

EJEMPLO 32:

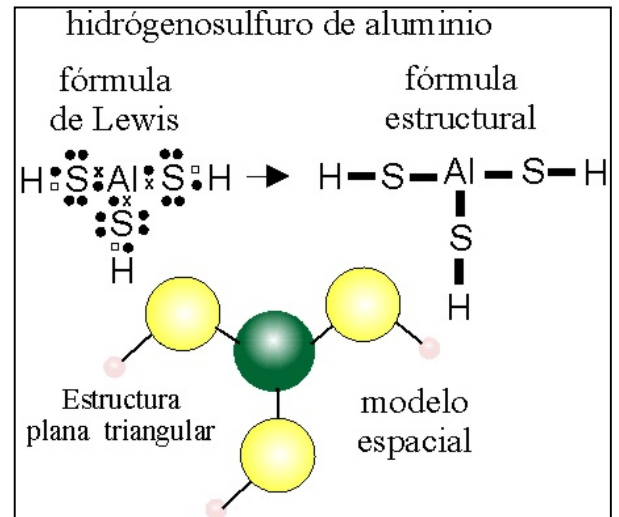
HIDRÓGENOSULFURO DE ALUMINIO

PASO 1: Se escribe el ion hidrógeno sulfuro, al saturar una de las valencias del -S-, con H, formando el H-S- con una valencia.

PASO 2: Como el Al tiene valencia 3, deberá rodearse de 3 -S-H, dispuestos lo más separadamente posible, en una estructura triangular, con ángulos S-Al-S de 120 grados.

OBSERVACIÓN: Como el grupo hidrógeno sulfuro -S-H, es más voluminoso que el -Cl, esta molécula no debe dimerizarse, ya que implicaría un cierto impedimento estérico [el ángulo de separación pasaría de 120 a 109 grados, lo que provocaría un mayor acercamiento entre los grupos -S-H].

Sin embargo el ángulo de enlace H-S-Al, no será de 180 grados como podría creerse, dado que el S con dos pares no compartidos tiene una estructura tetraédrica, que impide una disposición lineal.



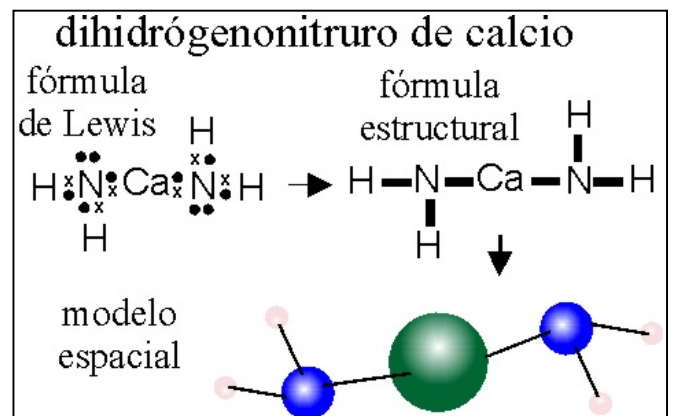
EJEMPLO 33:

DIHIDRÓGENONITRURO CÁLCICO

PASO 1: Se escribe el ion dihidrógeno nitrato, saturando 2 de las 3 valencias del N, con H. De esta forma sólo le queda una libre.

PASO 2: Dado que el -Ca-, tiene valencia 2, se saturarán con dos grupos dihidrógeno nitrato, proporcionando una disposición lineal N-Ca-N.

OBSERVACIÓN: El ion dihidrógenonitrato, es tetraédrico, debido al par no compartido que tiene el nitrógeno, por eso el ángulo de enlace H-N-Ca, no es de 120 grados como pudiera parecerlo al escribir la fórmula en el papel, sino de aproximadamente 107.



7. SALES NEUTRAS Y ÁCIDAS DE OXOÁCIDOS.

7.1. SALES NEUTRAS.

Las estructuras sólidas de estas sales corresponden a compuestos iónicos, y por lo tanto se mantiene lo expuesto anteriormente (6.1), para estos casos. La formulación estructural implica que antes se dispuso de la empírica correspondiente, que nos servirá de referencia dado que es el resumen de aquella. Por lo tanto partirá de la estructura del oxoácido "progenitor", tal como se ha expuesto en el apartado 2.

EJEMPLO 34:

SULFATO CÁLCICO o tetraoxosulfato(VI) de calcio [Stock]

PASO 1: Se formula el ácido sulfúrico como en el ejemplo 1.

PASO 2: Se extraen los H, disponiendo el tetraoxosulfato(VI), de dos valencias libres.

PASO 3: Se saturan estas valencias libres con el metal, teniendo en cuenta el principio de la electroneutralidad. En este caso el calcio, complementa perfectamente a un sulfato.

OBSERVACIÓN: Dado que los 4 O se disponen en los vértices de un tetraedro con centro en el S, la agrupación con el Ca, será tridimensional.

EJEMPLO 35: SULFATO DE HIERRO(III) o tetraoxosulfato(VI) de hierro(III)

PASO 1: Se parte del ácido sulfúrico(Ej1), se extraen 2H.

PASO 2: Como el Fe tiene valencia 3, son necesarios 2Fe para combinarse con 3 sulfatos

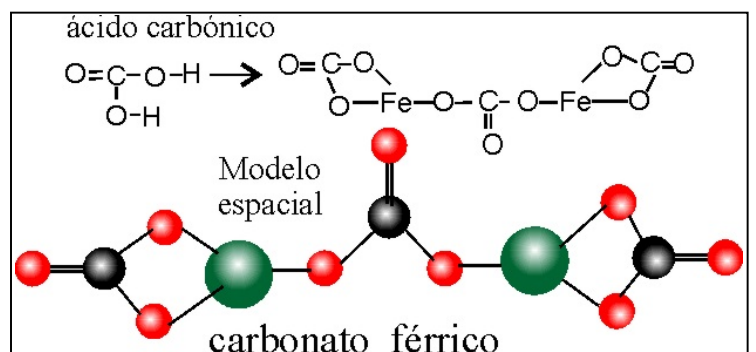
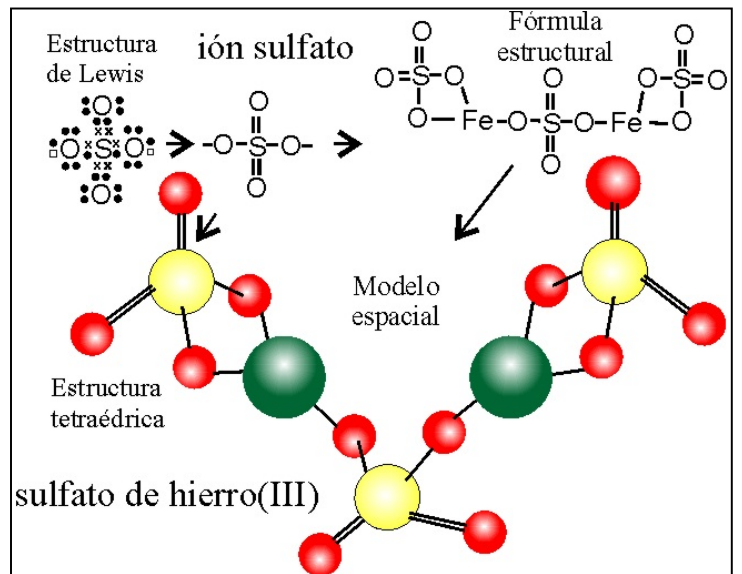
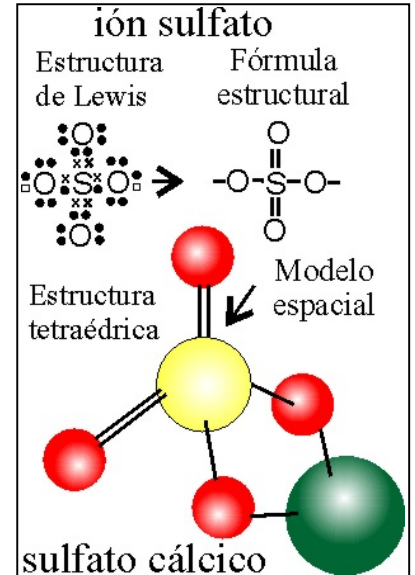
EJEMPLO 36:

CARBONATO FÉRRICO, trioxocarbonato(IV) de hierro(III) [Sistemática o mejor, Stock], y tris_trioxocarbonato de dihierro [estequiométrica].

PASO 1: Se formula el ácido carbónico como en el ejemplo 2.

PASO 2: Se extraen los 2 hidrógenos (sal neutra).

PASO 3: Como el Fe tiene valencia 3 (dispone de 3 cargas positivas), se necesitarán 2 Fe para neutralizar a 3 carbonatos, lo cual a efectos estructurales impli-



cará que los 2 Fe combinarán sus 6 valencias, con la que le queda libre a los 6 O de los 3 carbonatos. La disposición espacial implicará que un carbonato actúa de puente entre los dos Fe.

OBSERVACIÓN: El metal sólo se unirá al oxígeno que perdió el H.

EJEMPLO 37:

PEROXOTIOCARBONATO DE ALUMINIO, o dioxoperoxotiocarbonato(IV) de aluminio.

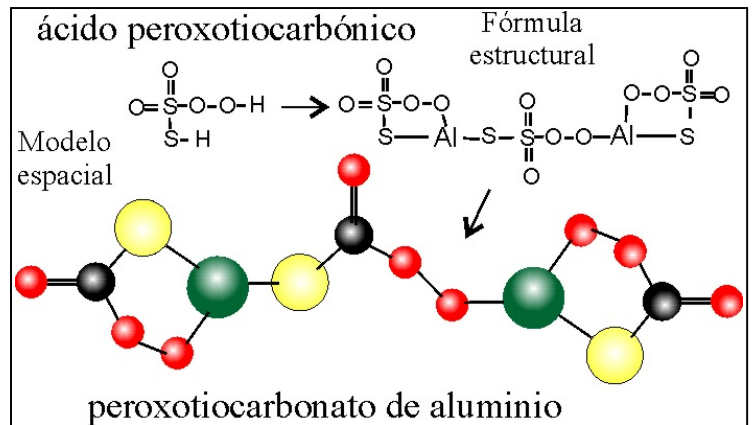
PASO 1: Se escribe el ácido CARBÓNICO .

PASO 2: Se sustituye un-O- por un peroxo-O-O- .

PASO 3: Se reemplaza un -O- por un tio -S- .

PASO 4: Se extraen los H, formando el anión dioxoperoxo-tiosulfato(VI).

PASO 5: Como el aluminio tiene valencia 3 y el anión 2, la electroneutralidad exige la disposición de 3 grupos aniónicos 2, frente a 2 catiónicos Al, 3^+ , lo cual a efecto de uniones estructurales implica que un grupo aniónico actúe como puente entre 2 Al.



EJEMPLO 38:

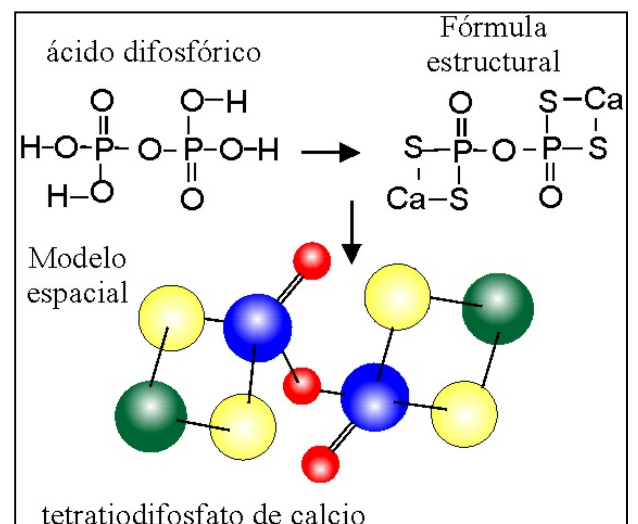
TETRATIODIFOSFATO CÁLCICO o trioxotetradifosfato(V) de calcio.

PASO 1: Se escribe el ácido difosfórico como en el ejemplo 8 .

PASO 2: Se sustituyen 4 oxos -O-) por 4 tios (-S-).

PASO 3: Se extraen los H, quedando sin saturar las 4 valencias de los grupos tio S ,a efectos estructurales, que se tendrán que saturar con el calcio. El anión formado sería el tetratiodifosfato con 4^- .

PASO 4: La neutralidad eléctrica implica que saturen a 2 Ca 2^+ , lo cual a efectos de formulación estructural provocará que cada calcio se una a dos S.



OBSERVACIÓN GENERAL :En el caso de que varios grupos aniónicos se combinen con otros catiónicos, según indique la fórmula molecular, conviene formular estructuralmente de un lado los aniones señalados, con las valencias sin saturar dirigidas hacia un mismo lado, y en el opuesto los cationes con sus valencias dibujadas hacia las de los aniones, uniendo después unas a otras sin que quede ninguna sin combinar. Posteriormente se podrán agrupar de forma que la estructura sea lo más simétrica y estable posible, separando los átomos o grupos con más densidad de carga eléctrica, o más voluminosos. En cualquier caso la fórmula estructural no puede diferir de la molecular.