



### CAPITULO III

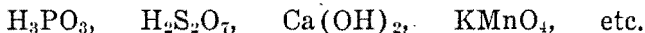
## FORMULAS

Se entiende por fórmula de un compuesto su representación escrita. La fórmula consta de los símbolos que integran la molécula del compuesto; cuando un elemento o grupo de elementos (radical) se encuentra repetido varias veces en la molécula, se indica con un subíndice, así:

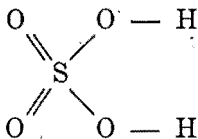
$O_2$ , representa la molécula de oxígeno que consta de dos átomos;  $H_2SO_4$ , muestra que esta molécula contiene dos átomos de hidrógeno, un átomo de azufre y cuatro átomos de oxígeno. Si se quiere representar varias moléculas de un mismo compuesto, se pone, antes del mismo, un coeficiente que exprese dicho número, así:  $5Cl_2$  indica cinco moléculas de cloro;  $10NaCl$  indica 10 moléculas de cloruro de sodio.

Las fórmulas pueden ser de dos clases, a saber: fórmulas empíricas o condensadas y fórmulas racionales o de estructura.

*Fórmulas empíricas.* - Las fórmulas empíricas representan únicamente la clase y número de átomos que forman la molécula del compuesto. Así, son fórmulas condensadas:



Las fórmulas de *estructuras*, son aquellas que indican la clase y número de átomos que componen la molécula, indicando además el modo probable como se encuentran unidos los átomos entre sí y por tanto, indican la función a que pertenece el compuesto, así:



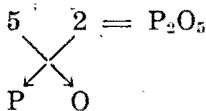
Esta será la fórmula racional o de estructura del ácido sulfúrico

Véanse las figuras Nros. 5 y 6.

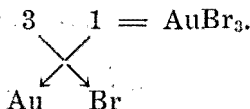
*Formación de compuestos binarios.* - Para la formación de los compuestos binarios se tiene la siguiente regla práctica: Se cruzan

las valencias de los elementos en combinación, es decir: el primero lleva la valencia del segundo y el segundo lleva la valencia del primero, así:

Cuál es la fórmula del anhídrido fosfórico? La valencia del fósforo en este compuesto es de 5, luego:

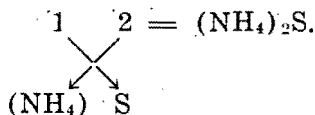


Cuál es la fórmula del Bromuro Aurico? La valencia del oro en este compuesto es 3 y la del Bromo, 1. Luego:

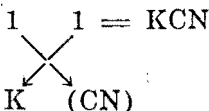


Cuando el compuesto es entre un elemento y un radical, éste se considera como elemento y con su respectiva valencia se hace lo anterior, así:

Cuál es la fórmula del sulfuro de amonio? El radical amonio ( $\text{NH}_4$ ) es monovalente y el azufre es divalente, luego:



Cuál es la fórmula del cianuro de potasio? El radical (CN) es monovalente, luego:



El orden en que deben escribirse estos elementos, es primero: los electropositivos (metales y radicales positivos) y segundo los electronegativos. En la lectura el orden es inverso, mejor dicho, se nombran primero los electronegativos y luego los electropositivos, tal como se vio en la electronomenclatura.

*Compuestos ternarios, cuaternarios, etc.* - La formación de estos compuestos, una vez conocida la formación de los binarios es tan sencilla como la de éstos; basta formar los radicales que forman el compuesto y unirlos como si fueran binarios. El mejor sistema para establecer la fórmula de un compuesto, si es ácido o base, es formar primero el anhídrido o el anhídrido respectivamente (que son binarios) y luego, agregarles el agua. Cuando el compuesto es una sal, el sistema es formar primero el ácido y luego hacer la sustitución de los hidrógenos.

Con algunos ejemplos se comprende mejor lo anterior.

*Cuál será la fórmula del ácido fosfórico?* El ácido fosfórico viene del anhídrido fosfórico, el anhídrido fosfórico debe contener el fósforo de mayor valencia que es la 5, luego el anhídrido será  $P_2O_5$ , y como el ácido viene del anhídrido más agua, entonces tendremos:

$P_2O_5 + 3H_2O = \underline{2H_3PO_4}$  fórmula pedida. Se agregaron  $3H_2O$ , porque esta es la hidratación normal del  $P_2O_5$ .

*Cuál es la fórmula del ácido nitroso?* El ácido nitroso se origina del anhídrido nitroso y el nitrógeno en el anhídrido nitroso tiene 3 valencias, luego el anhídrido será:

$N_2O_3$  y el agregar agua tendremos el ácido nitroso, así:

$N_2O_3 + H_2O = \underline{2HNO_2}$  ácido nitroso.

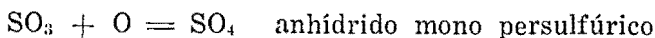
*Cuál es la fórmula del ácido hipocloroso?* El ácido hipocloroso viene del anhídrido hipocloroso; el cloro en el anhídrido hipocloroso tiene valencia uno, luego el anhídrido será:  $Cl_2O$  que más el agua, nos dará el ácido.

$Cl_2O + H_2O = 2HClO$  ácido hipocloroso.

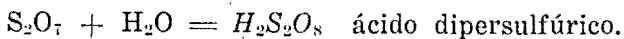
*Cuál es la fórmula del ácido persulfúrico?* El ácido persulfúrico tiene su origen en el anhídrido persulfúrico; el anhídrido persulfúrico es un peróxido del anhídrido sulfúrico, luego  $SO_3 + O = SO_4$  (anhídrido persulfúrico), éste más agua nos da el ácido persulfúrico,  $SO_4 + H_2O = H_2SO_5$  ácido monopersulfúrico.

*Nota:* Cuando un anhídrido puede tener más de un peróxido o mejor, cuando un anhídrido tome uno o varios oxígenos, el nombre

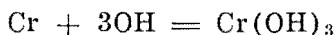
de los peróxidos se diferencian por la partícula: mono, di, tri, etc., según el número de anhídridos que el peróxido contenga, así:



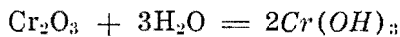
Entonces el ácido podrá ser monopersulfúrico o dipersulfúrico. El ácido del ejemplo anterior se llamará ácido monopersulfúrico:



*Cuál es la fórmula del hidróxido crómico?* En el hidróxido crómico la valencia del cromo es tres; se puede formar el compuesto agregando al cromo los tres hidroxilos así:



o también formando el anhídrido de cromo trivalente que es el  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  y agregarle tantas aguas como oxígenos contiene, así:

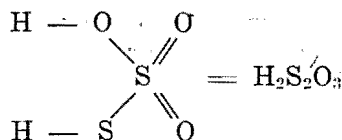
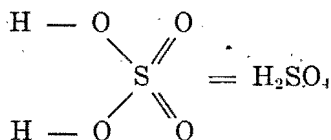


*Cuál es la fórmula del hidrato permangánico?* En el hidrato permangánico, la valencia del manganeso es 4, ya que la valencia 2 corresponde al manganeso y la 3 al mangánico; el hidrato permangánico se formará entonces, agregando al manganeso cuatro grupos hidroxilos,  $\text{Mn}(\text{OH})_4$ , o también, con el óxido permangánico y agregando tantas aguas como oxígenos tenga el óxido, así:



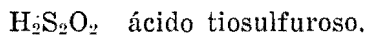
Nótese: que cuando el *per* corresponde a una valencia real nó aparente, éste se antepone al nombre del elemento y cuando corresponde a un peróxido, se antepone a la función.

*Cuál es la fórmula del ácido tiosulfúrico?* La palabra *tio* en la nomenclatura química, significa cambio o sustitución. Es una palabra utilizada para indicar que en un compuesto en donde aparece un ión de oxácido, se ha sustituido uno de los oxígenos del oxidrilo por un azufre, divalente negativo. Por consiguiente, el tiosulfúrico, proviene de cambiar un oxígeno por un azufre en el ácido correspondiente, que en este caso es el sulfúrico, entonces:

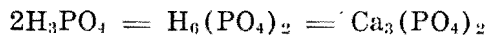


En la estructura se ve mucho mejor el cambio.

*Cuál es la fórmula del ácido tiosulfuroso?* Este ácido tiene la sustitución en el ácido sulfuroso:  $\text{H}_2\text{SO}_3$ , luego su fórmula será:



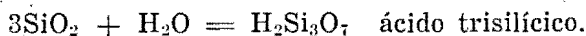
*Cuál es la fórmula del fosfato de calcio?* El fosfato viene del ácido fosfórico, en el cual se ha reemplazado los tres hidrógenos, por calcio, así:  $\text{H}_3\text{PO}_4$  como 3 hidrógenos equivalen a  $1\frac{1}{2}$  calcio, hay que tomar 2 ácidos fosfóricos, para así poder reemplazar los 6 hidrógenos, por 3 calcios.



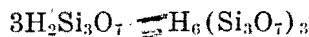
*Cuál es la fórmula del sulfato férrico?* Este compuesto, viene del ácido sulfúrico  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , en el cual, se sustituyen los hidrógenos por hierros trivalentes; tomando 3 moléculas de ácido, tendremos  $\text{H}_6(\text{SO}_4)_3$  y como  $6\text{H} = 2\text{Fe}$ , tendremos  $\underline{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}$

*Cuál es la fórmula del hipoclorito de sodio?* Este compuesto viene de ácido hipocloroso, en el cual se ha reemplazado el hidrógeno, por el sodio, así:  $\text{HClO}$  dá  $\underline{\text{NaClO}}$ .

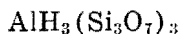
*Cuál es la fórmula del trisilicato aluminico potásico, ácido hidratado?* Al decir trisilicato, se está diciendo sal ácida, puesto que hay 3 anhídridos con una molécula de agua, que forma el ácido trisílico, así:



En este ácido se reemplaza sólo un hidrógeno, puesto que la sal es ácida hidratada, por el aluminio y potasio, así:



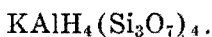
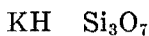
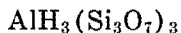
De estos 6 hidrógenos se reemplazan 3 y tenemos:



Este es el trisilicato aluminico ácido hidratado; luego buscamos la fórmula del trisilicato potásico, así:



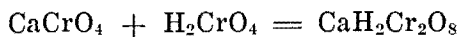
Se reemplaza un hidrógeno por el potasio, y dará  $KHSi_3O_7$  trisilicato potásico hidratado. Como esta es una sal doble, basta sumar las dos fórmulas, empezamos por el metal de mayor actividad, así:



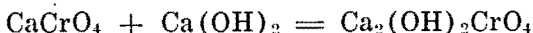
También se puede escribir en la siguiente forma:



*Cuál es la fórmula del cromato ácido hidratado de calcio?* Esta es una sal ácida hidratada que se forma con la neutra y el ácido correspondiente. La sal neutra viene del ácido crómico  $H_2CrO_4$  por sustitución de los hidrógenos por calcio; dará:  $CaCrO_4$ , a esto le agregamos el ácido crómico, así:



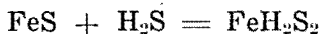
*Cuál es la fórmula del cromato básico hidratado de calcio?* Esta sal viene de la sal neutra y la base correspondiente, así:



*Cuál es la fórmula del sulfato ácido anhidro de calcio?* Esta sal proviene del sulfato de calcio, más el anhídrido (correspondiente) sulfúrico, así:

$CaSO_4 + SO_3 = \underline{CaS_2O_7}$  (Se puede llamar también piro-sulfato de calcio).

*Cuál es la fórmula del sulfuro ácido de hierro divalente?* Esta sal viene del sulfuro ferroso, más el ácido sulfhídrico, así:

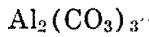


*Cuál es la fórmula del trisulfuro de sodio?* Esta sal viene del ácido trisulfhídrico que es el  $\text{H}_2\text{S}_3$ , luego la sal será  $\text{Na}_2\text{S}_3$ .

*Sistema que debe seguirse para dar el nombre a un compuesto cuya fórmula se conoce.*

Para dar el nombre a un compuesto, lo primero que debe hacerse es definir las valencias de los elementos; luego se define la función a que pertenece y de acuerdo con esto se establecen los nombres según la nomenclatura.

*Cuál es el nombre del siguiente compuesto?*

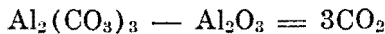


En este compuesto la valencia del Al es 3 positiva; la del oxígeno es 2 negativa; buscamos la del carbono, así:

$3 \times 2 + 3C - 9 \times 2 = 3C = 18 - 6 = 12$ , de donde el carbono es tetravalente.

En este compuesto está el carbono como anhídrido ( $\text{CO}_2$ ); este compuesto es una sal formada de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  más el  $\text{CO}_2$  produciendo el carbonato, luego el compuesto se llama *carbonato de aluminio*.

*Otro método.* - Este compuesto es una sal; lo primero que se hace es sacar el anhídrido de aluminio, así:



es el anhídrido carbónico, luego el ácido que originó la sal es el ácido carbónico y la sal que produce es el carbonato, luego la sal se llamará carbonato aluminico.

*Otro método.* - El compuesto es una sal; luego el aluminio está reemplazando hidrógenos y 2 aluminios reemplazan 6 hidrógenos, entonces  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$  sustituyendo, tendremos  $\text{H}_6(\text{CO}_3)_3$ , simplificando por 3 nos queda:

$\text{H}_2\text{CO}_3$  que es el ácido carbónico; luego la sal es un carbonato de aluminio.

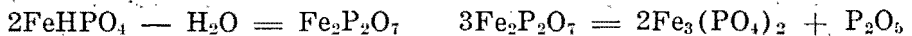
*Cuál es el nombre del siguiente compuesto?*  $\text{Bi}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ ?

Este compuesto proviene del  $\text{HNO}_3$  puesto que contiene su ión  $\text{NO}_3$ . Proviene del  $\text{Bi}(\text{OH})_3$ , puesto que contiene el hidroxilo (OH)

notándose que no ha sido reemplazado si no uno, por el  $\text{NO}_3$ , luego es un nitrato básico hidratado de bismuto y como no ha sustituido sino uno, quedando dos sin sustituir, se podrá llamar *nitrato dibásico de bismuto*. El (OH) en una sal, caracteriza a las sales básicas hidratadas.

*Cuál es el nombre del siguiente compuesto:*  $\text{BiOCl}$ ? Esta sal proviene del HCl. El cloro es monovalente negativo, luego es el ión de la sal, *cloruro*. El oxígeno que contiene está en combinación con el bismuto, luego hace parte del anhídrido y por tanto será una sal básica anhidra y su nombre será *cloruro básico anhidro de bismuto*. Estas sales también se pueden llamar *oxi* y por tanto esta será *oxicloruro de bismuto*. Cuando estas sales están formadas con un radical básico conocido, se pueden nombrar por la nomenclatura general de las sales neutras; ésta podría llamarse *cloruro de bismutito*. BiO radical monovalente positivo. Las sales básicas anhidras están caracterizadas por la unión de oxígenos al metal.

*Cuál es el nombre de la siguiente sal:*  $\text{FeHPO}_4$ ? Esta sal, tiene su origen en el  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , en el cual se han reemplazado dos hidrógenos por el hierro divalente, luego será un fosfato ácido hidratado ferroso. Se puede llamar también fosfato monoácido de hierro divalente. El H caracteriza a las sales ácidas hidratadas; cuando no contienen hidrógeno, entonces se conocen por la presencia de uno o más anhídridos libres, así:



o sea que está formado por la sal neutra, más el anhídrido correspondiente y por tanto sal ácida anhidra.

*Cuál es el nombre de la siguiente sal:*  $\text{Fe}_3(\text{CrO}_4)_4$ ? Esta sal tiene su origen en el  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ , luego es un cromato; buscamos a qué valencia de hierro corresponde: Si hay cuatro iones  $\text{CrO}_4$  es porque hay ocho iones positivos de hidrógeno, los cuales se sustituyeron por hierro; el hierro tiene valencia 2 ó valencia 3. Entonces tenemos que buscar 3 hierros, que sumados nos dan 8 valencias; no son tres hierros divalentes, porque no sumarían 8 valencias; no son dos divalentes y uno trivalente, porque éstos sumarían 7 valencias; entonces, no podrá ser si no 2 trivalentes y 1 divalente. Esta sal entonces será un *Cromato ferroso-férrico* (sal doble). Esta sal, se puede escribir también,  $\text{Fe}_3\text{Cr}_4\text{O}_{16}$ ; en este caso, se podría suponer que es un anhídrido doble de hierro y cromo, pero al hacerle el equilibrio de las valencias veremos que ese cromo es exavalente y que cromo exa-

valente es anhídrido y por consiguiente ácido; supongamos primero que todos los metales son divalentes:

$3 \times 2\text{Fe} + 4 \times 2\text{Cr} - 16 \times 2\text{O} = -18$ , debe ser igual a cero, luego no son divalentes; supongamos que el cromo es trivalente y tendremos:

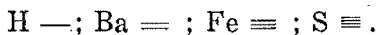
$3 \times 2\text{Fe} + 4 \times 3\text{Cr} - 16 \times 2\text{O} = -14$ , luego también es falso; si suponemos que el hierro es trivalente, también resulta falso.

Suponiendo el cromo exavalente es el único caso que suma cero y por tanto el cromo es anhídrido ( $\text{CrO}_3$ ) crómico y la sal es un cromato, así:

$2 \times 3\text{Fe} + 1 \times 2\text{Fe} + 4 \times 6\text{Cr} - 16 \times 2\text{O} = 6 + 2 + 24 - 32 = 0$ . Luego es una sal de cromo exavalente (cromato) y de hierro divalente y trivalente (ferroso férrico).

*Cuál es el nombre de la siguiente sal:  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_3$  y del  $(\text{NH}_4)_2\text{Sx}$ .*

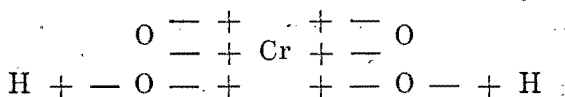
*Escritura de fórmulas estructurales.* - Ya hemos concluido que la molécula de un compuesto, las cargas de unos átomos están neutralizadas por las cargas opuestas de los otros, uniéndose así los átomos negativos con los átomos positivos. Las fórmulas de la estructura nos muestran cómo están dispuestos los átomos dentro de la molécula. En la fórmula gráfica o de estructura, la valencia de un elemento o radical se indica por una línea corta, una para cada valencia, así:



Sin embargo, debe tenerse en cuenta que si se trata de valencias negativas o positivas, un átomo cargado negativamente va unido a uno cargado positivamente.

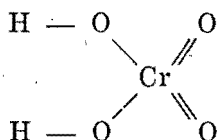
*Ejemplo: Cuál es la estructura del ácido crómico  $\text{H}_2\text{CrO}_4$ ?*

El ácido crómico tiene un átomo de cromo exavalente positivo; 4 átomos de oxígeno divalente negativos. Empezamos la estructura por el elemento cromo que es el positivo de mayor valencia; no puede estar unido al cromo sino el oxígeno que es el negativo, así:



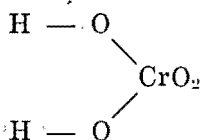
El oxígeno debe estar unido a este cromo. Hay 4 oxígenos que representan 8 cargas negativas, y 2 hidrógenos que representan 2 cargas positivas; entonces se une un hidrógeno a un oxígeno, quedando una carga negativa que se unirá al cromo; se hace lo mismo con el otro hidrógeno y entonces nos queda para unir al cromo 4 cargas negativas de los oxígenos libres y 2 cargas negativas de los oxígenos unidos al hidrógeno.

Tenemos entonces:

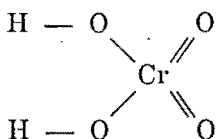


la cual tiene como origen la neutralización de las cargas, es decir que esta es la estructura sencilla (tal como se acostumbra representar los cuerpos) y la primera es la racional.

También se puede llegar a esta estructura partiendo de los radicales del ácido. Ya sabemos que el radical positivo del ácido es lo que resta sacándole los oxidrilos o hidroxilos; este ácido tiene 2(OH), lo que es:  $\text{H}_2\text{CrO}_4 - 2\text{OH} = \text{CrO}_2^+$  radical con dos cargas positivas, entonces:

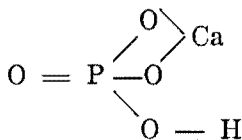
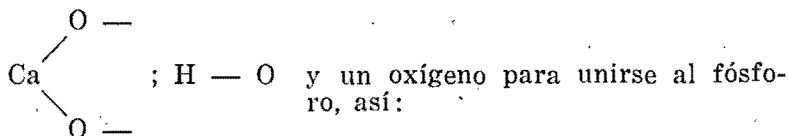


Separando el radical tendremos la fórmula idéntica a la anterior, así:

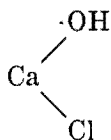


*Cuál es la estructura del siguiente cuerpo,  $\text{CaHPO}_4$ ?* En este compuesto, el calcio representa 2 valencias positivas; el fósforo representa 5 cargas positivas; el oxígeno representa 8 cargas negativas. Comenzamos la estructura con el de mayor valencia que es el fósforo, así:

— P≡ entonces, el hidrógeno se une a un oxígeno, quedando una carga negativa libre, así:



*Cuál es la estructura del siguiente compuestos CaOHCl?* Esta es una sal básica por el OH entonces, su fórmula será muy sencilla, puesto que uno de los (OH) hidróxilos de la base se ha sustituido por el cloro, así:

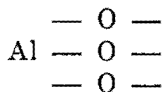


También se puede seguir la regla general. Hay dos cargas positivas por el calcio; una carga positiva por el hidrógeno; dos cargas negativas por el oxígeno y una carga negativa por el cloro, entonces:

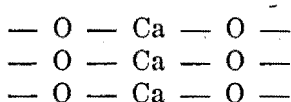
H — O — ; — Ca — Cl, uniendo estos dos tendremos

H — O — Ca — Cl que es la misma anterior.

*Cuál es la fórmula del compuesto AlCa<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>?* En este compuesto tenemos 3 valencias positivas de un aluminio; 6 valencias positivas de 3 calcio; 15 valencias positivas de 3 fósforos (5 cada uno) y 24 valencias negativas de 12 oxígenos. Al unir el aluminio con 3 oxígenos, nos queda:



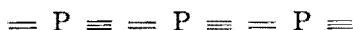
Tres valencias negativas para unir a las positivas del fósforo; si unimos los tres calcio a 6 oxígenos, tendremos:



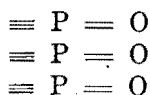
6 valencias negativas para unir al fósforo.

NOTA: A cada metal se unen tantos oxígenos cuantas valencias representen los metales, por eso en esta fórmula tenemos 1 aluminio que, representa 3 valencias y los hemos unido a 3 oxígenos y tenemos 3 calcio que representan 6 valencias y los hemos unido a 6 oxígenos.

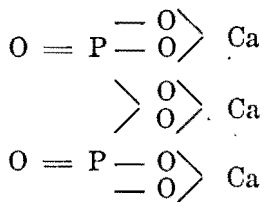
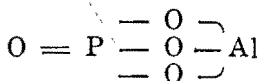
Sacando la estructura de los 3 fósforos, tenemos:



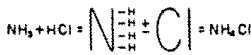
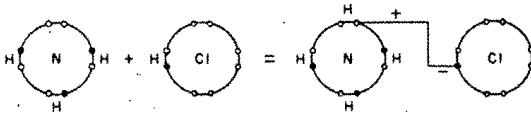
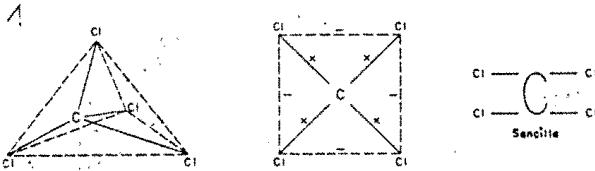
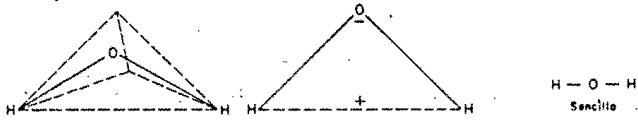
En la unión de oxígenos con Ca y Al, se han utilizado 9 oxígenos, luego nos quedan 3 para repartir entre los 3 fósforos, o sea uno para cada uno, así:



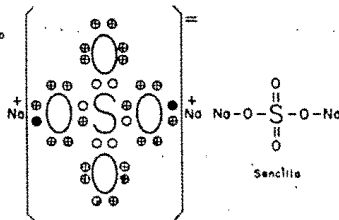
y uniendo estas tres estructuras, a las que hemos sacado para el aluminio y el calcio, tendremos:







- ⊕ Electrones del Oxígeno
- Azufre
- Sodio



ESTRUCTURAS DE COMPUESTOS

Figura 6

LOS SIGUIENTES SON ALGUNOS EJEMPLOS  
DE ESTRUCTURA

*Figuras Números 5 y 6*

En las fórmulas originales se deben omitir los signos (más) y (menos) para llegar a la fórmula más sencilla. Estas fórmulas son de gran utilidad en la química porque ponen de manifiesto la función química del compuesto. Tienen gran aplicación en la química del carbono.

*Ejercicios.* - Escribir los siguientes compuestos:

- |                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) Anhídrido sulfuroso.             | rico.                             |
| 2) Anhídrido permangánico.          | 29) Oxido ferroso-férrico.        |
| 3) Anhídrido crómico.               | 30) Oxido nítrico.                |
| 4) Anhídrido carbónico.             |                                   |
| 5) Anhídrido dicrómico.             | <i>Escribir los siguientes</i>    |
| 6) Anhídrido disulfúrico.           | <i>ácidos</i>                     |
| 7) Anhídrido antimonioso.           | 31) Acido bromhídrico.            |
| 8) Anhídrido perfosfórico.          | 32) Acido di sulfhídrico.         |
| 9) Anhídrido hiponitroso.           | 33) Acido cianhídrico.            |
| 10) Anhídrido nítrico               | 34) Acido trisulfhídrico.         |
| 11) Anhídrido hipocloroso.          | 35) Acido selenhídrico.           |
| 12) Anhídrido selénico.             | 36) Acido polisulfhídrico.        |
| 13) Oxido manganeso.                | 37) Acido sulfocianhídrico o      |
| 14) Oxido manganeso man-<br>gánico. | tiocianico.                       |
| 15) Oxido crómico.                  | 38) Acido oxicianhídrico o        |
| 16) Oxido mercurioso.               | ciánico.                          |
| 17) Oxido permangánico.             | 39) Acido piro-sulfúrico.         |
| 18) Oxido molibdenico.              | 40) Acido meta-arsénico.          |
| 19) Oxido titanoso.                 | 41) Acido piroantimónico.         |
| 20) Oxido bismútico.                | 42) Acido metabórico.             |
| 21) Dióxido de nitrógeno.           | 43) Acido tetrabórico.            |
| 22) Peróxido de calcio.             | 44) Acido ortobórico.             |
| 23) Peróxido de potasio.            | 45) Acido nitroxílico.            |
| 24) Peróxido de carbono.            | 46) Acido tiosulfuroso.           |
| 25) Peróxido de azufre (mo-<br>no). | 47) Acido pernítrico (mo-<br>no). |
| 26) Peróxido de azufre (di).        | 48) Acido monopersulfúrico.       |
| 27) Peróxido de cromo.              | 49) Acido hiposulfuroso o         |
| 28) Oxido de Amonio (teó-           | tio-sulfúrico.                    |

*Escribir los siguientes  
hidróxidos*

- 50) Hidróxido de bario.
- 51) Hidróxido férrico.
- 52) Hidróxido alumínico.
- 53) Hidróxido permangánico.
- 54) Hidróxido plúmbico.
- 55) Hidróxido estánico.
- 56) Hidróxido de cadmio.
- 57) Hidróxido de amonio.
- 58) Hidróxido cromoso.
- 59) Hidróxido níquelico.
- 60) Hidróxido cuproso.
- 61) Hidróxido argéntico.

*Escribir las siguientes  
sales*

- 62) Tetracloruro de platino.
- 63) Bromuro ferroso.
- 64) Bromuro crómico.
- 65) Sulfuro cúprico.
- 66) Cloruro áurico.
- 67) Tricloruro de fósforo.
- 68) Tetrafluoruro de silicio.
- 69) Sulfuro ácido de hierro.
- 70) Yoduro mercúrico.
- 71) Yoduro cuproso.
- 72) Sulfo arseniuro de hierro.
- 73) Sulfo antimoniuro de plomo.
- 74) Tetracarbonilo de níquel.
- 75) Cianuro férrico tripotásico.
- 76) Cianuro ferroso tetrasódico.
- 77) Sulfocianato sódico.
- 78) Cromato cromoso crómico ácido anhidro.

- 79) Cromato cromoso crómico básico hidratado.
- 80) Silicato ácido anhidro alumínico cálcico.
- 81) Trisilicato alumínico potásico.
- 82) Silico-aluminato cálcico, básico anhidro.
- 83) Disilico-aluminato potásico.
- 84) Sulfato ácido anhidro ferroso cálcico.
- 85) Perfosfato cálcico.
- 86) Sulfa-carbonato antimónico.
- 87) Piroarseniato áurico magnésico.
- 88) Di-percromato ácido anhidro, sódico potásico.
- 89) Fosfo-molibdato amónico.
- 90) Fosfo-carbonato básico anhidro de calcio.
- 91) Nitrito cobáltico sódico.
- 92) Ferrocianuro sódico o cianuro ferroso tetrasódico.
- 93) Ferrocianuro ferroso férrico.
- 94) Cloroplatinato sódico potásico.
- 95) Tio-arseniato sódico, básico anhidro.
- 96) Ferricianuro sódico o cianuro férrico trisódico.
- 97) Cloroaurato sódico o cloruro áurico trisódico.
- 98) Peroxiyodato sódico potásico.
- 99) Peroximanganato manganeso permangánico.

- |   |   |
|---|---|
| básico hidratado.   | 102) Tioantimonito cálcico<br>básico hidratado. |
| 100) Cuprocianuro sódico o<br>cianuro cúprico tetrasó-<br>dico. | 103) Tio-sulfato bórico ácido<br>anhidro.       |
| 101 Sulfoantimoniato sódico<br>argéntico.                       |   |

*Dar la valencia del elemento no-metálico y el nombre químico de los siguientes compuestos:*

- |                           |                         |
|---------------------------|-------------------------|
| 104) $K_3Cr_2O_7$         | 119) $Ag_2S_2O_8$       |
| 105) $Na_2HAlO_4$         | 120) $Na_2S_2O_3$       |
| 106) $CaH_2MnO_4$         | 121) $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ |
| 107) $Na_2Ca_2PbO_4$      | 122) $Fe_3[Fe(CN)_6]_2$ |
| 108) $K_3Li_3OSiO_4$      | 123) $Al_2Cl_3O_{15}$   |
| 109) $BaCr_2O_7$          | 124) $BaCaMn_4O_{18}$   |
| 110) $K_2B_4O_7$          | 125) $CaCrC_4O_{16}$    |
| 111) $K_3AlAs_6O_{18}$    | 126) $KNaH_2S_6$        |
| 112) $Al(OH)S_2O_8$       | 127) $Fe_2(SCO_2)_3$    |
| 113) $CaAl_2H_4P_4O_{12}$ | 128) $Na_2H_3IO_6$      |
| 114) $Fe_6O_4S_8O_{28}$   | 129) $K_2S_4O_6$        |
| 115) $Mn_6O_4Cr_4O_{16}$  | 130) $H_4Co(CN)_6$      |
| 116) $Ba_2OS_2O_3$        | 131) $H_2Pt(CN)_6$      |
| 117) $CuH_2BO_3$          | 132) $H_2SnS_3$         |
| 118) $HNOSO_4$            |                         |

Sacar la fórmula de estructura de los siguientes compuestos: los números

105, 108, 110, 112, 113, 116, 119, 120, 122, del problema anterior.

- 133) Dibujar los esquemas que representan los cambios en la estructura de los átomos en las siguientes reacciones:

El bromo al desalojar al yodo del yoduro de sodio;

El potasio desaloja al calcio del cloruro de calcio;

El aluminio desaloja al hidrógeno del ácido clorhídrico.

- 134)Cuál es la diferencia entre unión *polar* y *no polar*. Dibujar la molécula del ozono.

- 135) Explicar la actividad de los halógenos.