

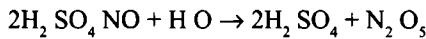
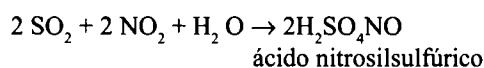
LAS PRIMERAS INDUSTRIAS QUÍMICAS

Daniel Bartet*

Este artículo contiene una breve descripción del nacimiento, en el siglo XVIII, de la industria química inorgánica, sus antecedentes y desarrollo. También se describe sucintamente la preocupación de las autoridades de gobierno por preservar la calidad del medio ambiente, fuertemente impactado por el desprendimiento de gases contaminantes.

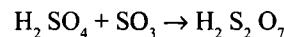
El 16 de marzo de 1670, falleció en Amsterdam el químico y farmacéutico alemán Johann Rudolf Glauber, considerado por historiadores de la Química como el fundador de la Química Industrial. Creó métodos para preparar compuestos como el sulfato de sodio decahidratado conocido con el nombre de sal de Glauber, mejoró las técnicas de obtención y concentración del ácido nítrico y del sulfúrico además de los procesos de destilación introduciendo el uso de uniones de vidrio esmerilado. Sin embargo, fue sólo a mediados del siglo XVIII que químicos ingleses y franceses dieran nacimiento, en forma independiente, a la "Industria Química" y montaran las primeras fábricas de ácido sulfúrico, la de carbonato de sodio o "sosa" y la de blanqueadores textiles..

Los alquimistas habían obtenido ácido sulfúrico por destilación del sulfato ferroso decahidratado, llamado "vitriolo verde" y al ácido le llamaron "aceite de vitriolo, aceite por su consistencia y vitriolo por su origen. A mediados del siglo XVIII se montaron en Inglaterra las primeras fábricas de ácido sulfúrico, el método consistía en quemar en una cámara de vidrio una mezcla de azufre, salitre (nitrato de potasio) en presencia de vapor de agua. El dióxido de azufre, proveniente de la combustión del azufre, era oxidado en el curso del proceso por los óxidos de nitrógeno resultantes de la descomposición térmica del nitrato potásico, que al reaccionar con el agua forma el ácido sulfúrico, según las siguientes reacciones:



En 1746, John Roebuck (1718-1794), químico inglés, reemplazó las cámaras de vidrio por cámaras de madera revestidas interiormente con láminas de plomo, resistentes a la corrosión por el ácido sulfúrico. El método de producción del ácido se conoció con el nombre de "método de las cámaras de plomo" y la concentración del ácido oscilaba entre 30 y 40%. El proceso fue mejorado por el químico francés José Luis Gay-Lussac, que agregó al sistema una torre para reciclar los gases residuales y reducir la cantidad de nitrato de potasio utilizada. En 1860, el químico inglés John Glover introdujo una nueva torre con lo que la concentración del ácido resultante subió a 78%. En 1776 el industrial francés de apellido Holker instaló en Francia fábricas de ácido sulfúrico y de allí pasó al resto del continente europeo. En 1782, había en Francia cinco plantas de ácido sulfúrico y la de Lille tenía una producción anual de 40 toneladas de ácido.

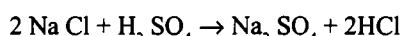
En 1901, el método de las cámaras de plomo comenzó a ser reemplazado por uno nuevo, el método de contacto, originado en el que desarrollara el químico alemán y profesor de Tecnología Química Clemens Winkler (1838-1904). En ese método Winkler empleó platino para catalizar la oxidación de dióxido de azufre con oxígeno, catalizador que ha sido reemplazado por pentóxido de vanadio. El trióxido de azufre resultante se hace burbujear en ácido sulfúrico concentrado, proveniente de otra operación, formándose ácido pirosulfúrico:



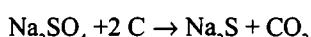
Finalmente, el ácido pirosulfúrico se disuelve en agua para transformarlo en ácido sulfúrico concentrado muy puro. En Chile la producción de este ácido está ligada a programas de descontaminación ambiental de dióxido de azufre aplicado por Codelco y otras empresas mineras en sus faenas de obtención de cobre a partir de minerales sulfurados. La producción anual de Codelco alcanza unos seis millones de toneladas de ácido sulfúrico.

La segunda industria química instalada en el siglo XVIII fue la de síntesis del carbonato sódico o "sosa

de lavar" reemplazando con ella a la sal obtenida en la lixiviación de cenizas de una planta mediterránea y utilizada en la fabricación de vidrio, de jabón y en los procesos de desengrasar la lana en las industrias textiles. A fin de promover entre los químicos el diseño de un método de síntesis a partir del cloruro de sodio la Academia de Ciencias de París ofreció un premio, el que fue ganado por el farmacéutico francés Nicolás Leblanc (1755-1806). Los métodos de análisis desarrollados en el siglo XVIII habían mostrado que el cloruro de sodio o sal marina y el carbonato de sodio tenían una "base" común, el sodio, por lo que era factible transformar en sosa al cloruro de sodio. Leblanc propuso: convertir primero el cloruro de sodio en sulfato por acción del ácido sulfúrico, como lo había hecho Glauber en la obtención del sulfato de sodio:



Luego convertir el sulfato en sulfuro de sodio, calentándolo en un horno giratorio con carbón.



Para llevar el sulfuro a carbonato de sodio, Leblanc trataba la solución de sulfuro de sodio con carbonato de calcio, obteniendo una mezcla de sulfuro de calcio insoluble y Solución de carbonato de sodio:



Finalmente, separaba el carbonato de sodio del sulfuro de calcio por filtración y luego de filtrar la mezcla acuosa dejaba cristalizar la sal de sodio. El método de Leblanc pasó a Inglaterra, donde en 1822 el químico e industrial James Musprat instaló una fábrica de carbonato de sodio según el método de Leblanc, quien se suicidó en 1806, sin haber podido cobrar el premio ofrecido.

En 1860, el químico e industrial belga Ernest Solvay (1838-1922) creó un nuevo método de síntesis del carbonato de sodio, que por tener costos de producción más bajos reemplazó al método de Leblanc. El método consiste en sintetizar bicarbonato de sodio a partir de la reacción entre el cloruro de sodio en solución acuosa con amoníaco y dióxido de carbono gaseoso. Luego de separar el bicarbonato de sodio de la solución se le somete a la acción del calor para convertirlo en carbonato de sodio. El método produce cloruro de amonio como subproducto, del cual se recupera el amoníaco tratándolo con cal apagada. El método de Solvay tiene también la ventaja de no contaminar el aire.

En el siglo XVIII, también surge la industria de los blanqueadores químicos a base de cloro, elemento que había sido descubierto en 1774 por el químico sueco Karl

Scheele (1742- 1786), al hacer actuar el ácido clorhídrico sobre el dióxido de manganeso. De las propiedades del cloro observadas por Scheele llamó su atención la de ser un buen decolorante, propiedad que también observó el químico francés Claude L. Bertholet (1748-1822). Basado en esta propiedad del cloro y la de reaccionar con soluciones alcalinas y con lechada de cal, en 1789 el industrial y químico inglés Charles Tonnant (1765-1838) instaló en Darnley, cerca de Glasgow, la primera fábrica de blanqueadores líquidos, obtenidos haciendo burbujejar cloro en una solución alcalina de carbonato de sodio, en la reacción se forma el ion hipoclorito, el agente blanqueador. En la reacción del cloro con la lechada de cal se forma hipoclorito de calcio, insoluble en agua, compuesto al que Tonnant llamó "polvo de gas" por su capacidad de desprender cloro gaseoso al tratarlo con soluciones ácidas, al igual que la solución alcalina de hipoclorito. Esta solución fue conocida en Francia con el nombre de "agua de Javel", en honor de la localidad francesa donde se la producía.

En la actualidad, el cloro se obtiene industrialmente en la electrólisis de solución de cloruro de sodio, en este proceso también se obtiene hidrógeno, hidróxido de sodio y haciendo reaccionar al cloro con el hidrógeno se sintetiza ácido clorhídrico. La planta más importante de cloro en Chile se encuentra ubicada en Talcahuano, VIII Región, donde además de producir hipoclorito, parte de su producción de cloro se emplea en la síntesis de compuestos orgánicos clorados.

La actividad de la industria química pronto comenzó a generar trastornos en el medio ambiente, trastornos que se controlaron al dictarse leyes que normaban la actividad industrial. Una de esas leyes, la aprobada por el Parlamento Inglés, obligaba a las industrias productoras de carbonato de sodio a recuperar el ácido clorhídrico generado en ese proceso. El ácido fue empleado en la fabricación de cloro.

Bibliografía

Brock, William H. "Historia de la Química", Alianza Editorial S.A., Madrid 1998.

Daumas, Maurice. "Las Grandes Etapas del Progreso Técnico, Fondo de Cultura Económica, México, 1896.

Woytkowak, Bruno. "Historia de la Química", Acribia Editorial", Zaragoza, 1987, en Lord Todd, OM,FRS "Two Centuries of Chemistry and the Chemical Industry, a Retrospect, Chemistry in Action, N° 29, pag. 22-27, 1989.