

Editorial: Las ftalocianinas y la industria de pigmentos

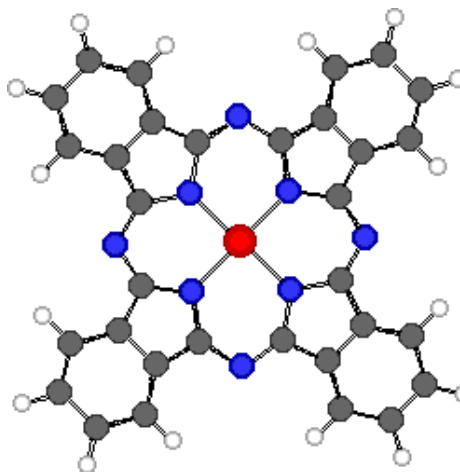
Boris I. Kharisov
Facultad de Ciencias Químicas-UANL
bkhariss@hotmail.com



En la actualidad, una de las estrategias para reforzar el desarrollo económico de México se enfoca a incursionar en la producción de satisfactores de elevado contenido tecnológico y alto margen de utilidad.

Resulta claro que la situación actual, caracterizada por la producción y exportación de bienes de baja tecnología y escaso margen de ganancia, es altamente desventajosa. Por eso es importante identificar áreas de oportunidad hacia donde se puedan concentrar las acciones de investigación, desarrollo e inversión. Una de tales áreas puede ser el campo de las ftalocianinas y la industria de pigmentos, en esta breve discusión me gustaría abordar algunos aspectos de estos compuestos con objeto de llamar la atención de la comunidad ingenieril nacional.

La ftalocianina (Pc o PcH_2), y sus derivados con varios grupos orgánicos e inorgánicos y numerosos complejos con casi todos los metales (PcM), pertenecen a una clase importante de macrociclos de color azul intenso que son muy estables térmicamente, químicamente, no son tóxicos o contaminantes y tienen diversas aplicaciones en la industria, principalmente en la producción de pigmentos.



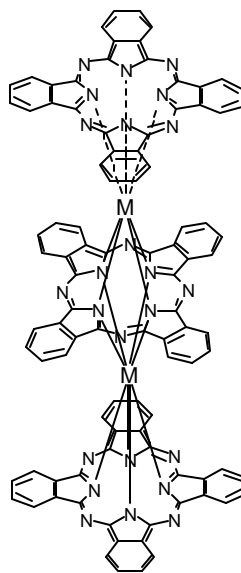
Ftalocianinas metálicas clásicas

La primera ftalocianina fue descubierta a principio de los años 30 del siglo pasado y actualmente el interés en estos compuestos no se ha perdido, al contrario, el número de patentes y artículos de investigación publicados aumenta cada año. La mayor parte de las patentes están dedicadas a la optimización de la producción de Pc y PcCu a partir de sus precursores más baratos: urea, anhídrido ftálico y ftalimida.



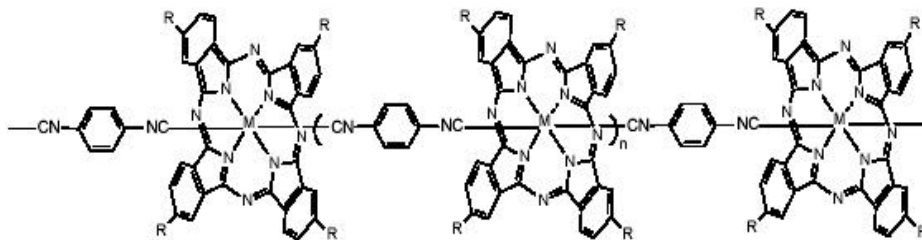
Para mejorar las técnicas de síntesis tradicionales con uso de urea y anhídrido ftálico, se buscan y utilizan nuevos catalizadores y promotores (los clásicos son molibdato de amonio y tetrametilurea, respectivamente), solventes y sus mezclas, variando temperaturas, tiempos y otras variables de los procesos. Al mismo tiempo, se han reportado métodos poco comunes para esta área, tales como: calentamiento con microondas sin uso de solventes, tratamiento ultrasónico (que también se utiliza para cumplir el objetivo contradictorio - descolorizar y destruir el macrociclo), uso de la “electrosíntesis directa” (electrólisis con ánodos de sacrificio), uso de irradiación ultravioleta e incluso láser. Una serie de artículos tratan de la interacción entre las aleaciones metálicas y precursores de ftalocianina que se lleva a cabo más fácilmente debido al gradiente de concentración de metal en la superficie de la aleación. En realidad, el uso de aleaciones abre la ruta para producir ftalocianinas polinucleares, así como separar la aleación en el caso en que solo un metal reacciona con el precursor.

Las ftalocianinas Pc y PcM son altamente estables hasta más de 500°C, lo cual no es típico para materiales orgánicos, debido a la única conjugación de enlaces por toda la estructura supramolecular. Son insolubles en agua, lo que las hace atractivas para la industria de pigmentos. Al contrario, a veces aparece la necesidad de hacerlas solubles en agua; para ello, se introducen los grupos hidrofílicos en calidad de sustitutos. El ión metálico divalente, por ejemplo, Cu^{2+} , forma generalmente 4 enlaces metal-nitrógeno, dos de los cuales son formalmente covalentes y los demás son covalente-coordinados. La estabilidad de estos enlaces depende de la naturaleza del metal. Por ejemplo son «fuertes» los de Cu o Ni pues no pueden ser eliminados sin destrucción del macrociclo, y «débiles» los de Mg o Sb que se eliminan fácilmente con uso de un ácido diluido y como resultado el PcM se transforma en PcH_2 .



Ftalocianinas de lantánidos

Como ya fue mencionado, casi todas las investigaciones dentro del área de ftalocianinas se llevan a cabo para la industria de pigmentos, aunque una parte de los datos reportados se dedica a la síntesis de sus nuevos compuestos o sustancias con nuevas propiedades útiles, por ejemplo semiconductores. Precisamente gracias a su enorme uso práctico, el interés por las Pc se ha mantenido durante más de 70 años. En realidad, eso es único para un solo tipo de compuesto.



Semiconductores poliméricos en base de las ftalocianinas.

El número creciente de automóviles producidos en el País, requiere más pinturas económicas y al mismo tiempo de alta calidad; las Pc satisfacen tales condiciones. Aquí en Monterrey, la ftalocianina y algunos de sus complejos con metales se producen y se investigan en las empresas PYOSA y FTALMEX. En México hay grupos de investigación, dedicados al estudio de Pc y de sus derivados, apoyados por el CONACYT. En otros países, las Pc se estudian intensivamente en grupos de investigación “teóricos” dedicados a la síntesis y caracterización de nuevos Pc-derivados y en empresas privadas orientadas a la optimización de la producción de Pc. Los resultados de estos trabajos se patentan o se publican en numerosas revistas en varias áreas de la química y de materiales, en particular en la revista especializada “J. Porphyrins & Phthalocyanines”, también se presentan en muchos congresos de química “pura” y aplicada. Hace pocos años, se llevó a cabo el primer congreso de porfirinas y ftalocianinas y desde entonces se lleva a cabo esta reunión regularmente.



Creo que todo lo arriba mencionado permite suponer que el desarrollo de la química sintética de los macrociclos tipo ftalocianina será muy útil para México. Una combinación de conocimientos teóricos en el área de la química supramolecular por parte de los investigadores universitarios en conjunto con las posibilidades de las empresas de pigmentos podría resultar en la producción nacional de nuevos tipos de pigmentos así como otros productos químicos de calidad mundial.

