

Polímeros condutores: um pouco da sua história

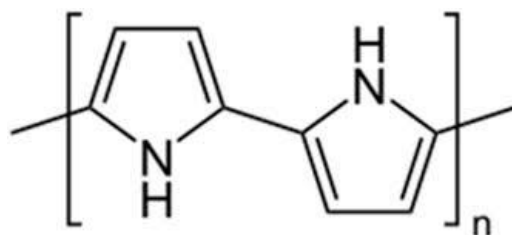
Robson Fernandes de Farias

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Cx. Postal 1524, 59078-970 Natal-RN, Brasil
robdefarias@yahoo.com.br

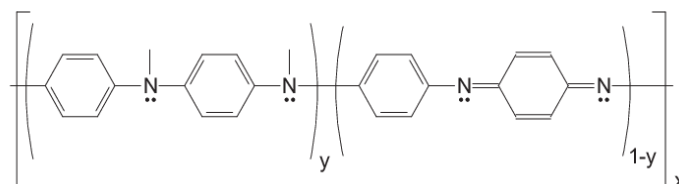
Abstract. This article presents a brief overview of the history of conductive polymers.

Keywords: Conducting polymers, new materials, polyaniline, Nobel Prize

Exemplos bem conhecidos de polímeros condutores são a polianilina e o polipirrol.



Polipirrol



Polianilina

Em verdade, os polímeros condutores não são, exatamente, uma novidade¹:

Os polímeros condutores são um subgrupo de um grupo maior e mais antigo de condutores elétricos orgânicos e inorgânicos. Na verdade, já em 1862, H. Letheby² do College of London Hospital, por oxidação anódica da anilina em ácido sulfúrico, obteve um material parcialmente condutor que provavelmente era polianilina.

¹

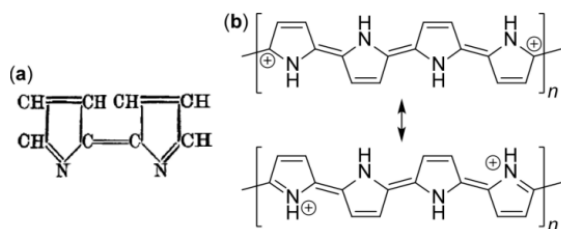
<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2000/advanced-information/>.

² Henry Letheby (1816-1876).

Em 1915, Angelo Angeli (1864-1931) relatava um precipitado preto denominado “nero di pirrolo” ou “pyrrole black” (pirrol negro)³.

A rota sintética empregada por Angeli permanece, certamente, válida⁴:

Normalmente, um grama de pirrol foi dissolvido em uma quantidade suficiente de ácido acético, após o que 2-3 gramas de H₂O₂ a 50% foram adicionados. Após um curto período de tempo, a solução tornou-se marrom-esverdeada e, no espaço de alguns dias, tornou-se marrom-escura. O produto pode ser isolado como um pó preto fino, por precipitação espontânea, diluição da solução final com água ou adição de sulfato de sódio aquoso. O produto era insolúvel em tudo, exceto em soluções básicas e os métodos de purificação incluíam a dissolução na base, seguida por reprecipitação com ácido acético ou ácido sulfúrico diluído. O material purificado foi então filtrado e seco a 120 °C para dar um pó fino de cor marrom escuro a preto



Estrutura proposta por Angeli para o “pirrole preto” (a) e moderna estrutura para o polipirrol (b).

Em 1963, B.A. Bolto, D.E. Weiss e colaboradores relataram derivados de polipirrol com baixas resistividades (da ordem de 1 ohm · cm.

Em 2000, Alan Jay Heeger (1936 -), Alan MacDiarmid (1927-2007) e Hideki Shirakawa (1936) ganharam o Prêmio Nobel de Química

“pela a descoberta e desenvolvimento de polímeros condutores”⁵

Eles colaboravam há muito em pesquisas envolvendo os polímeros condutores, com os primeiros resultados sendo publicados em 1977⁶.



Da esquerda para a direita: Heeger, MacDiarmid e Shirakawa

Sobre os fatores que levaram ao “feliz encontro” entre os três pesquisadores, analisa Hall⁷:

Conversas casuais, e acidentais experimentais, bem como insights informados, muitas vezes desempenham um papel fundamental na orquestração da direção do esforço científico. O artigo da ChemComm em 1977, no qual **um químico de polímeros Hideki Shirakawa, um químico inorgânico Alan MacDiarmid e um físico Alan Heeger apresentaram sua descoberta do polímero condutor mais simples, o poliacetileno (dopado com halogênios)**, foi o resultado de um dos mais famosos exemplos. A história é bem conhecida por muitos - mas vale a pena ser contada novamente - de como três cientistas, de diferentes disciplinas e continentes diferentes, se juntaram e fizeram as conexões intelectuais que levaram a esse grande avanço. Este trabalho reforçou o conceito então emergente de materiais orgânicos se comportando não como isolantes tradicionais, mas como metais ou semicondutores. **Ele impulsionou muitos avanços na ciência dos materiais, teoria**

³ S. C. Rasmussen, Early history of polypyrrole: the first conducting organic polymer, *Bull. Hist. Chem.*, 40 (1) (2015) 46-55.

⁴ A. Angeli and L. Alessandri, “Sopra il nero pirrolo II. Nota,” *Gazz. Chim. Ital.*, 1916, 46(II), 283-300.; A. Angeli and L. Alessandri, “Sopra il nero pirrolo II. Nota,” *Gazz. Chim. Ital.*, 1916, 46(II), 283-300.

⁵ <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/>

⁶ H. Shirakawa, E.J. Louis, Alan G. MacDiarmid, Ch. K. Chiang, A.J. Heeger, Synthesis of electrically conducting organic polymers: halogen derivatives of polyacetylene, (CH)_x, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, 1977, 578-580.

⁷ N. Hall, Twenty-five years of conducting polymers, *Chem. Commun.*, 2003, 1-4.

eletrônica e aplicações tecnológicas. A descoberta do poliacetileno condutor foi reconhecida com a atribuição do Prêmio Nobel de Química em 2000. (grifos nossos).