

<http://physicsweb.org/article/news/6/7/16>

2002/07/23

## دی‌ان‌ای در اسپین ترونیک

شاید به‌زودی پدیده‌ها ی اسپین‌ترونیکی هم به فهرست ویژه‌گی‌ها ی الکترونیکی ی شگفت‌انگیز مولکول‌ها ی دی‌ان‌ای افزوده شود. در شبیه‌سازی‌ها پی که مایکل زولک [1] و ماسیمیلیانو دی‌ونترا [2] از دانش‌گاه ایالتی و مؤسسه ی پلی‌تکنیک - ویرجینیا [3] در ایالات - متحد انجام داده اند، با وارون شدن اسپین الکترون‌ها، جریان - گذرنده از مولکول‌ها ی دی‌ان‌ای به اندازه ی 26% جهش کرد [4]. مطالعات قبلی نشان داده بود دی‌ان‌ای می‌تواند مثل آبرسانا یا نیم‌رسانا رفتار کند.

در ابزارها ی الکترونیکی ی معمولی، فقط از بار الکترون استفاده می‌شود. اما اگر بشود اسپین الکترون را هم کنترل کرد، می‌توان ابزارها ی بسیار قدرت‌مندتری ساخت. (اسپین الکترون مقدارها ی  $+1/2$  یا  $-1/2$  را می‌پذیرد.) مقاومت در برابر جریان الکتریکی، وقت ی اسپین‌ها ی الکترون‌ها ی گذرنده از یک رسانا هم‌سو (یا قطبیده) باشند، به جهت این قطبش بسته‌گی دارد.

به این پدیده مغناطومقاومت می‌گویند. برا ی بررسی ی این پدیده، رسانا را بین دو الکتروود فرومغناطیس می‌گذارند. به این ابزار شیر اسپین می‌گویند. وقت ی این الکتروودها را در یک میدان مغناطیسی می‌گذارند، اسپین‌ها ی الکترون‌ها ی این الکتروودها قطبیده می‌شود. حالا اگر بین این دو الکتروود ولتاژ برقرار شود، الکترون‌ها ی قطبیده، از طریق رسانا از یک الکتروود به الکتروود دیگر می‌روند.

زولک و دی‌ونترا، برا ی بررسی ی جریان‌ها ی قطبیده در مولکول‌ها ی دی‌ان‌ای، دو نوع شیر اسپین را بررسی کردند. در یک ی الکتروودها آهنی، و در دیگری الکتروودها نیکلی بود. در هر دو، رسانا دی‌ان‌ای بود. آن‌ها جریان در حالت ی را حساب کردند، که الکتروودها به طور هم‌جهت (موازی) یا در جهت‌ها ی مخالف (پادموازی) مغناطیده

بودند.

این پژوهش‌گران دریافته‌اند جریان - گذرنده از دی‌ان‌ای در شیراسپین - نیکلی، وقت ی مغناطیده‌گی ی الکترودها از پادموازی به موازی تغییر می‌کند، تا دست‌بالا %26 زیاد می‌شود. در شیراسپین - آهنی، همین تغییر باعث - افزایش - جریان تا دست‌بالا %16 می‌شود. این یعنی وقت ی مغناطیده‌گی ی الکترودها ی چشمه و درروهم جهت است، حرکت - الکترون‌ها از درون - دی‌ان‌ای ساده‌تر است.

زُولک و دی و نتر معتقد اند این پدیده‌ها را می‌شود به طور - تجربی هم مشاهده کرد، و امیدوار اند این نتایج باعث - انجام - پژوهش‌ها ی بیش‌تری در مورد - ویژه‌گی‌ها ی الکتربیکی ی دی‌ان‌ای، و کاربردها ی بالقوه ی آن در ابزارها ی الکترونیک مولکولی ی آینده شود.

[1] Michael Zwolak

[2] Massimiliano Di Ventra

[3] Virginia Polytechnic Institute and State University

[4] Applied Physics Letters **81** 925