

<http://physicsweb.org/article/news/9/2/5>

2005/02/08

نانوکمربندها به جنگ - گازها ي اعصاب مي روند

پژوهشگران ي از ايالات - متحد، با تركيب كردن - نانوکمربندها ي قلع اکسيد با ميکروگرم کننده ها ي کم توان حس گر ها يي ساخته اند که مي توانند عامل ها ي اعصاب را آشکار کنند. اين ابزارها را لي شي [1] و هم کاران - اش از دانش گاه - تگزاس در آوستين [2] و مؤسسه ي فناوري ي جرجيا [3] ساخته اند. اين ها فراپاي دار و بسيار حساس اند و پديده ي مسموميت در - شان ديده نمي شود [4]. قبلاً اين پديده کاربرد - گسترده ي فلز اکسيد ها به عنوان - حس گر را محدود کرده بود.

حس گر ها ي فلز اکسيد با سنجش - تغييرات - رسانايي ي الکتريکي در اثر - واکنش ها ي کاهش يا اکسايش - اجزا ي گازی در سطح - حس گر کار مي کنند. هر چه حس گر ها نازک تر باشند، حساسيت - آشکارگري بيش تر مي شود. اما پديده اي به اسم - مسموميت - مرزانه پاي داري ي بلنمدت و قابل اعتماد بودن - حس گر ها ي لايه ي نازک را محدود مي کند.

حس گر ها ي فلز اکسيد برا ي کار به دما ي زياد نياز دارند، تا واکنش ها ي کاهش - اکسايش تسريع شود. به همين خاطر شي و هم کاران - اش نانوکمربندها ي قلع اکسيد (ساختارها ي تک بلوري ي نوارماندي با قطري - به کوچکي ي 10 نانومتر) را با گرم کننده ها ي ميکرو يک جا گذاشتند. به اين ترتيب مصرف - توان کم مي شود و مي شود آرايه هاي حس گر - مينياتوري يي ساخت که با باتري کار مي کنند.

پژوهشگران - تگزاس - جرجيا يک نانوکمربند را بين - يک زوج الکتروود - پلاتين به دام انداختند و سپس يک پوشش - نازک - پلاتين روي اتصال ها ي بين - نانوکمربند و الکتروودها نشانديدند. بعد اين حس گر را در يک اتاقک - کوچک نصب کردند که جريان - گاز از درون - آن مي گذشت و حساسيت - آن به غلظت ها ي کم - دي متيل متيل فسفونات

(DMMP) و نیتروژن دی اکسید در هوا را سنجیدند. DMMP ترکیب ی است که اغلب برای شبیه سازی ی عامل ها ی اعصاب به کار می رود.

وقت ی این ابزار در معرض 78 قسمت بر میلیار د DMMP در هوا در دما ی 500°C قرار می گرفت، رسانایی ی الکتریکی ی آن حدوداً 5% زیاد می شد. این رسانایی به غلظت شبیه ساز عامل اعصاب بسته گی داشت. به علاوه، این ابزار به نیتروژن اکسید هم (تا غلظت ها یی به کمی ی 200 قسمت بر میلیار د در 200°C) حساس بود. این حساسیت یک مرتبه ی بزرگی به تراز حساسیت ابزارها ی مشابه است.

پس از این که جریان گاز قطع می شد و از اتاقک هوا می گذرانند، جریان گذشته از این ابزار طی کم تر از 3 دقیقه به حالت اول بر می گشت. برای ابزارها ی قبلی، این کار تا 40 دقیقه طول می کشد. به گفته ی این گروه، این پیش رفت ناشی از نبود مرز دانه در ساختار نانوکمر بند و استفاده از پوشش پلاتین است.

شی می گوید: ” تولید انبوه ابزارها ی بر اساس نانوماده ها ی از پایین به بالاسترژ شده، هدف ی چالش برانگیز مانده است. کار ما نشان می دهد شاید یک پارچه کردن نانوکمر بندها ی فلز اکسیدی ی از پایین به بالاسترژ شده با سیستم ها ی میکروالکترومکانیکی (ممس) [5] از بالا به پایین ساخته شده ره یافت ی عملی و کارا به تولید انبوه آرایه های حس گر به خوبی سازمان یافته است.“

- [1] Li Shi
- [2] University of Texas at Austin
- [3] Georgia Institute of Technology
- [4] Applied Physics Letters **86** 063101
- [5] microelectromechanical system (MEMS)