

<http://physicsweb.org/article/news/8/8/15>

2004/08/25

## پیشرفت در اینام آر

فیزیک شیمی پیشه‌ها یکی از مؤسسه‌ی فناوری‌ی کلیفُرنیا [1] ره‌یافت - جدیدی به تشدید - مغناطیسی‌ی هسته‌ای (اینام آر) [2] بار آورده‌اند. اسم - این روش - جدید مشاهده‌ی به‌تر - مغناطیده‌گی، تفکیک - به‌تر، و عاری از شیب (بومرنگ) [3] است. با این روش می‌شود علاوه بر جامدها از مایع‌ها هم تصویربرداری کرد. شاید هم بشود با این روش ابزارهای اینام آر - قابل‌انتقالی برای مقیاس - میکرو و کوچک‌تر بار آورد [4].

در اینام آر - سنتی، نمونه را در یک میدان - مغناطیسی‌ی خارجی می‌گذارند که اسپین - همه‌ی هسته‌ها‌ی با دوقطبی‌ی مغناطیسی‌ی غیرصفر - نمونه را هم جهت می‌کند. سپس تپ‌ها‌ی بس‌آمد رادیویی‌ی به درون - نمونه می‌فرستند که جهت‌گیری‌ی اسپین‌ها را عوض می‌کند. پس از مدت - معینی، اسپین‌ها جهت - تعادلی‌یشان را باز می‌یابند و دوباره با میدان هم‌جهت می‌شوند. طی - این فرآیند، موج - رادیویی‌ی جذب‌شده بازگسیل می‌شود. با سنجش - این تابش، می‌شود فراوانی‌ی این هسته‌ها در نمونه را تعیین کرد.

اما در بومرنگ، به‌جای سیگنال - رادیویی نیرو به کار می‌رود. ضمناً میدان - مغناطیسی‌ی یک‌نواخت به کار می‌رود، برخلاف - بیشتر روش‌های اینام آر، که بر اساس - میدان‌های مغناطیسی‌ی نایک‌نواخت‌اند. تصویربرداری از مایع‌ها با روش‌های سنتی‌ی اینام آر دشوار است، چون ممکن است میدان‌های نایک‌نواخت باعث شوند ملکول‌های با دوقطبی‌ی مغناطیسی‌ی هسته‌ای درون مایع پخش شوند. این روش - جدید - دنیل ویتگمپ [5] و هم‌کارانش از کل‌تیک [6] وافازشده‌گی‌ی حاصل از این پخش را به تقریباً صفر می‌رساند.

میدان - یک‌نواخت با دو آهن‌ربای دائم - میلی‌متری درست می‌شود، که نمونه را

بین نشان می‌گذارند. با اعمال تپ‌ها ی رادیویی، اسپین‌ها ی هسته‌ای ی نمونه با دو قطبی‌ها ی مغناطیسی ی یک ی از آن‌ها برهم‌کنش می‌کنند. این باعث می‌شود آن آهن‌ربا اندک ی حرکت کند. این نیرو (سیگنال) را با یک تداخل‌سنج - تاراپتیکی آشکار می‌کنند. گروه - گل‌تیک، با استفاده از این ابزار توانست سیگنال‌ها ی حاصل از هسته‌ها ی هیدروژن و فلور - 19 در یک قطره ی میلی‌متری ی مایع - فلورواستونیتریل ( $\text{CH}_2\text{FCN}$ ) را از هم تشخیص دهد.

ویتکمپ می‌گوید روش - بومرنگ را به‌سادگی می‌شود به مقیاس‌ها ی میکرو و نانومتر گسترش داد. این یعنی با این روش می‌شود از تک‌یاخته‌ها ی زیستی، میکروساختارها ی مصنوعی، و دیگر نمونه‌ها ی با اجزا ی زیر میلی‌متری تصویربرداری کرد. ویتکمپ و هم‌کاران - اش دارند با آزمایش‌گاه - پیش‌رانش‌جت [7] - ناسا [8] هم‌کاری می‌کنند تا روش نشان را برا ی به‌کار رفتن در نمونه‌ها ی 60 میکرونی گسترش دهند. ضمناً این گروه دارد بر طرح‌ها ی جدید ی کار می‌کند تا حساسیت - این ابزار از این هم بهتر شود.

- [1] California Institute of Technology
- [2] nuclear magnetic resonance (NMR)
- [3] better observation of magnetisation, enhanced resolution and no gradient (BOOMERANG)
- [4] Proceedings of the National Academy of Sciences **101** 12804
- [5] Daniel Weitekamp
- [6] Caltech
- [7] Jet Propulsion Lab
- [8] NASA