

<http://physicsweb.org/article/news/6/2/21>

2002/02/28

## میکروفوران‌ها و طراحی قطره‌ها

ایگناسیو لُسرتالیس [1] از دانش‌گاه مالاگا در اسپانیا، و هم‌کارانش روش جدیدی برای پوشش‌دادن به قطره‌های ریزمایع با مایع‌های دیگر بار آورده‌اند، که شاید در صنایع غذایی و برای انتقال دارو به بیمار مفید باشد. این گروه ابزاری طراحی کرده است که با استفاده از الکتروهِیدرودینامیک اندازه‌ی هسته و پوسته‌ی قطره‌های مایع را تنظیم می‌کند. این اندازه‌ها ممکن است به کوچکی فقط چندده نانومتر باشند [2].

قطره‌های پوشش‌دار را به‌گسترده‌گی در صنعت و پژوهش به کار می‌برند: با استفاده از یک لایه‌ی محافظ، می‌شود ترکیب‌های فرّار را از محیط منزوی کرد، و داروها را می‌توان با مواد خاص‌ی پوشش داد تا فقط گیرنده‌های معین‌ی در بدن را هدف بگیرند. با این روش می‌شود یون‌های زیستی بزرگ را هم بسته‌بندی کرد، چنان‌که بشود با طیف‌سنجی جرمی بررسی‌شان کرد.

این قطره‌ها زمان‌ی تشکیل می‌شوند که یک فُوران هم‌محورِ دو مایع مخلوط‌نشده‌ی وا می‌پاشد. لُسرتالیس و هم‌کارانش، برای تهیه‌ی چنین فُوران‌ی دو سوزن هم‌محور ساختند که یک جریان باریک مایع را درونِ جریانِ پهن‌تری می‌دمند. این سوزن‌ها عمودی‌اند، و خروجی‌شان رو به پایین است.

گروه به سوزنِ درونی یک پتانسیل متغیر، و به سوزنِ بیرونی یک پتانسیل چندکیلوولت (نسبت به صفحه‌ی زمین‌شده‌ی زیر سوزن‌ها) وصل کرد. کار دست‌گاه چنین است که در مرزِ دو مایع تنش الکتریکی ایجاد می‌شود؛ برای این کار، مایعِ درونی باید رسانای الکتریسیته، و مایعِ بیرونی باید نارسانا باشد.

هم‌زمان با خروج مایع‌ها از سوزن‌ها و جریان‌یافتن‌شان به طرف پایین و به سوی هدف، ولتاژ اعمال‌شده به سوزنِ درونی را تنظیم می‌کنند و با این کار قطرِ فُوران‌های درونی و

بیرونی را کنترل می‌کنند. این هم، هندسه‌ی قطره‌ها بی که تشکیل می‌شود را تعیین می‌کند. مقدار دقیق و لثاژ لازم، به گران روی و رساننده‌گی مایع‌ها بسته‌گی دارد. لُسیرتالیس و هم‌کاران‌ش روش‌شان را با آب و روغنِ زیتون، و حلال‌های دیگر و محلول‌های پلی‌مری نمایش دادند. با این روش می‌شود قطره‌ها بی با قطر از 0.15 تا 10 میکرومتر ساخت. پلی‌مرها را به‌گسترده‌گی به عنوان لایه‌ی پوشش‌دهنده به کار می‌برند، و بعضی پلی‌مرها را با نورُ فرابنفش سخت می‌کنند و به این ترتیب، پوسته‌ی صلب ی دور هسته‌ی قطره تشکیل می‌شود. لُسیرتالیس و هم‌کاران‌ش خوش‌بین اند که روش‌شان انعطاف‌پذیرتر از دیگر روش‌های موجود است. با روش‌های دیگر، قطرِ قطره و کلفتی پوشش آن را فقط در گستره‌ی باریک ی می‌شود کنترل کرد.

[1] Ignacio Loscertales

[2] Science **295** 1695