

<http://physicsweb.org/article/news/11/6/1>

2007/06/01

ذره‌ها ی بزرگ راز - رنگ‌ها یی اند که ترک نمی‌خورند

ترک‌ها ی ناراحت‌کننده ای که در سطح‌ها ی تازه‌رنگ‌خورده ظاهر می‌شوند، شاید به‌زودی داستان ی مربوط به گذشته‌ها شوند. یک گروه فیزیک‌پیشه در هند اثر - ویژه‌گی‌ها ی رنگ (مثل - اندازه ی ذره‌ها ی سازنده) بر بی‌ترک ماندن - آن طی - خشک شدن را حساب کرده اند. شاید این محاسبه به سازنده‌ها کمک کند رنگ‌ها یی بسازند که کم‌تر ترک بخورند [1].

معمولاً رنگ‌ها را این‌طور می‌سازند که ذره‌ها ی ریزی را (که بعضی از آن‌ها رنگ‌دانه اند) در یک حلال مثل - آب پخش می‌کنند. وقت ی رنگ خشک می‌شود، پوسته ی کش‌سان - آن منقبض می‌شود و به ذره‌ها ی درون - کپه تنش وارد می‌کند. در نتیجه این ذره‌ها کجیده می‌شوند. اما اگر تنش از حد - معین ی بیش‌تر شود کجیده‌گی ی ذره‌ها نمی‌تواند ادامه یابد و پوسته ترک می‌خورد تا تنش کم شود.

اما همه ی رنگ‌ها ترک نمی‌خورند. چون پوسته فقط تا حد - معین ی منقبض می‌شود و بیشینه‌ی تنش - معین ی به ذره‌ها وارد می‌کند. اگر این تنش از حد تنش - ذره‌ها بیش‌تر باشد، ذره‌ها به کجیده‌گی ی بیشینه نمی‌رسند و ترک درست نمی‌شود. ماهش تیرومکودولو [2] و کارنایل سینگ [3] از مؤسسه ی فناوری ی هند [4] در ممبای، تغییرات ی در ویژه‌گی‌ها ی ذرات را تعیین کرده اند که حد تنش - شان را زیاد می‌کند.

آن‌ها دریافتند حد تنش به این مربوط است که رنگ - در حال خشک شدن چه‌گونه بین - انرژی ی پتانسیل - پوسته و انرژی ی پتانسیل - ذره‌ها ی درون - کپه تعادل برقرار می‌کند. ویژه‌گی‌ها ی خاص ی از ذرات (مثلاً اندازه، مدول - برشی یا قدرت، و اندازه ی مقید بودن - ذرات به هم) بر این تعادل اثر دارد. به این ترتیب حساب کردند رنگ چه‌گونه باشد تا ترک درست نشود. نظریه یشان را به این ترتیب آزمودند که کلفتی‌ها ی مختلف ی

از مخلوط‌های معلق سیلیکا و آکرلیک را خشک کردند و دریافتند اثر آن ویژه‌گی‌ها بر کلفتی ی بیشینه همان است که پیش‌بینی می‌شد. تیرومکودولو به فیزیکس وب [5] گفت این پژوهش به رنگ‌سازها کمک خواهد کرد محصولات شان را بهینه کنند. مثلاً با ذره‌ها ی بزرگ‌تری که ساختارها ی سست‌تری داشته باشند رنگ‌ها یی به دست می‌آید که در کلفتی‌ها ی زیاد کم‌تر ترک می‌خورند. او می‌افزاید: ”البته می‌دانم که پوشش‌ها و رنگ‌ها ی صنعتی سیستم‌ها یی بسیار پیچیده‌تر و شامل تعداد زیاد مواد افزودنی اند. اما فکر می‌کنیم این اولین گام در درک پدیده ی پیچیده ی ترک خوردن رنگ‌ها و پوشش‌ها است.“

- [1] Physical Review Letters **98** 218302
- [2] Mahesh Tirumkudulu
- [3] Karnail Singh
- [4] Indian Institute of Technology
- [5] PhysicsWeb