

پاسخ مسابقه باشگاه ۱۲۰ (آذر ۹۳)

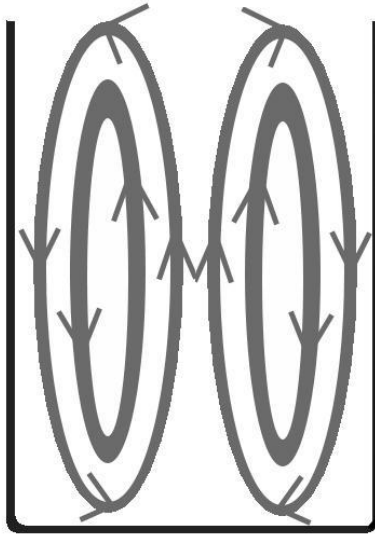
اثر دانه برزیلی (اثر میوزلی)

دانه‌های بزرگتر در يك ظرف آجیل بالاتر از سایر دانه‌ها قرار می‌گیرند

علت دقیق این پدیده مشخص نشده اما مکانیسم‌های پیشنهادی عبارتند از:

۱- فضاهای خالی کوچکی بین دانه‌ها وجود دارد. در اثر تکان خوردن ظرف، دانه‌های کوچکتر که در این فضا جا می‌گیرند، برای پر کردن حفره‌های پایینی هجوم آورده و دانه‌های بزرگ را به سمت بالا هل می‌دهند.





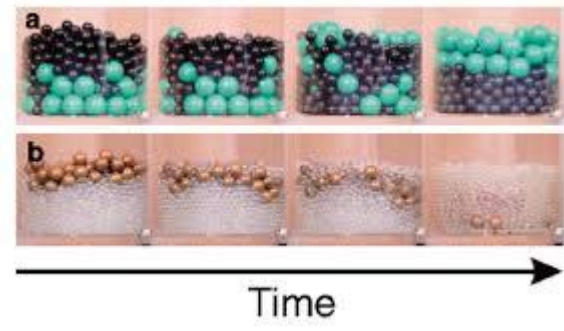
۲- همرفت گرانولی

در مواد گرانولی، در اثر ارتعاش جریانی همانند جریان همرفت در سیالات به وجود می‌آید که موجب می‌شود دانه‌های بزرگ به سطح رفته و دیگر نتوانند پایین بیایند

۳- در مدل چگالشی، می‌توان به ظرف حاوی دانه‌های در حال ارتعاش دمایی نسبت داد. برای هر نوع از دانه‌ها هم دمایی بحرانی تعریف کرد. بسته به اینکه دمایی که دامنه و فرکانس ارتعاشات به ظرف می‌دهد کمتر یا بیشتر از دمایی بحرانی دانه باشد، آن دانه می‌تواند بالا بیاید یا فرو برود (اثر معکوس دانه برزیلی). در این مدل نسبت جرم (m) و قطر ذرات (d) اثرگذار است. فشار هوا و شکل ظرف هم می‌تواند تاثیر داشته باشد.

$$\frac{d_l}{d_s} = \left(\frac{m_l}{m_s} \right)^{\frac{1}{D-1}}$$

رابطه مرزی بین دو پدیده در مخلوط دونه‌ای
(اگر سمت چپ بزرگتر باشد اثر دانه برزیلی اتفاق می‌افتد)



کاربرد



در توجیه پدیده‌هایی مثل:
- بیرون زدن سنگ‌های بزرگ از دل خاک
و رو آمدن سنگ‌های بزرگتر در جریان
خاکبرداری

- دیده شدن سنگریزه‌های بزرگتر روی
سطح سیارک‌ها (خصوصاً در دو انتها)
- نیاز به سر و ته کردن مرتب مخلوط
پودرها در کارخانجات داروسازی برای
تولید قرص و کپسول با دوز ثابت
از اثر دانه برزیلی استفاده می‌شود.



* مهم‌ترین کاربرد این اثر، طراحی
کیسه‌های هوا برای نجات کوهنوردان گیر
افتاده در بهمن است

مریم ذوقی- باشگاه فیزیک تهران

دی ۹۳