

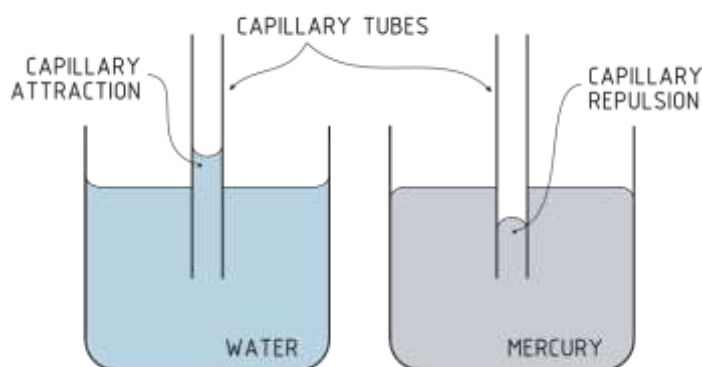
## خیز موئینه Capillarity RISE

مقدمه

یکی از پدیده‌های فیزیکی ناشی از نیروهای چسبندگی سطحی است. اثر موئینگی روند یا جریانی است که باعث می‌شود مایع از درون خاک و از طریق ریشه و ساقه‌های گیاهان بالا آید و به شاخه‌ها و برگ‌ها برسد. نفوذ و عبور آب از دستمال کاغذی نیز ناشی از همین جریان است.

خیز موئینگی از جمله پدیده‌هایی است که به خواص فیزیکی خاک مانند نوع تخلخل و بافت خاک و شرایط محیطی شامل تبخیر و تعرق، شرایط گیاه و عمق آب زیرزمینی وابسته است. خیز موئینگی را میتوان، جریان رو به بالای آب از سطح ایستابی به سطح خاک در اثر اختلاف پتانسیل بین سطح خاک و لایه اشباع زیرین تعریف نمود.

اگر یک لوله موئین (لوله‌ای بسیار باریک) شیشه‌ای را در آب قرار دهیم آب در لوله بالا می‌رود و سطح آن کاو (مقعر) خواهد بود اما اگر همین لوله را در جیوه مایع قرار دهیم، جیوه از سطح قبلی خود پایین‌تر می‌ایستد و سطح کوژ (محدب) پیدا می‌کند.



بین مولکول‌های آب و شیشه نیروی چسبندگی سطحی قوی‌تر از نیروی پیوستگی بین مولکول‌های آب با یکدیگر است (نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و مولکول‌های شیشه بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است) بنابراین مولکول‌های آب هرچه بیشتر به طرف مولکول‌های شیشه در سطح داخلی لوله موئین کشیده می‌شوند و در لوله بالا می‌روند.

اما در مورد جیوه برعکس، نیروی پیوستگی بین مولکول‌های جیوه با یکدیگر قوی‌تر از نیروی چسبندگی سطحی بین مولکول‌های جیوه و شیشه است (نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه بیشتر از نیروی

دگرچسبی بین مولکول های جیوه و مولکول های شیشه است) پس مولکول های جیوه به طرف مرکز لوله کشیده می شوند و در سطحی برجسته تجمع می یابند.

تئوری

ارتفاع بالا آمدن مایع در لوله موئین از فرمول زیر بدست می آید:

$$h = \frac{2T \cos \theta}{r\rho g}$$

که در آن R شعاع لوله ، T ضریب کشش سطحی ،  $\theta$  زاویه برخورد هوا و مایع  $\rho$  چگالی مایع و g شتاب گرانشی می باشد

میزان بالا آمدن مایع به فشار هوای بالای مایع ربطی ندارد.

روش انجام آزمایش

- ۱- مقداری خاک خشک را کوبیده و با استفاده از سری الک ها، ذرات آن را به تفکیک اندازه جدا کنید.
- ۲- هر جز از ذرات تفکیک شده را درون یک لوله شیشه ای با ارتفاع ۵۰ سانتیمتر که دو طرف آن باز است بریزید.  
یک پارچه توری در ته لوله نصب کنید تا خاک از لوله خارج نشود.
- ۳- لوله حاوی ذرات خاک را از قسمت پایین در یک ظرف حاوی آب قرار دهید تا صعود موئینه صورت بگیرد.
- ۴- حدود ۱ ساعت صبر کنید تا صعود موئینه به طور کامل انجام شود.
- ۵- ارتفاع صعود آب در داخل لوله را با استفاده از خط کش اندازه گیری کنید. از سطح آب داخل ظرف تا جایی که آب بالا رفته اندازه گیری شود.
- ۶- مقدار صعود آب را در اجرای مختلف خاک با هم مقایسه کنید.
- ۷- با استفاده از معادله فوق، قطر متوسط منافذ هر جز از ذرات را حساب کنید.