

به نام خداوند آفریننده انکار

دانشگاه ایلام

آزمایشگاه فیزیک

آزمایش شماره شست: تعیین کثرت سطحی آب

اسامی گروه: محمد امین عزیز پور، میلاد روان، علی فتاحی

نویسنده: میلاد روان

تاریخ: 1392/2/7

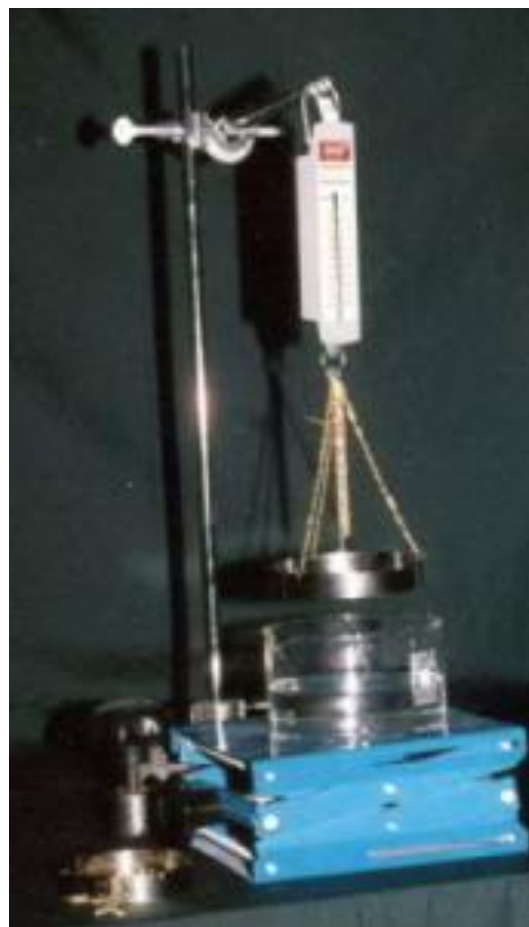
مهندسی عمران ورودی 91

آب ماده ای حیات بخش است که بنا بر آیات قرآنامه است هر چیزی را از آب زنده کرده ایم اما در این میان نباید فراموش کنیم که این ماده حیات بخش دارای ویژگی هایی است که بسیار خارق العاده اند و به راحتی از کنار آنها گذشت که در این میان میتوان از ویژگی هایی چون کشش سطحی آن و دمای ویژه آن اسم برد که ما در این بخش به بررسی کشش سطحی آب میپردازیم که عوامل متعددی را به همراه دارد و این خاصیت است که باعث میشود حشرات بتوانند بر روی آب راه بروند یا بایستند و گیاهانی بر روی آب رشد کنند و در ضمن اجسام را بامقاومتی از خود جدا کنند که این موضوع به عاملی تبدیل شده است که از آب برای بسیاری از آزمایشات استفاده شود

تئوری انجام آزمایش:

نیروی وارد بر واحد طول یک خط فرضی واقع در سطح سیال را کشش سطحی گویند و این نیرو بر سطح سیال مماس و بر این خط فرضی عمود است .

به زبان ساده تر: خطی فرضی بر آب داخل ظرف را در نظر میگیریم که و محلی را که جسم از آب ورود و خروج میدهیم را خط عمود فرضی بر خط مماس بر سطح آب و در این آزمایش از وسیله زیر استفاده میشود که روش کار به شرح زیر است که ظرف آب را بر روی قسمت متحرک جسم قرار میدهیم و جسم را که به دستگاه به صورت ثابت متصل است را با جابجایی شاسی متحرک در آب قرار میدهیم و به آهستگی با حرکت شاسی جسم را از آب در می آوریم و آن لحظه که جسم در آستانه خارج شدن قرار گرفت آن لحظه نیروسنج متصل به جسم عددی را نمایش میدهد.



وسایل لازم برای انجام آزمایش:

- ظرف آب و آب
- دستگاه که شامل جسمی حلقوی و نیروسنج است
- دما سنج
- کولیس برای تعیین قطر جسم حلقوی

روش انجام آزمایش:

ابتدا وزن حلقه یا جسم مورد استفاده را از طریق نیرو سنج متصل به دستگاه تعیین میکنیم و بعد از آن با کمک شاسی جابجاکننده جسم را از آب بیرون آورده و آن لحظه که در استانه خارج شدن قرار گرفت نیرو را تعیین میکنیم که آن نیرو همان کشش سطحی آب است و این عمل را برای ماده غلیظ شامل سولفات و دماهای متعدد آب اندازه میگیریم

محاسبات وجداول و نمودار حاصل از آزمایش:

کشش سطحی برای آب با دمای اتاق و با شش بار تکرار

$$f_1 = 160(mN) \quad d = 50mm \quad 2\pi d = 314.159$$

ردیف	$f_2 (mN)$	$f_2 - f_1 (mN)$	$\sigma = \frac{f_2 - f_1}{2\pi d} \left(\frac{N}{m}\right)$
1	182	22	0.07
2	183	23	0.0732
3	181	21	0.0668
4	180	20	0.0636
5	179	19	0.0604
6	180	20	0.0636

$$x_1 = \frac{0.07 + 0.0668 + 0.0636 + 0.0604 + 0.0636 + 0.0732}{6} = 0.0662 \text{ n/m}$$

$$\Delta x = |x_1 - X| = 0.0037$$

خطای نسبی برابر است با 0.058 که در این حالت نیز درصد خطا برابر خواهد بود با 5.8%

کشش سطحی برای مایع حاوی سولفات غلیظ:

$$f_1 = 160(mN) \quad d = 50mm \quad 2\pi d = 314.159$$

ردیف	$f_2 (mN)$	$f_2 - f_1 (mN)$	$\sigma = \frac{f_2 - f_1}{2\pi d} \left(\frac{N}{m}\right)$
1	181	21	0.0668
2	183	23	0.0732
3	181	21	0.0668
4	185	25	0.0795
5	183	23	0.0732
6	180	20	0.0636

$$x_2 = \frac{0.0668 + 0.0732 + 0.0668 + 0.0795 + 0.0732 + 0.0636}{6} = 0.07051 \text{ n/m}$$

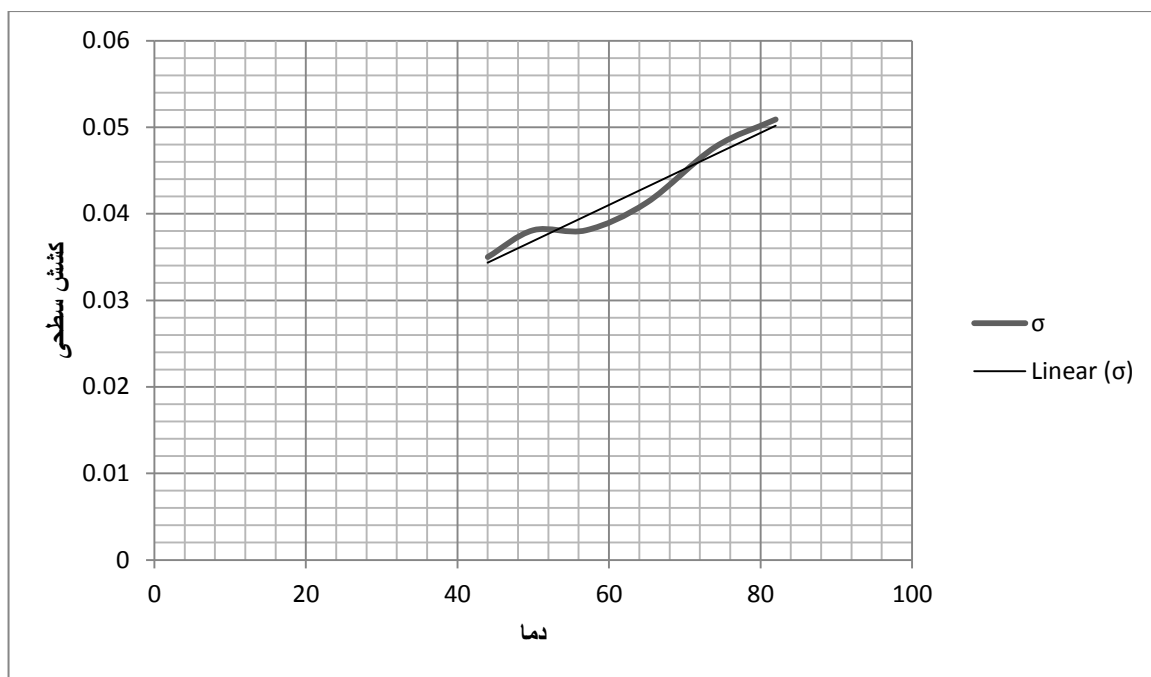
$$\Delta x = |x_2 - X| = 0.00898$$

که خطای نسبی برابر است با 0.1262 که درصد خطا برابر است با 12%

کشش سطحی آب برای دماهای متفاوت

$$f_1 = 160(mN) \quad d = 50mm \quad 2\pi d = 314.159$$

ردیف	T(c)	$f_2 (mN)$	$f_2 - f_1 (mN)$	$\sigma = \frac{f_2 - f_1}{2\pi d} \left(\frac{N}{m}\right)$
1	82	176	16	0.0509
2	74	175	15	0.0477
3	65	173	13	0.0413
4	57	172	12	0.0381
5	50	172	12	0.0381
6	44	171	11	0.035



نتیجه گیری:

هرچه مایع داغتر شود نیز مولکول ها شل تر میشوند و بر زوی هم میلغزند پس انرژی کششی بین آنها کمتر میشود

در مورد غلظت این مهم است که وقتی دمای جسمی بالا میرود غلظتش «کم» میشود. از طرف دیگر کشش سطحی هم با افزایش دما کم می شود. اما نمیتوان گفت که اگر هر چه جسم غلیظ تر باشد کشش سطحی آن زیاد تر یا کمتر است. ماده با ماده فرق دارد. عموماً کشش سطحی و غلظت از هم مستقلند .