التجربة رقم 4

التوتر السطحي

1. **الهدف:** تدريب الطالب على تحديد التوتر السطحي للسوائل باستخدام الانابيب الشعرية
2. **المجال:** جميع المواد السائلة
3. **المبدأ العام:**

التوتر السطحي هو التأثير الذي يجعل الطبقة السطحيّة لأي سائل تتصرف كورقة مرنة. كل جزيء عند السطح يكون متأثراً بقوى جذب إلى الداخل (مما يقلل من فرصة شغله موقع سطحي) تؤدي إلى تقلص سطح السائل ليشغل أصغر مساحة ممكنة له. وهذا يفسر الشكل الشبه الكروي لقطرات السائل ويكون عندئذ سطحها أصغرياً بالنسبة لحجم معين.

4. **التعاريف والمصطلحات:**

يرمز للتوتر السطحي بالرمز σ, γ أو T، ويعرّف بأنه القوة المؤثرة عموديًا على طول خط عمل وحدة القوى عندما تكون هذه القوة موازية للسطح.

يقاس التوتر السطحي بوحدات نيوتن لكل متر $(N \cdot m^{-1})$، أو داينه لكل سنتيمتر.

5. **الأجهزة والأدوات المستخدمة:**

- ماء مقطر
- أنابيب شعرية متساوية القطر
- محلول كبريتات اللوريل الصوديوم أم بتركيز 1%
- بيشر سعة 50 مل عدد 5

6. **الطريقة والتفاصيل:**

- يتم تحضير سلسلة عيارية متدرجة من المحلول الأم
- توضع كل منها في بيشر خاص سعة 50 مل.
- يغمر طرف الانبوب الشعري النظيف والجاف والمفتوح من الطرفين في السائل

- يسحب الانبوب الشعري خارج السائل بشكل عمودي وببطئ
- يقاس ارتفاع السائل في الانبوب الشعري h
- يعاد القياس لكل محلول ثلاث مرات ويسجل في كل مرة ارتفاع السائل h_i
- تعاد الخطوات السابقة من أجل جميع محاليل السلسلة العيارية
- تحسب قيمة التوتر السطحي في كل مرة من العلاقة

$$\sigma = \frac{h\ d\ g\ r}{2}$$

حيث أن :

h يمثل ارتفاعل السائل

r نصف قطر الانبوب الشعري

d كثافة السائل

g تسارع الجاذبية الارضية

- تسجل النتائج في الجدول التالي:

كبريتات لوريل الصوديوم التركيز %	ارتفاع السائل h_i cm			وسطي الارتفاع h cm	σ $N.m^{-1}$
	h_1	h_2	h_3		
0.002					
0.004					
0.008					
0.016					
0.032					

- نرسم عللى ورقة مليميترية العلاقة بين تغيرات قيم التوتر السطحي للماء المقطر بدلالة تغير تركيز مادة كبريتات لوريل الصوديوم