كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الاولى

المادة : فيزياء حيوية

المحاضرة : الرابعة/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

مخبر الفيزياء الحيوية	ت: 2025/04/28
/كلية العلوم/ س1/ قسم علم الحياة/ جامعة طرطوس	
التجربة الرابعة (4): قياس الكثافة النسبية للسوائل	
Experiment 4 – Measuring The Relative Density of Liquids	

❖ مُخرجات المحاضرة:

- تمييز المواد عن بعضها من خلال الكثافة.
- التمييز بين الكثافة المطلقة والكثافة النسبية للمواد.

❖ الغاية من التجربة:

- قياس الكثافة النسبية لسائل بطريقة الدورق.

❖ المبدأ النظري:

- **تعاريف:**

✓ **الكثافة المطلقة (الكتلة الحجمية) لجسم ما عند درجة الحرارة θ:** هي كتلة واحدة الحجوم من هذا الجسم عند الدرجة θ، ويرمز لها ب ρ_θ. فإذا رمزنا لكتلة جسم بالرمز m، ولحجمه في الدرجة θ بالرمز V_θ، **عندئذ يمكن التعبير عن الكثافة بالعلاقة:**

$$\rho_\theta = \frac{M_\theta}{V_\theta} \qquad (1) \qquad CGS: \ [g/cm^3]$$

✓ **الكثافة النسبية لجسم ما عند درجة الحرارة θ:** هي نسبة كتلة جسم ما إلى كتلة حجم مساوٍ لحجمه من الماء المقطر عند الدرجة $4°C$. ونعبر عن ذلك بالعلاقة:

$$d_\theta = \frac{M_\theta}{M'_{4°C}} \qquad (2) \qquad CGS: \ [1]$$

- M_θ: كتلة جسم ما، في الدرجة θ.
- $M'_{4°C}$: كتلة حجم مساوٍ لحجم الجسم المدروس من الماء المقطر عند الدرجة $4°C$.

- **دورق الكثافة (قنينة الكثافة – البيكنومتر):**

✓ يُصنع من الزجاج الرقيق: مُنبسط القعر، ذو فوهة خشنة وواسعة إلى حدٍّ ما، بحيث يسهل بذلك دخول الكرات الصلبة إلى القنينة في حال كنا نريد قياس الكثافة المطلقة للأجسام الصلبة.

✓ تُسد هذه الفوهة بسُدادة زجاجية خشنة مثقوبة من الداخل ب قناة صغيرة القطر (الانبوبة الشعرية)، حتى يمر السائل الزائد عن حجم القنينة.

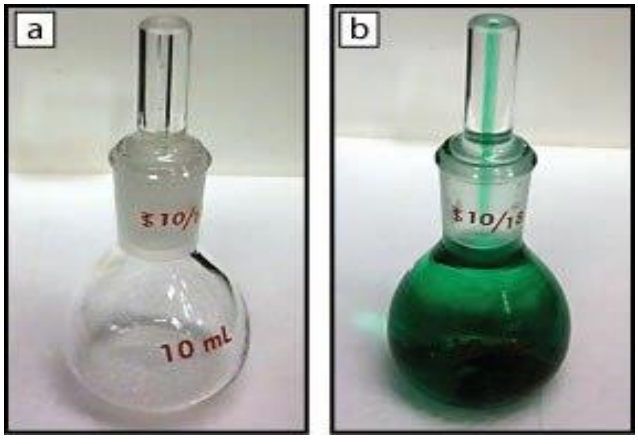
✓ يمسك الدورق من عنقه، ولا يمسك براحة اليد من وسطه وذلك حتى لا تسخن القنينة وما فيها من السائل، فيتمدد على أثر ذلك، ومن ثم ينسكب من ثقب السدادة.

✓ يوجد حز دائري في منتصف السدادة من الخارج، ومن خلاله يُحدد حجم السائل الذي تملأ به القنينة. وفي حال عدم وجود الحز، فإننا نعتبر السطح العلوي للسدادة بمثابة الحز.

✓ يُصنّع البيكنومتر بسعات مختلفة

أ.آلاء حسن – أ.نور زهرة – أ.مياس رستم – أ.حسن اسماعيل

الشكل (1): يوضح أجزاء البيكنومتر



الشكل (2): (1-a) بيكنومتر فارغ – (1-b) بيكنومتر ممتلئ

❖ **أدوات التجربة:**

- بيكنومتر – ماء – سوائل مراد قياس الكثافة النسبية لها مثل (الاسيتون – الغليسرين - ..... إلخ) – ميزان حساس رقمي حساسيته $0.01\ gr$.

❖ **خطوات العمل:**

1. اغسل البيكنومتر بالماء ثم الاسيتون ثم جففه.
2. زن البيكنومتر وكانت نتيجة القياس m_1.
3. املأ البيكنومتر بالسائل المراد تعيين كثافته النسبية (الاسيتون هنا) حتى **الامتلاء** (نحدد الامتلاء من خلال وصول السائل في القناة الشعرية حتى الحز وبحيث لا يطفح من اعلاها) ، ثم زنه وكانت نتيجة القياس m_2.
4. نظف البيكنومتر من خلال افراغه من السائل وشطفه بالماء ومن ثم الاسيتون ومن ثم تجفيفه.
5. املأ البيكنومتر بالماء حتى الامتلاء وزنه فكانت نتيجة القياس m_3.
6. نحسب الكثافة النسبية من العلاقة:

$$d_\theta = \frac{M_{15℃}}{M_{15℃}'} = \frac{m_2 - m_1}{m_3 - m_1} \qquad (3)$$

- **ملاحظة:** لقد اعتبرنا بتقريب مقبول الكتلة النوعية للماء بالدرجة $4℃$ هي نفسها الكتلة النوعية للماء في درجة حرارة المخبر $15℃$، إذ في الحالة الأولى تساوي $1\ g/cm^3$، وفي الحالة الثانية تساوي: $0.9992\ g/cm^3$، **ومن ثم:** $M_{15℃}' \cong M_{4℃}'$.

❖ **الحسابات والنتائج:**

1. من اجل سائل الاسيتون، واعتماداً على العلاقة (3) احسب الكثافة النسبية لسائل الاسيتون ورتب نتائجك بالجدول التالي:

$m_1(gr)$	$m_2(gr)$	$m_3(gr)$	$M_{15℃}(gr)$	$M_{15℃}'(gr)$	d_θ
34.12	73.31	83.92			

2. احسب لارتياب النسبي والمطلق المرتكب في قياس d_θ، واكتب النتيجة النهائية للقياس بالشكل:

$$d_{\theta_0} = (d_\theta \pm \Delta d_\theta)$$