كلية العلوم

القسم : **الكيمياء**

السنة : **الاولى**

المادة : فيزياء عامة٢

المحاضرة : الرابعة/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

2025

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

جامعة طرطوس مخبر الفيزياء العامة (2)

كلية العلوم: قسم الكيمياء السنة الأولى

الكثافة النسبية لسائل

الغاية من التجربة:

قياس الكثافة النسبية لسائل.

الموجز النظري:

تستخدم كلمة سوائل أو موائع للدلالة على السوائل والغازات على حد سواء كونها تتمتع بخواص مشتركة حيث أنّ كل منها تأخذ شكل الإناء الذي توضع فيه.

وإلى جانب ذلك، للسوائل والغازات صفات مختلفة، هي:

- ✓ تقبل الغازات الانضغاط إلى حد كبير، بينما لا تقبل السوائل الانضغاط إلا بشكل محدود.
- ✓ تتمدد الغازات دائماً وتشغل كامل حجم الوعاء الموضوعة فيه سواء كانت كمية الغاز كبيرة أو قليلة، أما السائل فيحتل في الوعاء حجماً تابعاً لكميته فيه، ولكن مهما كانت كمية السائل، فإنه يبقى مفصولاً عن بخاره أو عن الجو المحيط.

تعتبر الكثافة من الصفات الأساسية للمواد فيما يتعلق بالسوائل والغازات فإنّ الكثافة تؤثر على عدة خصائص مهمة:

١. الطبيعة الفيزيائية: السوائل تكون عادة أكثر كثافة من الغازات بسبب ترتيب جزيئاتها وتقاربها.
٢. التغيرات الحرارية: الكثافة تتأثر بدرجة الحرارة، حيث تتغير كثافة الغازات بشكل أكبر مقارنة بالسوائل عند تغير درجة الحرارة.

٣. الضغط: الكثافة تزداد مع زيادة الضغط وهذا ينطبق على السوائل والغازات على حد سواء.

بشكل عام يمكن القول إنّ الكثافة تلعب دوراً مهماً في تحديد خصائص كل من السوائل والغازات وفهم سلوكها في مختلف الظروف.

الآن وبعد هذه المقدمة سوف نورد بعض التعاريف الهامة والمتعلقة بموضوع التجربة:

تعرّف الكثافة المطلقة، أو ما يعرف بالكتلة الحجمية، بأنها كتلة واحدة الحجم من هذا الجسم الصلب مقيسه في درجة حرارة T. يرمز لها بالرمز ρ_T وتقدر بالجملة الدولية بواحدة Kg/m^3، g/Cm^3 في الجملة السغثية، وتعطى بالعلاقة التالية:

$$\rho_T = \frac{M}{V_T} \qquad (1)$$

حيث أن ρ_T هي الكتلة الحجمية للجسم في درجة الحرارة T، و Mهي كتلة هذا الجسم، و V_T هي حجمه.

إنّ قياس الكتلة الحجمية لأي جسم وفقاً للعلاقة (1) يتطلب معرفة حجمه V_T في الدرجة T، ويصعب تحقيق ذلك، إلا أنه يتم تجاوز هذه الصعوبة بأخذ كتلة حجم من الماء مساوٍ لحجم الجسم في درجة الحرارة T نفسها، وبالتالي فإنّ الكثافة المطلقة للماء المقطر في الدرجة T هي:

$$\acute{\rho}_T = \frac{\acute{M}}{V_T} \qquad (2)$$

حيث أن $\acute{M}$ هي كتلة حجم من الماء مساوٍ لحجم الجسم المدروس.

بتقسيم العلاقة (1) على العلاقة (2) نحصل على العلاقة التالية:

$$\frac{\rho_T}{\acute{\rho}_T} = \frac{M}{\acute{M}} \Rightarrow$$

$$\rho_T = \frac{M}{\acute{M}}\acute{\rho}_T \qquad (3)$$

نستنتج من العلاقة (3) أنه لتعيين الكتلة الحجمية لجسم ما في درجة حرارة معينة T، يجب تعيين نسبة كتلة هذا الجسم إلى كتلة مثل حجمه من الماء المقطر، مأخوذة في نفس درجة الحرارة T، مضروبة بالكتلة الحجمية للماء المقطر، عند نفس درجة الحرارة T أيضاً.

أما بالنسبة للكثافة النسبية لجسم ما، فتعرف بأنها حاصل قسمة كتلة حجم معين من هذا الجسم في درجة الحرارة T على كتلة حجم مساوٍ له من الماء المقطر في الدرجة $T = +4°C$

وقد حددت الدرجة $+4\ °C$ لأن الكتلة الحجمية للماء عند هذه الدرجة تكون عظمى وتساوي $1g/Cm^3$، وبالتالي تكون الكثافة النسبية معطاة بالعلاقة التالية:

$$d_T = \frac{M}{M_{+4}} \qquad *$$

الأجهزة والأدوات:

- ميزان الكتروني.
- حوض زجاجي.
- ماء مقطر – كحول.
- دورق كثافة الشكل (1).

ملاحظة: يمكن الاكتفاء بالملء العادي في تجربتنا لأن الميزان المستخدم لا يكشف فرقاً بينه وبين الماء المقطر.

الشكل (1): دورق الكثافة

تنفيذ التجربة:

تعين الكثافة النسبية لسائل:

١. قم بقياس كتلة الدورق مع السدادة الخاصة به مع مراعاة كونه فارغ ونظيف، ولتكن كتلته في هذه الحالة هي m_1.
٢. املئ هذا الدورق بالماء المقطر حتى نهايته ثم أغلقه باستخدام السدادة الخاصة به.
٣. قم بقياس كتلة هذا الدورق المملوء بالماء بوساطة الميزان الالكتروني ولتكن m_2.
٤. احسب كتلة الماء المقطر من العلاقة التالية: $(\acute{M} = m_2 - m_1)$.
٥. ارفع الدورق من على الميزان، قم بنزع السدادة وافراغه من الماء بشكل كامل مع الحرص على تجفيفه جيداً.
٦. املئ الدورق بشكل كامل بالسائل المطلوب حساب كثافته (كحول)، ثم احسب بنفس الطريقة السابقة كتلة الدورق المملوء بهذا السائل بوساطة الميزان الالكتروني أيضاً ولتكن m_3.
٧. احسب كتلة السائل من العلاقة التالية: $(M = m_3 - m_1)$.
٨. احسب الكثافة النسية للسائل المدروس باستخدام العلاقة (*).
٩. تعاد التجربة عدة مرات مع تغيير كمية السائل في كل مرة إذا أمكن.
10. يُحسب الارتياب النسبي والمطلق وتسجيل النتيجة بشكلها النهائي وفق الآتي:

$$d_0 = (\Delta_{dT} \pm d_T)$$

إعداد الأستاذ:

بهاء سليمان

مكتبة A to Z