

جامعة المنارة

كلية: طب الأسنان

اسم المقرر: الفيزياء الطبية

رقم الجلسة (6)

عنوان الجلسة

الكثافة النسبية للسوائل



العام الدراسي 2024-2025

الفصل الدراسي الأول

جدول المحتويات

Contents

رقم الصفحة	العنوان
3	الغاية من الجلسة
3	مقدمة
4	الأجهزة والأدوات
4	تنفيذ التجربة
5	المراجع

الغاية من الجلسة:

قياس الكثافة النسبية لسائل.

مقدمة:

تعرف الكثافة المطلقة، أو ما يعرف بالكثافة الحجمية، بأنها كتلة واحدة الحجم من هذا الجسم الصلب مقيسه في درجة حرارة T. يرمز لها بالرمز ρ وتقدر بالجملة الدولية بالوحدة kg/m^3 ، وتعطى بالعلاقة الرياضية التالية:

$$\rho_T = \frac{M}{V} \quad (1)$$

حيث أن ρ_T هي الكثافة الحجمية للجسم في درجة الحرارة T، و M هي كتلة هذا الجسم و V هي حجمه.

من أجل قياس الكثافة المطلقة لجسم ما تأخذ كتلة حجم من الماء مساوٍ لحجم هذا الجسم في نفس درجة الحرارة T. فتكون الكثافة المطلقة للماء المقطر في الدرجة T هي:

$$\rho'_T = \frac{M'}{V} \quad (2)$$

حيث أن M' هي كتلة حجم من الماء مساوٍ لحجم الجسم المدروس.

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

$$\frac{\rho_T}{\rho'_T} = \frac{M}{M'} \Rightarrow \rho_T = \frac{M}{M'} \cdot \rho'_T \quad (3)$$

إذاً لتعيين الكثافة 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، ثم نضرب هذه النسبة بالكثافة الحجمية للماء المقطر، مأخوذة في 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 مأخوذاً في درجة الحرارة $T = +4^\circ$ وتعطى بالعلاقة التالية:

$$d_T = \frac{M}{M'} \quad (4)$$

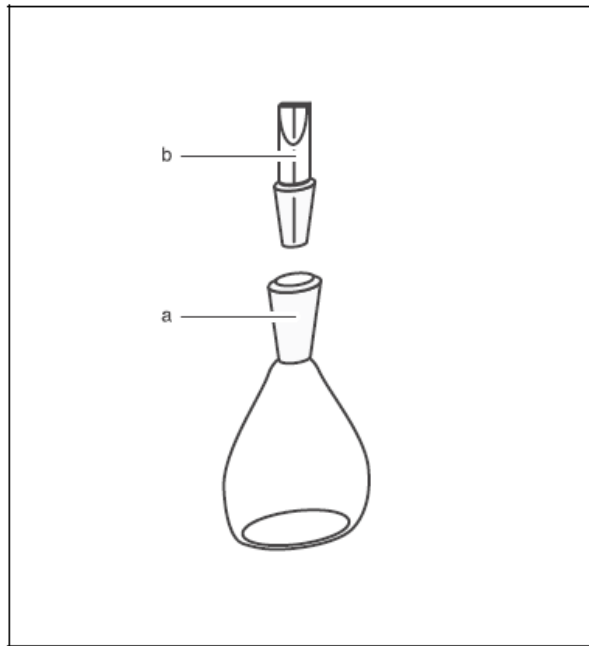
بتطبيق هذا التعريف على الماء في درجة الحرارة T، نحصل على العلاقة التالية:

$$d_t = \frac{M}{M_{+4}} \Rightarrow M_{+4} = \frac{M}{d_t} \quad (5)$$

حيث تشير d_t إلى الكثافة النسبية للماء في درجة الحرارة T، و M إلى كتلته في نفس درجة الحرارة.

الأجهزة والأدوات (Apparatus):

1. ميزان حساس.
2. حوض زجاجي.
3. ماء مقطر.
4. ماء مالح أو ماء حلو.
5. دورق كثافة.



الشكل(1): الدورق الزجاجي (a) مع السدادة (b).

تنفيذ التجربة (Carrying out the experiment):

تعيين الكثافة النسبية لسائل.

1. قم بقياس كتلة الدورق مع السدادة الخاصة به (الشكل (1)) مع مراعاة كونه فارغ ونظيف. ولتكن كتلته في هذه الحالة هي M_1 .
2. املئ هذا الدورق بالماء المقطر حتى نهايته ثم أغلقه باستخدام السدادة الخاصة به مع مراعاة مسك الدورق من عنقه بأصابع اليد وليس بالكف بالإضافة إلى تجنب تشكل فقاعات هوائية في الماء. في حال تشكل هذه الفقاعات قم باستخدام السلك المعدني للتخلص منها.
3. قم بقياس كتلة هذا الدورق المملوء بالماء، ولتكن M_2 .
4. احسب كتلة الماء المقطر من العلاقة التالية: $(M = M_2 - M_1)$.
5. ارفع الدورق من على الميزان، قم بنزع السدادة وإفراغه من الماء بشكل كامل مع الحرص على تجفيفه جيداً.
6. املئ الدورق بشكل كامل بالسائل المطلوب حساب كثافته مع مراعاة عدم تشكل فقاعات الهواء، تماماً كما في حالة الماء المقطر، ثم احسب بنفس الطريقة السابقة كتلة هذا الدورق ولتكن M_3 .

7. احسب كتلة السائل من العلاقة التالية: $(M = M_3 - M_1)$.
8. احسب الكثافة النسبية للسائل المدروس باستخدام العلاقة (4).
9. كرر التجربة ثلاثة مرات من أجل نفس السائل وسائل ملحي، ورتب النتائج في الجدول (1).
10. احسب كلاً من الخطأ المطلق والنسبي المرتكبين في حساب قيمة d_T .
11. قارن ما بين قيمة الكثافة النسبية للسائل الملحي والكثافة النسبية للكحول الإيثيلي، ماذا تستنتج؟
12. ما هي السوائل ضمن جسم الإنسان الممكن قياس كثافتها النسبية؟

الجدول (1)

*	$\frac{M_1}{[g]}$	$\frac{M_2}{[g]}$	$\frac{M = M_2 - M_1}{[g]}$	$\frac{M_3}{[g]}$	$\frac{M = M_3 - M_1}{[g]}$	$d_T = \frac{M}{M}$
1						
2						
3						

المراجع (References):

1. Leybold, LD Physics Leaflets-P1.1.2.3 (Determining the density of liquids using the pycnometer in accordance with Gay-Lussac).