تجربة رقم (4) معامل التمدد الظاهري للماء

الأجهزة المستخدمة : حوض مائي للتسخين ، قنينة كثافة مع محرار ، ميزان .

النظرية : عند تسخين قنينة الكثافة المملوءة بالماء في درجة حرارة (t_1) الى درجة حرارة (t_2) ينسكب الماء الفائض من القنينة نتيجة لتمدد حجم الماء ويعرف معامل التمدد الحجمي (الظاهري) لأي سائل بالعلاقة :

$$\beta = \Delta V / V_\circ \Delta t \ldots\ldots\ldots (1)$$

حيث (ΔV) التغير في حجم السائل حين تتغير درجة حرارته (Δt) و ($V_\circ$) حجم السائل الأصلي .

فأذا فرضنا كتلة القنينة وهي فارغة = $m_\circ$ ، وكتلتها وهي مملوءة بالماء في درجة حرارة (t_1) = m_1

فأذا سخنت هذه القنينة الى درجة حرارة ($t_\circ$) ثم تركت لتبرد الى درجة حرارة (t_1) ، نفرض أن كتلتها مع الماء المتبقي فيها = m_2 وحجم الماء في درجتي حرارة (t_2 ، t_1) على التوالي كما يلي :

$$V\ t_1 = m_1 - m_\circ / \rho_1$$

$$V\ t_2 = m_1 - m_\circ / \rho_2$$

وبعد التبريد الى درجة حرارة (t_1)

$$V'\ t_1 = m_1 - m_\circ / \rho_1$$

وبالتعويض في المعادلة (1) ينتج :

$$\beta = m_1 - m_2 / (m_1 - m_\circ)(t_2 - t_1) \ldots\ldots\ldots (2)$$

حيث

$$\Delta V = V\ t_1 \ - \ V\ t_2$$

وبصورة عامة تعتمد (β) على درجة الحرارة .

طريقة العمل :

1- جد كتلة قنينة الكثافة مع السداد وهي فارغة = $m_\circ$ بالكغم .

2- أملأ القنينة بالماء المقطر حتى فوهتها بحيث يخرج الماء من فوهة السداد ، ثم تأكد من عدم وجود فقاعات هوائية داخل القنينة والسداد ثم جد كتلة القنينة وهي مملوءة بالماء = m_1 بالكغم .

3- ضع القنينة في حوض مائي في درجة حرارة (t_1) .

4- يسخن ماء الحوض الى درجة حرارة ($t_1 + 5$) سيليزية ثم جد كتلة القنينة مع ما تبقى فيها من ماء وتجفيفها من الخارج = m_2 بالكغم .

5- أضف ماء ساخن من الحوض الى القنينة بأستخدام القطارة ثم ضعها في الحوض مرة ثانية .

6- ارفع درجة حرارة الحوض المائي الى ($t_1 + 10$) سيليزية وأرفع القنينة بعد أن تتأكد منثبوت درجة الحرارة ثم جففها وجد كتلتها مع ما تبقى من ماء فيها = m_3 بالكغم .

7- كرر الخطوتين (4 ، 5) في درجات حرارة ($t_1 + 15$) و ($t_1 + 20$) و ($t_1 + 25$) .... على التوالي .

8- أحسب (β) لكل حالة وفق المعادلة (2) .

9- ارسم العلاقة البيانية (β) مع درجات الحرارة (t) ثم ناقش العلاقة التي رسمتها .