

دستور کار آزمایش تعیین ضریب انبساط خطی جامدات

هدف آزمایش: اندازه گیری ضریب انبساط خطی جامدات برای فلزهای مختلف
وسایل آزمایش: سیرکولاتور - ترمورگولاتور - دستگاه انبساط طولی جامدات همراه با گیج اندازه گیری - لوله های ضریب انبساط طولی (در سه نوع)



شکل (۱)

تئوری آزمایش

هنگامیکه دما (T) بالا می رود، دامنه ارتعاشات اتم ها در شبکه بلوری جسم جامد افزایش می یابد، به علت طبیعت نامتقارن منحنی انرژی پتانسیل، این ارتعاشات سبب افزایش فاصله متوسط بین اتم ها می گردد. این امر از دیدگاه میکروسکوپی به افزایش طول جسم جامد می انجامد. تغییر خطی هر بعد جسمی جامد (مانند طول، عرض و یا ضخامت) را یک انبساط خطی می نامند. اگر طول بعد مورد نظر l_0 باشد تغییر طول ناشی از تغییر دمای ΔT برابر Δl خواهد بود. به طور تجربی معلوم شده است که هرگاه ΔT به مقدار کافی کوچک باشد، تغییر طول با تغییر دما و طول اولیه l_0 متناسب است. پس می توانیم بنویسیم:

$$\Delta l = \alpha l_0 \Delta T \Rightarrow l = l_0 + \alpha l_0 (T - T_0)$$

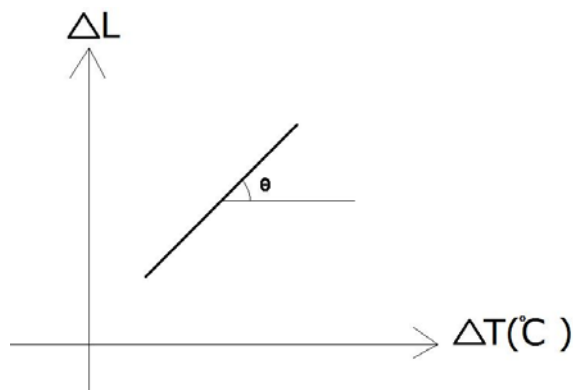
که در آن α ضریب انبساط خطی نامیده می شود و برای مواد مختلف دارای مقادیر متفاوتی است.

روش آزمایش

۱- دستگاه را مطابق شکل (۱) سوار کنید سپس مخزن آب را تا خط بالایی آرم حک شده بر روی آکواریوم از آب پر کرده و سیرکولاتور را روشن کنید مطابق دستورالعمل دستگاه عمل کنید و سیرکولاتور را روی عدد $25^\circ C$ قرار دهید. اگر دمای آب از $25^\circ C$ بیشتر است به آن آب سرد اضافه کنید تا دمای آب به $25^\circ C$ برسد.

بر روی دستگاه، دو تثبیت کننده وجود دارد که یکی از آنها ثابت و دیگری متحرک است. به کمک تثبیت کننده متحرک می توانیم طول های مختلفی از لوله ها را مورد آزمایش قرار دهیم (30cm و 50cm و 70cm) در این حالت ریزسنج را با انتهای میله تماس داده و با پیچ در جای خود محکم کنید سپس خط نشانه آن را در مقابل صفر ثابت کنید دقت ریزسنج 0.1mm .

می باشد. دمای آب را که در واقع همان دمای میله نیز می باشد توسط سیرکولاتور ده درجه ده درجه بالا برده و به ازای هر دما افزایش طول را اندازه گیری نمایید. این کار را حداکثر تادمای $60^{\circ}C$ ادامه دهید، در هر بار تغییر دما کمی صبر کنید تا دما روی سیرکولاتور ثابت شود نتایج اندازه گیری شده را در جدولی مانند جدول (۱) یادداشت کنید.
برای هر میله به ازای طول های اولیه متفاوت منحنی تغییرات Δl را برحسب ΔT رسم نمایید



با توجه به اینکه $\tan \theta = \alpha l_0$ به کمک این نمودار α را بدست آوردید. $\bar{\alpha}$ میانگین را که با استفاده از رابطه $\alpha = \frac{\Delta l}{l_0 \Delta T}$ بدست آمده است را با α بدست آمده از نمودار مقایسه کرده و خطای نسبی بین آنها را محاسبه کنید. این عملیات را برای میله های با جنس های مختلف تکرار کنید.

شماره آزمایش	$T(^{\circ}C)$	$\Delta l(mm)$	$\Delta T = T - T_0$

جدول (۱)