

دستور کار آزمایش تعیین ضریب انبساط حجمی مایعات

هدف آزمایش: اندازه گیری ضریب انبساط حجمی برای چند مایع مختلف
وسایل آزمایش: پیکنومتر با پیپت درپوش نسوز- پیپت شیشه ای - پایه ستاره ای پیکنومتر- سیرکولاتور- ترمورگولاتور- آزمایش



تئوری آزمایش

مایعات نوعاً بر اثر افزایش دما، منبسط می شوند (بجز آب در گستره خاص) این امر ناشی از افزایش فاصله میانگین بین ملکول های مایع است. بنا به تعریف ضریب انبساط حجمی مایعات β عبارت است از:

$$\beta = \frac{1}{V_0} \frac{\Delta V}{\Delta T}$$

که V_0 حجم اولیه و ΔV تغییرات حجم است. این رابطه را می توان چنین بیان داشت که β نشان دهنده تغییر نسبی حجم به ازای یک درجه تغییر دماست. تعریفی مشابه با این در مورد یک جسم جامد همسانگرد صادق است. در مورد جامدات این ضریب (3α) مساوی است با:

$$3\alpha = \frac{1}{V_0} \frac{\Delta V}{\Delta T}$$

به طور تجربی معلوم شده است که انبساط حجمی مایعات معمولاً در حدود ده برابر انبساط حجمی جامدات می باشد.

روش آزمایش

ابتدا پیکنومتر را از مایع مورد آزمایش پر کنید. برای افزایش دقت در اندازه گیری ها بهتر است هوای داخل پیکنومتر کاملاً خارج شود. یک پیپت برای اندازه گیری حجم مایع، در پیکنومتر قرار دهید. حجم اولیه مایع را در دمای محیط یادداشت کنید، بهتر است سطح مایع در پایین ترین نقاط پیپت قرار گیرد تا افزایش حجم بیشتری را بتوان اندازه گیری کرد سپس پیکنومتر را در ظرف سیرکولاتور قرار دهید. به کمک سیرکولاتور دمای مجموعه را سه درجه سه درجه بالا برده و پس از هربار رسیدن به دمای مورد نظر چند دقیقه صبر می کنیم تا دمای مایع داخل پیکنومتر نیز به دمای محیط برسد این کار را تا حداکثر $150^{\circ}C$ ادامه می دهیم و نتایج اندازه گیری خود را در جدول زیر یادداشت کنید.

شماره آزمایش	$T(^{\circ}C)$	$V(cm^3)$	$\Delta T = T - T_0$	$\Delta V = V - V_0$

با چشم پوشی از انبساط حجمی ظرف پیکنومتر (چرا؟) منحنی تغییرات ΔV را بر حسب تغییرات دما ΔT رسم کنید و به کمک آن ضریب β را بدست آورید. توجه کنید V_0 همان حجم اولیه مایع می باشد.

به پرسش های زیر پاسخ دهید:

- ۱- اگر نخواهیم از انبساط حرارتی شیشه پیکنومتر صرف نظر کنیم باید از چه فرمولی برای نشان دادن تغییرات حجم بر حسب دما استفاده نماییم؟
- ۲- در صورتی که مقدار واقعی β گلیسرول برابر $0.5 \times 10^{-3} \text{ }^{\circ}C^{-1}$ باشد، خطای نسبی در اندازه گیری β را محاسبه کنید.
- ۳- با توجه به مقدار β برای گلیسرول، ضریب انبساط طولی پیکنومتر را محاسبه کنید.