

ظرفیت گرمایی ، ظرفیت گرمایی ویژه و گرمای نهان ذوب

اهداف آزمایش

- ۱- تعیین ظرفیت گرمایی کالریمتر
- ۲- تعیین ظرفیت گرمایی ویژه جسم فلزی
- ۳- تعیین گرمای نهان ذوب یخ

وسایل مورد نیاز

کالریمتر، دماسنج، گرم کن برقی (هیتر)، بشر، آب، یخ.

تئوری

دستگاهی که برای اندازه گیری و سنجش گرما به کار می رود گرما سنج یا کالریمتر نام دارد، این دستگاه باید طوری ساخته شود که از مبادله گرما با محیط خارج تا حد امکان جلوگیری شود برای اندازه گیری گرما های مختلف ، دو یا چند ماده با دماهای مختلف را درون گرما سنج در مجاورت هم قرار می دهند و با معلوم شدن دمای تعادل و با استفاده از قانون بقا انرژی، محاسبات لازم انجام گرفته و مقادیر مجهول بدست می آیند. در این مبادلات گرمایی گر چه سعی بر این است که با محیط خارج تبادل گرمایی صورت نگیرد بهر حال خود کالریمتر و اجزا مربوط به آن مثل دماسنج و هم وزن مقداری گرما می گیرند تا با سایر مواد داخل ظرف تعادل گرمایی برقرار نمایند.

ظرفیت گرمایی کالریمتر: مقدار انرژی گرمایی است که کالریمتر و اجزا مربوط به آن دریافت می کنند یا از دست می دهند تا یک درجه تغییر دما داشته باشند. به آن ارزش آبی هم می گویند.

ظرفیت گرمایی ویژه جسم: مقدار انرژی گرمایی است که واحد جرم جسم دریافت می کند یا از دست می دهد تا یک درجه تغییر دما داشته باشد.

گرمای نهان ذوب جسم: مقدار گرمایی است که واحد جرم جسم جامد دریافت می کند تا در دمای ثابت به مایع تبدیل شود.

توجه: کمیت های فوق در دماهای مختلف متفاوت هستند. ولی معمولاً با توجه به تغییرات کم دمای آزمایشگاه، ثابت فرض می شوند.

روش آزمایش

الف) اندازه گیری ظرفیت گرمایی کالریمتر

مقدار M گرم آب داخل گرما سنج ریخته و بعد از تعادل گرمایی دمای آن θ_1 را یادداشت نمایید. سپس M' گرم آب را گرم کرده تا به درجه حرارت θ_2 برسد آن را داخل کالریمتر ریخته و بعد از تعادل گرمایی دمای تعادل θ را بخوانید و سپس از معادل هم قرار دادن گرمای از دست رفته با گرفته شده A بدست می آید:

$$(Mc + A)(\theta - \theta_1) = M'c(\theta_2 - \theta)$$

ب) آزمایش اندازه گیری ظرفیت گرمایی ویژه جسم فلزی

M گرم آب داخل کالریمتر ریخته و دمای آن θ_1 را بخوانید جسم فلزی به جرم m را توسط بخار آب گرم کنید و دمای آن θ_2 را یادداشت نمایید، جسم فلزی را داخل کالریمتر انداخته و بعد از تعادل گرمایی دمای تعادل θ را بخوانید و سپس از معادل قرار دادن گرمای از دست رفته با گرفته شده c_x ظرفیت گرمایی ویژه جسم فلزی مورد نظر بدست می آید:

$$(Mc + A)(\theta - \theta_1) = mc_x(\theta_2 - \theta)$$

ج) آزمایش اندازه گیری گرمای نهان ذوب یخ:

M گرم آب (ولرم) داخل گرماسنج ریخته و دمای آن θ_1 را بخوانید سپس m گرم یخ در حال ذوب (صفر درجه) را داخل کالریمتر ریخته و پس از ذوب شدن آن و برقراری تعادل گرمایی دمای تعادل θ را یادداشت نمایید. از معادل قرار دادن گرمای مبادله شده، L_f گرمای نهان ذوب یخ بدست می آید:

$$mL_f + mc\theta = (Mc + A)(\theta_1 - \theta)$$

توجه: برای به دست آوردن m جرم یخ بعد از تمام شدن آزمایش جرم آب اولیه را از جرم کل آب داخل گرماسنج کم کنید.

سوالات

- ۱- ظرفیت گرمایی و ظرفیت گرمایی ویژه توضیح دهید؟
- ۲- گرمای نهان تبخیر را تعریف کنید؟
- ۳- روابطی را که در این آزمایش بکار بردید چگونه می توان بدست آورد؟
- ۴- تبادل انرژی گرمایی به چند صورت انجام می گیرد؟ در کالریمتر تبادل انرژی گرمایی به چه صورتی ممکن است انجام گیرد؟
- ۵- چرا در بیشتر روندهایی که در آنها تبادل حرارتی انجام می گیرد آب به عنوان یک واسطه به کار می رود