

دستور کار آزمایش عدد ژول به روش الکتریکی

هدف آزمایش: اندازه گیری ضریب تبدیل انرژی به حرارت

وسایل آزمایش: بدنه کالریمتر، درپوش کالریمتر ژول الکتریکی، مولتی متر دیجیتال دو عدد، رئوستا ۲۰۰ اهمی ۱ عدد، منبع تغذیه AC/DC2A، دماسنج جیوه ای دقیق، کرنومتر، پک کامل پرتهای ترازو

تئوری آزمایش

هرگاه به دو سر یک مقاومت، ولتاژ V اعمال شود از این مقاومت جریان i عبوری کند انرژی الکتریکی ایجاد شده در زمان t بصورت گرما ظاهر می شود.

$$W = Ri^2t$$

ضریب تبدیل این انرژی به حرارت، عدد J معادل مکانیکی گرما، نامیده می شود.

اگر فرض کنیم اتلاف گرمایی بسیار ناچیز باشد می توان تصور کرد که تمام این گرما در داخل کالریمتر صرف افزایش دمای آب و اجزای داخل کالریمتر شده است در صورتیکه جرم آب برابر M و ارزش آبی کالریمتر A باشد خواهیم داشت:

$$Q = (M + A)c(T_2 - T_1) \quad (1)$$

بنابراین برای J داریم:

$$J = \frac{W}{Q} = \frac{Ri^2t}{(M + A)c(T_2 - T_1)} \quad (2)$$

که در این رابطه انرژی الکتریکی را بایستی بر حسب کالری در رابطه قرار دهیم.

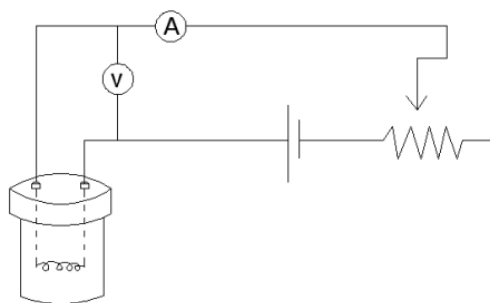
$$1J = 0.238 \text{ cal}$$

روش آزمایش

ابتدا کالریمتر را کاملاً خشک کرده سپس جرم آن (m_1) را به کمک ترازو اندازه بگیرید. سپس مقداری آب داخل کالریمتر بریزید تا مقاومت الکتریکی کاملاً در داخل آب قرار گیرد. حال مجدداً کالریمتر را وزن کرده جرم آن (m_2) را بدست آورید. بدین ترتیب جرم آب داخل کالریمتر برابر خواهد بود با:

$$M = m_2 - m_1$$

اکنون مداری مطابق شکل (۱) ببندید. دماسنج را در محلی که در وسط کالریمتر برای آن تعبیه شده است قرار دهید مایع را با همزن مدتی هم بزنید و کمی صبر کنید تا دماسنج دمای ثابتی را نشان دهد. (T_1) آنگاه کرنومتر را همزمان با وصل مدار بوسیله کلید به کار اندازید (درمدت عبور جریان آب داخل کالریمتر را به هم بزنید).



شکل (۱)

پس از اینکه دما حدود ۵ درجه سانتیگراد افزایش یافت کرنومتر و کلید را همزمان قطع کنید، با همزن آن را مدتی بهم بزنید تا دماسنج به دمای تعادل (T_2) برسد. نتایج خود را در جدولی مانند جدول زیر ثبت کنید و توسط رابطه (۲) عدد J را محاسبه نمایید.

برای اندازه گیری مقاومت (R) عدد خوانده شده از ولتمتر (V) را بر عدد خوانده شده از آمپر متر (I) تقسیم نمایید.

$R(\Omega)$		$I(A)$		$t(s)$		$W(j)$
$m_1(gr)$	$m_2(gr)$	$M(gr)$	$A(gr)$	$T_1(^{\circ}C)$	$T_2(^{\circ}C)$	$Q(cal)$