

هوالمعلل

آزول فلزك هنرستاك

شاآه‌هال فنل و حرفه‌ال و كاردانش

دورهٔ دوم متوسطه

فصل آهارم

دما و كрма

در علوم هفتم با دما، دماسنجی، گرما و روش‌های انتقال گرما آشنا شدید. در این فصل به تعریف برخی مفاهیم در ابعاد میکروسکوپی و اندازه‌گیری و محاسبه آن‌ها پرداخته می‌شود. همچنین با مفهوم انبساط گرمایی آشنا می‌شوید.

**** دما:** دما کمیتی است که میزان گرمی و سردی اجسام را نشان می‌دهد.

میانگین انرژی جنبشی ذرات ماده تعیین‌کننده دمای آن است؛ یعنی هر چه انرژی جنبشی ذرات ماده بیشتر باشد، دمای آن بیشتر است.

متداول‌ترین مقیاس‌های دما **سلسیوس**، **فارنهایت** و **کلوین** هستند.

نکته: اولین وسیله اندازه‌گیری دما یا همان دماسنج، را **گالیله** در سال ۱۶۰۲ اختراع کرد.

رابطه سلسیوس و فارنهایت

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32$$

رابطه سلسیوس و کلوین

$$T = \theta + 273$$

مثال: ۱۰۰ درجه سلسیوس چند درجه کلوین و چند درجه فارنهایت است؟

جواب:

$$T = \theta + 273 = 100 + 273 = 373 \text{ K} \text{ کلوین}$$

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 = \left(\frac{9}{5} \times 100\right) + 32 = 180 + 32 = 212 \text{ } ^\circ\text{F} \text{ فارنهایت}$$

مثال:

در موتور خودرو اگر حرارت توسط دستگاه خنک‌کننده گرفته نشود، به موتور آسیب خواهد رسید. از طرفی کمبود حرارت نیز باعث خرابی موتور می‌شود. دمای مناسب موتور خودرو بین 90°C تا 90°C است. این بازه دمایی را در مقیاس کلوین و فارنهایت محاسبه و باهم مقایسه کنید.

پاسخ:

$$\theta_1 = 9^\circ\text{C} \text{ و } \theta_2 = 90^\circ\text{C} \Rightarrow \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 90 - 9 = 81^\circ\text{C}$$

با توجه به رابطه ۲-۴ داریم:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow T_1 = \theta_1 + 273 = 9 + 273 = 282 \text{ K}$$

$$T_2 = \theta_2 + 273 = 90 + 273 = 363 \text{ K} \Rightarrow \Delta T = T_2 - T_1 = 363 - 282 = 81 \text{ K}$$

با توجه به رابطه ۱-۴ داریم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow F_1 = \frac{9}{5}\theta_1 + 32 = \frac{9}{5} \times 9 + 32 = 16.2 + 32 = 48.2^\circ\text{F}$$

$$F_2 = \frac{9}{5}\theta_2 + 32 = \frac{9}{5} \times 90 + 32 = 162 + 32 = 194^\circ\text{F}$$

$$\Delta F = F_2 - F_1 = 194 - 48.2 = 145.8^\circ\text{F}$$

مجموع انرژی جنبشی مولکولی و پتانسیل مولکولی ذرات جسم، انرژی درونی است که هنگام انتقال از جسمی به جسم دیگر اصطلاحاً گرما می‌گوییم.

****گرما:** انرژی است که در اثر اختلاف دما از جسمی به جسم دیگر جابه‌جا می‌شود و آن را با نماد Q نمایش می‌دهیم. یکای گرما در SI، ژول است.

ظرفیت گرمایی ویژه:

مقدار گرمایی است که باید به یک کیلوگرم از ماده بدهیم تا یک درجه سلسیوس افزایش دما پیدا کند و به جنس ماده وابسته است.

ظرفیت گرمای ویژه را با نماد C نشان می‌دهیم. بنابراین معادله گرما به صورت روبرو است: $Q = mc(\theta_2 - \theta_1) = mc\Delta\theta$

یکای ظرفیت گرمایی ویژه برابر $\frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ است.

مثال: اگر بخواهیم دمای ۲۰ گرم از یک ماده را به اندازه ۱۰ درجه سلسیوس بالا ببریم ۲۰۰ ژول گرما لازم است. ظرفیت گرمایی ویژه این جسم چقدر است؟

پاسخ:

$$m = 20g = 20g \times \frac{1kg}{1000g} = 2 \times 10^{-2} kg \quad \text{و} \quad \theta_2 - \theta_1 = 10^\circ C \quad \text{و} \quad Q = 200J = 2 \times 10^2 J \quad \text{و} \quad c = ?$$

$$Q = mc(\theta_2 - \theta_1) \Rightarrow 2 \times 10^2 J = 2 \times 10^{-2} kg \times c \times 10^\circ C \Rightarrow$$

$$2 \times 10^2 J = 2 \times 10^{-1} kg \cdot ^\circ C \Rightarrow c = \frac{2 \times 10^2 J}{2 \times 10^{-1} kg \cdot ^\circ C} = 10^3 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$$

نکته: گرما به صورت خود به خودی از اجسام با دمای بالاتر به اجسام با دمای پایین‌تر منتقل می‌شود.

در فیزیک کمیتی به نام سرما وجود ندارد.

انتقال گرما به سه روش انجام می‌شود: **رسانش**، **همرفت** و **تابش**

- انتقال گرما به روش رسانش با رابطه زیر بیان می‌شود که در این رابطه K قابلیت هدایت گرمایی است و برای هر ماده متغیر است. A سطح مقطع جسم، t زمان، L ضخامت جسم و Δt (دلتا تی) اختلاف دماست.

$$Q = \frac{KA t T}{l}$$

رساناهای ضعیف کرما را عایق می‌نامند.

- مایعات و گازها، گرما را بیشتر با روش همرفت منتقل می‌کنند، که ناشی از جابه‌جایی واقعی خود شاره است.
- انرژی خورشید از فضای خلأ و جو زمین عبور می‌کند و سطح زمین به واسطه تابیدن نور خورشید گرم می‌شود. انتقال این انرژی نه به واسطه رسانش است نه همرفت، زیرا هیچ ماده‌ای در فضای خلأ وجود ندارد که به این روش‌ها گرما را منتقل کند. پس انرژی باید به صورت دیگری منتقل شده باشد. این نوع انتقال انرژی که توسط امواج الکترومغناطیسی صورت می‌گیرد، تابش گرمایی نامیده می‌شود.

انبساط گرمایی

وقتی دمای ماده‌ای افزایش یابد مولکول‌ها و اتم‌های آن به‌طور میانگین تندتر حرکت می‌کنند بنابراین از هم دورتر می‌شوند که نتیجه آن انبساط ماده است.



انبساط طولی: اجسامی که طول آن‌ها نسبت به ابعاد دیگر بسیار بیشتر باشد انبساط طولی دارند. آلفا ضریب انبساط طولی است.

انبساط سطحی: همواره انبساط خطی اجسام در همه ابعاد رخ می‌دهد بنابراین انبساط سطحی و حجمی را می‌توان با استفاده از انبساط خطی در همه ابعاد محاسبه کرد.

انبساط حجمی: ضریب انبساط حجمی سه برابر ضریب انبساط خطی است.