

گرما :

هر گاه جسمی با دمای بیشتر در تماس با جسمی با دمای کمتر قرار گیرد، بر اثر **اختلاف دمای** این دو جسم، **انرژی** از جسم **گرم تر** به جسم **سرد تر** منتقل می شود. به این **انرژی** انتقال یافته **گرما** می گویند.

پس گرما نوعی از انرژی است و واحد آن **ژول** است.

واحد دیگر گرما ، **کالری** است که با ژول رابطه زیر را دارد : $1\text{cal}=4.18\text{ J}$

تبادل گرمایی :

در اثر اختلاف دما، انرژی از جسم گرم تر به جسم سرد تر منتقل می شود. این تبادل انرژی تا جایی ادامه دارد که **دمای** دو جسم **یکسان** شود. در این وضعیت می گوییم اجسام در **تبادل گرمایی** هستند.

اثر گرما بر اجسام :

با گرما دادن به جسم سه حالت ممکن است رخ دهد :

- ۱- دمای جسم تغییر کند.
- ۲- حالت جسم تغییر کند.
- ۳- دما و حالت هر دو تغییر کند.

پرسی حالت اول :

برای اینکه دمای m کیلوگرم از ماده ای، به اندازه $\Delta\theta$ افزایش یا کاهش یابد، باید گرمای Q به جسم داده شود یا از آن گرفته شود. این گرما از رابطه زیر بدست می آید:

$$Q = mc\Delta\theta$$

گرما (J) ←

جرم (kg) ↓

تغییرات دما (C) یا (K) ↓

گرمای ویژه $\frac{J}{kg.K}$ ↓

تعریف گرمای ویژه : مقدار گرمایی است که باید به 1kg از جسمی داده شود تا دمای آن یک کلوین

افزایش یابد.

$$Q = \underset{1\text{kg}}{\cancel{m}} \underset{1\text{k}}{\cancel{c}} \Delta\theta \Rightarrow Q = c$$

نکات :

- ۱- گرمای ویژه به جنس ماده بستگی دارد.
- ۲- هر چه **جرم** جسم بیشتر باشد Q بیشتر است.
- ۳- هر چه **تغییرات دما** بیشتر باشد Q بیشتر است.

برای رابطه مربوط به Q دو حالت ممکن است پیش آید :

به جسم گرما داده ایم : $\Delta\theta > 0 \Rightarrow Q > 0$

از جسم گرما گرفته ایم : $\Delta\theta < 0 \Rightarrow Q < 0$

مثال :

الف) برای اینکه دمای 2kg آب را 10°C افزایش دهیم چه مقدار گرما نیاز است؟ ($c=4200 \text{ J/kg.k}$)
 ب) در مورد 2kg آلومینیوم چطور؟ ($c=900 \text{ J/kg.k}$)

حل :

ب)

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$= 2(900)(10) = 18000J$$

الف)

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$= 2(4200)(10) = 84000J$$

نکته : چون گرمای ویژه آب زیاد است، می تواند با تغییر دمای کم، گرمای بسیار زیادی را مبادله کند.
 بنابراین آب مایع مناسبی برای سیستم های گرمایشی و سرمایشی به حساب می آید.



مثال :

در فرآیندی یک قطعه مس به جرم 20 kg مقدار 152kJ گرما از دست می دهد. اگر دمای قطعه مس به 30°C برسد، دمای اولیه آن چقدر بوده است؟ ($c=380\text{ J/kg.k}$)

حل :

$$m = 20\text{kg}$$

$$Q = -152\text{kJ}$$

$$c = 380\text{J} / (\text{kg} . \text{K})$$

$$\theta_2 = 30^\circ\text{C}$$

$$\theta_1 = ?$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow -152000 = (20)(380)\Delta\theta$$

$$\Rightarrow -152000 = 7600\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{-152000}{7600} = -20$$

$$\Delta\theta = -20 \Rightarrow \theta_2 - \theta_1 = -20 \Rightarrow 30 - \theta_1 = -20 \Rightarrow \theta_1 = 50^\circ\text{C}$$

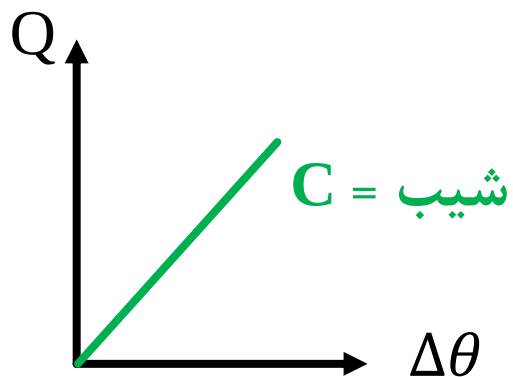
نکته:

فرمول $Q = mc\Delta\theta$ را به صورت زیر نیز می توان نوشت :

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = C \Delta\theta$$

ظرفیت گرمایی (J/K)

ظرفیت گرمایی : عبارت است از حاصلضرب جرم جسم در گرمای ویژه آن.



➤ ظرفیت گرمایی به جرم و جنس ماده بستگی دارد.

➤ شیب خط Q بر حسب $\Delta\theta$ ظرفیت گرمایی است.

تمرین :

به دو جسم A و B که نسبت جرم آنها $\frac{m_A}{m_B} = \frac{4}{3}$ و نسبت گرمای ویژه ی آنها $\frac{c_A}{c_B} = \frac{3}{5}$ است به یک اندازه گرما می دهیم. اگر افزایش دمای جسم A برابر 40°C باشد، افزایش دمای جسم B چقدر است؟