

تعادل آب و یخ

Wednesday | چهارشنبه

29 | January

۳ | جمادی الثانی

۹

۱۰

تیب اول: معلوم بودن شرایط نهایی: جمع ۵ گل مربوط به آب و یخ برابر انرژی
قراری دسیم تا بحول مورد نظر پیدا شود.

$$** \quad ۲ - ۴ = ۲۰۰$$

$$۱۰۰۴ = ۲۲ - ۴ \cdot ۱۰ \leftarrow \text{آب}$$

$$\frac{۱}{۲} ۴ = \frac{۱}{۳} \cdot ۲۰۰ \leftarrow \text{آب یخ}$$

چند گرم یخ ضروری است تا دمای آب ۴°C از ۱۰°C به ۰°C برسد تا در نهایت آب
با دمای ۱۰°C سلسیوس حاصل شود؟

$$m \cdot \frac{1}{F} + m' \cdot \frac{1}{50} + m \cdot 50$$

$$\Rightarrow ۱۰ \cdot m + ۴ \cdot (۱۰ - ۴۰) + ۱۰ \cdot m = ۹ \cdot m \Rightarrow ۱۰ \Rightarrow m = ۲۱۴ \text{g} \Rightarrow ۲۰۰ \text{g}$$

در ظرف ۲۰۰g یخ ۵۰°C وجود دارد. عوامل بیند ۲۰g آب ۱۰۰°C در ظرف وارد
کنیم تا یخی در ظرف باقی نماند.

$$m \cdot 50 + m \cdot \frac{1}{F} + m' \cdot \frac{1}{50}$$

$$۲۰ \cdot \frac{1}{۳} (۵ - ۵) + ۱۰ \cdot m + ۱۰ \cdot m = ۱۴۵ \Rightarrow m = ۱۴۵$$



۸

درون ظرفی حاوی ۲۲۰ آب ۴۰ مقدار یخ ۵۰ - ی اندازه

Tuesday 28 January

آب ۲۹۴ کلوگرم از دست به حد مجموع به دما

جمادی الثانیه ۲

تبادل برسد، جرم یخ چند گرم بوده است؟

$$Q_{\text{ice}} = m c \Delta T \Rightarrow -294 \times 10^3 \leq 2 \times 4200 \times \Delta T \Rightarrow \Delta T \leq 5^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow m' \times \frac{1}{2} \times 5 + 10 \times m' \times 5 = 294 \times 10^3$$

$$\Rightarrow 5.5 m' = 294 \times 10^3 \Rightarrow m' = 53545.45 \text{ g} \approx 53.5 \text{ kg}$$

یک قطعه یخ با دما ۲۰ درجه سلسیوس را درون ۲۵۰ گرم آب با دما ۴۰ می اندازیم. آنگاه از بر مقدار تبادل گرایی، مقدار یخ ذوب نشده باقی مانده باشد. جرم قطعه یخ اولیه چند گرم خواهد بود

$$m c \Delta T + m' L_f + m'' c \Delta T$$

$$m \times \frac{1}{2} \times 20 + 10(m - 50) + 250 \times 40 - 20 = 190m = 9500 \Rightarrow m = 50$$

* ظرفی محتوی ۱۰۰۰ گرم آب و ۲۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس در تبادل گرایی است. یک قطعه فلز به گرمای ویژه k و ۴۰۰ ج و دما ۲۰۰ را درون ظرف می اندازیم. جرم فلز چند گرم باشد تا یخ در ظرف باقی مانده دمای ابتدایی یخ صفر درجه سلسیوس حداقل

است زیرا در ابتدا با آب در حال تبادل است. از ظرفی سوال حداقل جرم فلز

را برای ذوب یخ خواستند است، بنابراین کافی است یخ ذوب شود و لازم نیست دما

آن بالا رود. به این ترتیب اگر مایه نه فلز از دست می دهد فقط به از ذوب یخ به کار

(۲)

ی رود →

و آب در قاع دل کرمایی شرکت نمی کند

Monday | دوشنبه

27 January

۱ | جمادی الثانیه

۷

$$Q_{\text{بخ}} - Q_{\text{نظ}} = 0$$

$$\Rightarrow m L_f + m' c_{\Delta \theta} = 0 \quad 25000 + m' \times 4000 = 0$$

$$\Rightarrow m = 6250 \text{ g} = 6.25 \text{ kg}$$

قراردادن فلز داغ: هرگاه فلز داغی را در یک قطعه بزرگ یخ سفید درجه سلسیوس قرار دهیم، آنجا که جرم یخ زیاد است، تمام یخ ذوب نمی شود. ذوب شدن یخ تا زمانی ادامه می یابد که دمای فلز نیز به سفید درجه سلسیوس برسد. در این صورت به علت هم دما شدن، دیگر کرمایی یخ آغشا مبادله نمی شود. اگر کرمایی فقط به یخ و یخ مبادله شود، با توجه به یوستکی انزوا می توان نوشت:

$$Q_m + Q_i$$

کرمایی که یخ می گیرد تا ذوب شود: Q_i کرمایی که فلز از دست می دهد: Q_m

قطعه فلز با ظرفیت کرمایی 1000 J/C و دمای 18°C را در یک قطعه بزرگ سفید درجه قرار می دهیم. اگر کرمایی $334 \text{ کیلوژول بر کیلوگرم}$ باشد چقدر کرمایی ذوب می شود؟

$$Q_m + Q_i \Rightarrow m c_{\Delta \theta} + m L_f$$

$$\Rightarrow 1000 \times -18 + m_i \times 334000 \Rightarrow m_i = \frac{18000}{334000} \times \frac{1}{2} = 2.7 \text{ kg}$$

$$Q = c_{\Delta \theta}$$

$$250 \text{ g}$$

* بیخ منتهی داخل مقدار زیادی آب صفر درجه سلسیوس

یکشنبه | Sunday

January 26

جمادی الاولی ۲۰

۶

در یک روز دمای هوا و دمای یک لیتر آب یکسان و برابر $10^{\circ}C$ و فشار هوا یک

اتمفر است. فقط بیخی یادمال 20° - رادروخ آب می اندازیم. پس از تعادل گرمایی

چون دمای آب بالاتر از دمای بیخ است، پس بیخ از آب گرمایی گیرد تا با آن هم دما شود چون آب در $10^{\circ}C$ گرما از دست می دهد، مقدار آن از آب منجمد شده و به جرم بیخ افزوده می شود

* در محاسباتی که دمای جسم $10^{\circ}C$ با جسم بسیار بزرگ، دمای نهایی محاسبه دما جسم بزرگ است:

اگر $10^{\circ}C$ بیخ تا - را در یک ظرف بزرگ مخلوط آب صفر درجه $10^{\circ}C$ می اندازیم. در صورتی که

گرمای نهایی ذوب بیخ $334 kg$ و دمای و بیخ در دما فوق $10^{\circ}C$ باشد

پس از تعادل

(۱) دمای جسم به جرم بیخ افزوده می شود

(۲) دمای جسم از جرم بیخ کاسته می شود

(۳) تمام بیخ ذوب می شود.

(۴) جرم بیخ تغییر نمی کند.

* به دلیل جرم زیاد آب، دمای نهایی صحت دمای آب و برابر صفر درجه است. و تمام $10^{\circ}C$

سوال قبل مقدار آن آب به بیخ تبدیل می شود.

$$\begin{array}{l}
 m \text{ گرم بیخ صفر} \xrightarrow{Q_1} m \text{ گرم آب صفر} \\
 m \text{ گرم آب صفر} \xrightarrow{Q_2} m \text{ گرم بیخ صفر}
 \end{array}
 \Rightarrow Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\Rightarrow -m \Delta T_c + m \Delta T_h = 0$$

$$\Rightarrow 10 \times \frac{1}{2} \times 10 = 10 \times m \Rightarrow m = 5 \text{ gr}$$

(۱۲)

شماره حاشیه مردم آمل

تیب ۲: معلوم نمودن شدت ایفای نحاسی؛ آلد در سوال مربوطه در دستگاه مدنظر باشد

بجتر است مرحله به مرحله هست راجل نیم.

- عنوان مثال: اگر آب با دما $\theta > 0$ و یخ با دما صفر درجه را مخلوط کنیم، برای پیدا کردن دما تعادل، ابتدا گرمایی را که آب از دست می دهد تا به صفر برسد پیدا می کنیم (آب θ).

سپس گرمایی که یخ لازم دارد تا به طور کامل ذوب شود نیز پیدا می کنیم و در این حالت: اگر این $\theta < 0$ باشد چه یخ ذوب شده و در نهایت مخلوط آب یخ صفر درجه داریم

۲) اگر این $\theta = 0$ باشد، در نهایت فقط آب صفر درجه داریم.
 ۳) اگر این $\theta > 0$ باشد، در نهایت آب با دما بالاتر از صفر درجه داریم.
 در حالت سوم، برای پیدا کردن دما تعادل، کافی است با استفاده از گرمای باقی مانده در دستگاه و گرم کل مجموعه، دما تعادل را بدست می آوریم. یعنی بنویسیم:

$$(m - m_0) c \theta = m_0 c \theta_0 = Q_{\text{باقی مانده}}$$

۱۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را داخل ۱۰۰ گرم آب ۳۰ درجه سلسیوس می اندازیم. اگر فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد پس از برقراری تعادل دما آب چند درجه سلسیوس می شود؟

جواب در صفحه بعد