



۵- m کیلوگرم یخ صفر درجه سانتیگراد را با چند کیلوگرم آب  $50^{\circ}\text{C}$  مخلوط کنیم تا دمای تعادل  $20^{\circ}\text{C}$  شود؟  
 (گرمای نهان ذوب یخ  $\frac{336}{\text{kg}} \text{kJ}$  و ظرفیت گرمایی ویژه آب  $\frac{4}{2} \text{kJ/kg}\cdot\text{K}$  است)

- (۱)  $\frac{14}{3}m$       (۲)  $2m$       (۳)  $3m$       (۴)  $\frac{10}{3}m$

ساده

۶- مقداری یخ  $10^{\circ}\text{C}$  را بطور یکنواخت حرارت می‌دهیم. کدامیک از شکل‌های زیر نمودار تقریبی تغییرات دما بر حسب زمان را نشان می‌دهد؟



ساده

۷- در ظرفی ۱۰۰ گرم آب  $100^{\circ}\text{C}$  و ۱۰۰ گرم یخ صفر درجه می‌ریزیم. در صورتی که ظرفیت گرمایی ظرف ناچیز باشد و از مبادله گرما با محیط صرف نظر شود، دمای نهایی سیستم چند درجه سلسیوس می‌شود؟

$$C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}, L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

- (۱) صفر      (۲) ۳۰      (۳) ۲۰      (۴) ۱۰

ساده

۸- ۲۵ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را در ۷۵ گرم آب  $20^{\circ}\text{C}$  وارد می‌کنیم اگر گرمای نهان ذوب یخ ۸۰ کالری بر گرم و تبادلی گرمایی ظرف ناچیز باشد دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (C آب = ۱ cal/g $^{\circ}\text{C}$ )

(۱) صفر (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۱۶

متوسط

۹- به یک کیلوگرم یخ صفر درجه  $100\text{kJ}$  حرارت می‌دهیم. اگر گرمای نهان ذوب یخ  $335\text{ J/gr}$  باشد، دمای نهایی چند است؟

(۱) ۰ (۲)  $3/35$  (۳) ۲۵ (۴) ۴۰

متوسط

۱۰- قطعه فلزی به ظرفیت گرمایی  $1000\text{J}/^{\circ}\text{C}$  و با دمای  $84^{\circ}\text{C}$  را روی قطعه بزرگ یخ صفر درجه قرار می‌دهیم. اگر گرمای ذوب یخ  $336$  کیلوژول بر کیلوگرم باشد چند گرم یخ ذوب می‌شود؟

(۱) ۲۵۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۲۵ (۴)  $2/5$

متوسط

۱۱- m گرم یخ صفر درجه را با ۵m گرم آب ۲۲ درجه سلسیوس مخلوط می‌کنیم. اگر ظرفیت گرمایی ویژه آب  $4/2\text{J/g}^{\circ}\text{C}$  و گرمای نهان ویژه ذوب یخ  $336\text{J/g}$  باشد، نتیجه‌ی تبادلی حرارتی کدام است؟

(۱) مخلوط آب و یخ صفر درجه (۲) آب صفر درجه (۳) آب ۵ درجه (۴) آب ۱۰ درجه

متوسط

۱۲- ۴ کیلوگرم آب ۲۰ درجه، حداکثر یک کیلوگرم یخ صفر درجه را ذوب می کند. حال اگر ۴ کیلوگرم یخ صفر درجه را درون ۶ کیلوگرم آب ۳۰ درجه بیندازیم، بعد از رسیدن به دمای تعادل چند کیلوگرم آب خواهیم داشت؟  
(گرما فقط بین آب و یخ مبادله شده است.)

(۱) ۷/۷۵ (۲) ۸ (۳) ۸/۲۵ (۴) ۹

سخت

۱۳- یک قالب یخ صفر درجه را به مقداری آب ۲۵ درجه اضافه می کنیم. دمای آب ۵ درجه کاهش می یابد. اگر یک قالب یخ دیگر درست مشابه قبلی به همان ظرف آب اضافه کنیم، دما چند درجه ی دیگر کاهش می یابد؟ (از تبادل گرمای یخ و آب با محیط چشم پوشی بپوشید.)

(۱) ۵ درجه ی دیگر کاهش می یابد.  
(۲) دیگر کاهش نمی یابد.  
(۳) بیشتر از ۵ درجه کاهش می یابد.  
(۴) کمتر از ۵ درجه کاهش می یابد.

المپیاد

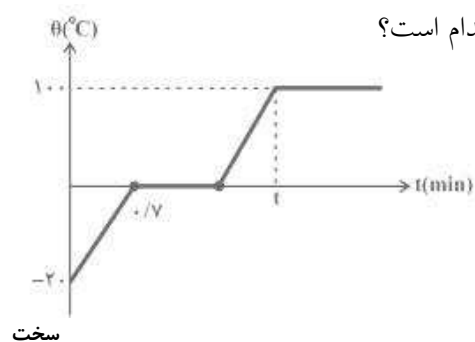
۱۴- مساحت دریاچه ای  $500 \text{ Km}^2$  است. در زمستان لایه ای از یخ صفر درجه ی سلسیوس به ضخامت متوسط  $10 \text{ cm}$  سطح دریاچه را می پوشاند. دریاچه در بهار چند مگاژول انرژی برای ذوب یخ جذب می کند؟

$$(L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, \rho (\text{یخ}) = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

(۱)  $1/512 \times 10^7$  (۲)  $1/512 \times 10^{10}$  (۳)  $1/512 \times 10^{13}$  (۴)  $1/512 \times 10^{16}$

سخت

۱۵- شکل زیر نمودار تغییرات دمای یک کیلوگرم یخ را که درون آب یک گرمکن الکتریکی قرار دارد، برحسب زمان نشان می‌دهد، اگر از اتلاف انرژی گرمایی صرف نظر شود،  $t$  برحسب دقیقه کدام است؟



$$\left( L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}} \right)$$

(۱)  $6/3$

(۲)  $13/3$

(۳)  $7$

(۴)  $14$