



# حل تمرینات فیزیک حرارت

فصل اول - دما، گرما و قانون اول ترمودینامیک

خرداد ۱۳۹۵

phys.ir

#	
۱	<p>چه دمایی در مقیاس فارنهایت برابر با (الف) دو برابر دمایی در مقیاس سلسیوس و (ب) نصف مقدار دمایی در مقیاس سلسیوس است؟</p> $T_F = \frac{9}{5} T_C + 32^\circ$ <p>a)</p> $T_F = 2 T_C$ $T_F = \frac{9}{5} \left( \frac{1}{2} T_F \right) + 32$ $T_F = 320^\circ F$ <p>b)</p> $T_F = \frac{1}{2} T_C$ $T_F = \frac{9}{5} (2 T_F) + 32$ $T_F = -12.3^\circ F$
۲	<p>از مقاومت یک قطعه آلیاژ مخصوص برای اندازه‌گیری دما استفاده می‌شود. اگر مقاومت اندازه‌گیری شده در نقطه‌ی سه‌گانه آب، <math>2.5 \Omega</math> باشد، دما، زمانی که مقاومت قطعه <math>5.0 \Omega</math> اندازه‌گیری شود، (در واحد سلسیوس) چقدر است؟</p> $T = (273.16 K) \left( \frac{x}{x_3} \right)$ $T = (273.16) \left( \frac{2.5}{5} \right)$ $T = 136.6 K$ $T_C = T - 273.15^\circ$ $T_C = 136.6 - 273.15 = -136.5^\circ C$
۳	<p>یک میله‌ی پرچم آلومینیومی طولی برابر <math>33 m</math> دارد. وقتی دما به اندازه‌ی <math>15^\circ C</math> افزایش یابد. طول آن چقدر زیاد می‌شود؟</p> $\Delta L = L \alpha \Delta T$ $\Delta L = 33 \times (23 \times 10^{-6}) \times 15 = 0.0114 m = 11.4 mm$
۴	<p>اگر حجم یک گلوله‌ی سربی در <math>60^\circ C</math> برابر <math>50 cm^3</math> باشد، حجم آن در <math>30^\circ C</math> چقدر است؟</p> $\Delta V = V \beta \Delta T$ $\Delta V = 50 \times (3 \times 29 \times 10^{-6}) \times (60 - 30) = -0.13 cm^3$ $V_f = V + \Delta V = 50 - 0.13 = 49.87 cm^3$

	<p>جرم بر مول ماده‌ی معین برابر <math>50 \text{ g/mol}</math> است. وقتی <math>314 \text{ J}</math> انرژی به صورت گرما به نمونه‌ای به جرم <math>30 \text{ g}</math> از این ماده داده شود. دمای آن از <math>25^\circ \text{C}</math> به <math>45^\circ \text{C}</math> افزایش می‌یابد. (الف) گرمای ویژه، (ب) در این نمونه چند مول وجود دارد؟</p> <p>a)</p> $Q = mc \Delta T$ $314 = 0.030 \times c \times (45 - 25) \rightarrow c = 523 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ <p>b)</p> $n = \frac{M_{\text{نمونه}}}{M}$ $n = \frac{30}{50} = 0.6 \text{ mol}$	۵
	<p>در ظرفی که از لحاظ گرمایی عایق‌بندی شده است، چه جرمی از آب <math>100^\circ \text{C}</math> باید به <math>150 \text{ g}</math> یخ در دمای ذوب آن مخلوط گردد تا آب <math>50^\circ \text{C}</math> به دست آید؟</p> $Q_1 = mc \Delta T = m \times 4190 (50 - 100) = -m \times 209500$ $Q_2 = mL_f = 150 \times 333 \text{ k} = 49950000$ $Q_3 = mc \Delta T = 150 \times 4190 \times (50 - 0) = 31425000$ $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$ $-m \times 209500 + 49950000 + 31425000 = 0$ $m = 388 \text{ g}$	۶
	<p>پس از آنکه <math>50.2 \text{ kJ}</math> انرژی به صورت گرما از <math>260 \text{ g}</math> آبی گرفته شود، که در ابتدا در نقطه‌ی انجماد خود قرار دارد، چقدر آب یخ زده باقی می‌ماند؟</p> $Q = mL_F$ $50.2 \text{ kJ} = m \times 333 \text{ kJ/kg}$ $m = 0.150 \text{ kg} = 150 \text{ g}$ $m_{\text{باقیمانده}} = 260 - 150 = 110 \text{ g}$	۷
	<p>کم‌ترین مقدار انرژی لازم، برحسب ژول، را برای ذوب کردن کامل <math>130 \text{ g}</math> نقره که در ابتدا در دمای <math>15^\circ \text{C}</math> قرار دارد، محاسبه کنید.</p> $Q_1 = mc \Delta T = 0.130 \times 236 \times (1235 - 15) = 37430 \text{ J}$ $Q_2 = mL_F = 0.130 \times 105 \times 10^3 = 13650 \text{ J}$ $Q = Q_1 + Q_2 = 37430 + 13650 = 51080 \text{ J} = 51 \text{ kJ}$	۸
	<p>فرض کنید <math>200 \text{ J}</math> کار روی دستگاهی انجام شده است و <math>70.0 \text{ cal}</math> انرژی به صورت گرما از آن دستگاه گرفته شده است. براساس قانون اول ترمودینامیک، مقدار (همراه با علامت جبری) (الف) <math>W</math>، (ب) <math>Q</math> و (پ) <math>\Delta E_{\text{int}}</math> چگونه است؟</p> $W = -200 \text{ J}$ $Q = -70.0 \text{ cal} = -70.0 \times 4.186 = -293 \text{ J}$ $\Delta E_{\text{int}} = Q - W = -293 - (-200) = -93 \text{ J}$	۹