



فیزیک حرارت (کاردانی)

سوالات امتحانی نیم سال دوم ۹۵-۱۳۹۴

phys.ir

#	
۱	می‌خواهیم از مقاومت یک قطعه آلیاژ مخصوص برای اندازه‌گیری دما استفاده کنیم. اگر مقاومت اندازه‌گیری شده در نقطه‌ی سه‌گانه آب، $2.5\ \Omega$ باشد، زمانی که مقاومت قطعه $3.1\ \Omega$ اندازه‌گیری شود، دما چند (الف) درجه سلسیوس و (ب) کلوین است؟
۲	یک میله پرچم آلومینیومی طولی برابر $21\ \text{m}$ دارد. وقتی دما به اندازه‌ی 18°C افزایش یابد، طول میله چقدر زیاد می‌شود؟ ضریب انبساط خطی آلومینیوم $23 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ است.
۳	در ظرفی که از لحاظ گرمایی عایق‌بندی شده است، چه جرمی از آب 100°C باید به $75.0\ \text{g}$ یخ در دمای ذوب آن مخلوط گردد تا آب 50°C به دست آید؟ (گرمای ویژه آب $4190\ \text{J/kg}\cdot\text{K}$ و گرمای ذوب یخ $333\ \text{kJ/kg}$ می‌باشند).
۴	فرض کنید $185\ \text{J}$ کار روی دستگاهی انجام شده است و $60.0\ \text{cal}$ انرژی به صورت گرما از آن دستگاه گرفته شده است. براساس قانون اول ترمودینامیک، مقدار (همراه با علامت جبری) (الف) W ، (ب) Q و (پ) ΔE_{int} چگونه است؟
۵	طلا دارای جرم مولی $197\ \text{g/mol}$ است. (الف) چند مول طلا در $2.00\ \text{g}$ طلای خالص وجود دارد؟ (ب) در این نمونه چند اتم طلا وجود دارد؟
۶	گاز اکسیژن به حجم $1000\ \text{cm}^3$ ، در دمای 40.0°C و فشار $1.01 \times 10^5\ \text{Pa}$ آنقدر انبساط می‌یابد تا حجم آن به $1300\ \text{cm}^3$ و فشار آن به $1.06 \times 10^5\ \text{Pa}$ برسد. (الف) تعداد مول‌های موجود در نمونه و (ب) دمای نهایی آن چقدر است؟
۷	پایین‌ترین دمای ممکن در اعماق فضاء $2.7\ \text{K}$ است. تندی rms مولکول‌های هیدروژن (H_2) در این دما چقدر است؟ جرم مولی اتم هیدروژن $1.00\ \text{g/mol}$ است.
۸	(الف) مقدار متوسط انرژی جنبشی انتقالی مولکول‌های یک گاز کامل را در دمای 100°C تعیین کنید. (ب) انرژی جنبشی انتقالی بر مول گاز کامل در 100°C چقدر است؟
۹	فرض کنید 1.00 لیتر گاز با $\gamma=1.30$ ، که در ابتدا در دمای $273\ \text{K}$ و فشار $1\ \text{atm}$ است. ناگهان به طور بی‌دررو تا نصف حجم اولیه خود متراکم می‌شود. (الف) فشار و (ب) دمای نهایی آن را پیدا کنید.
۱۰	قانون صفرم و اول ترمودینامیک را به اختصار توضیح دهید.
۱۱	گاز کامل چیست و انرژی داخلی آن به چه متغیری بستگی دارد؟

$$T=(273.16\text{K})\left(\frac{x}{x_3}\right) \quad T_C=T-273.15^\circ \quad \Delta L=L\alpha\Delta T \quad \Delta V=V\beta\Delta T \quad Q=C\Delta T \quad Q=mc\Delta T \quad Q=Lm$$

$$1\ \text{cal}=4.186\ \text{J} \quad W=\int p\,dV \quad \Delta E_{\text{int}}=Q-W \quad dE_{\text{int}}=dQ-dW \quad P=\frac{Q}{t}=kA\frac{T_H-T_C}{L} \quad R=\frac{L}{k} \quad P_{\text{تابشی}}=\sigma\epsilon AT^4$$

$$N_A=6.02\times 10^{23}\ \text{mol}^{-1} \quad n=N/N_A \quad n=\frac{M_{\text{نمونه}}}{M} \quad M=mN_A \quad pV=nRT=NkT \quad R=8.31\ \text{J/mol}\cdot\text{K} \quad nR=Nk$$

$$k=1.38\times 10^{-23}\ \text{J/K} \quad W=nRT\ln\frac{V_f}{V_i} \quad v_{\text{rms}}=\sqrt{\frac{3RT}{M}} \quad K_{\text{avg}}=\frac{3}{2}kT \quad E_{\text{int}}=\frac{3}{2}nRT \quad Q=nC_V\Delta T \quad C_V=\frac{3}{2}R$$

$$\Delta E_{\text{int}}=nC_V\Delta T \quad W=p\Delta V=nR\Delta T \quad C_P=C_V+R \quad pV^\gamma=\text{ثابت} \quad TV^{\gamma-1}=\text{ثابت}$$