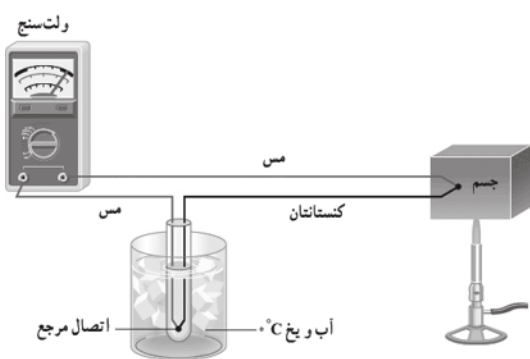


فصل ۴ دما و دماسنجی

درس ۱ دما و دماسنجی و دماسنج‌های معیار

سؤالات امتحانی درس اول

۱. درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید:
- الف. برای ایجاد مقیاس دما می‌توانیم از مشخصه قابل اندازه‌گیری که با گرمای جسم تغییر کند بهره بگیریم. درست نادرست
- ب. در دماسنج‌های جیوه‌ای و الکلی کمیت دماسنجی، ارتفاع مایع درون لوله دماسنج است. درست نادرست
- پ. تمام مواد با افزایش دما منبسط می‌شوند. درست نادرست
- ت. دماسنج ترموکوپل به دلیل دقت بالاتر آن نسبت به دماسنج‌های دیگر از مجموع دماسنج‌های معیار است. درست نادرست
۲. جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید.
- الف. تغییر اساس کار دماسنج‌ها است.
- ب. دما کمیتی است که میزان و جسم را مشخص می‌کند.
- پ. یکای اصلی دما در SI است.
- ت. ساده‌ترین و رایج‌ترین نوع دماسنج، دماسنج است.
۳. کمیت دماسنجی به چه معنی است؟
۴. چگونه درجه بندی دماسنج در مقیاس سلسیوس را شرح دهید.
۵. در نقشه مفهومی روبه‌رو جاهای خالی را پر کنید.



۶. شکل مقابل طرحی از یک دماسنج را نشان می‌دهد.
- الف. این دماسنج را نام ببرید.
- ب. کمیت دماسنجی در این دماسنجی چیست؟

۷. دو مزیت دماسنج ترموکوپل نسبت به دماسنج‌های جیوه‌ای و الکلی را بیان کنید.
۸. جدول مقابل را کامل کنید.

دما در مقیاس سلسیوس	دما در مقیاس فارنهایت	دما در مقیاس کلونین
۳۷°C	الف.	ب.
پ.	ت.	°K
ث.	۱۰۰°F	ج.

۹.	الف. رابطه‌ای برای تبدیل یکای تغییرات دما از مقیاس فارنهایت به سلسیوس به دست آورید.
۱۰.	ب. به کمک رابطه‌ای که در بخش الف به دست آورده اید، تعیین کنید اگر دمای جسمی 20°C افزایش یافته باشد، در مقیاس فارنهایت دمای آن چند درجه تغییر کرده است؟ نشان دهید تغییر دما در دو مقیاس سلسیوس و کلونین یکسان است.

پاسخ

- ۱ الف. نادرست. باید از مشخصه‌هایی استفاده کرد که با تغییر دمای جسم، تغییر کند.
ب. درست
- ۲ الف. کمیت دماسنجی ب. گرمی - سردی
پ. کلونین ت. الکلی یا جیوه‌ای
- ۳ هر کمیتی که با تغییر دما، تغییر کند می‌تواند یک کمیت دماسنجی باشد.
- ۴ برای تعیین نقطه صفر، مخزن دماسنج را در یخ خالص در حال ذوب در فشار هوای 1 atm قرار می‌دهیم و برای تعیین نقطه 100 ، مخزن دماسنج را در بخار آب خالص در حال جوش در فشار هوای 1 atm می‌گذاریم. سپس بین این دو نقطه را به صد قسمت مساوی تقسیم کرده و همین درجه‌بندی را زیر صفر و بالای صد ادامه می‌دهیم.
- ۵ دماسنج‌های معیار
- گازهای کامل
 - گازی
 - تابش گرمایی
 - تف سنج
 - مقاومت پلاتینی
 - مقاومت الکتریکی
- ۶ الف. ترموکوپل ج. اختلاف پتانسیل
- ۷ به خاطر جرم کوچک محل اتصال، خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن اندازه‌گیری می‌شود به حالت تعادل گرمایی می‌رسد. در مدارهای الکترونیکی در بسیاری از وسایل صنعتی، گرمایی و سرمایه‌ی به کار می‌رود.
- ۸ الف. $F = 1/180 + 32 = 1/180 \times 27 + 32 = 98/6^{\circ}\text{F}$
ب. $T = 273 + \theta = 273 + 27 = 310\text{ K}$
پ. $T = 273 + \theta \Rightarrow 0 = 273 + \theta \Rightarrow \theta = -273^{\circ}\text{C}$
ت. $F = 1/180 + 32 \Rightarrow F = 1/180 \times (-273) + 32 = -459/4^{\circ}\text{F}$
ث. $F = 1/180 + 32 \Rightarrow 100 = 1/180 + 32 \Rightarrow \theta \approx 37/18^{\circ}\text{C}$
ج. $T = 273 + \theta = 273 + 27/18 = 310/18\text{ K}$
- ۹ الف. $F_1 = 1/180_1 + 32$ و $F_2 = 1/180_2 + 32$
 $\Delta F = F_2 - F_1 = (1/180_2 + 32) - (1/180_1 + 32)$
 $\Rightarrow \Delta F = 1/180(\theta_2 - \theta_1) \Rightarrow \Delta F = 1/18 \Delta\theta$
 $\Delta F = 1/18 \times 20 = 36/18^{\circ}\text{F}$ ب.
- ۱۰ $T_1 = 273 + \theta_1$ و $T_2 = 273 + \theta_2$
 $\Rightarrow \Delta T = T_2 - T_1 = (273 + \theta_2) - (273 + \theta_1)$
 $\Rightarrow \Delta T = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow \Delta T = \Delta\theta$

درس انبساط گرمایی

سوالات امتحانی درس دوم

۱۱.	درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را تعیین کنید. الف. همواره با افزایش دما چگالی جسم کاهش می‌یابد. ب. با انبساط جسم جامد، ممکن است شکل آن عوض شود. پ. ضریب انبساط طولی به جنس جسم بستگی دارد. ت. در اغلب مواد، انبساط حجمی جامدات در یک تغییر دمای معین، کمتر از انبساط حجمی مایعات است.
۱۲.	جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. الف. یکای ضریب انبساط طولی است. ب. یکای ضریب انبساط سطحی است. پ. افزایش دما اغلب باعث چگالی می‌شود. ت. ترموستات (دماپا) بر اساس کار می‌کند.
۱۳.	چرا بهتر است قفل و کلید هم جنس باشند؟

	<p>۱۴. عوامل مؤثر بر تغییر طول یک میله در اثر تغییر دما را نام ببرید.</p> <p>۱۵. ضریب انبساط حجمی چند برابر ضریب انبساط سطحی است؟</p> <p>۱۶. الف. توضیح دهید چرا گفته می‌شود انبساط آب غیر عادی است.</p> <p>ب. بیشترین چگالی و کمترین حجم آب مربوط به چه دمایی است؟</p> <p>۱۷. چرا در زمستان ابتدا سطح آب دریاچه یخ می‌زند و لایه‌های پایین تر یخ نمی‌زند؟</p> <p>۱۸. شکل مقابل اساس کار چه وسیله‌ای را نشان می‌دهد؟ طرز کار آن را شرح دهید.</p>
	<p>۱۹. در شکل مقابل، با کاهش دما، نوار دو فلز به طرف پایین خم می‌شود.</p> <p>الف. ضریب انبساط طولی کدام فلز بیشتر است؟</p> <p>ب. اگر نوارها را گرم کنیم چه اتفاقی می‌افتد؟</p> <p>۲۰. الف. نمودار تغییرات حجم آب بر حسب دما را از صفر تا ۱۰ درجه سلسیوس به طور کیفی رسم کنید.</p> <p>ب. نمودار تغییرات چگالی آب بر حسب دما را از صفر تا ۱۰ درجه سلسیوس به طور کیفی رسم کنید.</p> <p>۲۱. در شکل مقابل نوعی دماسنج را مشاهده می‌کنید. نام این دماسنج را نوشته و اساس کار آن را شرح دهید.</p>
	<p>۲۲. توجیه میکروسکوپی انبساط گرمایی در جامدات و مایعات را بنویسید.</p> <p>۲۳. ریل‌های ۱۰/۰ متری فولادی راه آهنی را در یک روز زمستانی و در دمای $10/0^{\circ}\text{C}$ به دنبال هم کار می‌گذارند. اگر پیش‌بینی شود در تابستان در اثر گرما و تابش نور آفتاب، دمای ریل‌ها تا $60/0^{\circ}\text{C}$ بالا برود، از ابتدا حداقل چند میلی متر فضای خالی بین ریل‌ها باید در نظر گرفت؟</p> <p>۲۴. اگر حجم یک گلوله آهنی در دمای $0/0^{\circ}\text{C}$ برابر ۱۰ سانتی متر مکعب باشد، حجم آن در دمای 500°C چقدر است؟ $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$</p> <p>۲۵. رابطه $\rho_2 = \rho_1(1 - \beta\Delta T)$ برای تغییر چگالی یک ماده در اثر تغییر دما را اثبات کنید.</p> <p>۲۶. چگالی آهن در دمای $0/0^{\circ}\text{C}$ برابر است با 7860 کیلوگرم بر متر مکعب. چگالی آن در دمای $500/00$ درجه سلسیوس چقدر است؟ $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$</p> <p>۲۷. اگر دمای یک ورقه مستطیل شکل از جنس مس که ابعاد آن در دمای $0/0^{\circ}\text{C}$ و $5/0/0^{\circ}\text{C}$ ۲۰/۰ سانتی متر است را به $250/0^{\circ}\text{C}$ برسانیم، مساحت آن چقدر افزایش می‌یابد؟ $\alpha_{\text{مس}} = 17 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$</p> <p>۲۸. نشان دهید ضریب انبساط سطحی جامدات تقریباً دو برابر ضریب انبساط طولی آنها است.</p> <p>۲۹. دمای یک میله فلزی را 500°C افزایش می‌دهیم و در نتیجه به طول آن $2/0\%$ افزوده می‌شود. ضریب انبساط طولی فلز چقدر است؟</p> <p>۳۰. میله‌ای به طول $11/5 \text{ cm}$ از جنس مس و میله‌ای دیگر از جنس آلومینیم دارای طول L در دمای $0/0^{\circ}\text{C}$ هستند. طول L چقدر باشد تا همواره اختلاف طول میله‌ها ثابت باشد؟ $\alpha_{\text{آلومینیم}} = 23 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ ، $\alpha_{\text{مس}} = 17 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$</p> <p>۳۱. یک ظرف از جنس شیشه پیرکس به حجم داخلی 10 cm^3 ، در دمای $0/0^{\circ}\text{C}$ پر از گلیسیرین است. اگر دمای ظرف به $40/0^{\circ}\text{C}$ برسد، چقدر گلیسیرین از ظرف بیرون می‌ریزد؟ $\beta_{\text{گلیسیرین}} = 4/9 \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$ ، $\alpha_{\text{شیشه}} = 3/2 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$</p> <p>۳۲. درون ظرفی استوانه‌ای شکل مقداری جیوه ریخته‌ایم. با افزایش دمای جیوه فشار ناشی از آن در انتهای ظرف چگونه تغییر می‌کند؟ (از انبساط ظرف در مقایسه با انبساط جیوه چشم‌پوشی کنید.)</p>

پاسخ

ب. نادرست - هنگام انبساط، جامدات تغییر شکل نمی‌دهند، چون تمام ابعاد به یک میزان منبسط می‌شوند.

پ. درست

ت. درست

۱۱ الف. نادرست - در برخی مواد مانند آب در برخی دماها عکس این قضیه صادق است.