مدرج کردن دماسنج ها :

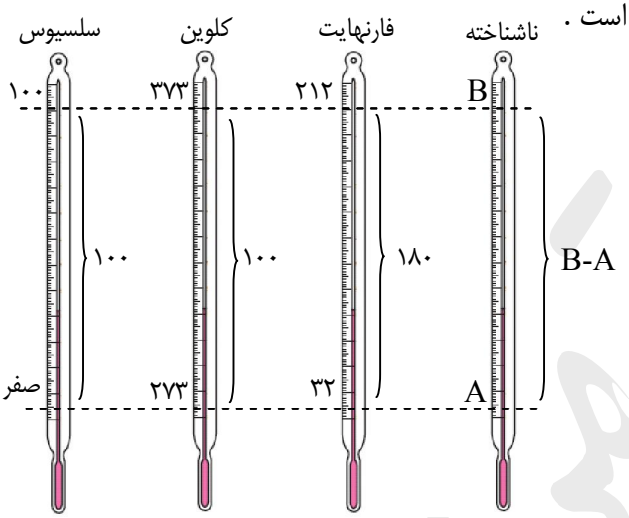
دما : دما معیاری است که میزان گرمی یا سردی اجسام را مشخص می‌کند ، به عبارت دیگر یک کمیّت نسبی و مقایسه‌ای است . معمولاً برای مدرج کردن دماسنج دو نقطه ثابت بالایی(دمای بخار آب جوش) و پایینی (دمای انجماد آب) در نظر می‌گیرند ، و بین این دو نقطه را به قسمتهای مساوی تقسیم می‌کنند .

در SI به جای سلسیوس از یکای کلوین استفاده می‌کنند که ، با نماد T نمایش می‌دهند ، و واحد کلوین را با K نشان می‌دهند .

رابطه تبدیل سلسیوس به کلوین : $\boxed{T = \theta + ۲۷۳}$ θ = دما بر حسب سلسیوس T = دما بر حسب کلوین

: با آنکه مبدأ مقیاس کلوین و سلسیوس متفاوت است ، ولی اندازه هردو مقیاس یکی است . $\boxed{\Delta T = \Delta \theta}$

در شکل زیر معیارهای رایج اندازه گیری دما نشان داده شده است .



روابط لازم برای تبدیل دما :

$$\boxed{\frac{\theta - ۰}{۱۰۰} = \frac{T - ۲۷۳}{۱۰۰} = \frac{F - ۳۲}{۱۸۰} = \frac{X - A}{B - A}}$$

روابط لازم برای بررسی تغییرات دما :

$$\boxed{\frac{\Delta \theta}{۱۰۰} = \frac{\Delta T}{۱۰۰} = \frac{\Delta F}{۱۸۰} = \frac{\Delta X}{B - A}}$$

تست ۱: یک دماسنج در شرایط متعارفی انجماد آب را ۲۰ درجه وجوشیدن آب را ۱۰۰درجه نشان می‌دهد . این دماسنج ^{o}C ۲۵ را چند نشان می‌دهد ؟

الف)۲۰ ب) ۳۵ ج) ۴۰ د) ۴۵

تست ۲: یک دماسنج در شرایط متعارفی انجماد آب را ۴۰- درجه وجوشیدن آب را ۱۶۰درجه نشان می‌دهد . دمای ۱۰ درجه این دماسنج چند درجه سلسیوس است ؟

الف)۱۰ ب) ۲۰ ج) ۲۵ د) ۴۰

تست ۳: دمای جسمی از ^{o}C ۱۷ به ^{o}C ۲۲ می‌رسد . دمای آن چند درجه فارنهایت افزایش یافته است ؟

الف)۱/۸ ب) ۵ ج) ۹ د) ۱۸

سوال ۱ : دریک دماسنج ^{o}C ۲۰ برابر ۳۰ درجه و ^{o}C ۳۰ برابر ۴۵ درجه است . نقطه ذوب یخ و نقطه جوش آب در این دماسنج چه مقدار است ؟

تست ۴

آب یک کتری $90^{\circ}C$ و آب یک استخر $20^{\circ}C$ است در این صورت کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) انرژی درونی آب کتری بیش‌تر از آب استخر است.

۲) مجموع انرژی جنبشی مولکول‌های آب کتری بیش‌تر از آب استخر است.

۳) انرژی جنبشی متوسط مولکول‌های آب کتری بیش‌تر از آب استخر است.

۴) نمی‌توان اظهارنظر قطعی کرد.

تست ۵

گزینه‌ی نادرست را مشخص کنید؟

۱) افزایش انرژی درونی حتماً با افزایش دما همراه است.

۲) افزایش جنبش مولکول‌های جسم به صورت آثار گرمایی ظاهر می‌شود.

۳) تعادل گرمایی بین چند جسم توسط قانون پایستگی انرژی توجیه می‌شود.

۴) انتقال گرما از جسم سرد به جسم گرم به طور طبیعی غیرممکن است.

تست ۶

دمای جسمی بر حسب کلوین ٤ برابر عددی است که بر حسب سلسیوس خوانده می‌شود. دمای این جسم چند درجه‌ی سلسیوس است؟

۱) ۹۱ ۲) ۳۶۴ ۳) ۱۸۲ ۴) ۵۲/۴

تست ۷

دماسنجی ساخته‌ایم که دمای بخار آب جوش را عدد ۸۰ و دمای مخلوط آب و یخ در حال تعادل را عدد ۲۰ نشان می‌دهد. این دماسنج دمای اتاقی را عدد ۳۵ نشان می‌دهد، دمای این اتاق چند درجه‌ی سلسیوس است؟

۱) ۳۵ ۲) ۲۵ ۳) ۴۵ ۴) ۵۵

تست ۸

طول ستون مایع در یک دماسنج در داخل مخلوط آب و یخ در شرایط استاندارد برابر $4\,cm$ است و اگر این دماسنج در داخل بخار آب جوش در همان شرایط قرار گیرد طول ستون مایع به ۲۴ سانتی‌متر می‌رسد اگر طول ستون مایع در محیطی به $16\,cm$ برسد دمای محیط چند درجه‌ی سلسیوس است؟

۱) ۶۰ ۲) ۷۵ ۳) ۸۰ ۴) ۴۵

تفاوت دماسنج‌های پزشکی و دماسنج معمولی :

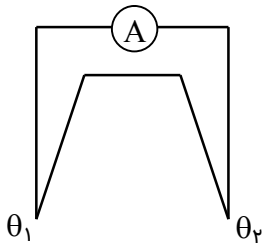
۱ – دقت دماسنج پزشکی ۰/۱ درجه است .

۲ – دماسنج پزشکی دمای بین ۳۵ تا ۴۲ در جه را نشان می‌دهد .

۳ – دماسنج پزشکی فقط از یک طرف که مانند ذره بین است قابل خواندن است .

۴ – در دماسنج پزشکی بعد از مخزن جیوه لوله دماسنج تنگ شدگی دارد که جیوه آزادانه به مخزن برنگردد.

ترموکوپل



وسیله‌ای است که از دو فلز غیر هم جنس ، که خاصیّت الکترون خواهی متفاوتی دارند . این دو فلز از ابتدا و انتها به یکدیگر وصل شده‌اند ، که اگر بین این دو نقطه اختلاف دما ایجاد کنیم جریان الکتریکی بین دو فلز بوجود می‌آید . شدت جریان الکتریکی متناسب بااختلاف دماست ،به کمک تناظر دما با جریان الکتریکی می‌توان آمپر سنج را بر حسب دما مدرج کرد .

مزیتهای ترموکوپل نسبت به دماسنج‌های دیگر :

۱ – به سرعت به تغییر دما پاسخ می‌دهد زیرا اتصال سیمها کوچک است .

۲ – چون خروجی دستگاه جریان الکتریکی است ، می‌توان آنرا مستقیماً برای دستگاه هشدار دهنده ، یا ثبت تغییرات پیوسته دما بکار برد .

۳ – به اختلاف دماهای بسیار کوچک ، حتی ۰/۰۰۱ درجه سلسیوس حساس است .

۴ – برای اندازه گیری دماهای بالا ، تا حدود ۱۵۰۰ درجه سلسیوس بکار می‌رود .

محاسبه گرما

برای محاسبه گرمای مبادله شده در یک جسم از رابطه زیر استفاده می‌کنیم :

$$Q = mC\Delta\theta = mC(\theta_2 - \theta_1)$$

Q = گرما بر حسب ژول(J) – m = جرم بر حسب کیلوگرم (Kg) –

θ = دما بر حسب سلسیوس – C گرمای ویژه بر حسب ژول بر کیلوگرم سلسیوس $(\frac{J}{Kg^\circ C})$

گرمای ویژه یا ظرفیت گرمایی ویژه (C) : مقدار گرمایی را که باید به یک کیلوگرم از جسم داده شود تا دمای آن یک درجه سلسیوس افزایش یابد.

ظرفیت گرمایی (mC) : مقدار گرمایی را که باید به جسم داده شود تا دمای آن یک درجه سلسیوس افزایش یابد.

(به مقدار جرم بستگی دارد .)

توجه : اگر $\Delta\theta > 0$ باشد ، یعنی $\theta_2 > \theta_1$ است ، درنتیجه دمای جسم بالا رفته یعنی گرما گرفته است $(Q > 0)$

و اگر $\Delta\theta < 0$ باشد ، یعنی $\theta_2 < \theta_1$ است،درنتیجه دمای جسم پایین آمده گرما ازدست داده است $(Q < 0)$.

یک کتری و یک فنجان پر از آب جوش موجود است کدام گزینه در مورد آب درون آن‌ها درست است؟

۱) ظرفیت گرمایی هر دو یکسان است.

۲) گرمای موجود در آب کتری بیش‌تر از آب فنجان است.

۳) انرژی جنبشی متوسط هر مولکول در هر دو یکسان است.

۴) انرژی درونی هر دو یکسان است.

به دو گلوله‌ی آهنی به جرم‌های متفاوت به ترتیب ۱۸۴J و ۴۱۴J گرما می‌دهیم هر یک از آن‌ها ۴۰°C افزایش دما می‌یابد. اگر گرمای ویژه‌ی آهن ۴۶۰J/kg°C باشد، اختلاف جرم این دو گلوله چند گرم است؟

۱) ۰/۲۵ ۲) ۱۲/۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

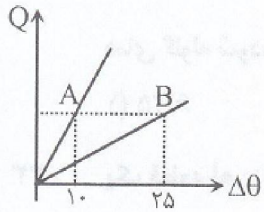
تست ۱۱ به ۲۰۰ گرم آب $20^\circ C$ به طور یکنواخت در هر دقیقه ۴۱۸۰ ژول گرما می‌دهیم پس از چند دقیقه دمایش به $70^\circ C$ می‌رسد؟ $(C = 4180 J/kg^\circ C)$

۱) ۲ ۲) ۲۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۰

تست ۱۲ به دو جسم A و B که نسبت جرم آن‌ها $\frac{M_A}{M_B} = \frac{4}{3}$ و نسبت گرمای ویژه‌ی آن‌ها $\frac{C_A}{C_B} = \frac{3}{5}$ است، به یک اندازه گرما می‌دهیم اگر افزایش دمای جسم A برابر $40^\circ C$ باشد افزایش دمای جسم B چند درجه‌ی سلسیوس خواهد بود؟

۱) ۱۸ ۲) ۳۲ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

تست ۱۳ نمودار گرمای داده شده به دو جسم A و B با جرم‌های یکسان، بر حسب تغییر دما به صورت رو به رو است. نسبت $\frac{C_A}{C_B}$ کدام است؟



۱) $\frac{2}{5}$ ۲) $\frac{5}{2}$ ۳) $\frac{3}{5}$ ۴) $\frac{5}{3}$

تست ۱۴ گلوله‌ای با سرعت $100\frac{m}{s}$ به تنه‌ی درختی برخورد کرده و در آن فرو می‌رود اگر ۶۰٪ انرژی آن صرف افزایش دمای گلوله شود، دمای گلوله چند درجه‌ی سلسیوس افزایش می‌یابد؟ $(C_{\text{گلوله}} = 400 J/kg^\circ C)$

۱) ۶/۲۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۵ ۴)بایدجرم گلوله معلوم باشد.

تست ۱۵ یک قطعه آهن از ارتفاع h از حال سکون سقوط کرده و به زمین برخورد می‌کند. اگر همه‌ی انرژی صرف گرم شدن آهن شود دمای آهن $0/2^\circ C$ بالا می‌رود. این قطعه آهن از چه ارتفاعی رها شده است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2}, C = 450 j/kg^\circ C)$

۱) ۱۸ ۲) ۹ ۳) ۴/۵ ۴) باید جرم معلوم باشد.

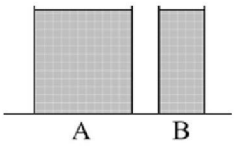
تست ۱۶ دمای دو کره‌ی توپر و هم‌جنس A و B را از ۲۵ به ۷۵ درجه‌ی سلسیوس می‌رسانیم در صورتی که نسبت گرمای داده شده به آن‌ها $(\frac{Q_A}{Q_B})$ برابر ۸ باشد نسبت شعاع آن‌ها $\frac{R_A}{R_B}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

تست ۱۷ (۸۷ تجربی) جسمی به جرم ۲kg، بدون تغییر حالت ۴۰kJ گرما از دست می‌دهد. اگر دمای اولیه جسم ۵۰°C باشد، دمای ثانویه‌اش به چند درجه‌ی سلسیوس می‌باشد؟ $(C = ۴۰۰ \frac{J}{kg^{\circ}C})$

۱) صفر ۲) ۲۵ ۳) -۵۰ ۴) ۱۰۰

تست ۱۸ (۸۹ تجربی) در شکل روبه‌رو، دو ظرف A و B پر از آب ۲۰°C هستند. کدام کمیت در مورد آب درون هر دو ظرف یکسان است؟



۱) انرژی درونی
۲) ظرفیت گرمایی
۳) نیروی وارده به کف ظرف‌ها
۴) انرژی جنبشی متوسط مولکول‌ها

تست ۱۹ (۹۱ تجربی) یک گلوله‌ی سربی به جرم ۲۰ گرم با سرعت $۴۰۰ \frac{m}{s}$ به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و درون آن متوقف می‌شود. اگر ۵۰ درصد انرژی جنبشی گلوله صرف گرم کردن خودش شود و گرمای ویژه‌ی سرب $۱۲۵ \frac{J}{kg.k}$ باشد، دمای گلوله چند کلوین افزایش می‌یابد؟

۱) ۳۲۰ ۲) ۵۹۳ ۳) ۶۴۰ ۴) ۹۱۳

توان گرمایی

مقدارگرمایی را که یک مولدگرمایی درواحد زمان تولید می‌کند توان گرمایی نامیده می‌شود، که با نماد P نمایش میدهند و واحد آن وات (W) می‌باشد . Q = گرمای تولید شده t = زمان لازم برای تولید گرما $P = \frac{Q}{t}$

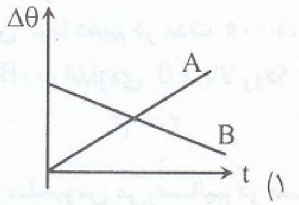
تست ۲۰: یک گرمکن الکتریکی در هر ثانیه ۲/۱kj انرژی گرمایی تولید می‌کند محاسبه کنید که در مدت ۲۰min چند کیلو آب $۴۰\ ^{\circ}C$ را می‌تواند بجوش آورد ؟

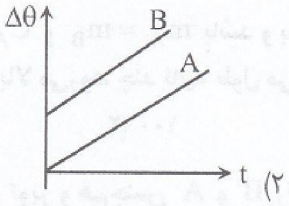
الف) ۱۰ Kg ب) ۱/۶ Kg ج) ۶ Kg د) ۰/۶ Kg

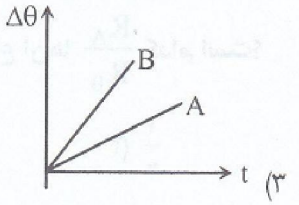
تست ۲۱ یک اجاق الکتریکی با توان گرمایی ثابت دمای $1kg$ آب را در ۱۰ دقیقه $30^\circ C$ بالا می‌برد. اگر این اجاق $3kg$ روغن را در مدت ۱۵ دقیقه همان اندازه بالا ببرد. نسبت گرمای ویژه‌ی روغن به آب کدام است؟

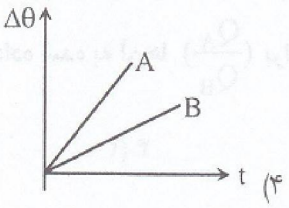
۱) $\frac{1}{6}$ ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{2}{3}$

تست ۲۲ به دو جسم A و B با آهنگ یکسانی گرما می‌دهیم اگر $m_A = m_B$ و $C_A > C_B$ باشد، کدام گزینه می‌تواند تغییر دما بر حسب زمان باشد؟

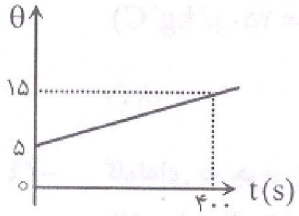
۱)


۲)


۳)


۴)


تست ۲۳ یک گرمکن الکتریکی به مایعی به جرم $2kg$ که کاملاً داخل آن غوطه‌ور است در هر ثانیه ۶۰ ژول انرژی گرمایی می‌دهد. نمودار تغییر دمای آن نسبت به زمان مطابق روبه‌رو است گرمای ویژه‌ی این مایع در SI کدام است؟



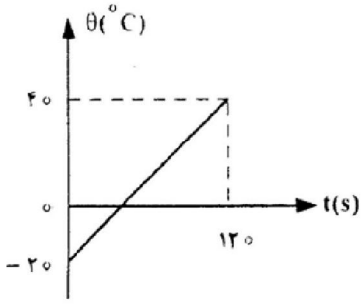
۱) ۶۰۰ ۲) ۱۲۰۰
۳) ۲۴۰۰ ۴) ۴۸۰۰

تست ۲۴ یک سماور برقی دمای ۵ لیتر آب $10^\circ C$ را در مدت ۴۰ دقیقه به $90^\circ C$ می‌رساند اگر ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب $4200 J/kg^\circ C$ باشد و توان مصرفی سماور ۸۰۰ وات باشد بازده آن چند درصد است؟ $(\rho_{آب} = 1 \frac{kg}{lit})$

۱) ۸۷/۵ ۲) ۹۰ ۳) ۹۲/۵ ۴) ۹۵

تست ۲۵ ریاضی ۹۱

نمودار تغییرات دمای جسم جامدی به جرم ۱۰۰ گرم، بر حسب زمان مطابق شکل است. اگر گرمای ویژه‌ی جسم $۴۰۰\frac{J}{kg.^\circ C}$ باشد، جسم در هر ثانیه چند ژول گرما گرفته است؟

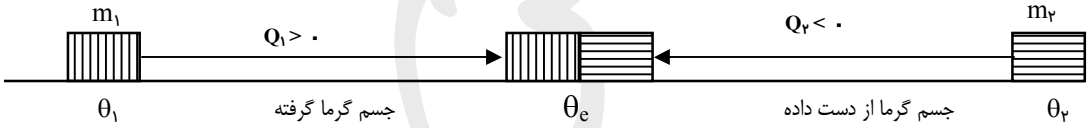


۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۲۰
۴) ۲۴

دمای تعادل : دمای مشترک دو جسم با دماهای متفاوت است که مدتی در تماس کامل با یکدیگر قرار داشته اند.
تعادل گرمایی : دو جسم هنگامی در تعادل گرمایی هستند که ، اگر درتماس کامل با یکدیگر باشند دمای آنها تغییر نکند.

تعادل گرمایی دو جسم

دو جسم $m_۱$و $m_۲$ را در دماهای اولیه $\theta_۱$ و $\theta_۲$ در نظرمی‌گیریم ، که مدتی در تماس کامل با یکدیگر بوده‌اند تا به دمای مشترک θ_e برسند ، دمای تعادل θ_e برای هردو آنها دمای ثانویه محسوب می‌شود . در این تبادل گرمایی ، اگر اتلاف گرمایی نداشته باشیم ، گرمایی که یکی از جرمها از دست داده ، برابر با گرمایی است که جرم دیگر بدست آورده است ، بنابراین مجموع آنها صفر خواهد بود .



$$Q_۲ < ۰ \quad و \quad Q_۱ > ۰ \quad \Rightarrow \quad Q_۱ + Q_۲ = ۰ \qquad \boxed{m_۱c_۱(\theta_e - \theta_۱) + m_۲c_۲(\theta_e - \theta_۲) = ۰}$$

$$\boxed{m_۱c_۱|\theta_e - \theta_۱| = m_۲c_۲|\theta_e - \theta_۲|}$$

نکته : اگر مجهول مسئله‌ای θ_e باشد ، می‌توان رابطه بالا را به شکل رابطه زیر درآورد تا محاسبات سریعتر شود ، لازم به ذکر است ، رابطه زیر همان رابطه قبلی است که به صورت کسری نوشته می‌شود .

$$\boxed{\theta_e = \frac{m_۱c_۱\theta_۱ + m_۲c_۲\theta_۲}{m_۱c_۱ + m_۲c_۲}}$$

روابط تعمیم یافته تعادل گرمایی : اگر بیش از دو جسم در تعادل گرمایی شرکت کنند ، روابط گفته شده به شکل زیر تعمیم پیدا می‌کنند :

$$Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ + \cdots = ۰ \qquad \boxed{m_۱c_۱(\theta_e - \theta_۱) + m_۲c_۲(\theta_e - \theta_۲) + m_۳c_۳(\theta_e - \theta_۳) + \cdots = ۰}$$

$$\boxed{\theta_e = \frac{m_۱c_۱\theta_۱ + m_۲c_۲\theta_۲ + + m_۳c_۳\theta_۳ + \cdots}{m_۱c_۱ + m_۲c_۲ + m_۳c_۳ + \cdots}}$$

تست ۲۶:گرمای ویژه جسم Aدو برابر گرمای ویژه جسم B است پس اگردارای جرم یکسانی باشند وگرمای یکسانی بگیرند:

الف)دمای ثانویهA دوبرابرB خواهد بود.
ب) دمای ثانویهB دوبرابرA خواهد بود.
ج) تغییرات دمایA دوبرابرتغییراتدمای B خواهد بود.
د) تغییرات دمایB دوبرابرتغییراتدمای A خواهد بود.

تست ۲۷:کدام مورد برای دماسنج طبی نادرست است ؟

الف)بین ۳۵ تا ۴۲ درجه را نشان میدهد.
ب) درون آن الکل بکار برده می‌شود .
ج) دقت آن ۰/۱ درجه است.
د) یک وجه آن مانند عدسی محدب است.

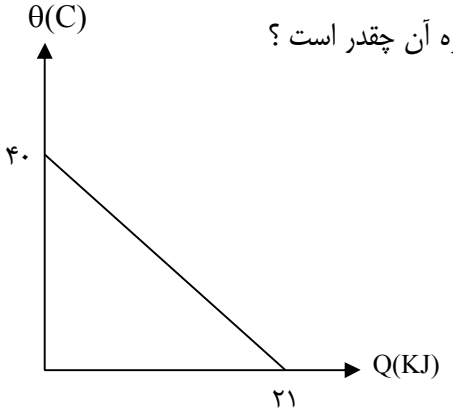
: اگر اجسامی که در تعادل گرمایی شرکت می‌کنند از یک جنس باشند در تمامی روابط C حذف می‌شود . بطور مثال :

$\boxed{\theta_e = \frac{m_1\theta_1 + m_2\theta_2}{m_1 + m_2}}$ و $\boxed{m_1|\theta_e - \theta_1| = m_2|\theta_e - \theta_2|}$

تست ۲۸: به ترتیب چند لیتر از مایعی که دمایش $10\ ^oC$ را با چند لیتر از همان مایع با دمای $60\ ^oC$ مخلوط کنیم تا ۳۰ لیتر مایع با دمای $40\ ^oC$ داشته باشیم ؟

الف) ۱۸ لیتر – ۱۲ لیتر ب) ۱۳ لیتر – ۱۷ لیتر ج) ۱۲ لیتر – ۱۸ لیتر د) ۱۷ لیتر – ۱۳ لیتر

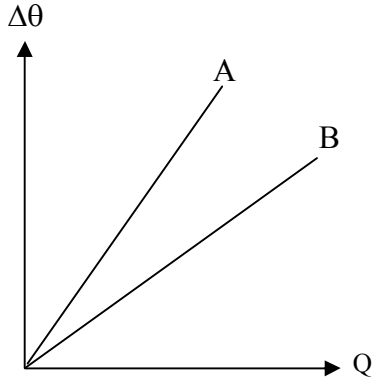
تست ۲۹: شکل روبرو مربوط به جسمی به جرم ۰/۵ کیلو گرم است ، گرمای ویژه آن چقدر است ؟



الف) ۵۲۵ ب) ۱۰۵۰

ج) ۰/۱۰۵ د) نمودار با شیب منفی اشتباه است .

تست ۳۰: درنمودار روبرو تغییرات دمای دو جسم نشان داده شده است .



کدام گزینه درمورد گرمای ویژه آنها درست است ؟

الف) $C_A > C_B$ ب) $C_A < C_B$

ج) $C_A = C_B$ د) گرمای ویژه به جرم بستگی دارد .

تست ۴۱: یک قطعه فلز مس به دمای ۸۲ درجه‌ی سلسیوس را وارد ۲۰۰ گرم آب $10^\circ C$ می‌کنیم. دمای تعادل $12^\circ C$ می‌شود، جرم قطعه‌ی فلز چند گرم است؟ ($C_{مس} = 400\ J/kg^\circ C$ و $C_{آب} = 4200\ j/kg^\circ C$)

۱) ۱۰۵ ۲) ۲۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۰

تست ۴۲: درون گرماسنجی ۷۰۰ گرم آب $10^\circ C$ موجود است. ۲۴۰ گرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس وارد آن می‌کنیم دمای تعادل $7/5^\circ C$ می‌شود ظرفیت گرمایی این گرماسنج چند واحد SI است؟ ($C_{آب} = 4/2 \frac{J}{g^\circ C}$)

۱) ۸۴ ۲) ۴۲ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

تست ۳۳ **m_1 گرم آب $18^\circ C$ را با m_2 گرم آب $26^\circ C$ مخلوط می‌کنیم تا ۲۰۰ گرم آب $20^\circ C$ داشته باشیم، m_1 و m_2 به ترتیب برابرند با:**

۱) ۸۰ و ۱۲۰ ۲) ۱۰۰ و ۱۰۰ ۳) ۵۰ و ۱۵۰ ۴) ۱۵۰ و ۵۰

تست ۳۴ **با مخلوط کردن یک کیلوگرم از ماده‌ای با گرمای ویژه $800\,J/kg^\circ C$ و دمای $60^\circ C$ و ماده‌ی دیگری به جرم $2kg$ و گرمای ویژه $600\,J/kg^\circ C$ و دمای $45^\circ C$، دمای تعادل برابر $50^\circ C$ شده است، مقدار گرمای تلف شده چند ژول است؟**

۱) 10^3 ۲) 10^4 ۳) 2×10^3 ۴) 2×10^4

تست ۳۵ آبتر ۸۵

چند لیتر آب ۸۰ درجه‌ی سلسیوس را با ۴۰ لیتر آب ۱۰ درجه‌ی سلسیوس مخلوط کنیم تا به دمای تعادل تقریبی ۴۰ درجه‌ی سلسیوس برسند؟

۱) ۲۵ ۲) ۳۰ ۳) ۴۵ ۴) ۵۰

تست ۳۶ آبتر ۸۶

یک قطعه آلومینیوم یک کیلوگرمی با دمای ۹۰ درجه‌ی سلسیوس و یک قطعه‌ی مس ۲ کیلوگرمی با دمای ۹۵ درجه‌ی سلسیوس را در یک محیط قرار می‌دهیم تا با محیط به تعادل حرارتی برسند. مقدار گرمایی که در این فرایند آلومینیم از دست داده چند برابر گرمایی است که مس از دست داده‌است؟ $\left(C_{Cu}=400\frac{J}{kg.K},\ C_{Al}=900\frac{J}{kg.K}\right)$

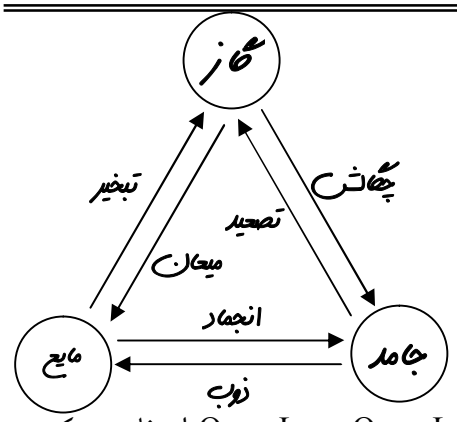
۱) $\frac{8}{9}$ ۲) $\frac{9}{4}$ ۳) $\frac{9}{8}$ ۴) بستگی به دمای محیط دارد.

تست ۳۷ آبتر ۹۲

۲۰۰ گرم آب ۲۲٫۵ درجه‌ی سلسیوس را با ۱۵۰ گرم آب ۴۰ درجه‌ی سلسیوس مخلوط می‌کنیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به چند درجه‌ی سلسیوس می‌رسد؟

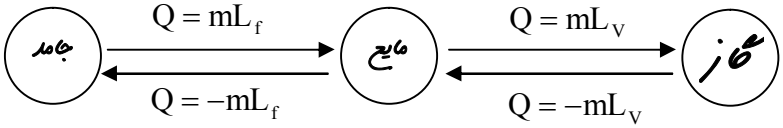
۱) ۲۷٫۵ ۲) ۳۰ ۳) ۳۲ ۴) ۳۲٫۵

تبدیل حالات ماده



نمودار مقابل بطور خلاصه تغییرات حالات ماده را نشان میدهد ،
به تغییرات حالات ماده تغییر فاز نیز می‌گویند .

تغییر فاز : زمانیکه ماده‌ای تغییر فاز می‌دهد ، درطول مدت گذار از یک حالت به حالت دیگر، با آنکه ماده گرما از دست می‌دهد یا گرما می‌گیرد دمای آن تغییر نمی‌کند ($\Delta\theta = 0$) ، بنابر این رابطه $Q = mC\Delta\theta$ کاربردی ندارد .برای محاسبه گرمای مبادله شده در هنگام تغییر فاز از رابطه های $Q = mL_f$ و $Q = mL_V$ استفاده می‌کنیم .

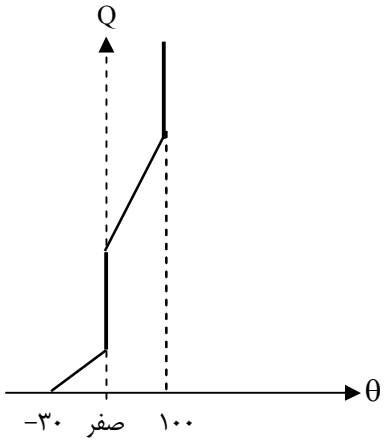


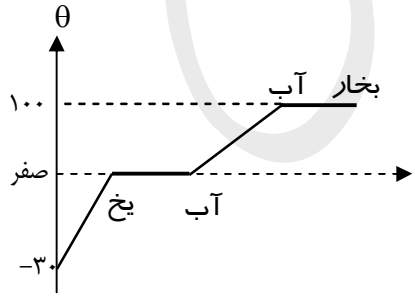
گرمای نهان ویژه ذوب (L_F) : برابر است بامقدار انرژی که، باید به یک کیلوگرم از جسم جامد ، در دمای نقطه ذوب داده شود ، تا به مایع در همان دما تبدیل شود و واحد آن $\frac{J}{Kg}$ است .

گرمای نهان ویژه تبخیر (L_V) : برابر است بامقدار انرژی که، باید به یک کیلوگرم از مایع در دمای نقطه جوش داده شود ، تا به بخار در همان دما تبدیل شود و واحد آن $\frac{J}{Kg}$ است .

: اگر تغییر فاز در ماده ، فرایندی گرماده باشد یعنی گرما از دست بدهددر روابط گفته شده از علامت منفی استفاده می‌کنند . انجماد ← $\boxed{Q = -mL_F}$ و میعان ← $\boxed{Q = -mL_V}$

مثال ۱ : نمودارهای مقابل برای تغییرات دما ازحالت یخ تا بخار آب رسم شده است .





سوال۲ : چرا در نمودار سمت چپ شیب قسمت آب از شیب قسمت یخ بیشتر است ؟

مثال ۲: ۱۰۰ gr آب $40\ ^{\circ}C$ را با ۷۰gr یخ صفر درجه را مخلوط می‌کنیم ۲۰gr یخ ذوب نشده باقی می‌ماند گرمای نهان ذوب یخ چقدر است ؟

مثال ۳: اگر درون ۴۰۰ گرم آب جوش مقداری یخ صفر درجه بریزیم و بخواهیم ۲۰ درصد یخ ذوب نشده باقی بماند ، جرم یخ چقدر باید باشد ؟ L_F=۳۳۶۰۰۰ و C=۴۲۰۰ آب (راهنمایی : C۸۰آب L_F=)

مثال ۴: چند گرم آب جوش روی ۱۰۰ گرم یخ ۱۰- درجه بریزیم تا ۵۰ درصد جرم یخ ذوب نشده باقی بماند ؟
L_F=۳۳۶۰۰۰ و C=۴۲۰۰ آب و C=۲۱۰۰ یخ

مثال ۵: اگر به Kg ۱ یخ ۱۰- درجه معادل Kj ۳۵۰ گرما دهیم ، دمای نهایی چند درجه است ؟
L_F=۳۳۶۰۰۰ و C=۴۲۰۰ آب و C=۲۱۰۰ یخ

مثال ۶: اگر در مثال قبل Kj ۳۷۰ گرما می‌دادیم دمای نهایی چقدر می‌شد ؟

مثال ۷: اگر ۵۰۰ گرم یخ ۱۰- درجه را با ۷۰۰ گرم آب جوش مخلوط کنیم ، دمای تعادل چقدر است ؟
L_F=۳۳۶۰۰۰ و C=۴۲۰۰ آب و C=۲۱۰۰ یخ

مثال ۸: اگردر یک استخر آب صفر درجه ۰/۱ کیلو گرم یخ ۲۰- درجه بیاندازیم دمای نهایی و جرم نهایی یخ را حساب کنید.

مثال ۹: اگربه مقدار مساوی یخ صفر درجه را با آب جوش ۱۰۰ درجه مخلوط کنیم ، دمای نهایی چیست ؟

تست ۳۸ تجربی ۹۷/۶

در ظرفی ۱۰۰ گرم آب $100^\circ C$ 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؟

$C_{آب} = ۴۲۰۰ \frac{j}{kg^\circ C}$, $L_f = ۳۳۶۰۰۰ \frac{j}{kg}$

۱) صفر ۲) ۳۰ ۳) ۲۰ ۴) ۱۰

تست ۳۹: اگر ۵۰ گرم یخ صفر درجه را در ۲۰۰گرم آب ۵ درجه بیاندازیم ، دمای تعادل چقدر است ؟

L_F=۳۳۶۰۰۰ C=۴۲۰۰آب

الف) ۴ ب) ۸ ج) صفر د) ۲

تست ۴۰: اگر ۵۰ گرم یخ صفر درجه را در ۲۰۰گرم آب ۵۰ درجه بیاندازیم ، دمای تعادل چقدر است ؟

الف) ۱۴ ب) ۲۴ ج) ۳۴ د) ۴۴

تست ۴۱: اگر یک قطعه یخ صفر درجه را در ۵۰۰گرم آب ۲۰ درجه بیاندازیم ، پس از تعادل ۲۵گرم یخ ذوب نشده باقی بماند جرم قطعه یخ چند گرم بوده است ؟

الف) ۲۵ ب) ۱۲۵ ج) ۱۲۰ د) ۱۵۰

تست ۴۲: در داخل مقداری آب ۴۰ درجه ، یک قطعه یخ صفر درجه می‌اندازیم ، تمام یخ ذوب می‌شود و ۳Kg آب صفردرجه بدست می‌آید . جرم آب چند Kg بوده است ؟ L_F= ۸۰Cآب

الف) ۰/۷۵ ب) ۱ ج) ۱/۵ د) ۲

مثال ۱۰: اگردرون ظرفی ۶۸۰gr آب صفر درجه باشد و قسمتی از آن در اثر تبخیر سطحی بخار شود و بقیه آب یخ بزند جرم یخ و بخار را پیدا کنید . L_F=۳۳۶Kj و L_V=۲۵۲۰Kj (راهنمایی :آب L_V = ۶۰۰C)

تست ۴۳ ۲۰۰ گرم یخ $0^\circ C$ را با ۴۰۰ گرم آب $30^\circ C$ مخلوط می‌کنیم با چشم‌پوشی از گرمای تلف شده، پس از تعادل چه خواهیم داشت؟

۱) ۶۰۰ گرم آب $6/6^\circ C$
۲) ۶۰۰ گرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس
۳) ۵۰ گرم یخ صفر و ۵۵۰ گرم آب صفر
۴) ۱۵۰ گرم یخ صفر و ۴۵۰ گرم آب صفر

تست ۴۴ مقداری یخ صفر درجه‌ی سلسیوس را با همان مقدار آب با دمای $90^\circ C$ مخلوط می‌کنیم، دمای تعادل چند درجه‌ی سلسیوس می‌شود؟ $(C = 4/2\frac{J}{g^\circ C}\ ,\ L_F = 336\frac{J}{g})$

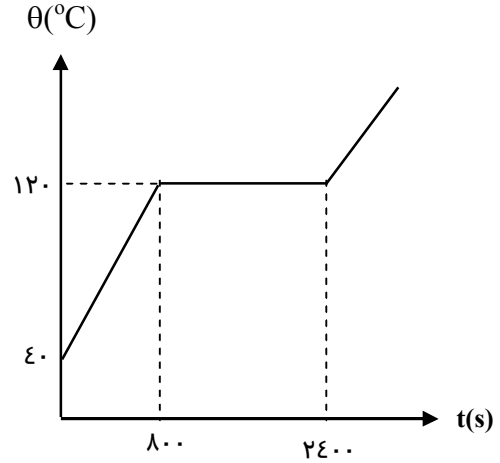
۱) ۱۰ ۲) ۵ ۳) ۲/۵ ۴) صفر

مثال ۱۱: اگر۲۰گرم بخار آب ۱۰۰ درجه را با ۱۰۰ گرم یخ صفر درجه مخلوط کنیم دمای نهایی چند درجه می‌شود ؟

تست ۴۵: مقداری بخار آب صد درجه را وارد ۵۰۰gr آب ۱۰ درجه می‌کنیم . دمای تعادل ۴۰ درجه می‌شود .
اگر L_V = ۵۴۰Cآب باشد بخار آب چند گرم بوده است ؟

الف) ۱۲ ب) ۲۵ ج) ۱۲۰ د) ۲۵۰

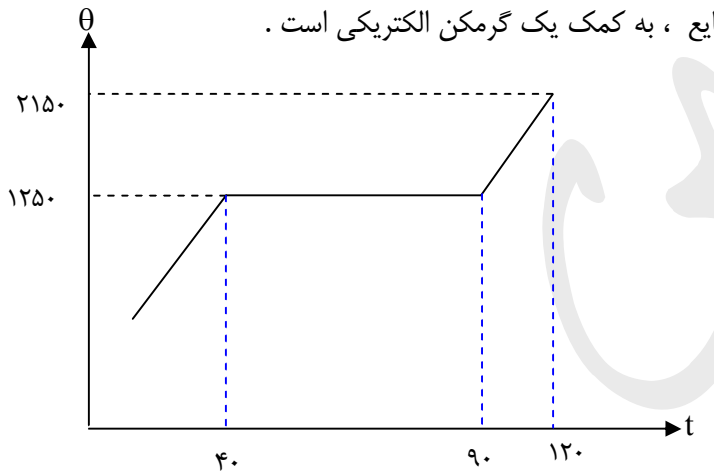
مثال ۱۲: با یک گرمکن ۲۰۰ واتی به جسم جامدی به جرم ۸۰۰g گرما می‌دهیم ، با توجه به نمودار مقابل گرمای ویژه و گرمای نهان ویژه ذوب آنرا محاسبه کنید .



تست ۴۶: اگر $C_A=۳C_B$ و $m_A=m_B$ باشد و به هردو با توان یکسان گرما دهیم در مدت ۱۰۰s ، دمای A به اندازه θ بالا می‌رود ، چند ثانیه طول می‌کشد تا دمای جسم B به اندازه ۶θ بالا رود ؟

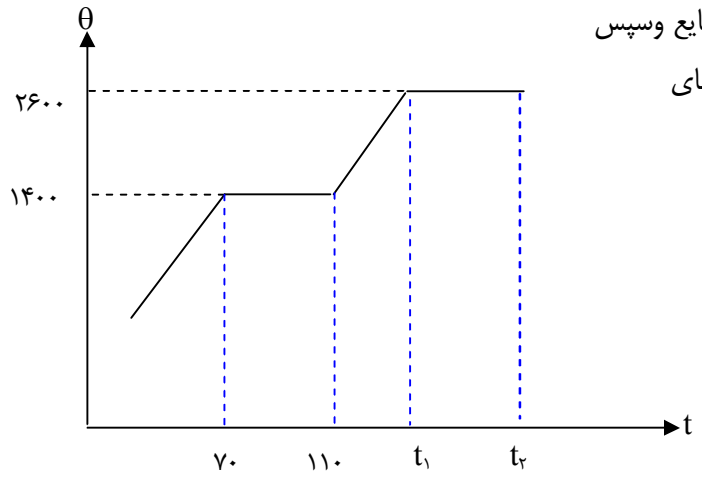
الف) ۵۰ ب) ۱۰۰ ج) ۱۵۰ د) ۲۰۰

مثال ۱۳: نمودار مقابل مربوط به گذار ماده‌ای از جامد به مایع ، به کمک یک گرمکن الکتریکی است . گرمای نهان ویژه آن چقدر است ؟ در صورتی که $C=۴۰۰\frac{J}{Kg^{o}C}$ باشد .

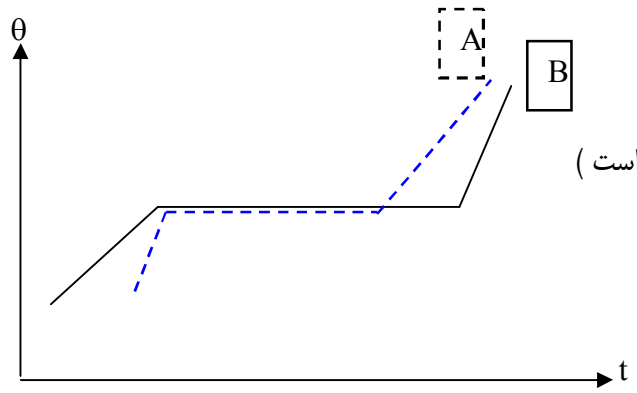


مثال ۱۴: نمودار مقابل مربوط به گذار ماده‌ای از جامد به مایع وسپس از مایع به گاز ، به کمک یک گرمکن الکتریکی است . زمانهای $t_۱$ و $t_۲$ را پیدا کنید .

$C=۳۰۰\frac{J}{Kg^{o}C}$ و $L_F=۴۰\frac{KJ}{Kg}$ و $L_V=۸۰۰\frac{KJ}{Kg}$



مثال ۱۵: نمودار مقابل مربوط به گذار دو ماده A و B با جرم یکسان از حالت جامد به مایع به کمک دو گرمکن یکسان است. C حالت جامد و L_F و C حالت مایع آنها را مقایسه کنید . (قسمت میانی نمودارها مماس بر یکدیگر است)



تست ۴۷ | سراسری ۸۹

یک گرم‌کن با توان گرمایی ثابت، در مدت ۱۰ دقیقه، ۱۰۰ گرم یخ صفر درجه را به آب صفر درجه تبدیل می‌کند. این گرم‌کن همین آب را تقریباً در مدت چند دقیقه به بخار آب ۱۰۰ درجه تبدیل می‌کند؟

$\left(L_V = ۲۲۶۸\frac{kJ}{kg}\ ,\ L_f = ۳۳۶\ \frac{kJ}{kg}\ ,\ C = ۴/۲\frac{kJ}{kg.°C}\right)$

۱) ۲۶ ۲) ۴۰ ۳) ۵۶ ۴) ۸۰

تست ۴۸ | سراسری ۹۰

قطعه یخی به جرم m و دمای صفر درجه‌ی سلسیوس را درون همان جرم آب ۹۰ درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم. اگر از اتلاف گرما صرف‌نظر کنیم، دمای تعادل چند درجه‌ی سلسیوس خواهد شد؟ ($c_{آب} = ۴۲۰۰ J/kg.K$ و $L_F = ۸۰ \times ۴۲۰۰ J/kg$)

۱) صفر ۲) ۲/۵ ۳) ۵ ۴) ۱۰

تست ۴۹ | خارج از کشور ۸۷

چند گرم یخ صفر درجه را درون ۶ کیلوگرم آب ۴۰ درجه‌ی سلسیوس بریزیم تا در نهایت آب با دمای ۱۰ درجه‌ی سلسیوس حاصل شود؟ (اتلاف حرارت ناچیز بوده و گرمای ویژه‌ی آب ۴۲۰۰ $\frac{J}{kg.K}$ و گرمای نهان ذوب یخ ۳۳۶ $\frac{kJ}{kg}$ است.)

۱) ۵۰۰ ۲) ۱۰۰۰ ۳) ۱۵۰۰ ۴) ۲۰۰۰

تست ۵۰ تجربی ۸۷/۶

حداقل چند گرم یخ $-۲۰^{\circ}C$ را داخل ۲۰۰ گرم آب صفر درجه بیندازیم تا تمام آب یخ ببندد؟ $C = ۲۱۰۰\frac{J}{kg.k}, L_f = ۳/۳۶\times ۱۰^{۵}\frac{J}{kg}$

۱) ۱۶۰ ۲) ۱۲۰۰ ۳) ۳۶۰ ۴) ۱۶۰۰

تست ۵۱ تجربی ۸۹/۶

$۱kg$ یخ $-۱۰^{\circ}C$ را در فشار یک جو در $۵kg$ آب $۲۰^{\circ}C$ می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل حرارتی چه خواهیم داشت؟ $\left(L_f = ۳۳۶\frac{J}{g}, C_{آب} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg^{\circ}C}, C_{یخ} = ۲۱۰۰\frac{J}{kg^{\circ}C}\right)$

۱) $۶kg$ یخ $۰^{\circ}C$ ۲) $۶kg$ آب $۰^{\circ}C$ ۳) $۶kg$ آب $۲/۵^{\circ}C$ ۴) $۶kg$ آب $۳۷/۵^{\circ}C$

تست ۵۲ تجربی ۹۰/۶

از ۵۰۰ گرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس در فشار یک اتمسفر، $۱۰۰/۸kJ$ گرما می‌گیریم. اگر گرمای نهان ذوب یخ $۳۳۶kJ/kg$ باشد، چند درصد آب، منجمد می‌شود؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۸۰ ۴) ۶۰

تست ۵۳ تجربی ۹۲/۶

درون ظرفی ۲۰۰ گرم یخ ۱۰- درجه‌ی سلسیوس قرار دارد. حداقل چند گرم آب با دمای ۲۰ درجه‌ی سلسیوس به آن اضافه کنیم، تا تمام یخ ذوب شود؟

(تبادل گرما فقط بین آب و یخ انجام می‌شود و $C_{آب} = \frac{۱}{۲}$ و $C_{یخ} = ۲/۱\frac{J}{g.k}$ و $L_f = ۳۳۶\frac{J}{g}$ است.)

۱) ۵۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۸۵۰ ۴) ۱۲۰۰

: کاهش فشار، دمای نقطه ذوب و نقطه جوش اکثر مواد را پایین می‌آورد به جز چند استثناء مانند یخ ، که افزایش فشار نقطه ذوب آن را پایین می‌آورد .

تبخیر سطحی : تجربه نشان می‌دهد در هر دمایی در سطح آزاد مایع عمل تبخیر روی می‌دهد ، به عبارت دیگر مولکولهای پر انرژی در هردمایی از سطح مایع جدا می‌شوند ، که به این پدیده تبخیر سطحی می‌گویند .

عوامل موثر بر تبخیر سطحی :

۱ – دمای مایع ۲ – مساحت سطح آزاد مایع ۳ – وزش باد یا نسیم بر سطح مایع

انبساط جامدات

انبساط جامدات را می‌توان در سه حالت ، انبساط طولی و انبساط سطحی و انبساط حجمی بررسی کرد که در جدول زیر روابط مربوط به آنها آمده است :

انبساط حجمی	انبساط سطحی	انبساط طولی
$V_۱$ = حجم اولیه	$A_۱$ = سطح اولیه	$L_۱$ = طول اولیه
$V_۲$ = حجم ثانویه	$A_۲$ = سطح ثانویه	$L_۲$ = طول ثانویه
$\Delta\theta$ = تغییرات دما	$\Delta\theta$ = تغییرات دما	$\Delta\theta$ = تغییرات دما
$\beta = ۳\alpha$= ضریب انبساط حجمی	۲α= ضریب انبساط سطحی	α = ضریب انبساط طولی
$V_۲ = V_۱(۱+۳\alpha\Delta\theta)$ $\Delta V = V_۱(۳\alpha)\Delta\theta$	$A_۲ = A_۱(۱+۲\alpha\Delta\theta)$ $\Delta A = A_۱(۲\alpha)\Delta\theta$	$L_۲ = L_۱(۱+\alpha\Delta\theta)$ $\Delta L = L_۱\alpha\Delta\theta$

ضریب انبساط طولی (α) : افزایش طول یک متر از جسم جامد به ازای یک درجه افزایش دما .

ضریب انبساط سطحی (۲α) : افزایش مساحت یک مترمربع از جسم جامد به ازای یک درجه افزایش دما .

ضریب انبساط حجمی ($\beta = ۳\alpha$) : افزایش حجم یک مترمکعب از جسم جامد به ازای یک درجه افزایش دما .

$$\frac{\Delta L}{L_۱} = \frac{\Delta A}{۲A_۱} = \frac{\Delta V}{۳V_۱} = \alpha\Delta\theta$$

مثال ۱۶: در یک منطقه جغرافیایی در طول سال کمترین دما $-۱۵\ ^oC$ و بیشترین دما $۴۵\ ^oC$ می‌باشد . اگر طول قطعات ریل راه آهن ، $۲۰m$ باشد حداقل فاصله بین قطعات ریل راه آهن چقدر باید باشد ؟ $\alpha = ۱۲\times۱۰^{-۶}$

مثال ۱۷: اگر دو کره یکسان داشته باشیم ، که یکی توپر و دیگری توخالی باشد و به هردو را به یک اندازه گرما بدهیم ، حجم کدامیک بیشتر خواهد بود ؟

تست ۵۴: دو میله فلزی A و B در اختیار داریم .اگر $\alpha_A = ۴\alpha_B$ و در دمای صفر درجه $L_B = ۲L_A$ باشد ، با ۵ درجه افزایش دمانسبت تغییرطول میله A به تغییر طول میله B کدام است ؟

الف) ۰/۵ ب) ۲ ج) ۱ د) $\frac{۱}{۸}$

تست ۵۵: یک ورقه فلزی را ۱۰۰ درجه گرم می‌کنیم ، افزایش نسبی سطح آن چند در صد است ؟ $\alpha = ۰/۲\times۱۰^{-۶}$

الف) ۶×۱۰^{-۳} ب) ۲×۱۰^{-۵} ج) ۴×۱۰^{-۵} د) ۴×۱۰^{-۳}

تست ۵۶: دو میله به طولهای L_A و L_B در دمای صفر درجه داریم که ، $\alpha_B = ۲\,\alpha_A$ است . اگر میله اول را ۱۰۰ درجه و میله دوم را ۴۰ درجه گرم کنیم و ازدیاد طول دومی ۱/۲ برابر ازدیاد طول اولی باشد ، نسبت $\frac{L_B}{L_A}$ کدام است ؟

الف) ۱/۵ ب) ۲ ج) ۲/۵ د) ۳

تست ۵۷ وقتی جسمی را گرم می‌کنیم معمولاً منبسط می‌شود. انبساط اجسام به کدام‌یک از این عوامل بستگی دارد؟

الف) جرم جسم ب) جنس جسم ج) تغییر دمای جسم

۱) الف و ب ۲) ب ۳) ب و ج ۴) الف، ب و ج

تست ۵۸ در یک ظرف به شکل استوانه مقداری آب $۲۰^\circ C$ قرار دارد. اگر دمای آب به $۵۰^\circ C$ افزایش یابد و انبساط ظرف ناچیز باشد، فشار وارد بر کف ظرف و ارتفاع آب به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

۱) زیاد می‌شود- زیاد می‌شود. ۲) کم می‌شود- زیاد می‌شود.

۳) ثابت می‌ماند- ثابت می‌ماند. ۴) ثابت می‌ماند- زیاد می‌شود.

تست ۵۹ طول یک پل بر اثر $۲۵^\circ C$ افزایش دما، $۲/۵\,cm$ اضافه شده است. اگر ضریب انبساط طولی پُل $۱/۲۵\times۱۰^{-۵}\,K^{-۱}$ باشد، طول پل چند متر است؟

۱) ۶۰ ۲) ۸۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۲۰

تست ۶۰ دمای یک میله فلزی به ضریب انبساط طولی $۲\times۱۰^{-۵}\,K^{-۱}$ را چند کلوین افزایش دهیم تا افزایش طول آن $\frac{۱}{۵۰۰}$ طول اولیه شود؟

۱) ۲۷۳ ۲) ۱۰۰ ۳) ۵۰ ۴) ۳۷۳

تست ۶۱ دمای دو میله با طول‌های اولیه L_A و L_B و ضریب انبساط طولی $\alpha_A = ۳\alpha_B$ را به ترتیب ۴۰۰ و ۶۰۰ درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم. اگر افزایش طول دو میله برابر باشد، نسبت $\frac{L_A}{L_B}$ کدام است؟

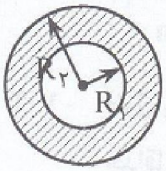
۱) $\frac{۲}{۹}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{۹}{۲}$

تست ۶۲ دو میله از جنس‌های متفاوت با ضرایب انبساط $۱۱\times۱۰^{-۶}\,^\circ C$ و $۱۸\times۱۰^{-۶}\,^\circ C$ را در نظر بگیرید که در تمام دماها دارای اختلاف طول ثابت $۳/۵\,cm$ هستند. طول‌های اولیه‌ی این میله‌ها (در دمای صفر) عبارتند از:

۱) $۱۰\,cm$ و $۶/۵\,cm$ ۲) $۱۲\,cm$ و $۸/۵\,cm$

۳) $۹\,cm$ و $۵/۵\,cm$ ۴) $۶\,cm$ و $۲/۵\,cm$

تست ۶۳ دو سکه را مطابق شکل روی هم قرار داده‌ایم. $\frac{\alpha_۲}{\alpha_۱}$ را طوری بیابید که مساحت قسمت هاشور خورده در هر دمایی ثابت بماند؟ $(R_۲=۳۰\,cm \quad , \quad R_۱=۲۵\,cm)$



۱) $\frac{۲۵}{۳۶}$ ۲) $\frac{۳۶}{۲۵}$ ۳) $\frac{۲۵}{۳۰}$ ۴) $\frac{۳۰}{۲۵}$

تست ۶۴ دو جسم به حجم‌های $V_۱$ و $۲V_۱$ را به یک اندازه گرم می‌کنیم. اگر افزایش حجم اولی ۳ برابر افزایش حجم دومی باشد، کدام رابطه بین ضرائب انبساط خطی آن‌ها برقرار است؟

۱) $\alpha_۱=\frac{۱}{۳}\alpha_۲$ ۲) $\alpha_۱=۳\alpha_۲$ ۳) $\alpha_۱=۶\alpha_۲$ ۴) $\alpha_۱=\frac{۱}{۶}\alpha_۲$

تست ۶۵ به یک سکه آن‌قدر گرما می‌دهیم تا سطح آن ۱۵٪ تغییر کند، حجم آن چند درصد تغییر می‌کند؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۲/۵ ۴) ۳

تست ۶۶ (تجربی ۸۵) در درون یک مکعب فلزی به ضلع $۲۰\,cm$ حفره‌ی خالی کروی به شعاع $۵\,cm$ وجود دارد. اگر در اثر افزایش دما ضلع مکعب به اندازه‌ی ۰/۰۰۴ افزایش یابد، شعاع حفره ..... می‌یابد.

۱) $۰/۰۰۱\,mm$ کاهش ۲) $۰/۰۰۱\,mm$ افزایش ۳) $۰/۰۰۳\,mm$ کاهش ۴) $۰/۰۰۳\,mm$ افزایش

تست ۶۷ ۸۶تجربی

ریل‌های ۱۰ متری راه‌آهنی را در یک روز زمستانی به دمای $-10^\circ C$ به دنبال هم کار می‌گذارند. اگر دما در تابستان تا $40^\circ C$ بالا رود، از ابتدا (در دمای $-10^\circ C$) حداقل چند میلی‌متر باید فاصله‌ی بین ریل‌ها خالی بماند تا در اثر انبساط حرارتی به هم فشار نیاورند؟ $\left(\alpha_{\text{آهن}} = 12 \times 10^{-6}\ K^{-1}\right)$

۱) ۳/۶۵ ۲) ۴/۸ ۳) ۵ ۴) ۶

تست ۶۸ ۹۲تجربی

از یک ورق مسی، دو صفحه‌ی دایره‌ای شکل به مساحت‌های S_1 و $S_2 = 2S_1$ بریده و جدا کرده‌ایم. حال اگر به اولی گرمای Q_1 و به دومی گرمای $Q_2 = 2Q_1$ را بدهیم و بر اثر این گرما، افزایش شعاع آنها به ترتیب ΔR_1 و ΔR_2 باشد، $\frac{\Delta R_2}{\Delta R_1}$ چقدر است؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{1}{2}$

تست ۶۹ ۸۷ریاضی

دو کره‌ی مسی A و B با شعاع و دمای اولیه‌ی مساوی در نظر بگیرید که درون کره‌ی A حفره‌ی توخالی وجود دارد. اگر دمای آن‌ها را به یک اندازه بالا ببریم کدام رابطه بین افزایش شعاع کره‌ها و همچنین گرمای گرفته شده توسط کره‌ها برقرار است؟

۱) $Q_B > Q_A$ و $\Delta R_B = \Delta R_A$ ۲) $Q_B > Q_A$ و $\Delta R_B < \Delta R_A$

۳) $Q_B < Q_A$ و $\Delta R_B > \Delta R_A$ ۴) $Q_B < Q_A$ و $\Delta R_B = \Delta R_A$

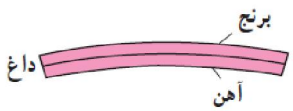
تست ۷۰ ۹۱ریاضی

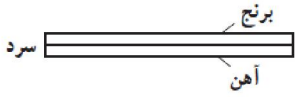
به یک میله آنقدر گرما می‌دهیم تا طول آن یک درصد افزایش یابد. حجم آن تقریباً چند درصد افزایش می‌یابد؟

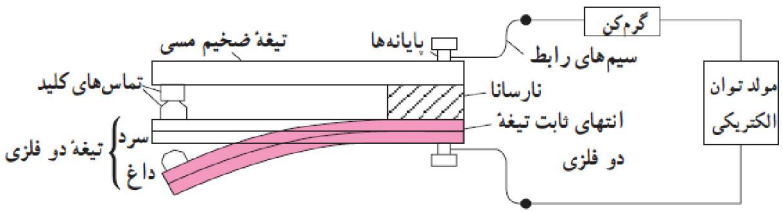
۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

ترموستات (دماپا)

ترموستات (دماپا) : ترموستات وسیله‌ای است که ، از دو فلز غیر هم جنس ، با ضریب انبساط طولی متفاوت (مانند آهن و برنج) درست شده است که به یکدیگر جوش خورده اند . در اثر گرما هردو منبسط می‌شوند ، و فلزی که ضریب انبساط طولی بیشتری دارد فلز دیگر را خم می‌کند . از این وسیله برای قطع و وصل کردن جریان الکتریکی ، در وسایل اتوماتیک مانند اتو و سماور برقی یا پلوپز استفاده می‌کنند .







تست ۷۱: دو ورقه مسی و آهنی یک اندازه را در دمای ۲۵ درجه به یکدیگر جوش میدهیم . اگر ضریب انبساط طولی مس ۱/۵ برابر آهن باشد و دمای ورقه‌های جوش خورده را به صفر برسانیم :

الف) تیغه تاب برمی‌دارد .

ب) تیغه خمیده شده و مس قوس بیرونی را تشکیل میدهد .

ج) تیغه خمیده شده و آهن قوس بیرونی را تشکیل میدهد .

د) تیغه منقبض می‌شود ولی خمیده نمی‌شود .

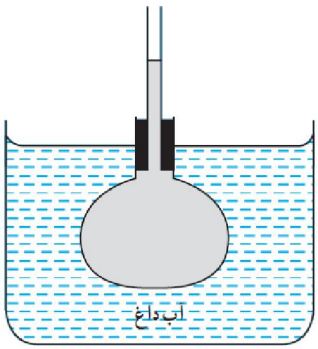
تست ۷۲: کدام وسیله را میتوان برای دماسنجی نیز استفاده کرد ؟

الف) فشار سنج ب) ترمو کوپل ج) ترموستات د) هرسه

انبساط مایعات

چون برای گرم کردن مایعات به ظرف نیاز داریم ، گرما ابتدا به ظرف می‌رسد ، سپس به مایع منتقل می‌شود، یعنی ابتدا ظرف منبسط می‌شود و بعد ازآن مایع منبسط می‌شود ، بنابر این ما انبساط ظاهری مایعات را می‌بینیم .

(انبساط ظرف) – (انبساط واقعی مایع) = (انبساط ظاهری مایع)



: با مقایسه جدولهای ضریب انبساط مایعات و جامدات کتاب ، متوجه می‌شویم که انبساط مایعات تقریباً ۱۰۰۰ برابر انبساط جامدات است .

تست ۷۴

بالنی به حجم یک لیتر در دمای صفر درجه سلسیوس پر از مایع است. دمای بالن و مایع درون آن را به $50^\circ C$ می‌رسانیم. بدون آن‌که تبخیری صورت گرفته باشد، $2cm^3$ مایع از بالن بیرون می‌ریزد. اگر ضریب انبساط خطی ظرف $5\times10^{-6}\ ^\circ C^{-1}$ باشد، ضریب انبساط مطلق مایع کدام است؟

۱) $15\times10^{-6}\ ^\circ C^{-1}$ ۲) $55\times10^{-6}\ ^\circ C^{-1}$ ۳) $35\times10^{-5}\ ^\circ C^{-1}$ ۴) $40\times10^{-6}\ ^\circ C^{-1}$

تغییرات چگالی با دما : با افزایش دما جرم جسم تغییری نمی‌کند ، ولی حجم آن افزایش می‌یابد ، در نتیجه چگالی کاهش می‌یابد .

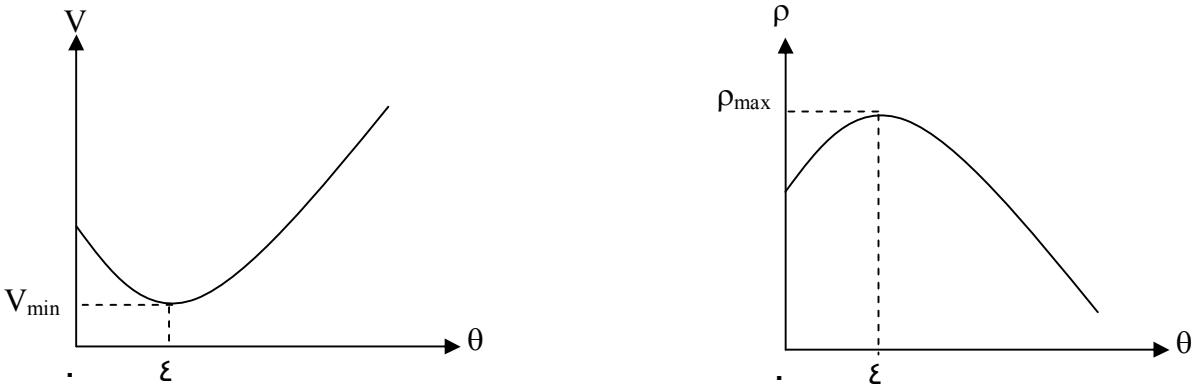
$$\downarrow \rho = \frac{m}{\uparrow V}$$

$$\rho_1 = \frac{m}{V_1} \quad و \quad \rho_2 = \frac{m}{V_2} = \frac{m}{V_1(1+\beta\Delta\theta)} \Rightarrow \boxed{\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{1}{1+\beta\Delta\theta}}$$

انبساط غیر عادی آب

معمولاً حجم مایعات ، با کاهش دما کاهش می‌یابد ، ولی آب از $4^\circ C$ تا $0^\circ C$ ، با افزایش حجم دارد ، که به این پدیده انبساط غیر عادی آب می‌گویند .

نکته : آب در $4\,^{\circ}C$ کمترین حجم و در نتیجه بیشترین چگالی را دارد ، این مطلب در نمودارهای زیر نشان داده شده است .



تست۷۴: جسمی بر سطح آب شناور است . اگر دمای مجموعه را از $20\,^{\circ}C$ به $4\,^{\circ}C$ برسانیم ، ارتفاع قسمتی از جسم که بیرون از آب است چگونه تغییر می‌کند ؟

الف) بیشتر می‌شود . ب) کمتر می‌شود .

ج) ابتدا کمتر سپس بیشتر . د) ابتدا بیشتر و سپس کمتر .

تست ۷۵

در یک لوله آزمایش تا ارتفاع معینی آب صفر درجه سلسیوس موجود است. اگر دمای آب به تدریج تا $10\,^{\circ}C$ افزایش یابد و تغییر حجم لوله آزمایش ناچیز باشد، ارتفاع آب درون لوله چگونه تغییر می‌کند؟

۱) به تدریج کاهش می‌یابد. ۲) به تدریج افزایش می‌یابد.

۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد. ۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

تست ۷۶ ریاضی

در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس حجم ظرف شیشه‌ای توسط یک لیتر جیوه کاملاً پر شده است. وقتی دمای مجموعه را به ۸۰ درجه سلسیوس می‌رسانیم $12cm^3$ جیوه از ظرف خارج می‌شود. اگر ضریب انبساط حجمی جیوه $1/8 \times 10^{-4}\ k^{-1}$ باشد، ضریب انبساط خطی شیشه در SI چقدر است؟

۱) $1/2 \times 10^{-4}$ ۲) 10^{-4} ۳) 10^{-5} ۴) 2×10^{-5}

انتقال گرما

انتقال گرما از جسم گرم به جسم سرد ، به سه روش زیر انجام می‌گیرد :

۱ – رسانش : نتقال گرما دریک جسم جامداز نقطه‌ای بادمای بیشتر به نقطه‌ای با دمای کمتر رارسانش می‌گویند .

آهنگ شارش گرما : برای محاسبه آهنگ شارش گرما (مقدار گرمایی که در واحد زمان از مقطع جسم می‌گذرد) در پدیده رسانش از رابطه زیر استفاده می‌کنند : $\frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta\theta}{L}$ $\Delta\theta$ = اختلاف دمای دو نقطه از جسم

A= مساحت مقطع جسم L = طول جسم Q= مقدار گرمای شارش شده t= زمان

ثابت رسانندگی گرمایی(K): مقدار گرمایی که در واحد زمان ، از جسمی به طول یک متر و مقطع یک متر مربع ، به ازای یک در جه اختلاف دما عبور می‌کند .

مثال ۱۸: یک میله مسی به طول ۴۰cm و مقطع $1\ cm^2$ در دمای $20\ ^oC$ قرار دارد ، اگر دمای سر دیگر میله را به $100\ ^oC$ برسانیم ،و در مدت ۲s به اندازه ۱۶J گرما در آن شارش کند ، ضریب رسانندگی گرمایی را حساب کنید .

مثال ۱۹: یک سرمیله‌ای به طول ۵۰cm و مقطع $10\ cm^2$ را در یخ صفر درجه قرار داده‌ایم و سر دیگر میله را به دمای $300\ ^oC$ می‌رسانیم اگر ضریب رسانندگی گرمایی میله $300\ \frac{J}{m.s.k}$ باشد ، در مدت ۱۰ دقیقه چند کیلو گرم یخ ذوب می‌شود ؟

$$L_F = 330\ \frac{KJ}{Kg}$$

۲ – همرفتی : انتقال گرما در مایعات و گازها ، به سبب اختلاف چگالی را همرفتی می‌نامند ، یعنی مایع یا گاز گرمتر، با چگالی کم بالا می‌رود و مایع یا گاز سردتر، با چگالی بیشتر به پایین حرکت کرده ، جای آنرا می‌گیرد . مانند حرکت آب گرم از شوفاژ خانه ، به طبقات بالاتر درساختمان .

سوال ۳: جهت وزش باد از خشکی به دریا یا برعکس را ، در ساعات مختلف شبانه روز را ،با پدیده همرفتی توجیه کنید .

۳ – تابش : انتقال گرما به وسیله تابیدن نور را ، تابش می‌نامند ،که نیاز به محیط مادی ندارد .
مانند رسیدن گرمای خورشید به زمین ، با تابش نور خورشید و تابیدن گرما از کف اتو، به پوست دست هنگام مجاورت با کف اتو.

: اجسامی که سطوح صیقلی تری دارند باز تابش بیشتری دارند و بخش کمتری از تابش را جذب می‌کنند .مانند آینه

تست ۷۷ سراسری ۹۷ خارج

کدام مطلب زیر درست است؟
۱) برای لباس‌های آتش‌نشانی پوشش براق مناسب‌تر است.
۲) هنگامی که درِ یخچال را باز می‌کنید، هوای سرد از بالای آن بیرون می‌آید.
۳) در کشورهای با آب و هوای گرم، رنگ تیره برای نمای بیرون ساختمان‌ها مناسب‌تر است.
۴) اگر در هوای سرد یک قطعه فلز و یک قطعه چوب خشک را لمس کنیم، فلز گرمتر به نظر می‌رسد.

تست ۷۸ از شیشه پنجره‌ای به عرض ۲ متر و ارتفاع یک متر و ضخامت ۴ mm در یک روز زمستانی که دمای بیرون $0^\circ C$ و دمای اتاق $20^\circ C$ است. چند ژول انرژی گرمایی در هر دقیقه از طریق رسانش شارش می‌یابد؟ $(K = 1 \frac{J}{smk})$

۱) 10^4 ۲) 6×10^4 ۳) 6×10^5 ۴) 10^5

تست ۷۹ شارش گرما در میله فلزی با اختلاف دمای دو سر میله نسبت. . . ، با طول میله نسبت . . . دارد.

۱) مستقیم- مستقیم ۲) وارون- مستقیم ۳) وارون- وارون ۴) مستقیم- وارون

تست ۸۰ یک سر میله آهنی به طول ۲ متر را در آب جوش و سر دیگر آن‌را در مخلوط آب و یخ قرار می‌دهیم. اگر آهنگ شارش گرما در میله $19/68 \frac{J}{s}$ باشد، شعاع مقطع میله چند سانتی‌متر است؟ $(\pi = 3 \quad , \quad K = 82 \frac{J}{s.mk})$

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

تست ۸۱ آنجبری ظرفی مسی حاوی آب جوش $100^\circ C$ است و روی یک صفحه‌ی داغ قرار دارد. مساحت کف ظرف $500\ cm^2$ و ضخامت آن ۵ mm است. اگر صفحه‌ی داغ در هر ثانیه ۲۰۰۰ ژول گرما به کف ظرف بدهد، دمای سطح بالایی صفحه‌ی داغ که در تماس با ظرف است، چند درجه‌ی سلسیوس است؟ $(k_{مس} = 400 \frac{J}{s.m.K})$

۱) ۱۰۰/۵ ۲) ۱۰۵ ۳) ۱۲۵ ۴) ۱۲۵/۵

تست ۸۲ آنجبری یک سر میله آلومینیومی به قطر مقطع ۴ cm و طول ۱۸ cm روی یک قالب یخ صفر درجه به جرم ۱۸ گرم قرار دارد. سر دیگر میله درون آب با دمای ثابت $100^\circ C$ است. چند ثانیه به طول می‌انجامد تا یخ کاملاً ذوب شود؟ (از مبادله‌ی گرمای یخ و میله با محیط صرف نظر شود.)

$K_{Al} = 240 \frac{w}{m.K}, \pi = 3, L_f = 336 \frac{KJ}{kg}$

۱) ۲۱ ۲) ۵۲ ۳) ۲۱۰ ۴) ۵۲۰

تست ۸۳ سراسری ۸۹

ضخامت دیواری از بتون به ابعاد $۵m \times ۳m$ برابر $۳۰cm$ است. در روزی که دمای سطح خارجی دیوار $-۱۵^\circ C$ و دمای سطح داخلی آن $۲۵^\circ C$ است، آهنگ شارش گرما از دیوار برابر $۳۴۰۰\frac{J}{s}$ است. پشم شیشه به ضخامت تقریبی چند میلی‌متر را می‌توان به عنوان عایق معادل، جایگزین این دیوار کرد؟ $\left(K_{\text{پشم شیشه}} = ۰/۰۴\frac{W}{m.^\circ C}\right)$

۱) ۰/۷ ۲) ۱ ۳) ۷ ۴) ۱۰

تست ۸۴ خارج ۸۷

یک خانه را از دیوارهای آجری به ضخامت $۳۰cm$ ساخته‌اند و از داخل با روکش چوبی به ضخامت $۱cm$ پوشانده شده است. اگر دمای سطح داخلی روکش (سمت داخل خانه) $۲۰^\circ C$ و دمای سطح خارجی دیوار $-۱۰^\circ C$ باشد، دمای سطح مشترک چوب با آجر تقریباً چند درجه‌ی سلسیوس است؟ (رسانندگی گرمایی آجر و چوب به ترتیب $۰/۶\frac{W}{m.K}$ و $۰/۰۸\frac{W}{m.K}$ است.)

۱) ۲ ۲) ۱۴ ۳) ۱۰ ۴) ۱۸

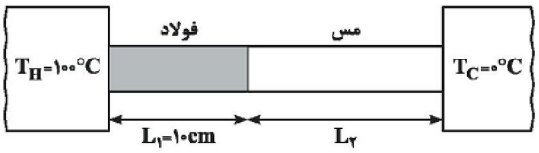
تست ۸۵ خارج ۸۹

آب در قابلمه‌ی آلومینیومی که در تماس با منبع گرما است، می‌جوشد و با آهنگ ۰/۱۸ لیتر بر دقیقه تبخیر می شود. ضخامت کف قابلمه $۴/۸mm$ و قطر آن $۳۰cm$ است. دمای ته ظرف با منبع گرما چند درجه‌ی سلسیوس است؟ $\left(\text{دمای جوش آب } ۱۰۰^\circ C \text{ است}, K_{Al} = ۲۴۰\frac{W}{m}.k, \pi \cong ۳, L_V = ۲۲۵۰\frac{kJ}{kg} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = ۱\frac{g}{cm^۳}\right)$

۱) ۱۰۱ ۲) ۱۰۲ ۳) ۱۰۴ ۴) ۱۰۶

تست ۸۶ خارج ۹۰

دو میله‌ی فولادی و مسی به طول‌های $L_۱$ و $L_۲$ بین دو منبع حرارتی قرار دارند. اگر رسانندگی گرمایی فولاد و مس به ترتیب $۵۰J/m.s.K$ و $۴۰۰J/m.s.K$ و دمای سطح مشترک دو میله ۲۰ درجه‌ی سلسیوس باشد، طول $L_۲$ چند سانتی‌متر است؟



۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۴۰
۴) ۳۰

تست ۸۷ ریاضی ۹۲

در شکل روبه‌رو دو میله به طول ۵۰ سانتی‌متر با سطح مقطع یکسان به هم متصل‌اند. در صورتی‌که رسانندگی آلومینیوم سه برابر رسانندگی آهن باشد، دمای محل اتصال دو میله چند درجه‌ی سلسیوس است؟

۱) ۸۰
۲) ۴۰
۳) ۵۰
۴) ۳۰

قانون گازها

گاز کامل : به گاز بسیار رقیقی گفته می‌شود که اتمها یا مولکولهای آن هیچ گونه واکنش شیمیایی و یا فیزیکی (مانند جاذبه یا دافعه الکتریکی یا مغناطیسی) با یکدیگر ندارند . مانند : اکسیژن – نیتروژن – هیدوژن – گازهای نجیب .....

قانون گازهای کامل : برای مقدار معینی از یک گاز کامل کمیت $\frac{PV}{T}$ یعنی حاصلضرب فشارگاز درحجم آن تقسیم بر دمای مطلق (برحسب کلوین) مقدار ثابتی است .

$$\frac{PV}{T} = \text{ثابت}$$

اگر کمیّات فوق تغییر کنند گاز از یک حالت اولیه به حالت ثانویه می‌رود ولی قانون گازهای کامل تغییر نمی‌کند .

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} = \text{ثابت}$$

بررسی سه فرایند خاص :

۱ – فرایند هم حجم : در این فرایند حجم گاز ثابت است و از طرفین معادله بالا حذف می‌شود .

$$V_1 = V_2 \rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} = \frac{\Delta P}{\Delta T}$$

۲ – فرایند هم فشار (قانون شارل و گیلوساک) : در این فرایند فشار گاز ثابت است وازطرفین معادله حذف می‌شود .

$$P_1 = P_2 \rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \frac{\Delta V}{\Delta T}$$

۳ – فرایند هم دما (قانون بویل و ماریوت) : دراین فرایندمای گاز ثابت است و از طرفین معادله حذف می‌شود .

$$T_1 = T_2 \rightarrow P_1V_1 = P_2V_2$$

مثال ۲۰: در یک سیلندر به مساحت مقطع $5cm^2$ ، به اندازه $2\ Lit$ گاز اکسیژن داریم ، اگر در فشار ثابت دمای آنرا از $27\ ^oC$ به $57\ ^oC$ برسانیم ، پیستون بالای گاز چند cm بالا می‌آید ؟

مثال ۲۱: دردمای ثابت ، $4Lit$ گاز کامل را از فشار $114cmHg$ به فشار $2atm$ می‌رسانیم ،حجم ثانویه آن چند لیتر می‌شود ؟

مثال ۲۲: در یک سیلندر به مساحت قاعده $۲۰cm^{۲}$ و فشـــار $۱atm$ به اندازه $۲Lit$ گاز هیدروژن وجود دارد . اگر یک وزنه $۴Kg$ روی پیستون قرار دهیم پیستون چند سانتیمتر پایین می‌آید درصورتیکه دمای گاز تغییر نکند ؟

مثال ۲۳: به اندازه ۲۰۰ سانتی متر مکعب گاز کامل را در دمای $۲۷^{\circ}C$ و فشار ۵۰ سانتی متر جیوه گرم می‌کنیم تا بـه دمـای $۸۷^{\circ}C$ و فشار آن را به ۶۰ سانتی متر جیوه برسد ، در این حالت چه فرایندی انجام گرفته است ؟

مثال ۲۴: مقداری گاز درون استوانه‌ای به ارتفاع $۲۴ cm$ و سطح قاعده $۲۵ cm^{۲}$ محبوس است دمای گاز $۷^{\circ}C$ و فشار آن $۱ atm$ است وزنه‌ای به وزن $۱۲۵N$ روی پیستون قرار داده و دمای گاز را به $۷۷^{\circ}C$ می‌رسانیم محاسبه کنید پیستون در چه ارتفاعی قرار می‌گیرد ؟

مثال ۲۵: در یک کپسول $۱۰Lit$ اکسیژن درفشار $۳Atm$ وجود دارد در دمای ثابت شیر آنرا باز می کنیم در اثر خروج گاز فشار کپسول به $۲Atm$ می رسد چند Lit گاز خارج شده است ؟

تست ۸۸: مقداری هوا را در دمای $۲۷^{\circ}C$ بقدر متراکم می‌کنیم تا حجم آن $\frac{۱}{۳}$ حجم اولیه شود و دمای آن به $۴۷^{\circ}C$ برسد . در این صورت فشار آن چند برابر می‌شود ؟

الف) ۱ ب) ۳ ج) ۳/۲ د) ۵/۲

تست ۸۹: درچه صورت فشار یک گاز کامل دو برابر خواهد شد ؟

الف) در حجم ثابت دمای آن نصف شود . ب) در دمای ثابت حجم آن نصف شود .

ج)دما و حجم هردو نصف شوند . د) دما و حجم هردو دو برابر شوند .

تست ۹۰: حجم گازی را در دمای ثابت ۴Lit افزایش می‌دهیم تغییر فشار آن ۰/۲ فشار اولیه می‌شود . حجم اولیه گاز چند Lit بوده است ؟

الف) ۱۶ ب) ۲۰ ج) ۲۴ د) ۱۲

تست ۹۱ تجربی ۹۲: اگر در حجم ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از $27^\circ C$ به $87^\circ C$ برسانیم، فشار گاز چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۵ ۳) ۱۲ ۴) ۱۵

تست۹۲: اگر فشار گاز کاملی را ۲۵ درصد افزایش داده و دمای مطلق آن را ۲۰ درصد کاهش دهیم ، حجم گاز چگونه تغییر می‌کند ؟

الف) ۳۶٪ کاهش ب) ۴۰٪افزایش ج) ۶۰٪افزایش د) ۶۴٪کاهش

تست ۹۳: دمای مقداری گاز کامل را از $27^\circ C$ به $57^\circ C$ می‌رسانیم و فشار آن را از $50cmHg$ به $40cmHg$ کاهش می‌دهیم. حجم گاز ۳ لیتر افزایش می‌یابد. حجم اولیه‌ی گاز چند لیتر بوده است؟

۱) ۶/۳ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۸

تست ۹۴: یک حباب هوا از عمق دریاچه‌ای به سطح آب می‌آید و در سطح آب شعاع آن دوبرابر می‌شود. اگر چگالی آب $1000\frac{kg}{m^3}$ و $P_0 = 10^5 Pa$ باشد، عمق دریاچه چند متر است؟ (دمای دریاچه ثابت است)

۱) ۷۰ ۲) ۸۰ ۳) ۹۰ ۴) ۱۰۰

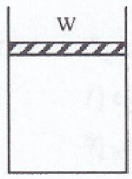
تست ۹۵: اگر در فشار ثابت دمای مقدار معینی از گاز را از $100^\circ C$ به $300^\circ C$ برسانیم، حجم آن . . . .

۱) دو برابر می‌شود. ۲) سه برابر می‌شود.

۳) بیش از ۲ برابر و کم‌تر از سه برابر افزایش می‌یابد. ۴) کم‌تر از ۲ برابر افزایش می‌یابد.

: اگر به صورت و مخرج کسری عدد ثابتی اضافه کنیم نسبت کسر بزرگتر می شود . $\frac{۱}{۲}=k\rightarrow\frac{۲}{۳}>k$

تست ۹۶ یک پیستون بدون اصطکاک به وزن w گازی به حجم $V_۱$ را درون ظرفی محبوس کرده است. وزنه‌ی دیگری به اندازه‌ی w روی پیستون قرار می‌دهیم. پس از تعادل پیستون، حجم گاز در دمای ثابت $V_۲$ می‌شود. کدام گزینه درباره‌ی $k=\frac{V_۲}{V_۱}$ درست است؟



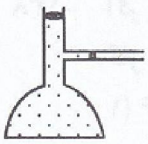
۱) $k=۰/۵$

۲) $۰<k<۱$

۳) $۰/۵<k<۱$

۴) بسته به شرایط هر حالتی ممکن است.

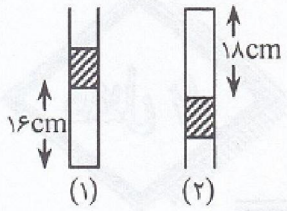
تست ۹۷ دمای هوای درون بالون شکل مقابل را از $۷^\circ C$ به $۱۱^\circ C$ می‌رسانیم. اگر حجم هوای محبوس ۱/۴ لیتر و سطح مقطع لوله افقی $۰/۵cm^۲$ باشد، تغییر مکان قطره جیوه چند سانتی‌متر است؟



۱) ۱۰ ۲) ۲۰

۳) ۳۰ ۴) ۴۰

تست ۹۸ در یک لوله‌ی نازک به ارتفاع $۴cm$ جیوه می‌ریزیم تا هوای درون آن محبوس گردد. لوله‌ی را طوری برمی‌گردانیم که به حالت ۲ قرار بگیرد. فشار هوای محیط چند سانتی‌متر جیوه است؟



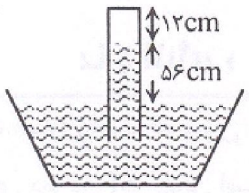
۱) ۶۸

۲) ۷۰

۳) ۷۴

۴) ۷۶

تست ۹۹ در آزمایشی مطابق شکل مقداری هوا بالای ستون جیوه در لوله محبوس شده است. لوله را کمی بیش‌تر وارد جیوه می‌کنیم تا ارتفاع هوای محبوس $۱۰cm$ شود. لوله چند سانتی‌متر پایین‌تر رفته است؟ (فشار جو $۷۶cmHg$ است)



۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۲ ۴) ۸

تست ۱۰۰ تجربی ۸۵

۲ لیتر گاز کامل با فشار یک اتمسفر و دمای ۲۷ درجه‌ی سلسیوس زیر پیستون قرار دارد. پیستون را به عقب می‌کشیم و حجم گاز را به ۴ لیتر می‌رسانیم. اگر در این عمل دمای گاز ۱۲ درجه‌ی سلسیوس کاهش یافته باشد، فشار آن به چند اتمسفر رسیده است؟

۱) ۰/۲۳ ۲) ۰/۴۸ ۳) ۰/۶۳ ۴) ۰/۹۸

تست ۱۰۱ تجربی ۸۶

اگر حجم یک مول گاز در فشار یک جو و دمای صفر درجه‌ی سلسیوس ۲۲/۴ لیتر باشد، حجم ۶ گرم هیدروژن در فشار ۲ جو و دمای ۱۸۲ درجه‌ی سلسیوس چند لیتر است؟

۱) ۲۸ ۲) ۳۶ ۳) ۵۶ ۴) ۸۴

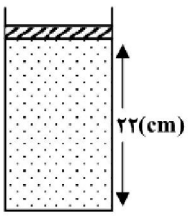
تست ۱۰۲ تجربی ۸۷

در فشار ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از صفر درجه‌ی سلسیوس به ۲۷۳ درجه‌ی سلسیوس می‌رسانیم. حجم گاز در این فرآیند چند برابر می‌شود؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

تست ۱۰۳ تجربی ۸۸

مطابقِ شکل، زیر پیستون بدون اصطکاک، گاز کاملی با دمای ۵۷°C محبوس است. دمای گاز را به تدریج به ۲۷°C می‌رسانیم. در این صورت پیستون چند سانتی‌متر جا به جا می‌شود؟



۱) ۰/۵
۲) ۲
۳) ۲/۵
۴) ۵

تست ۱۰۴ تجربی ۹۱

اگر در حجم ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از ۴۵/۵ درجه‌ی سلسیوس به ۹۱ درجه‌ی سلسیوس برسانیم، فشار گاز چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۴}{۳}$ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) $\frac{۸}{۷}$