

درسنامه

دما و دماسنجی

دما کمیته است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می‌کند. برای اندازه‌گیری دما لازم است مقیاس دمایی داشته باشیم و برای این کار می‌توانیم از هر مشخصه قابل اندازه‌گیری بهره بگیریم که با گرمی و سردی جسم تغییر می‌کند. به این ویژگی، اصطلاحاً کمیته دماسنجی می‌گویند. **تغییر کمیته دماسنجی، اساس کار دماسنج‌ها است.** ساده‌ترین و رایج‌ترین نوع دماسنج‌ها، دماسنج‌های جیوه‌ای و الکلی هستند. در این دماسنج‌ها، **کمیته دماسنجی، ارتفاع مایع درون لوله دماسنج است؛** زیرا به جز چند مورد استثناء، تمام مواد با افزایش دما، منبسط و با کاهش دما، منقبض می‌شوند.



تست ۱ کدام گزینه نادرست است؟

گزینه دو |

- ۱) هوا، رسانای بسیار ضعیف گرما است.
- ۲) با یک دماسنج الکلی نمی‌توان دمای جوش آب در شرایط عادی را اندازه‌گیری کرد.
- ۳) برای به‌دست آوردن نقطه‌ی صد، در درجه‌بندی سلسیوس باید دماسنج را در فشار یک اتمسفر داخل آب در حال جوش قرار دهیم.
- ۴) دهانه باریک دماسنج باید خالی از هوا باشد.

درسنامه

مقیاس‌های دما

۱) درجه‌ی سلسیوس

یکی از مقیاس‌های متداول دما، مقیاس دما برحسب درجه سلسیوس است. این مقیاس مبتنی بر دو نقطه ثابت است؛ یکی دمایی که در آن آب خالص در فشار جو (۱ atm) شروع به یخ زدن می‌کند و دیگری دمایی که آب خالص در فشار جو در حال جوشیدن است. به نقطه‌ی اول، عدد صفر و به نقطه‌ی دوم، عدد ۱۰۰ را اختصاص می‌دهند و فاصله‌ی بین این دو را به ۱۰۰ قسمت مساوی تقسیم می‌نند و هر قسمت را ۱ درجه می‌نامند. قبلاً به چنین دماسنجی، دماسنج با مقیاس سانتی‌گراد گفته می‌شد. یکای درجه سلسیوس را با نماد °C و دما برحسب درجه سلسیوس را با θ نشان می‌دهیم.

۲) کلوین

این یکا را با K و دما برحسب کلوین را با T نشان می‌دهیم.

$$T = \theta + 273$$

$$\Delta T = \Delta \theta$$

صفر کلوین برابر با $-273/15^{\circ}\text{C}$ است که کمترین دمای ممکن می‌باشد. اما حد بالایی برای دما وجود ندارد.

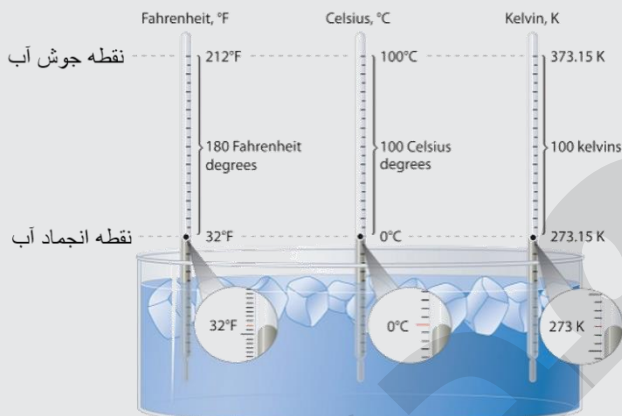


۳) درجه‌ی فارنهایت

این یکا را با °F و دما بر حسب درجه فارنهایت را با F نشان می‌دهیم.

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32$$

$$\Delta F = \frac{9}{5}\theta$$



$$\Delta F \neq \Delta T = \Delta \theta$$

گزینه دو |

تست ۲ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ تغییر دما در مقیاس‌های کلوین و سلسیوس با یکدیگر متفاوت است.
- ۲ اساس کار دماسنج‌ها تغییرات کمیّت دماسنجی است.
- ۳ کمیّت دماسنجی در دماسنج جیوه‌ای و الکلی، ارتفاع مایع درون لوله‌ی دماسنج است.
- ۴ دما کمیّتی است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می‌کند.

تست ۳ در دماسنجی که با مقیاس فارنهایت مدرج شده است، فاصله‌ی بین نقطه‌ی انجماد آب و نقطه‌ی جوش آب در فشار

گزینه دو |

جو متعارف (1atm)، به چند درجه تقسیم می‌شود؟

- ۱ ۱۰۰ ۲ ۱۸۰ ۳ ۲۰۰ ۴ ۲۲۰

تست ۴ طول ستون جیوه در یک دماسنج جیوه‌ای در دمای °C برابر با ۵cm و طول این ستون در دمای °C ۱۰۰ برابر با

گزینه دو |

۲۵cm است. طول ستون جیوه در دمای °C ۴۰ چند سانتی است؟

- ۱ ۸ ۲ ۱۰ ۳ ۱۳ ۴ ۱۵



تست ۵ در دمای که دماسنج‌های سلسیوس و فارنهایت، یک عدد را نشان می‌دهند، دماسنج کلون چه عددی را نشان

می‌دهد؟

| قلم‌چی |

۵۰۰K (۴)

۲۳۳K (۳)

۱۳۴K (۲)

۶۰K (۱)



تست ۶ بیش‌ترین دمای یک شهر ساحلی در طول یک شبانه‌روز 35°C و کمترین دمای آن 10°C است. اختلاف این دو

دما برحسب کلون و فارنهایت به ترتیب کدام است؟

| گزینه دو |

$25^{\circ}\text{F}, 298\text{K}$ (۴)

$45^{\circ}\text{F}, 298\text{K}$ (۳)

$45^{\circ}\text{F}, 25\text{K}$ (۲)

$20^{\circ}\text{F}, 25\text{K}$ (۱)



تست ۷ دمای جسمی را ۹۰ کلون افزایش داده‌ایم. دمای آن برحسب درجه‌ی فارنهایت چه مقدار افزایش می‌یابد؟

| قلم‌چی |

۱۹۴ (۴)

۱۶۲ (۳)

۹۰ (۲)

۵۰ (۱)



تست ۸ اگر دمای جسمی برحسب درجه‌ی سلسیوس چهار برابر شود، دمای آن برحسب کلون دو برابر می‌شود. دمای

اولیه‌ی جسم چند درجه‌ی سلسیوس است؟

| قلم‌چی |

$236/5$ (۴)

۱۴۰ (۳)

$136/5$ (۲)

۱۳۵ (۱)



تست ۹ دمای جسمی برحسب کلون هشت برابر دمای آن برحسب درجه‌ی سلسیوس است. دمای این جسم برحسب

درجه‌ی فارنهایت کدام است؟

| قلم‌چی |

۳۱۲ (۴)

۲۷۳ (۳)

۳۹ (۲)

$102/2$ (۱)



درسنامه

◀ دماسنج با مقیاس نامعلوم

نامعلوم	معلوم
x_1	θ_1
x_2	θ_2
x_3	θ_3

تست ۱۰ دماسنجی را به دلخواه این گونه مدرج کردیم که وقتی در مخلوط آب و یخ باشد عدد ۱۰ و وقتی داخل آب در حال جوش قرار گیرد عدد ۱۳۰ را نشان می‌دهد. اگر این دماسنج عدد ۷۰ را نشان دهد، دما چند درجه‌ی سلسیوس است؟ **قلم‌پی**

۱) ۵۸ ۲) ۵۵ ۳) ۵۰ ۴) ۴۸

تست ۱۱ دماسنجی که طریقه‌ی مدرج کردن آن مشخص نیست دمای 5°C را 50 درجه و دمای 20°C را با 10 درجه نشان می‌دهد. این دماسنج در چه دمایی برحسب کلوین با دماسنج سلسیوس یک عدد را نشان می‌دهد؟ **مدارس برتر ایران**

۱) ۲۷۳ ۲) ۲۰۳ ۳) ۱۷۳ ۴) ۱۰۳

درسنامه

◀ دماسنج‌های معیار

دانشمندان برای کارهای علمی، ۳ دماسنج را به عنوان دماسنج معیار پذیرفته‌اند:

۱) دماسنج گازی ← مبتنی بر قانون گازهای کامل

۲) دماسنج مقاومت پلاتینی

۳) تفسنج نوری (پیرومتر) ← مبتنی بر تابش گرمایی

۴) ترموکوپل ← دقت کمتر نسبت به بقیه

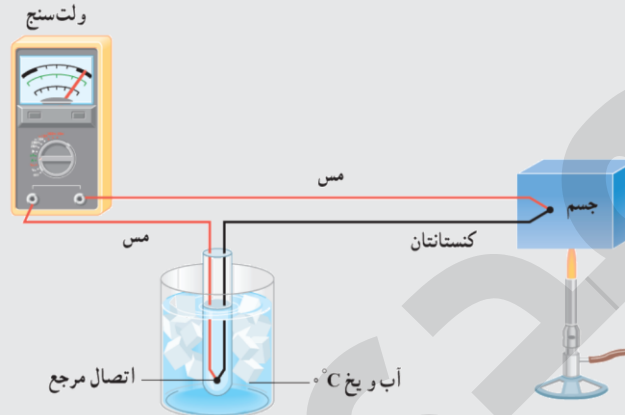


ترموکوپل: کمیت دماسنجی این دماسنج، ولتاژ است.

◇ گستره دماسنجی آن به جنس سیم‌های آن بستگی دارد.

◇ به دلیل جرم کم محل اتصال، خیلی سریع با جسم موردنظر به تعادل گرمایی می‌رسد.

◇ می‌تواند در مدارهای الکترونیکی از جمله وسایل صنعتی، سرمایشی و گرمایشی به کار رود.



اقله‌چی |

تست ۱۲ ؟ کدام یک از عبارتهای زیر درباره‌ی دماسنج ترموکوپل نادرست است؟

۱) کمیت دماسنجی این دماسنج، ولتاژ است.

۲) گستره‌ی دماسنجی آن به جنس سیم‌های آن وابسته است.

۳) نسبت به دماسنج‌های معیار، دقیق‌تر است.

۴) کوچک بودن محل اتصال سیم‌ها، سبب می‌شود که خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن اندازه‌گیری می‌شود به حالت تعادل گرمایی برسد.

تست ۱۳ ؟ شکل زیر نشان‌دهنده‌ی یک دماسنج است که جزء دماسنج‌های معیار

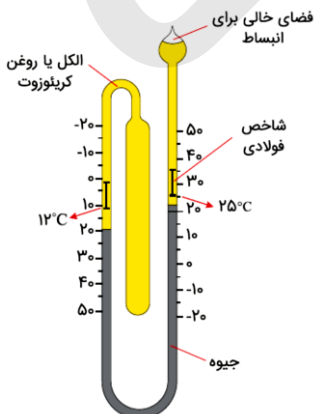
محسوب

۱) ترموکوپل، نمی‌شود.

۲) بیشینه - کمینه، نمی‌شود.

۳) بیشینه - کمینه - می‌شود.

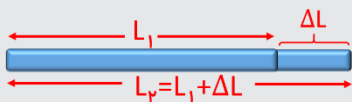
۴) گازی، می‌شود.



درسنامه

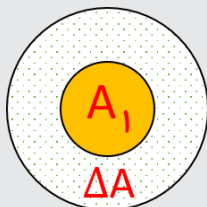
انبساط‌های گرمایی

توجه انبساط گرمایی، مبتنی بر دیدگاه میکروسکوپی است.



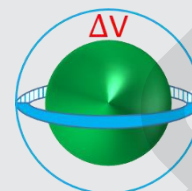
$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta$$

$$L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta \theta)$$



$$\Delta A = A_1 2\alpha \Delta \theta$$

$$A_2 = A_1 (1 + 2\alpha \Delta \theta)$$



$$\Delta V = V_1 3\alpha \Delta \theta$$

$$V_2 = V_1 (1 + 3\alpha \Delta \theta)$$

درصد تغییرات گرمایی

نکته

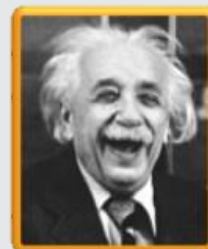
درصد تغییرات طولی $= \alpha \Delta \theta \times 100$

درصد تغییرات سطحی $= 2\alpha \Delta \theta \times 100$

درصد تغییرات حجمی $= 3\alpha \Delta \theta \times 100$

(۱) ضریب انبساط طولی به جنس ماده و اندکی به دما بستگی دارد.

(۲) انبساط سطحی دقیقاً مثل زوم کردن عکس است!



$$\rho_2 = \frac{\rho_1}{(1 + 3\alpha \Delta \theta)} \approx \rho_1 (1 - 3\alpha \Delta \theta) \quad (۳)$$

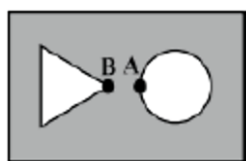
|سراسری تجربی دافل - ۸۲|

تست ۱۴؟ یکای ضریب انبساط سطحی جامدها در SI کدام است؟

- ۱) بر کلوین ۲) بر مترمربع ۳) مترمربع بر کلوین ۴) کلوین بر مترمربع

تست ۱۵؟ مطابق شکل زیر، یک صفحه‌ی فلزی که دارای حفره‌هایی مثلثی و دایره‌ای است، در اختیار داریم. اگر این صفحه را

به‌طور یکنواخت حرارت دهیم، قطر سوراخ دایره‌ای و فاصله‌ی دو نقطه‌ی A و B می‌شود. |قلم‌پی|

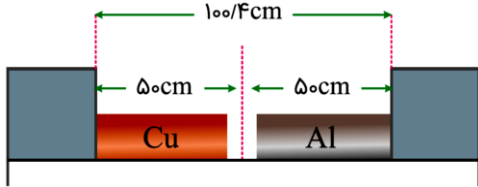


- ۱) کم - کم
۲) کم - زیاد
۳) زیاد - کم
۴) زیاد - زیاد

ریاضیک

تست ۱۶ ؟ دو میله مسی و آلومینیومی بین دو دیواره ثابت قرار دارند. دمای دو میله را چند کلوین بالا ببریم تا دو میله به یکدیگر برسند؟ $(\alpha_{Cu} = 1/7 \times 10^{-5} K^{-1}, \alpha_{Al} = 2/3 \times 10^{-5} K^{-1})$

اسراسری تجربی - ۹۸ |



- ۱ ۴۷۰
- ۲ ۳۴۷
- ۳ ۲۵۰
- ۴ ۲۰۰

تست ۱۷ ؟ 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؟ $(\alpha = 12 \times 10^{-6} K^{-1})$

اسراسری تجربی داخل - ۸۶ |

- ۱ ۳/۶۵
- ۲ ۴/۸
- ۳ ۵
- ۴ ۶

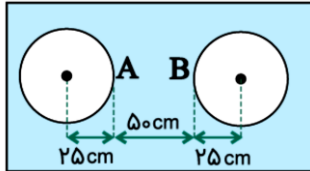
تست ۱۸ ؟ طول یک میله‌ی آهنی در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس، یک میلی‌متر بیش‌تر از طول یک میله مسی در همین دما است. اگر دمای میله‌ها را به 100 درجه‌ی سلسیوس برسانیم، طول میله‌ی مسی $0/5$ میلی‌متر بیش‌تر از طول میله‌ی آهنی خواهد شد. طول اولیه‌ی میله‌ی آهنی چند متر است؟ (ضریب انبساط طولی آهن و مس در SI به ترتیب $1/2 \times 10^{-5}$ و $1/8 \times 10^{-5}$ است)

اسراسری تجربی داخل - ۹۵ |

- ۱ ۱/۱۰۲
- ۲ ۲/۴۹۸
- ۳ ۲/۵۰۳
- ۴ ۴/۴۴۸

تست ۱۹ در وسط یک صفحه‌ی فلزی نازک که ضریب انبساط سطحی آن $3/6 \times 10^{-5} K^{-1}$ است، دو دایره به شعاع‌های ۲۵ سانتی متر در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس خارج نموده‌ایم. اگر دمای صفحه را به آرامی از صفر به ۲۰۰ درجه‌ی سلسیوس برسانیم،

فاصله‌ی AB چند میلی‌متر می‌شود؟



۱ ۴۹۶/۴

۲ ۴۹۸/۲

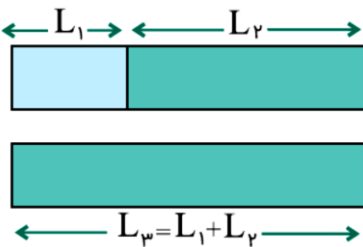
۳ ۵۰۱/۸

۴ ۵۰۳/۶

تست ۲۰ در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس، مجموع طول میله‌های به هم چسبیده‌ی L_1 و L_2 با طول میله‌ی L_3 برابر است و ضریب انبساط طولی میله‌ها نیز به ترتیب α_1 ، α_2 و α_3 است. اگر در هر دمای بالاتر از صفر نیز این تساوی طول برقرار باشد، کدام

رابطه درست است؟

| سراسری ریاضی فارغ - ۸۸ |



۲ $\alpha_3 = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$

۱ $\alpha_3 = \alpha_1 + \alpha_2$

۴ $\alpha_3 = \frac{|L_1\alpha_1 + L_2\alpha_2|}{L_3}$

۳ $\alpha_3 = \frac{L_1\alpha_1 + L_2\alpha_2}{L_3}$

تست ۲۱ دو میله‌ی فلزی A و B در دمای $20^\circ C$ به ترتیب دارای طول‌های ۵۰ cm و ۷۰ cm هستند. دمای دو میله را $30^\circ C$ افزایش می‌دهیم. باز هم اختلاف طول آن‌ها ۲۰ cm می‌شود. ضریب انبساط طولی میله‌ی A به ضریب انبساط طولی میله‌ی B کدام

است؟

| سراسری ریاضی فارغ - ۹۳ |

۴ $\frac{7}{5}$

۳ $\frac{5}{7}$

۲ $\frac{7}{3}$

۱ $\frac{3}{7}$

تست ۲۲ طول دو میله‌ی فلزی A و B در دمای $20^\circ C$ متر است. دمای دو میله را چند درجه‌ی سلسیوس افزایش دهیم تا

| سراسری تجربی فارغ - ۹۳ |

اختلاف طول آن‌ها برابر 0.8 mm شود؟ $(\alpha_A = 12 \times 10^{-6} (^\circ C)^{-1})$ ، $(\alpha_B = 20 \times 10^{-6} (^\circ C)^{-1})$

۴ ۹۰

۳ ۷۰

۲ ۵۰

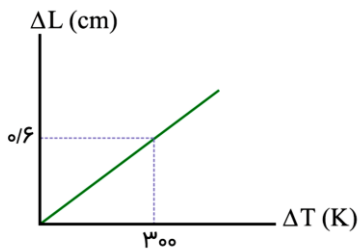
۱ ۳۰

ریاضیک



تست ۲۳ نمودار تغییرات طول یک میله فلزی به طول اولیه ۲m بر حسب دمای آن مطابق شکل زیر است. ضریب انبساط

حجمی میله در SI کدام است؟



۱ 10^{-5}

۲ 2×10^{-5}

۳ 3×10^{-5}

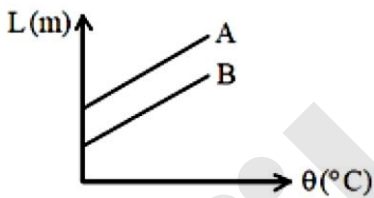
۴ 10^{-4}



تست ۲۴ نمودار تغییرات طول دو میله A و B بر حسب دما مطابق شکل زیر است. در این صورت ضریب انبساط خطی کدام

یک از دو میله بیشتر است؟

مدارس برتر ایران |



۱ 10^{-5}

۲ 2×10^{-5}

۳ 3×10^{-5}

۴ 10^{-4}

ریاضیک



تست ۲۵ دمای یک قرص فلزی 100K افزایش می‌یابد. اگر شعاع اولیه‌ی آن 10cm و ضخامت اولیه‌ی آن 4mm باشد، تغییر

حجم قرص چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\pi \approx 3$ ، $\alpha = 5 \times 10^{-5}\text{K}^{-1}$)

اسراسری ریاضی فارچ - ۹۷ |

۱ $0/12$

۲ $0/18$

۳ $1/2$

۴ $1/8$

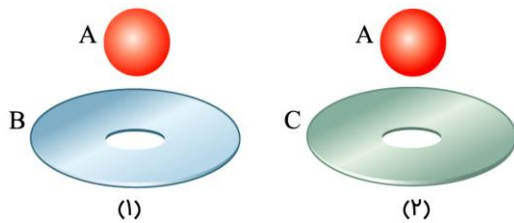
تست ۲۶ در درون یک مکعب فلزی به ضلع ۲۰cm حفره‌ی خالی کروی به شعاع ۵cm وجود دارد. اگر در اثر افزایش دما ضلع مکعب به اندازه‌ی ۰/۰۰۴ میلی‌متر افزایش یابد، شعاع حفره می‌یابد.

اسراسری تجربی داخل - ۸۵ |

- ۱ ۰/۰۰۱ میلی‌متر کاهش
۲ ۰/۰۰۱ میلی‌متر افزایش
۳ ۰/۰۰۳ میلی‌متر کاهش
۴ ۰/۰۰۳ میلی‌متر افزایش

تست ۲۷ در شکل‌های زیر گوی‌ها از جنس فلز A و حلقه‌ها از جنس فلزهای B و C هستند. قطر گوی A از قطر داخلی حلقه‌های B و C بزرگ‌تر است. در شکل (۱) اگر گوی و حلقه تا دمای یکسانی سرد شوند، گوی از حلقه عبور می‌کند. در شکل (۲) اگر گوی و حلقه تا دمای یکسانی گرم شوند، گوی از حلقه عبور می‌کند. کدام گزینه ضریب انبساط طولی این سه فلز را به درستی مقایسه کرده

است؟ (دمای اولیه همه قطعات یکسان است)



تألیفی |

- ۱ $\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$
۲ $\alpha_C > \alpha_B > \alpha_A$
۳ $\alpha_A > \alpha_B > \alpha_C$
۴ $\alpha_B > \alpha_A > \alpha_C$

تست ۲۸ یک تیر آهن در اثر افزایش دمای ۵۰ درجه‌ی سلسیوس، ۰/۰۶ درصد به طولش اضافه می‌شود. ضریب انبساط طولی

اسراسری تجربی داخل - ۹۷ |

این تیر آهن در SI کدام است؟

- ۱ $1/2 \times 10^{-5}$
۲ $1/6 \times 10^{-5}$
۳ 6×10^{-5}
۴ 8×10^{-5}

تست ۲۹ دمای یک قرص فلزی را ۲۵۰ درجه‌ی سلسیوس افزایش می‌دهیم، در نتیجه مساحت آن یک درصد افزایش می‌یابد.

اسراسری ریاضی داخل - ۹۳ |

ضریب انبساط خطی فلز در SI کدام است؟

- ۱ 2×10^{-5}
۲ 4×10^{-5}
۳ 2×10^{-6}
۴ 4×10^{-6}

تست ۳۰ ضریب انبساط طولی یک حلقه‌ی فلزی برابر $2 \times 10^{-5} K^{-1}$ است. اگر دمای این حلقه را به آرامی ۵۰ درجه‌ی

اسراسری تجربی داخل - ۹۳ |

سلسیوس افزایش دهیم، قطر حلقه چند درصد افزایش می‌یابد؟

- ۱ ۱
۲ ۲
۳ ۱
۴ ۲



تست ۳۱ ضریب انبساط طولی فلزی $10^{-5} K^{-1}$ است. اگر دمای قطعه‌ای از این فلز را 100 درجه‌ی سلسیوس افزایش دهیم،

سراسری تجربی داخل - ۹۴ |

حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

۳ **۱۴**

۱ **۳**

۰/۳ **۲**

۰/۱ **۱**

تست ۳۲ دمای یک میله‌ی مسی را $100^{\circ}C$ افزایش می‌دهیم، طول آن $0/17$ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای یک ورقه‌ی

سراسری ریاضی فارغ - ۹۱ |

مسی را $100^{\circ}C$ افزایش دهیم، مساحت آن چند برابر می‌شود؟

۱/۰۰۳۴ **۱۴**

۰/۳۴۰۰ **۳**

۰/۰۰۳۴ **۲**

۱/۰۰۱۷ **۱**

تست ۳۳ دمای یک میله‌ی فلزی از θ_1 به θ_2 می‌رسد. اگر طول آن $0/1$ درصد افزایش یابد، چگالی آن تقریباً.....

سراسری ریاضی فارغ - ۹۰ |

۰/۳ درصد کاهش می‌یابد. **۲**

۰/۱ درصد کاهش می‌یابد. **۱**

۰/۳ درصد افزایش می‌یابد. **۱۴**

۰/۱ درصد افزایش می‌یابد. **۳**

تست ۳۴ یک خط‌کش از جنس نقره برای کار در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس مدرج شده است. اگر با این خط‌کش در یک

روز که دما $50^{\circ}C$ است طول میزی را اندازه‌گیری کنیم، طول واقعی میز به اندازه‌ی درصد از مقداری است که

گزینه دو |

خط‌کش نشان می‌دهد. (ضریب انبساط طولی میز ناچیز و $(^{\circ}C)^{-1} \times 10^{-5}$ است α)

۰/۰۹۹ **۱۴** کمتر

۰/۰۹۹ **۳** بیش‌تر

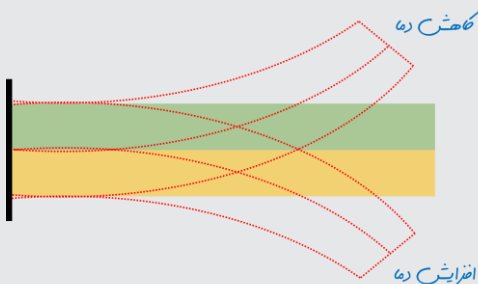
۰/۱ **۲** کمتر

۰/۱ **۱** بیش‌تر

درسنامه

◀ نوار دوفلزه

نوار دوفلزه (بی‌مثال) از دو تیغه فلزی متفاوت، مانند برنج و آهن ساخته شده است که سرتاسر به هم جوش داده شده یا پرچ شده‌اند. هرگاه این نوار، گرم یا سرد شود، نوار خم می‌شود. از این ویژگی می‌توان برای دماسنجی و ساختن دماسنج استفاده کرد.



$$\alpha > \alpha$$

مدرس برتر ایران |

تست ۳۵ اساس کار کدام یک از دماسنج‌های زیر بر پایه‌ی انبساط گرمایی نیست؟

- ۱ دماسنج نواری دوفلزه
۲ دماسنج بیشینه و کمینه
۳ دماسنج ترموکوپل
۴ دماسنج پزشکی

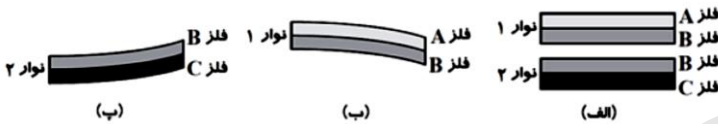
تست ۳۶ شکل «الف» دو نوار دوفلزه‌ی متفاوت را در دمای 100°C نشان می‌دهد. شکل «ب» نوار شماره‌ی (۱) را در دمای

150°C و شکل «پ» نوار شماره‌ی (۲) را در دمای 50°C نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد مقایسه‌ی ضریب انبساط طولی فلزهای

گزینه دو |

A، B و C درست است؟

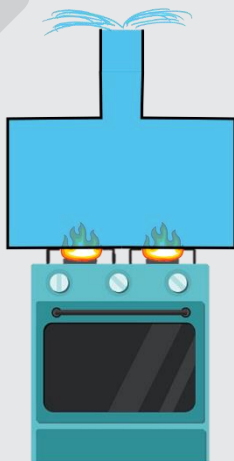
- ۱ $\alpha_C > \alpha_B$, $\alpha_A > \alpha_B$
۲ $\alpha_A > \alpha_B > \alpha_C$
۳ $\alpha_A > \alpha_C > \alpha_B$
۴ $\alpha_C > \alpha_B > \alpha_A$



ریاضزیک

درسنامه

انبساط ظاهری مایعات



$$\Delta V_{\text{واقعی مایع}} = V_1 \beta \Delta \theta$$

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = V_1 \gamma \alpha \Delta \theta$$

$$\Delta V_{\text{ظرف}} - \Delta V_{\text{واقعی مایع}} = \Delta V_{\text{ظاهری (سرریز)}}$$

تست ۳۷ در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس حجم ظرف شیشه‌ای توسط یک لیتر جیوه کاملاً پر شده است. وقتی دمای مجموعه را به ۸۰ درجه‌ی سلسیوس می‌رسانیم 12cm^3 جیوه از ظرف خارج می‌شود. اگر ضریب انبساط حجمی جیوه $1/8 \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$ باشد، ضریب انبساط خطی شیشه در SI چقدر است؟

اسراسری ریاضی دافل - ۸۶

۱۴ 3×10^{-5}

۳ 10^{-5}

۲ 10^{-4}

۱ $1/2 \times 10^{-4}$

تست ۳۸ در دمای 10°C درون ظرفی به حجم ۱L، 900cm^3 گلیسرین با ضریب انبساط حجمی $5 \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$ ریخته شده است. در چه دمایی بر حسب درجه سلسیوس، گلیسرین شروع به بیرون ریختن از ظرف می‌کند؟ (ضریب انبساط طولی ظرف $5/3 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$ است)

تألیفی

۱۴ ۲۷۰

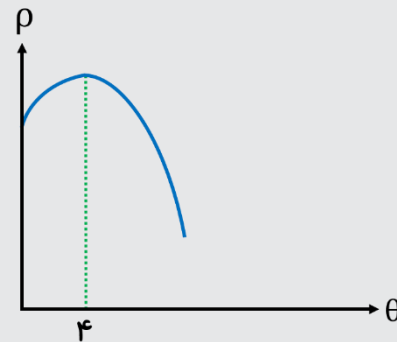
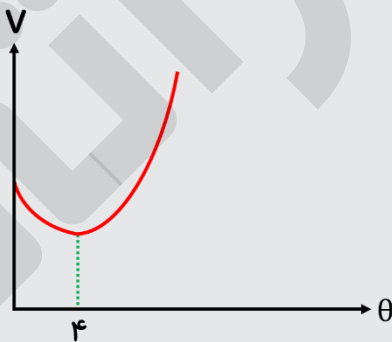
۳ ۲۶۰

۲ ۲۵۰

۱ ۲۴۰

درستامه

انبساط غیرعادی آب



تست ۳۹ دمای مقداری آب را از $33/8^\circ\text{F}$ به 50°F می‌رسانیم. در این حالت چگالی آب چگونه تغییر می‌کند؟

تألیفی

۲ پیوسته کاهش می‌یابد.

۱ پیوسته افزایش می‌یابد.

۴ ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۳ ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

درسنامه

◀ محاسبه گرمای مبادله شده

(۱) تغییر حالت نداشته باشیم:

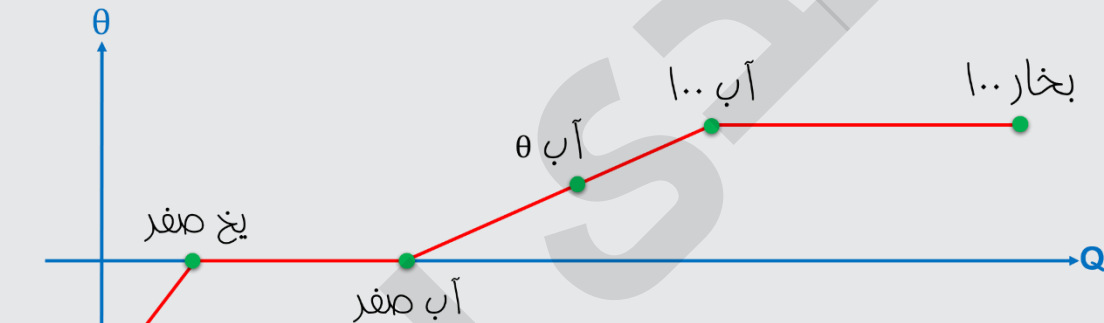
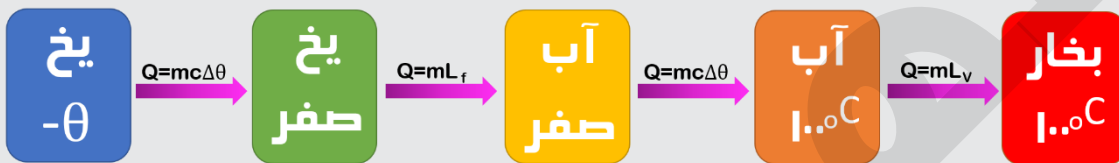
$$Q = mc\Delta\theta$$

c برای اکثر فلزها با هم برابر است.

(۲) تغییر حالت داشته باشیم:

$$Q = mL_{f/v}$$

$$Q_{\text{سرد}} = Q_{\text{گرم}}$$



$$Q = Pt \quad \text{یادآوری:}$$

تکنیک



◀ تکنیک و ترفندهای کاربردی

(۱) حفظیات سرعتی!:

(۲) هرگاه در تعادل‌های گرمایی، در نهایت مخلوط آب و یخ داشتیم، دمای نهایی (دمای تعادل) صفر است.

(۳) هرگاه چند جسم کنار یکدیگر باشند و جرم یکی از آن‌ها خیلی زیاد باشد، دمای تعادل برابر با دمای آن است.

| سراسری تجربی دافل - ۹۷ |

تست ۴۰ تبدیل بخار به مایع، جامد به بخار و مایع به بخار را به ترتیب چه می‌نامند؟

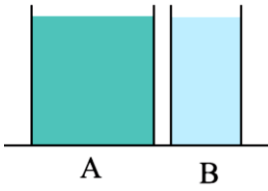
۲) میعان - چگالش - تصعید

۴) میعان - تصعید و تبخیر

۱) تصعید - چگالش - تبخیر

۳) تصعید - تبخیر - میعان

تست ۴۱؟ در شکل زیر، دو ظرف A و B پر از آب 20°C هستند. کدام کمیت، در مورد آب درون هر دو ظرف یکسان است؟



اسراسری تجربی داخل - ۸۹ |

۱ انرژی درونی

۲ ظرفیت گرمایی

۳ نیروی وارد بر کف ظرفها

۴ انرژی جنبشی متوسط مولکولها

ریاضیک

تست ۴۲؟ یک لوله‌ی مسی را بریده و جرم آن را نصف می‌کنیم. ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه‌ی آن به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

اسراسری تجربی فارچ - ۹۶ |

۱، ۱ (۴)

$\frac{1}{2}$ ، ۱ (۳)

$\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{2}$ (۲)

1 ، $\frac{1}{2}$ (۱)

تست ۴۳؟ گرمای Q، دمای ۳ گرم از ماده‌ی A را ۵ درجه‌ی سلسیوس و دمای ۲ گرم از ماده‌ی B را ۳ درجه‌ی سلسیوس بالا می‌برد. گرمای ویژه‌ی ماده‌ی A چند برابر گرمای ویژه‌ی ماده‌ی B است؟

اسراسری تجربی داخل - ۹۴ |

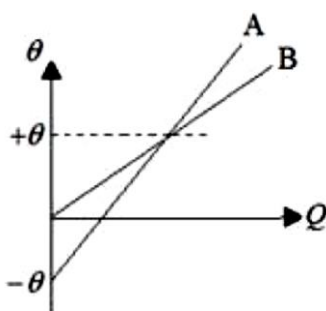
$\frac{2}{5}$ (۴)

$\frac{1}{5}$ (۳)

$\frac{5}{2}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

تست ۴۴؟ نمودار شکل زیر تغییر دمای دو جسم A و B را بر حسب گرمای داده شده به آن‌ها نشان می‌دهد. اگر جرم جسم A، ۳ برابر جرم جسم B باشد، نسبت گرمای ویژه‌ی A به گرمای ویژه‌ی B چند است؟



اسراسری تجربی بزرگ ایران |

۶ (۱)

$\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۳)

$\frac{1}{6}$ (۴)

تست ۴۵ جسمی به جرم 2kg ، بدون تغییر حالت 40kJ گرما از دست می‌دهد. اگر دمای اولیه‌ی جسم باشد، دمای ثانویه‌اش چند درجه‌ی سلسیوس است؟ ($C = 400\text{J/kg}^\circ\text{C}$)

اسراسری تجربی داخل - ۸۷ |

- ۱) صفر ۲) ۲۵ ۳) -۵۰ ۴) ۱۰۰

تست ۴۶ اگر به 100 گرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس 1680 ژول گرما دهیم، حجم آب
($C = 4200\text{J/kg}^\circ\text{C}$)

اسراسری تجربی خارج - ۸۷ |

- ۱) کاهش می‌یابد ۲) افزایش می‌یابد
۳) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد. ۴) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.

تست ۴۷ حداقل گرمایی که یک کیلوگرم یخ (-10) درجه‌ی سلسیوس را به آب تبدیل می‌کند، چند کیلوژول است؟

اسراسری تجربی خارج - ۸۸ |

- ($L_F = 334\text{J/g}$ و $C = 4200\text{J/kg}^\circ\text{C}$)
۱) ۲۵۵ ۲) ۴۳۶ ۳) ۵۴۲ ۴) ۶۴۳

تست ۴۸ اگر گرمای ویژه‌ی آب و یخ به ترتیب 4200J/kg.K و 2100J/kg.K و همچنین $L_F = 335000\text{J/kg}$ باشد، چند کیلو ژول گرما لازم است تا 200 گرم یخ (-5) درجه‌ی سلسیوس به آب 50 درجه‌ی سلسیوس تبدیل شود؟

اسراسری تجربی داخل - ۹۵ |

- ۱) ۱۱/۳۲ ۲) ۱۱۱/۱ ۳) ۱۱۳/۲ ۴) ۱۱۱۱۰۰



تست ۴۹ از ۵۰۰ گرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس، در فشار یک اتمسفر، $100/8 \text{ kJ}$ گرما می‌گیریم. اگر گرمای نهان ذوب یخ 336 kJ/kg باشد، چند درصد آب، منجمد می‌شود؟

| سراسری ریاضی دافل - ۹۰ |

۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)



تست ۵۰ به مقداری یخ با دمای صفر درجه‌ی سلسیوس گرما می‌دهیم تا تبدیل به آب ۲۰ درجه‌ی سلسیوس شود، چند درصد گرمای داده شده صرف ذوب یخ شده است؟ ($C = 4/2 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ و $L_f = 336 \text{ J/g}$)

| سراسری ریاضی فارغ - ۸۷ |

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

۶۰ (۲)

۵۵ (۱)



تست ۵۱ یک کیلوگرم یخ و ۴ کیلوگرم آب در فشار یک جو در تعادل حرارتی قرار دارند. به این مجموعه ۵۴۶ کیلوژول گرما می‌دهیم. بعد از رسیدن به تعادل، دمای آب به چند درجه‌ی سلسیوس می‌رسد؟ ($C = 4200 \text{ J/kg.K}$ و $L_f = 336 \text{ kJ/kg}$)

| سراسری ریاضی فارغ - ۸۹ |

۱۰۰ (۴)

۴۰ (۳)

۱۰ (۲)

صفر (۱)



تست ۵۲ درون گرماسنجی ۷۰۰ گرم آب 10°C موجود است. ۲۴۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس وارد آن می‌کنیم. اگر دمای تعادل $7/5^\circ\text{C}$ شود، ظرفیت گرمایی این گرماسنج در SI کدام است؟ ($c_w = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$)

| تألیفی |

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۴۲ (۲)

۸۴ (۱)



تست ۵۳ مساحت دریاچه‌ای 500 km^2 است. در زمستان لایه‌ای از یخ صفر درجه‌ی سلسیوس به ضخامت متوسط 10 cm سطح دریاچه را می‌پوشاند. دریاچه در بهار چند مگاژول انرژی برای ذوب یخ جذب می‌کند؟

| سراسری تجربی دافل - ۹۳ |

($L_F = 336 \text{ KJ/kg}$ و $\rho = 9/1 \text{ g/cm}^3$)

$1/512 \times 10^{16}$ (۴)

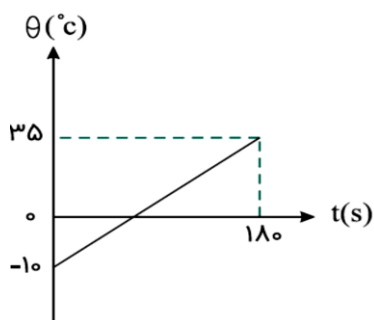
$1/512 \times 10^{13}$ (۳)

$1/512 \times 10^{10}$ (۲)

$1/512 \times 10^7$ (۱)



تست ۵۴ نمودار تغییرات دما بر حسب زمان جسمی مطابق شکل زیر است و در هر دقیقه 2kJ گرما به جسم داده می‌شود.



اسراسری تجربی فارغ - ۸۷ |

جرم این جسم چند گرم است؟ ($C = 500\text{J/kg}^\circ\text{C}$)

- ۱ ۴۰
- ۲ ۷۲
- ۳ ۴۰۰
- ۴ ۷۲۰

تست ۵۵ به 20g یخ -10°C ، مقداری گرما با آهنگ $1/0.5\text{kJ/min}$ به مدت ۱۲ دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی چند درجه‌ی

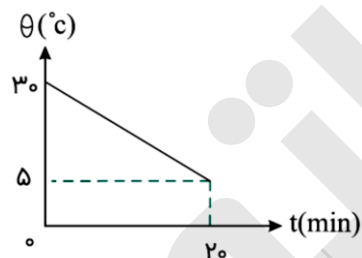
اسراسری ریاضی فارغ - ۹۷ |

سلسیوس است؟ ($C = 4200\text{J/kg}^\circ\text{C}$ ، $L_f = 336\text{kJ/kg}$ و $C_{\text{ice}} = 2100\text{J/kg}^\circ\text{C}$)

- ۱ صفر
- ۲ ۵
- ۳ ۱۰
- ۴ ۱۵

تست ۵۶ از جسمی به جرم 300g که در یک وسیله‌ی سرمازا قرار گرفته است، با آهنگ ثابت 3W وات گرما گرفته‌ایم. اگر

نمودار تغییرات دما بر حسب زمان این جسم به شکل زیر باشد، گرمای ویژه‌ی این جسم چند J/kg.K است؟ اسراسری تجربی فارغ - ۹۰ |

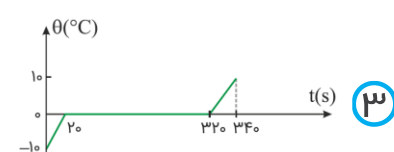
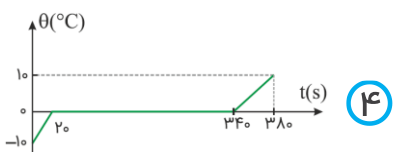
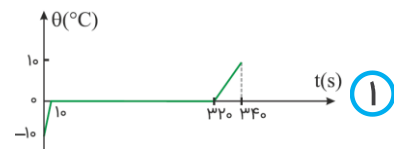
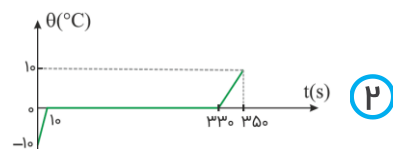


- ۱ ۰/۴۸
- ۲ ۸
- ۳ ۴۰۰
- ۴ ۴۸۰

تست ۵۷ به 20g یخ -10°C با آهنگ ثابت 210J/s گرما می‌دهیم تا به آب 10°C تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات دما

اسراسری ریاضی فارغ - ۹۸ |

را بر حسب زمان نشان می‌دهد؟ ($C_{\text{ice}} = 2100\text{J/kg}^\circ\text{C}$ ، $L_f = 336000\text{J/kg}$)





تست ۵۸ یک گرم کن برقی در مدت ۲۴ ثانیه، دمای ۶۰ گرم مایعی را از ۳۰ درجه‌ی سلسیوس به ۵۰ درجه‌ی سلسیوس می‌رساند. اگر توان این گرم کن ۳۰۰ وات باشد و گرمای ویژه مایع 1500 J/kg.K باشد، چند درصد گرمای تولیدی به مایع رسیده است؟

اسراسری ریاضی فارغ - ۹۳ |

۸۴ (۴)

۷۵ (۳)

۲۵ (۲)

۱۶ (۱)



تست ۵۹ اگر مقداری آب با دمای 100°C را درون یخچالی قرار دهیم، ۱۰ دقیقه طول می‌کشد تا دمای تمامی آن به صفر درجه‌ی سلسیوس برسد. چند دقیقه‌ی دیگر لازم است تا تحت همان شرایط، تمامی آب صفر درجه‌ی سلسیوس به یخ صفر درجه‌ی

اقله‌پی |

سلسیوس تبدیل شود؟ ($C_p = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ و $L_f = 336 \text{ kJ/kg}$)

۱۵ (۴)

۱۰ (۳)

۵ (۲)

۸ (۱)



تست ۶۰ دو جسم فقط با هم گرما مبادله می‌کنند تا به تعادل گرمایی برسند. دمای نهایی دو جسم به دمای اولیه‌ی کدام جسم نزدیک‌تر است؟

مدارس برتر ایران |

۱ جسمی که جرم آن بیش‌تر است

۲ جسمی که ظرفیت گرمایی آن بیش‌تر است.

۳ جسمی که ضرب جرم در ظرفیت گرمایی آن بیش‌تر است.

۴ جسمی که نسبت جرم به ظرف گرمایی آن بیش‌تر است.



تست ۶۱ مقدار ۲kg آب با دمای 20°C را بر روی ۱kg جیوه با دمای 95°C می‌ریزیم. برای رسیدن مجموعه به دمای

اگزینه دو |

25°C باید چند کیلوژول گرما به آن بدهیم؟ ($C_{\text{جیوه}} = 140 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ و $C_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$)

۵۱/۸ (۴)

۴۲ (۳)

۳۲/۲ (۲)

۱۹/۸ (۱)



تست ۶۲ درون یک کیلوگرم آب با دمای ۳۰ درجه‌ی سلسیوس، چند گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس بیندازیم تا پس از تعادل گرمایی، آب با دمای ۲۰ درجه‌ی سلسیوس حاصل شود؟ ($L_f = 336 \text{ kJ/kg}$ و $C = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ تبادل گرمایی فقط بین آب و یخ انجام می‌شود).

- ۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۲۵ ۴) ۱۷۵

تست ۶۳ درون ۲kg آب 40°C مقداری یخ 5°C می‌اندازیم. اگر این آب 294 kJ گرما از دست بدهد تا سیستم به دمای تعادل برسد، جرم یخ چند گرم بوده است؟ ($C = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$ و $L_f = 336 \text{ kJ/kg}$ و $C = 2100 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$)

اسراسری ریاضی فارغ - ۹۵

- ۱) ۴۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۸۰۰ ۴) ۱۲۰۰

تست ۶۴ در ظرفی ۲۰۰ گرم یخ ۵- درجه‌ی سلسیوس وجود دارد. حداقل چند گرم آب ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس در ظرف وارد کنیم تا یخی در ظرف باقی نماند؟ (فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت می‌گیرد و $L_f = 336000 \text{ J/kg}$ و $C = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$ و $C = 2100 \text{ J/kg}^\circ\text{K}$)

اسراسری ریاضی فارغ - ۹۴

- ۱) ۵ ۲) ۱۶۰ ۳) ۱۶۵ ۴) ۲۰۰

تست ۶۵ ظرفی محتوی ۱۰۰۰ گرم آب و ۲۰۰ گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس، در تعادل گرمایی است. یک قطعه فلز به گرمای ویژه‌ی 400 J/kg.k و دمای ۲۵۰ درجه‌ی سلسیوس را درون ظرف می‌اندازیم. جرم فلز، حداقل چند گرم باشد تا یخی در ظرف باقی نماند؟ ($L_f = 336000 \text{ J/kg}$ و $C_p = 4200 \text{ J/kg.K}$ و اتلاف گرما ناچیز است)

اسراسری ریاضی داخل - ۹۶

- ۱) ۳۷۵ ۲) ۶۷۲ ۳) ۸۶۰ ۴) ۹۵۰



تست ۶۶ درون ظرفی ۴۰۰g مخلوط آب و یخ در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس در حالت تعادل قرار دارد. اگر فلزی به جرم ۲۰۰g و دمای 105°C را داخل آب بیندازیم بعد از برقراری تعادل، دمای آب به 5°C می‌رسد. جرم یخ چند گرم بوده است؟

|سراسری تجربی دافل - ۹۴|

($C_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ و $C_{\text{یخ}} = 840 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ و $L_f = 336 \text{ kJ/kg}$)

۵۰ (۴)

۲۵ (۳)

۵ (۲)

۲/۵ (۱)



تست ۶۷ یک گلوله‌ی سربی به جرم ۲۰ گرم با سرعت 400 m/s به یک قطعه چوب برخورد می‌کند و درون آن متوقف می‌شود. اگر ۵۰ درصد انرژی جنبشی اولیه‌ی گلوله صرف گرم کردن خودش شود و گرمای ویژه‌ی سرب 125 J/kg.K باشد، دمای گلوله چند کلون افزایش می‌یابد؟

|سراسری تجربی دافل - ۹۱|

۹۱۳ (۴)

۶۴۰ (۳)

۵۹۳ (۲)

۳۲۰ (۱)



تست ۶۸ قطعه‌ای مس به جرم ۲۸۲ گرم و دمای $\theta^{\circ}\text{C}$ را داخل ۱۰۰ گرم آب 100°C می‌اندازیم. اگر ۵ گرم آب بخار شود، θ چند درجه‌ی سلسیوس است؟ ($L_v = 2256 \text{ kJ/kg}$ و $C_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$)

|سراسری تجربی فارغ - ۹۷|

۴۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۵۰ (۱)



تست ۶۹ دو کره‌ی فلزی هم‌جنس در نظر بگیرید که شعاع‌های مساوی دارند ولی درون یکی از آن‌ها حفره‌ای خالی وجود دارد. اگر به دو کره انرژی گرمایی مساوی بدهیم، شعاع آن‌ها در مقایسه با هم چگونه تغییر می‌کند؟

|سراسری ریاضی دافل - ۸۴|

(۱) برای هر دو کره، افزایش شعاع برابر است.

(۲) برای کره‌ای که حفره دارد، افزایش شعاع کمتر است.

(۳) برای کره‌ی که حفره دارد، افزایش شعاع بیش‌تر است.

(۴) بستگی به محل و شعاع حفره ممکن است افزایش شعاع کره‌ی حفره‌دار بیش‌تر یا کمتر از کره‌ی توپر باشد.

تست ۷۰؟ 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 یک‌اندازه 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 ۷۱؟ 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 $\frac{1}{2}$

تکنیک

تکنیک بیار و ببر در دمای تعادل آب و یخ و بخار

تست ۷۲؟ گرمای ویژه‌ی آلومینیم بیش از ۲ برابر گرمای ویژه‌ی مس است. اگر ۱kg آلومینیم 20°C را با هم داخل مقداری آب

سراسری ریاضی فارغ - ۹۱

100°C بیندازیم، پس از برقراری تعادل:

- ۱ افزایش دمای آلومینیم و مس یکسان است.
- ۲ تغییر دمای مس بیش تر از آلومینیم است.
- ۳ گرمایی که مس و آلومینیم می‌گیرند، یکسان است.
- ۴ گرمایی که مس می‌گیرد، بیش تر از گرمایی است که آلومینیم می‌گیرد.



تست ۷۳ ۲۰۰ گرم آب $22/5$ درجه‌ی سلسیوس را با 150 گرم آب 40 درجه‌ی سلسیوس مخلوط می‌کنیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به چند درجه‌ی سلسیوس می‌رسد؟

اسراسری تجربی دافل - ۹۲ |

۳۲/۵ (۴)

۳۲ (۳)

۳۰ (۲)

۲۷/۵ (۱)



تست ۷۴ قطعه یخی به جرم m و دمای صفر درجه‌ی سلسیوس را، درون همان جرم، آب 90 درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم، اگر از اتلاف گرما صرف نظر کنیم، دمای تعادل چند درجه‌ی سلسیوس خواهد شد؟ ($C_f = 4200 \text{ J/kg}$ و $L_f = 80 \times 4200 \text{ J/kg}$)

اسراسری تجربی دافل - ۹۰ |

۱۰ (۴)

۵ (۳)

۲/۵ (۲)

صفر (۱)



تست ۷۵ دماسنج مجهولی دمای ذوب یخ را -10 درجه و دمای جوش آب را 30 درجه نشان می‌دهد. اگر 2 kg و 4 kg آب که دمای آن‌ها در این دماسنج به ترتیب -10 درجه و 5 درجه است را با یکدیگر مخلوط کنیم، دمای تعادل چند درجه‌ی سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف انرژی ناچیز است)

اقله‌پی |

صفر (۴)

۱۵ (۳)

۵۰ (۲)

۲۵ (۱)



تست ۷۶ 100 گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس را داخل 400 گرم آب 30 درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم. اگر فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد، پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب چند درجه‌ی سلسیوس می‌شود؟ ($L_f = 336000 \text{ J/kg}$ و $C = 4200 \text{ J/kg.K}$)

اسراسری تجربی فارچ - ۹۴ |

۱۲ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

صفر (۱)



تست ۷۷ در ظرفی که عایق گرما است، یک قطعه‌ی یخ صفر درجه‌ی سلسیوس وجود دارد. اگر ۸۰۰ گرم آب ۵۰ درجه‌ی سلسیوس در ظرف بریزیم، پس از برقراری تعادل گرمایی، ۱۰۰ گرم یخ در ظرف باقی می‌ماند. جرم اولیه‌ی یخ چند گرم بوده است؟ (فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت می‌گیرد. $L_f = ۳۳۶۰۰۰ \text{ J/kg}$ و $C = ۴۲۰۰ \text{ J/kg.K}$)

۱) ۳۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۶۰۰

تست ۷۸ ۱kg یخ ۱۰°C را در فشار یک جو در ۵kg آب ۲۰°C می‌اندازیم، پس از برقراری تعادل حرارتی، چه خواهیم داشت؟ ($L_f = ۳۳۶ \text{ J/g}$ و $C = ۴۲۰۰ \text{ J/kg}^\circ\text{C}$)

۱) ۱kg یخ 0°C ۲) ۶kg آب 0°C ۳) ۶kg آب $۲/۵^\circ\text{C}$ ۴) ۶kg آب $۳/۷۵^\circ\text{C}$

تست ۷۹ ۸۰۰ گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس را با ۸۰۰ آب ۲۰ درجه‌ی سلسیوس مخلوط می‌کنیم. اگر گرما فقط بین آب و یخ مبادله شود، بعد از برقراری تعادل گرمایی چند گرم آب و با چه دمایی بر حسب سلسیوس خواهیم داشت؟ ($L_f = ۳۳۶ \text{ J/g}$ و $C = ۴۲۰۰ \text{ J/kg.K}$)

۱) ۱۰۰۰ و صفر ۲) ۱۲۰۰ و صفر ۳) ۱۶۰۰ و ۲ ۴) ۱۶۰۰ و ۴

تست ۸۰ ظرفی که عایق گرما است، محتوی ۸۰ گرم آب $۱۱/۵$ درجه‌ی سلسیوس است. یک قطعه مس به جرم ۴۲۰ گرم و دمای ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس را در آب می‌اندازیم. اگر فقط بین آب و مس تبادل گرما صورت گیرد و $C = ۴۲۰۰ \text{ J/kg.K}$ باشد تا برقراری تعادل گرمایی کامل، دمای آب چند کلونین افزایش می‌یابد؟

۱) ۲۸/۵ ۲) ۴۰ ۳) ۳۱۳ ۴) ۳۰۱/۵

درسنامه

تبخیر سطحی

- ۱) از سطح مایع انجام می‌شود (جوشیدن از همه جای مایع انجام می‌شود)
- ۲) در هر دمایی رخ می‌دهد (جوشیدن فقط در دمای جوش رخ می‌دهد)
- ۳) در تبخیر سطحی، مولکول‌های سطح مایع، انرژی موردنیاز خود را از ذرات زیرین خود می‌گیرند. در نتیجه اگر دمای آب صفر باشد، ذرات سطح آب تبخیر شده و ذرات زیر آن یخ می‌زند.
- ۴) عوامل مؤثر: دمای مایع (مستقیم) - فشار (عکس) - مساحت سطح مایع (مستقیم) - جریان باد (مستقیم)

روش‌های انتقال گرما

۱) تابش

هر جسم در هر دمایی تابشی از جنس امواج الکترومغناطیسی دارد که شامل امواج رادیویی، فرسرخ، نور مرئی، فرابنفش، ایکس و گاما است. (در دماهای زیر ۵۰۰ درجه سانتی‌گراد، عمدتاً به صورت فرسرخ)

تابش گرمایی از سطح هر جسم علاوه بر دما، به مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد. سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن تابش گرمایی کمتری دارند. در حالی که تابش گرمایی سطوح تیره، ناصاف و مات بیش‌تر است.

به روش‌های اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی، تفسنجی و به ابزارهای اندازه‌گیری دما به این روش تفسنج می‌گویند. تفسنج برخلاف سایر دماسنج‌ها، بدون تماس با جسمی که می‌خواهیم دمای آن را اندازه بگیریم، دمای جسم را اندازه می‌گیرد.

۲) همرفت

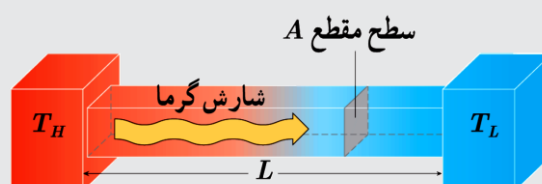
انتقال گرما در مایعات و گازها که معمولاً رساناهای گرمایی خوبی نیستند، عمدتاً به روش همرفت، یعنی همراه با جابه‌جایی بخشی از خود ماده، انجام می‌گیرد. این پدیده بر اثر کاهش چگالی شاره با افزایش دما صورت می‌گیرد.

اگر این پدیده خودبخود رخ دهد، به آن همرفت طبیعی و اگر با نیروی خارجی باشد، به آن همرفت واداشته می‌گوییم.

۳) رسانش

این پدیده در اثر تماس ۲ جسم با دماهای مختلف رخ می‌دهد و تا جایی گرما از جسم با دمای بیش‌تر به جسم با دمای کمتر انتقال پیدا می‌کند تا ۲ جسم هم‌دما شوند. در این روش، برخلاف روش همرفت، ماده منتقل نمی‌شود.

رسانش هم در اجسام رسانا و هم نارسانا اتفاق می‌افتد. در هر دو نوع جسم، ارتعاش ذرات ماده باعث انتقال گرما می‌شود اما در رساناها، وجود الکترون‌های آزاد، نقش بیش‌تری را در رسانش گرمایی دارد.



اسراسری ریاضی داخل - ۸۵ |

تست ۸۱ ؟ کدام مطلب زیر درست است؟

- ۱ برای لباس‌های آتش‌نشانی پوشش براق مناسب‌تر است.
- ۲ هنگامی که در 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 ۸۲ ؟ در کدام روش انتقال گرما جنس محیط در آهنگ گرمای مبادله شده بین دو جسم بی‌تأثیر است؟ |مدارس برتر ایران|

- ۱ رسانش
- ۲ همرفت
- ۳ تابش
- ۴ در تمام روش‌های انتقال گرما جنس محیط تأثیر دارد.

تست ۸۳ ؟ کدام یک از جمله‌های زیر نادرست است؟

- ۱ گرم شدن هوای داخل اتاق به وسیله‌ی رادیاتور شوفاژ بر اثر پدیده‌ی همرفت طبیعی است.
- ۲ گرم شدن آب درون قابلمه بر اثر پدیده‌ی همرفت واداشته است.
- ۳ در روز پدیده‌ی همرفت موجب نسیمی از سوی دریا به سمت ساحل می‌شود.
- ۴ در شب پدیده‌ی همرفت موجب نسیمی از سوی ساحل به سمت دریا می‌شود.

تست ۸۴ ؟ کلمه اسکانک با کدام یک از روش‌های انتقال گرما سبب آب شدن برف‌های اطراف خود می‌شود؟

- ۱ تابش فرابنفش
- ۲ تابش فروسرخ
- ۳ رسانش گرمایی
- ۴ همرفت

تست ۸۵ ؟ چه تعداد از پدیده‌های زیر، نمونه‌هایی از انتقال گرما به روش همرفت طبیعی است؟

- الف) جریان‌های باد ساحلی
 - ب) انتقال گرما از خورشید به سطح زمین
 - ج) گردش خون در بدن جانوران خون‌گرم
 - د) گرم شدن آب درون قابلمه
 - ه) سیستم گرم‌کننده مرکزی در ساختمان‌ها
 - و) داغ شدن دست با لمس میله فلزی داغ
 - ز) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن
- ۱ ۴ ۲ ۳ ۳ ۵ ۴ ۶

درسنامه

قانون گازهای کامل

$$PV = nRT$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$PM = \rho RT$$

واحد دما حتماً باید کلوین باشد، اما یکسان بودن واحدهای فشار و حجم در ۲ طرف معادله کفایت می‌کند.

ریاضیات

تست ۸۶ همزمان با افزایش حجم مقدار معینی گاز کامل، فشار آن کم می‌شود، دمای گاز چگونه تغییر می‌کند؟

اسراسری ریاضی دافل - ۸۱

۲ الزاماً کاهش می‌یابد.

۱ الزاماً افزایش می‌یابد.

۴ بسته به شرایط، هر کدام از موارد دیگر می‌تواند درست باشد.

۳ الزاماً ثابت می‌ماند.

ریاضیات

تست ۸۷ دمای ۳ گرم گاز هیدروژن را در فشار ثابت، از ۲۷ درجه‌ی سلسیوس به ۸۷ درجه‌ی سلسیوس می‌رسانیم. حجم گاز

اسراسری تجربی فارغ - ۹۴

در این فرآیند، چند درصد افزایش می‌یابد؟

۴ ۳۰

۳ ۲۵

۲ ۲۰

۱ ۱۵

تست ۸۸ در دمای ثابت، حجم گاز کاملی ۶۰ درصد تغییر می‌کند، در نتیجه فشار آن $15 \times 10^4 \text{ Pa}$ افزایش می‌یابد. فشار

اسراسری تجربی دافل - ۹۵

اولیه‌ی گاز چند پاسکال بوده است؟

۴ 9×10^4

۳ $3/75 \times 10^4$

۲ 2×10^5

۱ 1.0^5

۴ تست ۸۹ گاز کاملی به حجم ۱/۵ لیتر در فشار یک اتمسفر و دمای 27°C قرار دارد. اگر فشار گاز را به ۱/۵ اتمسفر برسانیم

سراسری تجربی فارغ - ۹۲ |

و دمای گاز نیز ۵۰ کلوین افزایش یابد، حجم گاز چند لیتر کاهش می‌یابد؟

- ۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{1}{6}$

۴ تست ۹۰ دمای مقداری گاز کامل را از 27°C به 57°C و حجم آن را از ۸ لیتر به ۱۱ لیتر می‌رسانیم. در این عمل، فشار گاز

سراسری تجربی فارغ - ۹۰ |

۱۰ سانتی‌متر جیوه کم می‌شود. فشار اولیه‌ی گاز چند سانتی‌متر جیوه بوده است؟

- ۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

۴ تست ۹۱ حجم مقدار معینی گاز کامل در دمای 7°C برابر با ۲lit است. در فشار ثابت دمای گاز را چند کلوین افزایش دهیم

سراسری تجربی دافل - ۹۷ |

تا حجم گاز 400cm^3 افزایش یابد؟

- ۱) ۴۶ ۲) ۵۶ ۳) ۳۱۹ ۴) ۳۲۹

۴ تست ۹۲ اگر در حجم ثابت، دمای مقدار معینی گاز کامل را از 27°C به 87°C برسانیم، فشار گاز چند درصد افزایش می‌یابد؟

سراسری تجربی دافل - ۹۲ |

- ۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۵

۴ تست ۹۳ به کمک یک پیستون، حجم مقدار معینی گاز کامل را به ۸ لیتر می‌رسانیم و در این عمل فشار گاز از 10^5Pa به

$2 \times 10^5\text{Pa}$ می‌رسد و دمای گاز از ۲۷ درجه‌ی سلسیوس به ۴۷ درجه‌ی سلسوس می‌رسد. حجم اولیه‌ی گاز چند لیتر بوده است؟

سراسری تجربی فارغ - ۹۷ |

- ۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۱۵ ۴) ۲۴



تست ۹۴

۴ درون استوانه‌ای ۴ لیتر گاز کامل در دمای 27°C قرار دارد. فشارسنج، فشار گاز را 4atm نشان می‌دهد. اگر دمای گاز را به 87°C و حجم آن را به ۸ لیتر برسانیم، فشارسنج فشار گاز را چند اتمسفر نشان می‌دهد؟ (فشار هوای بیرون 1atm است)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) | سراسری تجربی فارغ - ۹۶

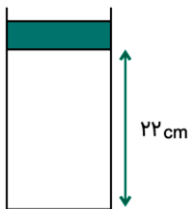
تست ۹۵

در یک فرآیند هم‌فشار، دمای مطلق گاز ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. چگالی این گاز چند درصد کاهش می‌یابد؟

- ۱ (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۷۵ (۴) | سراسری تجربی فارغ - ۹۱

تست ۹۶

مطابق شکل، زیر پیستون بدون اصطکاک، گاز کاملی با دمای 57°C محبوس است. دمای گاز را به تدریج به 27°C می‌رسانیم. در این صورت پیستون چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟



| سراسری تجربی داخل - ۸۸

- ۱ (۱) ۰/۵
۲ (۲)
۳ (۳) ۲/۵
۴ (۴) ۵

تست ۹۷

حباب هوایی که در یک عملیات غواصی در عمق ۷۰ متری ایجاد می‌شود به طرف سطح آب حرکت می‌کند. اگر دما را ثابت فرض کنیم شعاع این حباب در سطح آب چند برابر می‌شود؟

($\rho_{\text{پ}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$ و 10^5 فشار هوا در سطح آب $g = 10 \text{ N/kg}$)

- ۱ (۱) $\sqrt{2}$ ۲ (۲) $2\sqrt{2}$ ۳ (۳) $2\sqrt{2}$ ۴ (۴)



تست ۹۸ در شکل زیر، جرم پیستون یک کیلوگرم، جرم وزنه‌ی روی آن ۴ کیلوگرم و دمای گاز درون ظرف ۲۷ درجه‌ی سلسیوس است. اگر دمای گاز را به آرامی به ۸۷ درجه‌ی سلسیوس برسانیم. ضمن گرم شدن گاز، چند کیلوگرم وزنه به تدریج باید روی پیستون اضافه کنیم تا پیستون جابه‌جا نشود؟ (سطح قاعده‌ی پیستون 5cm^2 ، فشار هوا 10^5 پاسکال و $g = 10\text{m/s}^2$ است)

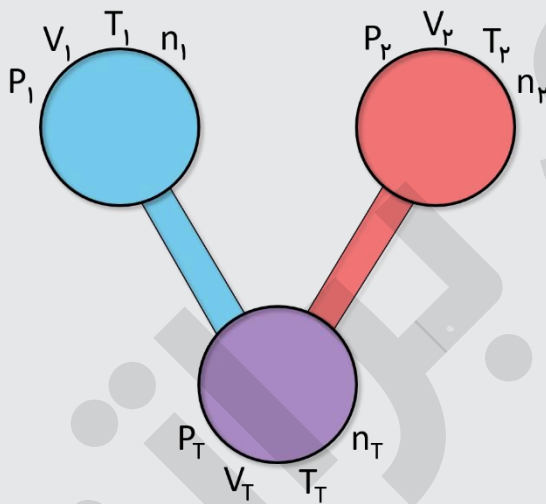


اسراسری ریاضی داخل - ۹۶ |

- ۱) ۲
- ۲) ۳
- ۳) ۶
- ۴) ۷

درسنامه

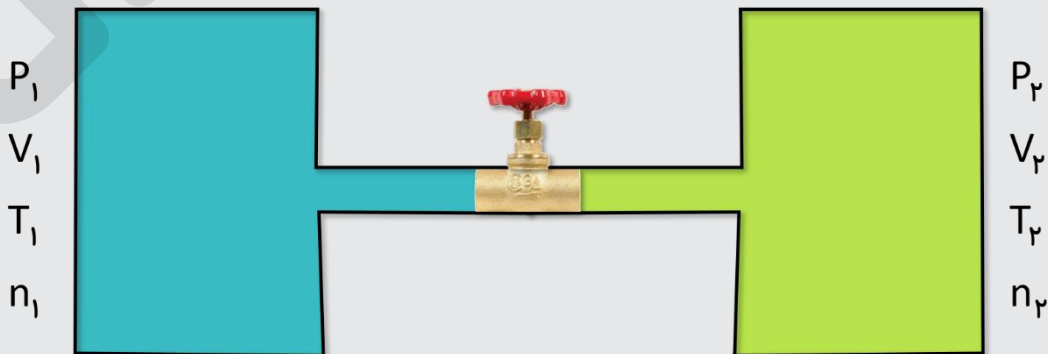
حالت اول



$$n_T = n_1 + n_2$$

$$\frac{P_T V_T}{T_T} = \frac{P_1 V_1}{T_1} + \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

حالت دوم

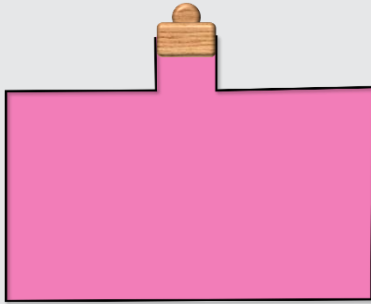


$$n_T = n_1 + n_2$$

$$V_T = V_1 + V_2$$

$$\frac{P_T V_T}{T_T} = \frac{P_1 V_1}{T_1} + \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

حالت سوّم)



$$\begin{aligned} n_1 &\neq n_2 \\ V_1 &= V_2 \\ \left(\frac{PV}{T}\right)_{\text{اولیه}} &= \left(\frac{PV}{T}\right)_{\text{باقیمانده}} + \left(\frac{PV}{T}\right)_{\text{خروجی}} \end{aligned}$$

۴ تست ۹۹ در یک مخزن ۶ لیتر هوا با فشار ۴ اتمسفر موجود است. مقداری از هوای مخزن را خارج می‌کنیم و فشار آن به ۲

اتمسفر می‌رسد، حجم هوای خارج شده از مخزن در فشار یک اتمسفر چند لیتر است؟ (دما ثابت و گاز کامل فرض شود)


۱۴ ۲۴ | سراسری تجربی فارغ - ۸۸

۳ ۲۲

۲ ۱۲

۱ ۶

«جسم بلدی»

تست ۱۰۰  ضریب انبساط طولی فلزی $2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ و دمای آن صفر درجه‌ی سلسیوس است. اگر دمای این فلز را به ۲۵۰ درجه‌ی سلسیوس برسانیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

اسراسری ریاضی فارغ - ۱۴۰۰


- ۰/۱۵ (۱) ۱/۵ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۲/۵ (۴)

تست ۱۰۱

دمای یک کره فلزی را ۸۰ درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم. حجم آن ۰/۰۸ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای این کره را ۶۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم، سطح کره چند درصد افزایش می‌یابد؟

اسراسری ریاضی فارغ - ۹۹

- ۰/۱۲ (۱) ۰/۰۸ (۲) ۰/۰۶ (۳) ۰/۰۴ (۴)

تست ۱۰۲  در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس، طول دو میله‌ی آلومینیومی و فولادی با هم برابر و هرکدام ۴ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجه‌ی سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها ۲/۳ میلی متر شود؟

اسراسری تجربی فارغ - ۱۴۰۰

$$(\alpha_{\text{فولاد}} = 11/5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}, \alpha_{\text{آلومینیم}} = 23 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1})$$

- ۱۵ (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

تست ۱۰۳

به دو کره فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کره B، ۴ برابر حجم کره A است، گرمای مساوی می‌دهیم. اگر گرمای ویژه A نصف گرمای ویژه B و ضریب انبساط خطی A نصف ضریب انبساط خطی B باشد، تغییر حجم کره A چندبرابر تغییر حجم کره B است؟

اسراسری ریاضی دافل - ۱۹۹

- (۱) ۴
(۲) ۲
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) $\frac{1}{4}$

تست ۱۰۴ به مقداری یخ صفر درجه‌ی سلسیوس در فشار ۱ atm، گرما می‌دهیم و آن را به آب با دمای ۲۰ درجه‌ی سلسیوس تبدیل می‌کنیم. چند درصد گرمای داده شده، صرف ذوب کردن یخ شده است؟

اسراسری تجربی دافل - ۱۱۴۰۰

$$(c = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}, L_f = 336 \frac{kJ}{kg})$$

- (۱) ۹۰
(۲) ۸۰
(۳) ۸۵
(۴) ۷۵

تست ۱۰۵ ۲۰ گرم یخ در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس (نقطه‌ی ذوب) قرار دارد. چند ژول گرما لازم است تا آن را ذوب کرده و دمای آب حاصل را به ۵۰ درجه‌ی فارنهایت برساند؟

$$(L_f = 336 \frac{J}{g}, c = 4/2 \frac{J}{g \cdot C})$$

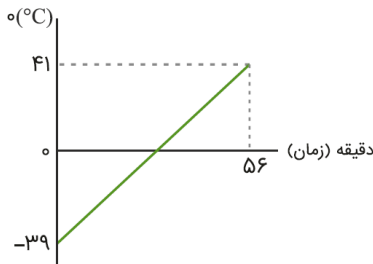
- (۱) ۱۰۹۲۰
(۲) ۹۰۵۰
(۳) ۸۱۹۰
(۴) ۷۵۶۰

اسراسری ریاضی دافل - ۱۱۴۰۰

تست ۱۰۶

به مایعی به جرم ۵۰۰ گرم در هر دقیقه ۱۰۰ J گرما می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات دما برحسب زمان به صورت شکل زیر باشد، گرمای ویژه مایع در SI، کدام است؟

اسراسری ریاضی فارغ - ۹۹ |



- (۱) ۱۴۰
- (۲) ۱۶۰
- (۳) ۲۸۰
- (۴) ۳۲۰

تست ۱۰۷

به ۵۰۰ g یخ -20°C مقداری گرما با آهنگ $10/5 \text{ kJ} / \text{min}$ در مدت ۲۰ دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی آب حاصل، چند درجه سلسیوس است؟ ($L_f = 336000 \text{ J/kg}$ و $c_{\text{یخ}} = 2c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$)

اسراسری تجربی داخل - ۹۹ |

- (۱) صفر
- (۲) ۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۵

تست ۱۰۸

چند گرم آب ۵۰ درجه سلسیوس را روی ۴۵۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس بریزیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، ۵۲۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس در ظرف ایجاد شود؟ (اتلاف گرما ناچیز است و $L_f = 336000 \text{ J/kg}$ و $C_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$)

اسراسری ریاضی داخل - ۹۹ |

- (۱) ۷۰
- (۲) ۲۶۰
- (۳) ۳۰۰
- (۴) ۳۲۰

تست ۱۰۹

در ظرفی ۸۰۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس وجود دارد. یک قطعه فلز به جرم ۴۲۰ گرم و دمای ۸۴ درجه سلسیوس را درون آب می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل، دمای مجموعه چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (اتلاف گرما ناچیز و $c_{\text{فلز}} = 400 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$)

اسراسری تجربی فارغ - ۹۹ |

۱۰ (۱)

۵ (۳)

۶ (۲)

۴ (۴)

تست ۱۱۰

طول دو میله مسی و آهنی در دمای صفر درجه سلسیوس، هر یک برابر ۰/۵ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها به ۰/۳ میلی‌متر برسد؟ (ضریب انبساط

طولی مس و آهن در SI به ترتیب $1/8 \times 10^{-5}$ و $1/2 \times 10^{-5}$) | اسراسری تجربی داخل - ۱۱۴۰۱

۵۰ (۱)

۱۰۰ (۲)

۱۵۰ (۳)

۲۰۰ (۴)

تست ۱۱۱

یک کیلوگرم یخ -10°C را در فشار یک اتمسفر درون مقداری آب 20°C می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به 5°C برسد، جرم آب چند کیلوگرم است؟


$$\left(L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \right) \text{ | اسراسری تجربی داخل - ۱۱۴۰۱}$$

۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۶ (۴)

تست ۱۱۲  یک قطعه سرب در دمای 20°C قرار دارد. اگر دمای این قطعه را 200°C افزایش دهیم، حجم آن


چند درصد افزایش می‌یابد؟ $\left(\frac{1}{C} \cdot 10^{-5} = 3 \times \text{ضریب انبساط طولی سرب}\right)$ | سراسری ریاضی دافل - ۱۱۴۰۱

۱۸ (۴)

۶ (۳)

۱/۸ (۲)

۰/۶ (۱)

تست ۱۱۳  ظرفیت گرمایی فلزی در SI برابر 2100 است. اگر یک کیلوگرم از جرم این فلز کم شود، ظرفیت

گرمایی آن 20 درصد کاهش می‌یابد. گرمای ویژه فلز در SI چقدر است؟ | سراسری ریاضی فارغ - ۱۱۴۰۱

۸۴۰ (۴)

۴۲۰ (۳)

۲۷۰ (۲)

۲۱۰ (۱)

نکات اضافی