۲۹ رابطهٔ میان دما در مقیاس‌های سلسیوس و کلوین:

$$T = \theta + ۲۷۳/۱۵$$

T ← دما بر حسب کلوین

θ ↓ دما بر حسب سلسیوس

۳۰ رابطهٔ میان دما در مقیاس‌های سلسیوس و فارنهایت:

$$F = ۱/۸^{\circ}C + ۳۲$$

F ← دما بر حسب فارنهایت

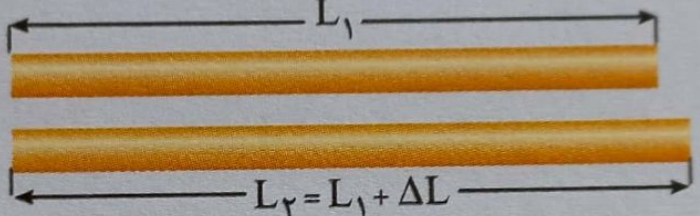
↑ دما بر حسب درجه سانتی‌گراد

CamScanner

۳۱ انبساط طولی:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta T$$

- ΔL: میزان افزایش طول میله (m)
- α: ضریب انبساط طولی میله ($\frac{1}{°C}$ یا $\frac{1}{K}$)
- L_1: طول اولیه میله (m)
- ΔT: میزان افزایش (تغییر) دما ($°C$ یا K)



۳۲ انبساط سطحی:

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

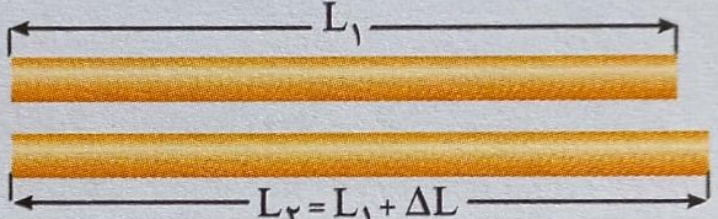
- ΔA: میزان افزایش (تغییر) مساحت (m^2)
- α: ضریب انبساط طولی ($\frac{1}{°C}$ یا $\frac{1}{K}$)
- A_1: اندازه مساحت اولیه (m^2)
- ΔT: میزان افزایش (تغییر) دما ($°C, K$)

۳۱ انبساط طولی:

ضریب انبساط طولی میله
$(\frac{1}{^\circ C}$ یا $\frac{1}{K})$

میزان افزایش (تغییر) طول میله (m) ← $\Delta L = \alpha L_1 \Delta T$ → میزان افزایش (تغییر) دما ($^\circ C$ یا K)

طول اولیه میله (m)



۳۲ انبساط سطحی:

اندازه مساحت اولیه (m^2)

میزان افزایش (تغییر) مساحت (m^2) ← $\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta T$ → میزان افزایش (تغییر) دما ($^\circ C, K$)

ضریب انبساط طولی
$(\frac{1}{^\circ C}$ یا $\frac{1}{K})$

۳۳ انبساط حجمی:

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta T$$

- ΔV: میزان افزایش (تغییر) حجم (m^3)
- β: ضریب انبساط حجمی ($\frac{1}{K}$ یا $\frac{1}{^\circ C}$)
- V_1: حجم اولیه (m^3)
- ΔT: میزان افزایش (تغییر) دما (K یا $^\circ C$)

رابطهٔ بین ضریب انبساط حجمی جامدات با ضریب انبساط طولی آن‌ها:

$$\beta = 3\alpha$$

(β: ضریب انبساط حجمی جامد، α: ضریب انبساط طولی جامد)

۳۴ تعادل گرمایی:

وقتی دمای دو جسم یکسان باشد می‌گوئیم تعادل گرمایی حاصل شده است.

۳۵ گرما:

به انرژی انتقال یافته بر اثر اختلاف دمای بین دو جسم، گرما گفته می‌شود. به عبارت دیگر گرما انرژی در حال گذار بین دو جسم است که با یکدیگر هم دما نیستند.

۳۶ ظرفیت گرمایی «C»:

تعریف: مقدار گرمایی است که می‌تواند دمای جسم را یک درجه سلسیوس (یا کلوین) تغییر دهد.

CamScanner

گرمای مبادله شده (J)

ظرفیت گرمایی $(\frac{J}{^\circ C}$ یا $\frac{J}{K})$ $\leftarrow C = \frac{Q}{\Delta T} \Rightarrow Q = C\Delta T$

تغییر دما $(^\circ C$ یا $K)$

تذکر:

«C» ظرفیت گرمایی یک جسم به جنس و جرم جسم بستگی دارد.

۳۷ گرمای ویژه «c»:

تعریف: مقدار گرمایی است که باید به یک کیلوگرم از یک جسم داده شود تا دمای آن یک درجه سلسیوس (یا یک کلوین) افزایش یابد.

ظرفیت گرمایی $(\frac{J}{^\circ C}$ یا $\frac{J}{K})$ — گرمای مبادله شده (J)

گرمای ویژه $(\frac{J}{kg.^\circ C}$ یا $\frac{J}{kg.K})$ $\leftarrow c = \frac{C}{m} \Rightarrow Q = mc\Delta T$

جرم جسم (kg) — جرم جسم (kg) — تغییر دما $(^\circ C$ یا $K)$

تذکر:

گرمای ویژه یک جسم به جنس مادهٔ تشکیل دهندهٔ آن و دما بستگی دارد.

۳۸ مول و عدد آووگادرو(N_A,n):

تعریف: یک مول از هر ماده به معنای $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ (عدد آووگادرو N_A) از واحد سازندهٔ آن ماده است.

$$n(\text{mol}) = \frac{m(\text{kg})}{M\left(\frac{\text{kg}}{\text{mol}}\right)}$$

(n: مول، m: جرم جسم (kg)، M: جرم مولی $\frac{\text{kg}}{\text{mol}}$)

۳۹ گرمای ویژه مولی:

مقدار گرمایی است که باید به یک مول از یک ماده بدهیم تا در شرایط فیزیکی تعیین شده، دمای آن ۱K افزایش یابد.

۴۰ دمای تعادل (θ):

تعریف: اگر دو یا چند جسم با دماهای مختلف در تماس با یک‌دیگر قرار گیرند، پس از مدتی هم دما می‌شوند. یعنی دمای آن‌ها به مقدار یکسانی می‌رسد. به این دما، دمای تعادل می‌گویند. (θ)

تذکر:

دمای تعادل را می‌توان با استفاده از قانون پایستگی انرژی محاسبه کرد:

CamScanner

گرمایی که جسم۱ دریافت می‌کند (+) یا از دست می‌دهد (−)

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \ldots = 0$$

گرمایی که جسم۲ دریافت می‌کند (+) یا از دست می‌دهد (−)

دمای تعادل (θ) از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$m_1c_1(\theta-\theta_1)+m_2c_2(\theta-\theta_2)+m_3c_3(\theta-\theta_3)+\ldots=0$$

۴۱ گرمای نهان ذوب (L_F):

تعریف: مقدار گرمایی است که یک کیلوگرم از جسم جامد دریافت می‌کند تا بدون تغییر دما، تغییر فاز یافته از فاز جامد به فاز مایع تبدیل شود. (L_F)

گرمای ذوب (J)

گرمای نهان ذوب $(\frac{J}{kg})$ ← $L_F = \frac{Q}{m} \Rightarrow Q = mL_F$

جرم (kg)

تذکر:

۱ گرمای نهان ذوب هر جامدی بستگی به جنس جسم دارد.

۲ وقتی تغییر فاز از جامد به مایع انجام شود جسم گرما می‌گیرد. $(Q > 0)$

$$Q = +mL_F$$

۳ وقتی تغییر فاز از مایع به جامد انجام شود، گرما از دست می‌دهد. $(Q < 0)$

$$Q = -mL_F$$

۴۲ تبخیر سطحی:

مولکول‌های یک مایع قبل از رسیدن به دمای جوش (در دماهای مختلف قبل از جوش) می‌توانند از سطح مایع فرار کنند و در مایع تبخیر صورت بگیرد، به این نوع تبخیر، تبخیر سطحی گویند.

۴۳ گرمای نهان تبخیر (L_V):

تعریف: مقدار گرمایی است که یک کیلوگرم از مایع دریافت می‌کند تا بدون تغییر دما، تغییر فاز یافته از فاز مایع به بخار تبدیل شود. (L_V)

گرمای تبخیر (J)

$$L_V = \frac{Q}{m} \Rightarrow Q = mL_V$$

گرمای نهان تبخیر $(\frac{J}{kg})$

جرم مایع بخار شده (kg)

تذکر:

۱ گرمای نهان تبخیر هر مایع به جنس و دمای آن بستگی دارد.

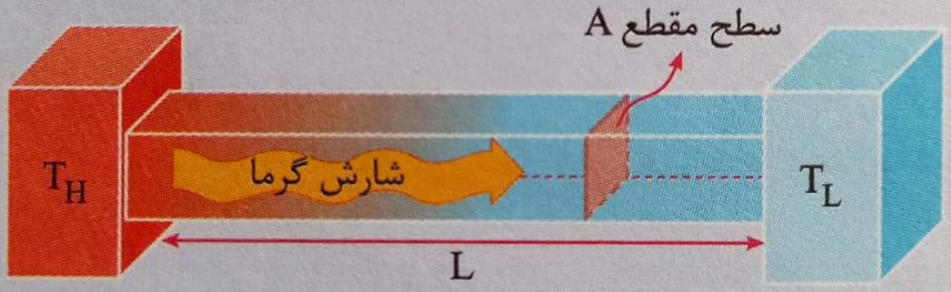
۲ گرمای لازم برای تبخیر مایعی به جرم m که گرمای تبخیر آن L_V است از رابطه $Q = +mL_V$ به دست می‌آید.

علامت مثبت یعنی مایع هنگام تبخیر گرما می‌گیرد.

۴۴ میعان:

وارون فرایند تبخیر است، یعنی بخار گرما از دست می‌دهد و به مایع تبدیل می‌گردد.

۴۵ آهنگ رسانش گرمای (H):



گرمای شارش شده (J)، سطح مقطع رسانا (m^2)، اختلاف دمای دو سر میله (K یا $^\circ C$)

$$H = \frac{Q}{t} = k\frac{A(T_H - T_L)}{L}$$

آهنگ رسانش گرمایی (W یا $\frac{J}{s}$)

زمان شارش (s)، رسانندگی گرمایی ($\frac{J}{s.m.K}$)، طول میله (m)

تذکر:

k (رسانندگی گرمایی) به جنس میله بستگی دارد.

$$1\frac{J}{s.m.K} = 1\frac{W}{m.K}$$

۴۶ همرفت طبیعی:

انتقال گرما با انتقال بخش‌هایی از خود شاره صورت می‌گیرد و وقتی شاره در تماس با جسمی گرم‌تر از خودقرار می‌گیرد، در اثر افزایش فاصله متوسط مولکول‌ها در آن با کاهش چگالی آن قسمت روبه‌رو شده و نیروی شناور موجب بالا رفتن آن می‌گردد و قسمتی از شاره که سردتر است جایگزین آن می‌گردد.

۴۷ همرفت وا داشته:

همرفتی است که در آن شاره به کمک یک تلمبه (طبیعی یا مصنوعی) به حرکت وا داشته می‌شود تا با این حرکت انتقال گرما صورت بگیرد.

۴۸ دما نگار:

ابزاری است برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ (دمای زیر حدود $500^{\circ}C$)

۴۹ دما نگاشت:

تصویری است که از تابش‌های فروسرخ به دست می‌آید.

۵۰ تف سنجی:

به روش‌های اندازه‌گیری دما مبتنی بر تابش گرمایی، تف سنجی می‌گویند.

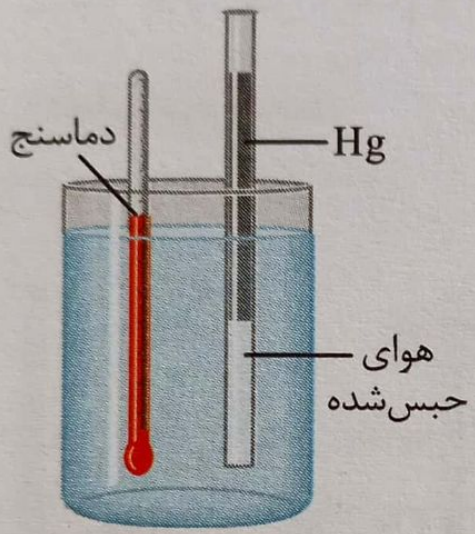
۵۱ تف سنج:

ابزاری است برای اندازه‌گیری دما به روش تف سنجی

CamScanner

۵۲ بررسی گاز در فشار ثابت (ژاك شارل):

تعریف: اگر فشارِ مقدار معینی از یک گاز، ثابت نگه داشته شود، حجم آن مستقیماً با افزایش دما (برحسب کلوین) افزایش و با کاهش دما، کاهش می‌یابد.



***فشار و جرم ثابت:**

$$\frac{V}{T} = \text{ثابت}$$

حجم ↑ V

دما(K) ↓ T

۵۳ بررسی گاز در حجم ثابت: (ژوزف گی لوساك):

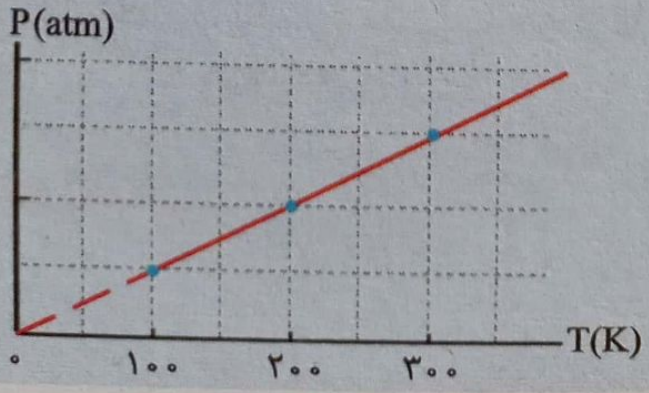
تعریف: اگر حجمِ مقدار معینی از یک گاز ثابت نگه داشته شود، فشار آن مستقیماً با دما (بر حسب کلوین) متناسب است.

***حجم و جرم ثابت:**

فشار ↑

$$\frac{P}{T} = \text{ثابت}$$

دما(K) ←



۵۴ بررسی گاز در دمای ثابت (رابرت بویل، امه ماریوت):

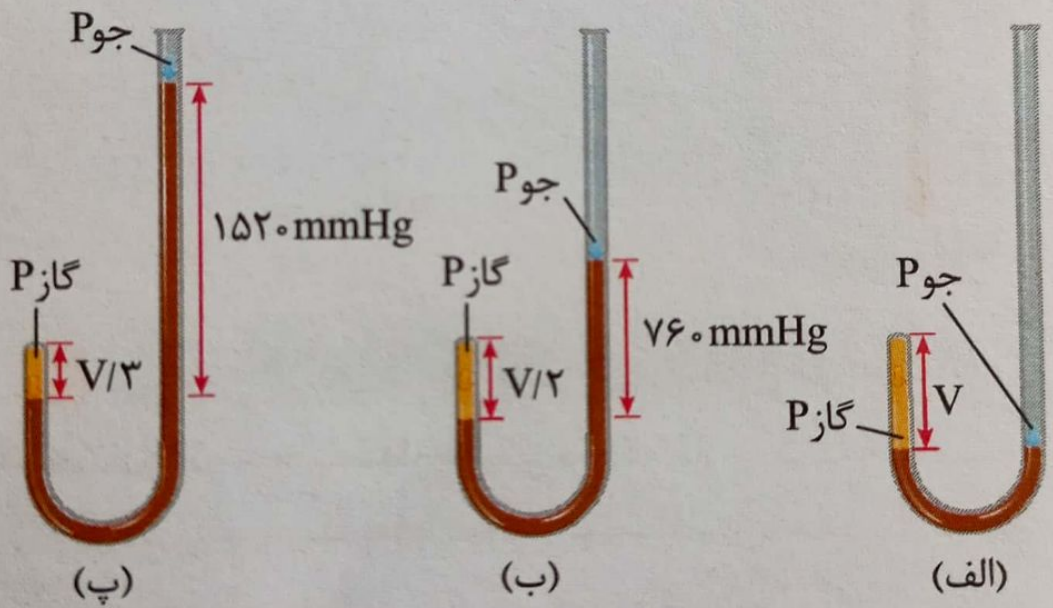
تعریف: اگر دمای مقدار معینی از یک گاز، ثابت نگه داشته شود، فشار آن با حجمش رابطهٔ وارون دارد.

نتیجه: حاصل‌ضرب فشار و حجم گاز مقداری ثابت است.

***دما و جرم ثابت:**

$$\text{ثابت} = PV \longleftarrow \text{فشار}$$

$$\text{حجم} \uparrow$$



۵۵ قانون آووگادرو:

تعریف: در دما و فشار یکسان، نسبت حجم گاز (V) به تعداد مولکول‌های آن (N) ثابت است.

***دما و فشار یکسان:**

$$\text{ثابت} = \frac{V}{N} \longleftarrow \text{تعداد مولکول}$$

$$\text{حجم} \uparrow$$

$$N = nN_A \Rightarrow \frac{V}{n} = \text{ثابت}$$

عدد آووگادرو — تعداد مول — حجم

$$N_A = ۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$$

۵۶ قانون گازهای آرمانی (کامل):

تعریف: گاز آرمانی، گازی است که مولکول‌های آن‌ها به حدی از هم دورنـــد که بر هم تأثیر چندانـــی نمی‌گذارند و به اندازهٔ کافی رقیق و یا چگالی آن‌ها کم باشد.

$$PV = nRT$$

فشار گاز (Pa) — دمای گاز بر حسب کلوین (K) — تعداد مول‌ها (n)

حجم گاز (m^3) — ثابت جهانی گازها ($\frac{J}{mol.K}$)

تذکر:

ثابت جهانی گازها (R) برابر است با: $۸/۳۱۴ \frac{J}{mol.K}$.

CamScanner