

Температурные шкалы

Для шкалы нужно иметь 2 реперные точки

- Цельсий: замерзание воды [0] / кипение воды [100]
- Фаренгейт
- Кельвин: для разр. газов установил, что $p = p_0(1 + \alpha t)$, и так получилось, что $\alpha = 273$ - абсолютная температурная шкала

Измерение температуры: Контактные термометры (теплообмен), Бесконтактные термометры (излучение)
Контактные:

На расширении (нагретые жидкости расширяются и ползут вверх по шкале) [ртутные]

Две спиральные пластинки по-разному расширяются, и поэтому закручиваются [Биметаллические]

Объём газа неизменный, $\frac{P}{P_0} = \frac{T}{T_0}$ [Газовый/Манометрический]

Есть 2 разных спаянных металла, один конец с температурой t_1 , другой - t_2 , возникает термоэлектрический ток и измеряется напряжение [Термоэлектрические]

Электрическое сопротивление линейно зависит от T [Сопротивления]

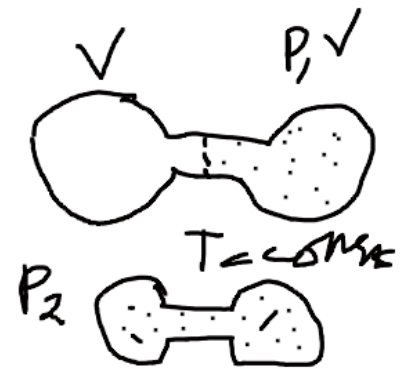
Измерение объёма:

Через линейные размеры

Помещая тело в сосуд

объём газа = объём сосуда

Измерение давления: U-образный манометр (столб жидкости), металлический (распрямляется трубка от давления)



Термодинамические процессы

Термодинамический процесс - изменение состояния системы со временем

Равновесный процесс (квазистатический): непрерывная последовательность равновесных состояний системы

Обратимый процесс: может протекать как в прямом, так и в обратном направлении

Термическое уравнение состояния: $f(P, V, T) = 0$ - у нас 2 уравнения; Идеального газа [Менделеева-Клапейрона] и Газов Ван-Дер-Ваальса [ОТНЫНЕ: ВДВ]

$$df = \frac{\partial f}{\partial P} dP + \frac{\partial f}{\partial V} dV + \frac{\partial f}{\partial T} dT = 0$$

$$\bullet P = const \implies \frac{\frac{\partial f}{\partial V}}{\frac{\partial f}{\partial T}} = - \left(\frac{\partial T}{\partial V} \right)_P = 0$$

$$\bullet V = const \implies \left(\frac{\partial T}{\partial P} \right)_V = - \frac{\frac{\partial f}{\partial P}}{\frac{\partial f}{\partial T}}$$

$$\bullet T = const \implies \left(\frac{\partial P}{\partial V} \right)_T = - \frac{\frac{\partial f}{\partial V}}{\frac{\partial f}{\partial P}}$$

$$\left(\frac{\partial T}{\partial P} \right)_V \cdot \left(\frac{\partial P}{\partial V} \right)_T \cdot \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P = -1 - \text{уравнение связи}$$

Терм. коэфф. Объёмн. расширения: $\alpha_V = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T_P} \right)$

Термический коэфф. давления: $\gamma = \frac{1}{P} \left(\frac{\partial P}{\partial T_V} \right)$

Изотермическая сжимаемость: $\rho_T = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P_T} \right)$

$$\frac{\alpha_V}{\rho_T} = \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{Доделайте сами))))0}$$

Уравнение Теплового расширения: $V = V_0(1 + \alpha_V \Delta T)$; $L = L_0(1 + \alpha_L \Delta T)$

$\alpha_V = \alpha_{Lx} + \alpha_{Ly} + \alpha_{Lz}$, для изотропного тела: $\alpha_V = 3\alpha_L$

мамку ебал

Первое начало термодинамики: $\underbrace{\delta Q}_{\text{мера переход. энергии}} = \underbrace{dU}_{\dots} + \underbrace{\delta A}_{=pdV: \text{работа против сил } P}$

Внутренняя энергия - энергия хаотического движения молекул, потенциальная энергия их взаимодействия
кинетическая энергия движения атомов в молекулах и потенциальная энергия их взаимодействия

- $\delta A > 0$: Работа совершается системой
- $\delta A < 0$: Работа совершается над системой
- $\delta Q > 0$: Система получает теплоту
- $\delta Q < 0$: Система отдаёт теплоту

Сжимающийся поршень с газом: $\delta A = (\vec{F} \cdot d\vec{r}) = PSdr = PdV \implies A = \int_1^2 PdV$

Уравнение состояние идеального газа: $PV = NK_B T$

Уравнение состояние (калорическое) определяет внутреннюю энергию системы: $U = B \frac{ikT}{2} = \frac{M}{\mu} N_A \frac{ikT}{2} = \frac{M}{\mu} i \frac{RT}{2}$