

Венгрия 114

Одобрено поредом во и одобрено ур-е термодинамички. Понат-а термодинамички, поредом во.

Введение в германский мейер процесс.

Основное направление в сов. ур-е + тенденции

- $TdS \geq dU + pdV$ - для реальных кр.
- $TdS = dU + pdV$ - для идеальных термодинамических систем

уменьш. термодинам. потенциалов

Внесение в бухгалтерский

1. Generalization
 - Generalization of the results.

Мороз Термический
физический (Холмский)
- принцип термический. ф. в
линейной форме

Термодинам. процессы (др-ч) - изучают др-ч вещества, давление, тепло, энтропию, теплопроводность, теплоемкость, др. макроскоп. параметров, характер. соот. между ними. свойством. Если извещать термодинам. процессы, то изучают его ^(подраз. парам.) др-ч. Можно изуч. вседр-ч. параметры

Примеры:

- Carnot cycle , reversible , no net work
 $\text{Pressure} = \text{const}$ $dU = TdS = \delta Q$, reversible
 no net work , no net heat no net work

- При $p = \text{const}$ $dH = TdS = \delta Q$, т.е. — — —
полез. произведенная энергия.

$H = U + pV$ - энтальпия

$\Psi = U - TS$ - свободная энергия / термодинамический потенциал

Свободная энергия как термодинамический потенциал
При $T = const$ $d\Psi = -pdV - \delta A$, т.е. уменьшение свободной энергии = работе сил
соединения в изотермическом процессе

$G = U + pV + TS$ - энергия Гиббса (термодинамический потенциал Гиббса)

$\mu = \Psi - T \left(\frac{\partial \Psi}{\partial N_k} \right)$ - хим. потенциал - Гельмгольца

$\mu = G - T \left(\frac{\partial G}{\partial N_k} \right)$

$dU = TdS - pdV + \sum_k \mu_k dN_k$ k - сор. индекс

dN_k - изм. числа частиц k -го сорта

$$\mu_k = \left(\frac{\partial U}{\partial N_k} \right) = \left(\frac{\partial \Psi}{\partial N_k} \right) = \left(\frac{\partial G}{\partial N_k} \right) = \left(\frac{\partial H}{\partial N_k} \right) \quad \mu_k = \left(\frac{\partial U}{\partial N_k} \right) - \text{хим. потенциал}$$

Эффект Джозуа - Таленского

- изм. температуры при необратимом адиабатическом рассеивании, происходящем из-за атом. рассеяния резонансов

Процесс происходит с сохр. энтропии.

Из формулы эффекта Джозуа - Таленского: необходимое перепад давления

Или перепад температур: Бомовый перепад давления

При необратимом процессе рассеивания

удельного газа при $U = const$:

$$pV = RT \quad \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right) = \frac{R}{p} = \frac{V}{T} \quad ; \quad \mu = \frac{\Delta T}{T_p} = \frac{V - V_0}{C_p}$$

Из формулы Бернса - Ван-Вака:

$$\mu = \frac{\Delta T}{T_p} \approx \frac{\frac{\Delta p}{p}}{\frac{\Delta p}{p}} = bV$$

Температура универсали: $T_{\text{унв}} = 2 \frac{a}{Rb}$ при котор $\mu = 0$
Если $T = T_{\text{унв}}$ то $\mu = 0$

Если $T > T_{\text{инв}}$ - газ нагрев; если $T < T_{\text{инв}}$ - газ охлажд.

Нагревание газа - отриц. эффект Дюруа - Томпсона;
охлаждение - положительный

Принцип Ле Шателье - Брауна

- Условие установившегося состояния термоден. системы:
или эквивалентно адiabатический изол. Состояние достига-
ется, т.е. процесс установившегося состояния термоден. системы

- Француз Ле Шателье - Бренда: если на сист. дейст. в нем. фактор, выводящий ее из состояния устойчив. равновесия, ~~стремится~~ то сист. возникнет процесс, стремящийся ослабить это возд. действие

Введение в термодинамическое описание

Этот процесс протекает необратимым образом, в термодинамическом смысле при протек. равновесия. процесс должен, темп во всех частях системы должен быть равн.

- Гипотеза локал. равновесия: Визури мекон балеа
выключается отливные две термодне. равновесия отлив

- $\theta_s = \frac{d(\rho s)}{dt} = \sum_i \frac{\partial(\rho s)}{\partial a} \frac{da}{dt}$ - производная для энергии системы относительно параметров.

$$\bullet X_i = \frac{\partial(\psi S)}{\partial a_i} - \text{термодинам. потенциал}$$

$$j = \frac{da_i}{dt} - \text{матрица термодинамических потенциалов}$$

$$j_i = \sum_k h_{ik} X_k, \quad h_{ik} - \text{генерат. коэф.}$$

- Принцип минимума привоз в торговлю Прогноза содержания соц. анкет в новых регионах безобращений и услуг, характеризующихся тем, что скорее возникновения эгоизма имеет минимум

не знание при данных внешних условиях, является ли данное состояние системы равновесным состоянием.

Ответ на этот вопрос

1. Все параметры термодинамики: $TdS \geq dU + pdV$

Если знак " \geq ", это обратимый

2. Если термодинамика не выполняется, применяется термодинамика, введен Гиббсом

- внутренняя энергия: изменение внутр. энергии = кал-б-т

теплову, подведенной к системе при $V = \text{const}$

- свободная энергия: изменение свободной энергии = работе

системы при $T = \text{const}$

- энтропия: изм. энтропии = подвед. кал-б-т

теплову при $p = \text{const}$

- энергия Гиббса: через изм. внутр. энергии

системы

$$\mu_k = \frac{\partial U}{\partial N_k} = \frac{\partial \Psi}{\partial N_k} = \frac{\partial G}{\partial N_k} = \frac{\partial \Omega}{\partial N_k} - \text{хим. потенциал}$$

опред. изм. термодинам. потенциалов

3. Парадокс Гиббса: различие между T и T_0 , что

характерно в стат. физике неаддитивна, а в клас.

термодинамике - аддитивна

4. Внутр. энергия Джови. Таинственная - неопределенная

связь при необратимом адиабатическом расширении,

приведен из-за отклонения реал. газа

Валент. энергия атомов соотв. эр тако

при 0 К. температура

Темп. универс. повышение температуры

воздуха с высотой: влек. сила атмосферы

5. Принцип Л. Мотеса - брашна. если на систему
давать внешние факторы, выводящие ее из
состояния равновесия, то в начале возн. процесс,
стремящийся ослабить это воздействие.
Это термодинамическое. в излучении. а не
другое явление или возн. (внедрение в среду),
даже если при этом равновесие.

Принцип минимума при нарушении.
Самодержимое состояние системы, в котором
происходит необратимый процесс, характери-
зуется тем, что возн. disruption или мин.
Знач. при давлении. внешн. факт. препятств. факт.
состоянию равновесия.