

Termodinâmica Avançada

Aula 1

James Moraes de Almeida



Conteúdo do curso

- Conteúdo:
 - Princípios de Clausius-Gibbs.
 - Potenciais termodinâmicos.
 - Transições de fase e criticalidade.
 - Misturas e soluções.
 - Reações químicas.
 - Diagramas de Fase.
- Bibliografia:
 - Termodinâmica; Mário José de Oliveira
 - Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente; Peter Atkins, Loretta Jones, Leroy Laverman.
 - Físico-Química; Peter Atkins, Julio de Paula

Dinâmica do curso

- Explicação expositiva inicial.
 - Contextualização do problema.
 - Resolução de exercício.
- Exercícios resolvidos em sala de aula.
 - Aplicações da teoria.
 - Deduções.
 - Códigos para demonstrações gráficas.
 - Neste caso o uso de IAs é liberado.

Avaliação

- Somativa:
 - Testes no início das aulas.
 - Baseado no conteúdo da aula anterior.
 - Atividades em sala de aula.
- Formativa:
 - Levado em conta a dinâmica na resolução de exercícios em sala de aula.
 - Perguntas (boas) em sala.
 - Passe na minha mesa ao final da aula para eu anotar uma estrelinha.
 - 5 estrelinhas valem uma subida de conceito em um teste.
 - Desenvolvimento ao longo do curso.
 - Aumentou as notas ou diminuiu ao longo do semestre.
 - Balanço entre testes e atividades em sala.

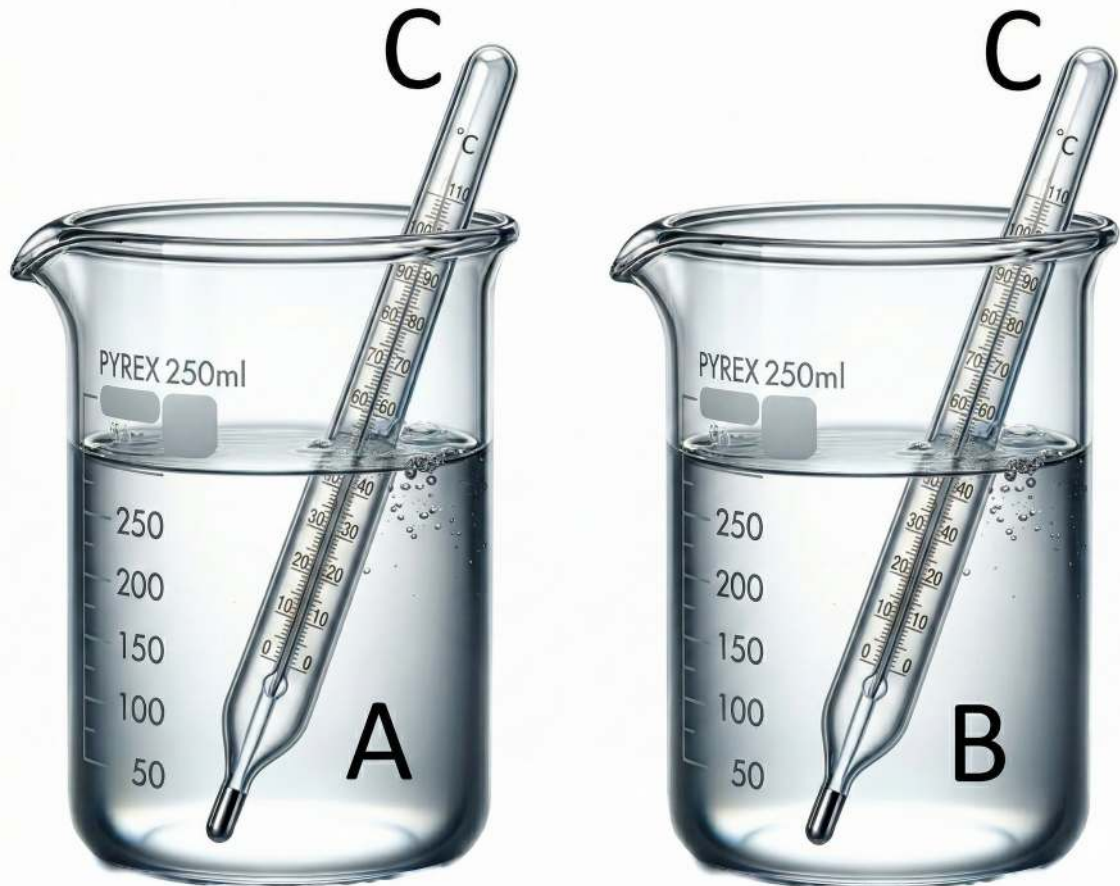
Cronograma

- 04/08/2026: Aula 01
- 11/08/2026: Aula 02
- 18/08/2026: Aula 03
- 25/08/2026: Aula 04
- 01/09/2026: Aula 05
- 08/09/2026: Aula 06
- 15/09/2026: Aula 07
- 22/09/2026: Aula 08
- 29/09/2026: Aula 09
- 06/10/2026: Aula 10
- 13/10/2026: Semana da Primavera
- 20/10/2026: Aula 11
- 27/10/2026: Aula 12
- 03/11/2026: Aula 13
- 10/11/2026: Aula 14
- 17/11/2026: Aula 15
- 24/11/2026: Semana do Simpósio Ilum



Breve revisão

- Leis da termodinâmica.
 - Lei zero:
 - Dois sistemas em equilíbrio térmico com um terceiro estão em equilíbrio térmico entre si.



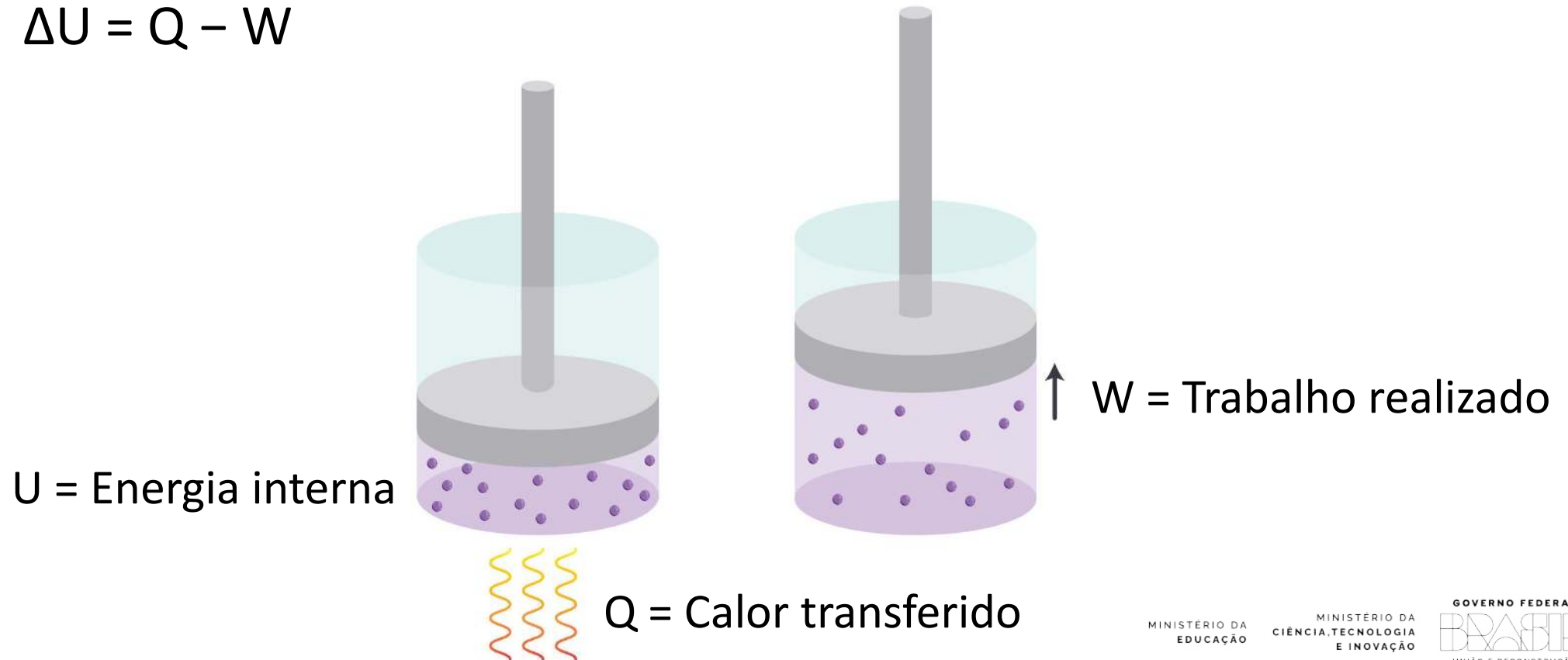
$$\left. \begin{array}{l} T_A = T_C \\ T_B = T_C \end{array} \right\} T_A = T_B$$

Breve revisão

- Leis da termodinâmica.
 - Primeira lei:
 - Se um sistema troca energia com a vizinhança por calor e por trabalho, então a variação da sua energia interna é dada por:
 - $\Delta U = Q - W$
 - ΔU é variação da energia interna.
 - Q é quantidade de energia transferida para vizinhança por calor.
 - W é a quantidade de energia transferida do sistema para vizinhança por trabalho.

Breve revisão

- Leis da termodinâmica.
 - Primeira lei:
 - Se um sistema troca energia com a vizinhança por calor e por trabalho, então a variação da sua energia interna é dada por:
 - $\Delta U = Q - W$

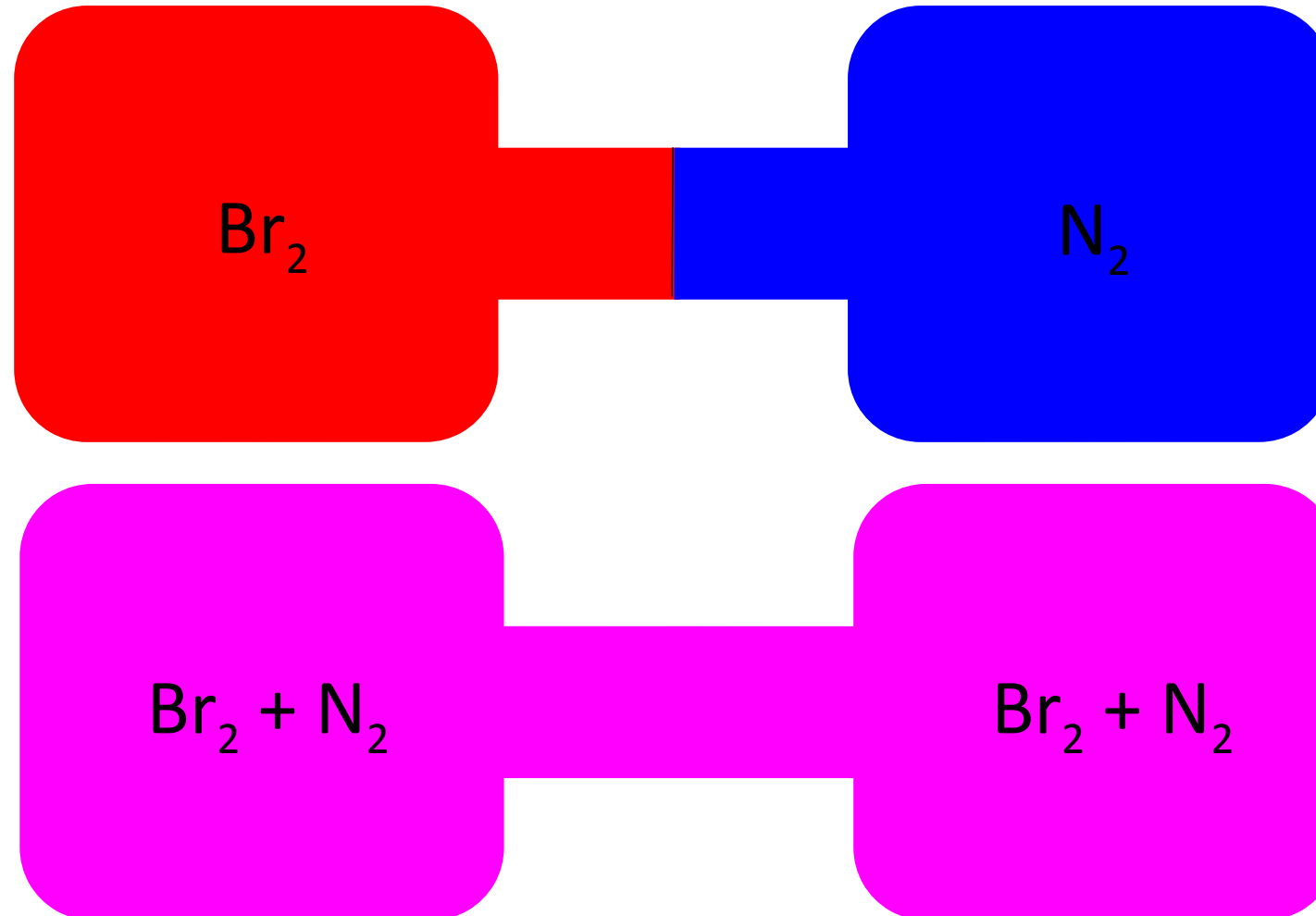


Breve revisão

- Leis da termodinâmica.
 - Segunda lei:
 - A entropia de um sistema isolado não se altera se ele realiza um processo reversível e aumenta se ele realiza um processo irreversível.
 - $dS = 0$, para processos reversíveis.
 - $dS > 0$, para processos irreversíveis.

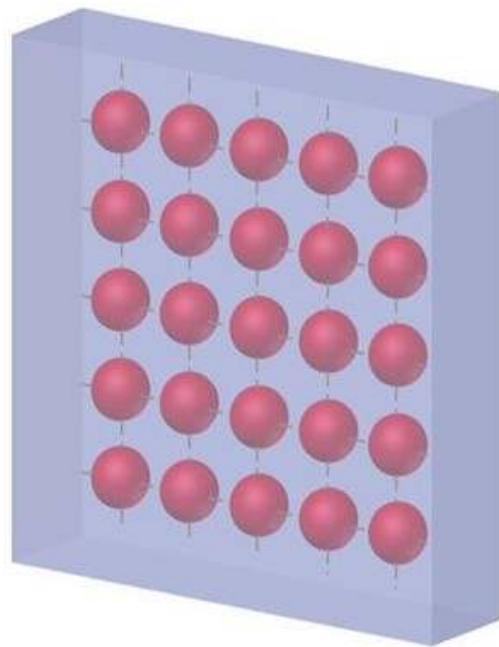
Breve revisão

- Leis da termodinâmica.
 - Segunda lei:

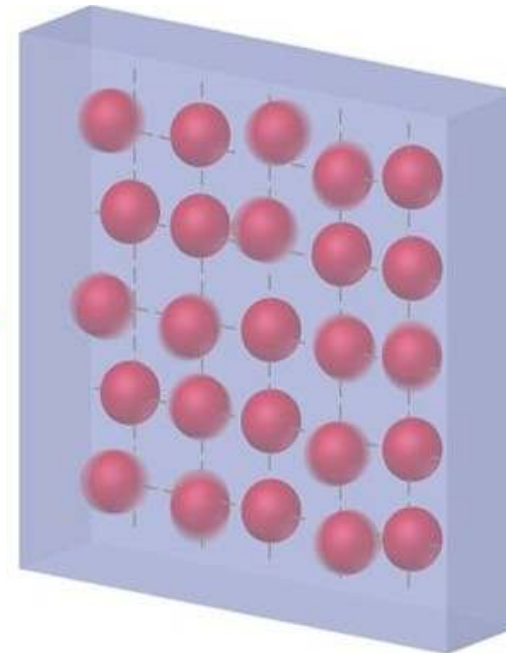


Breve revisão

- Leis da termodinâmica.
 - Terceira lei:
 - É impossível através de qualquer procedimento, não importa o quão idealizado, reduzir a temperatura de qualquer sistema à temperatura zero em um número finito de operações.



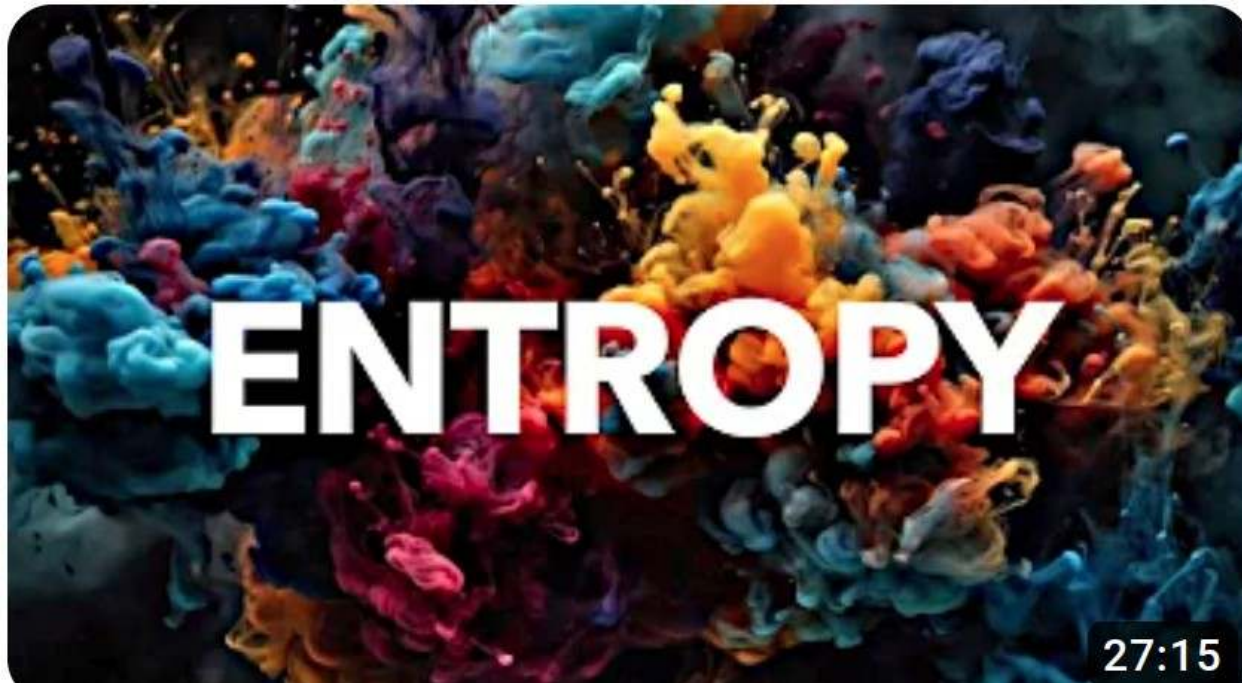
$$T = 0 \text{ K}$$
$$S = 0$$



$$T > 0 \text{ K}$$
$$S > 0$$

Breve revisão

- O que é entropia?
 - <https://www.youtube.com/watch?v=DxL2HoqLbyA>



The Most Misunderstood Concept in Physics

11M views • 8 months ago



... A huge thank you to those who helped us understand differ...

4K CC

Atividade

- O que o sol nos fornece?
- O que Carnot descobriu sobre a eficiência de máquinas térmicas?
- O que é entropia?
- O que acontecerá com o Universo quando atingir sua máxima entropia?

OBRIGADO

James Moraes de Almeida
james.almeida@ilum.cnpem.br

ilum.cnpem.br