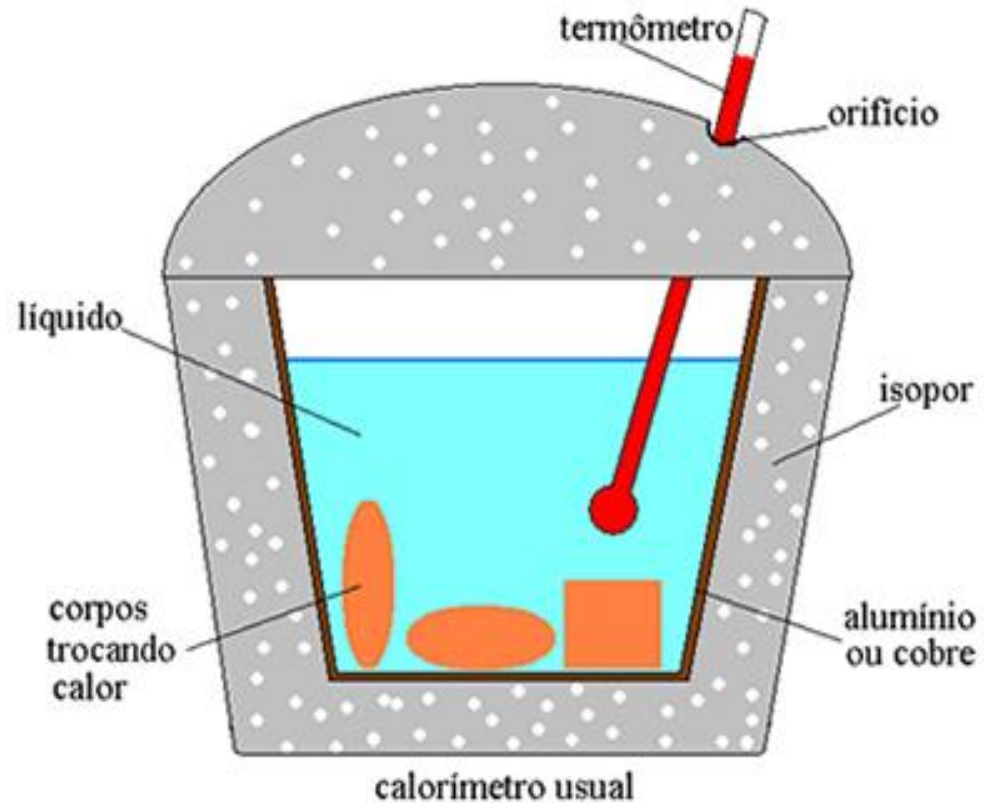


# Calorimetria

---

PARTE II

# EQUILIBRIO TERMICO E MUDANÇAS DE ESTADO



Dentro de um calorímetro são colocados corpos que trocam calor até atingirem o equilíbrio;

Como ao absorver calor e transmitir calor a soma das energias é nula;

$$\Sigma Q = 0$$

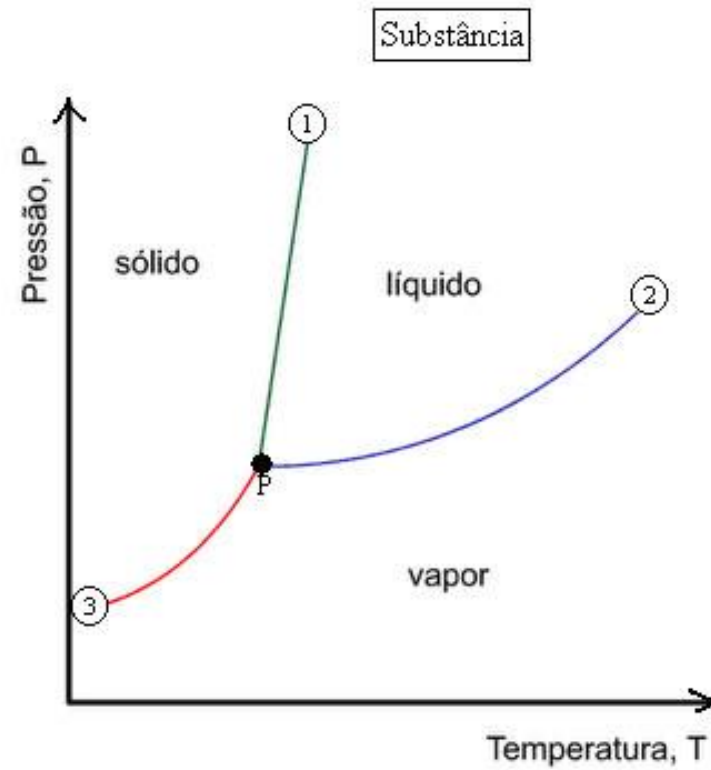
# Exemplo

---

Qual a temperatura de equilíbrio entre um bloco de alumínio de 200g à 20°C mergulhado em um litro de água à 80°C? Dados calor específico: água=1cal/g°C e alumínio = 0,219cal/g°C.

# DIAGRAMA DE FASES

---



1. (Enem 2014) A elevação da temperatura das águas de rios, lagos e mares diminui a solubilidade do oxigênio, pondo em risco as diversas formas de vida aquática que dependem desse gás. Se essa elevação de temperatura acontece por meios artificiais, dizemos que existe poluição térmica. As usinas nucleares, pela própria natureza do processo de geração de energia, podem causar esse tipo de poluição.

Que parte do ciclo de geração de energia das usinas nucleares está associada a esse tipo de poluição?

- a) Fissão do material radioativo.
- b) Condensação do vapor-d'água no final do processo.
- c) Conversão de energia das turbinas pelos geradores.
- d) Aquecimento da água líquida para gerar vapor d'água.
- e) Lançamento do vapor-d'água sobre as pás das turbinas.

2. (Enem 2008) A energia geotérmica tem sua origem no núcleo derretido da Terra, onde as temperaturas atingem 4.000 °C. Essa energia é primeiramente produzida pela decomposição de materiais radioativos dentro do planeta. Em fontes geotérmicas, a água, aprisionada em um reservatório subterrâneo, é aquecida pelas rochas ao redor e fica submetida a altas pressões, podendo atingir temperaturas de até 370 °C sem entrar em ebulição. Ao ser liberada na superfície, à pressão ambiente, ela se vaporiza e se resfria, formando fontes ou gêiseres. O vapor de poços geotérmicos é separado da água e é utilizado no funcionamento de turbinas para gerar eletricidade. A água quente pode ser utilizada para aquecimento direto ou em usinas de dessalinização.

Roger A. Hinrichs e Merlin Kleinbach. *Energia e meio ambiente*. Ed. ABDR (com adaptações)

Depreende-se das informações do texto que as usinas geotérmicas

- a) utilizam a mesma fonte primária de energia que as usinas nucleares, sendo, portanto, semelhantes os riscos decorrentes de ambas.
- b) funcionam com base na conversão de energia potencial gravitacional em energia térmica.
- c) podem aproveitar a energia química transformada em térmica no processo de dessalinização.
- d) assemelham-se às usinas nucleares no que diz respeito à conversão de energia térmica em cinética e, depois, em elétrica.
- e) transformam inicialmente a energia solar em energia cinética e, depois, em energia térmica.

# Dilatação e Contração Térmica

---

# Alteração de dimensões

---

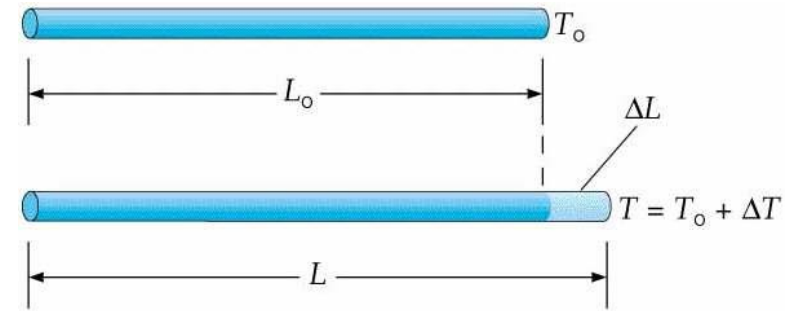
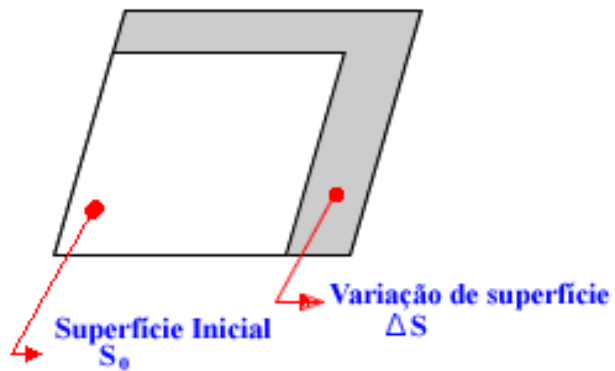
É a resposta de corpos sólidos ao receber ou perder calor;

**Dilatação:** é o **aumento das dimensões** dos corpos geralmente associado ao aumento da temperatura;

**Contração:** é a **diminuição das dimensões** dos corpos geralmente associada à diminuição de sua temperatura;



### Dilatação Superficial



# TIPOS DE DILATAÇÃO

# Dilatação Linear

---

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta \theta$$

Onde,

$\Delta L$  = Variação do comprimento

$L_0$  = Comprimento inicial

$\alpha$  = Coeficiente de dilatação linear

$\Delta \theta$  = Variação de temperatura

# Consequência da formula

---

Com isso podemos dizer que:

Se a temperatura aumentar em 1º a dilatação será de uma unidade de comprimento;

$$\Delta l = \alpha$$

Assim podemos dizer que se o coeficiente de dilatação do aço é  $12 * 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  significa que uma barra de aço de 1 metro apresentará variação de  $12 * 10^{-6}$  metros de seu comprimento.

# Dilatação Superficial

---

$$\Delta A = A_0 \cdot \beta \cdot \Delta \theta$$

Onde,

$\Delta A$  = Variação da área

$A_0$  = Área inicial

$\beta$  = Coeficiente de dilatação superficial

$\Delta \theta$  = Variação de temperatura

# Dilatação de Cavidades

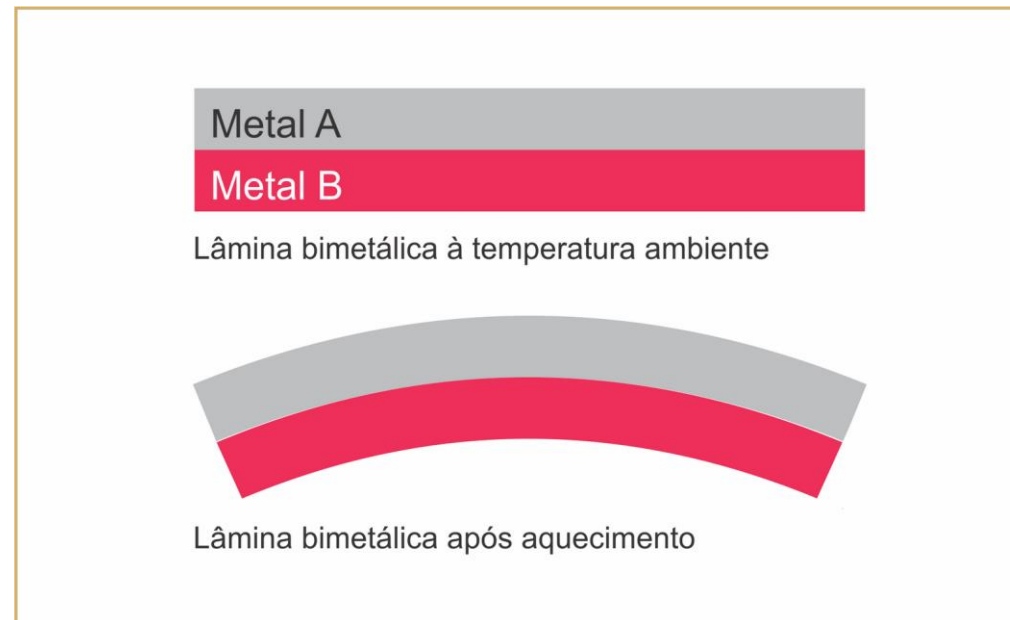
---



Quando a superfície de uma corpo sofre dilatação a cavidade do corpo dilata também;

# Laminas Bimetálicas

---



Utiliza de metais com diferentes coeficientes de dilatação;

É encontrada em materiais que sofrem efeitos de aquecimento por circuitos elétricos.

# Dilatação Volumétrica

---

$$\Delta V = V_0 \cdot \gamma \cdot \Delta \theta$$

Onde,

$\Delta V$  = Variação do volume

$V_0$  = Volume inicial

$\gamma$  = Coeficiente de dilatação volumétrica

$\Delta \theta$  = Variação de temperatura

# Relação entre os coeficientes de dilatação

---

$$\beta = 2\alpha$$

$$\gamma = 3\alpha$$

$$\gamma = \frac{3}{2}\beta$$



# Exemplo

---

Um quadrado de lado 2m é feito de um material cujo coeficiente de dilatação superficial é igual a  $1,6 \cdot 10^{-4}$ . Determine a variação de área deste quadrado quando aquecido em  $80^\circ\text{C}$ .

# Comportamento Anômalo da água

Quando é aquecida, entre os intervalos de 0 e 4° C, ela sofre contração e depois começa a dilatar-se, ou seja, quando a água está em seu estado sólido, ela tem volume maior do que no estado líquido nesse intervalo de temperatura.

