



Materiais piezoelétricos e piroelétricos



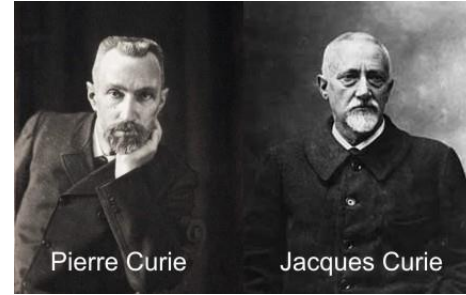
Introdução

Os materiais com propriedades piroelétricas e piezoelétricas são cada vez mais usados em aplicações eletrônicas da robótica e da mecatrônica. Essas aplicações vão desde sensores e transdutores até ressonadores que determinam a frequência de operação de instrumentos de medida, cronômetros e relógios e, principalmente, microprocessadores.

Materials Piezoelétricos



1880 – Pierre e seu irmão demonstraram que era possível gerar um potencial elétrico ao se comprimir cristais.



1881 – Demonstraram a existência do efeito inverso: podiam ser deformados quando submetidos a um campo elétrico, fato muito importante pois quase todos os atuais circuitos eletrônicos digitais recorrem a este fenômeno.

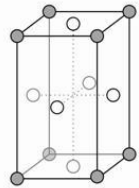


Conceitos:

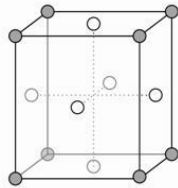
- A palavra Piezo vem do grego “piezein ” que significa pressionar
- Piezoeletricidade (“eletricidade de pressão”) define-se pela capacidade de alguns materiais se tornarem eletricamente polarizados quando sujeitos a algum tipo de stress
- O efeito piezoelétrico é reversível pois os cristais piezoelétricos, quando sujeitos a uma voltagem externa, podem sofrer variações de forma
- Exemplos: Cristais de Quartzo, Óxido de Zinco, PZT (Titanato Zirconato de Chumbo)



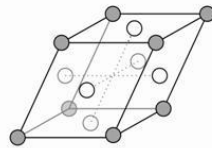
O efeito piezoeletrico se dá em materiais cristalinos (centrossimétricos) que ao sofrerem um interferência mecânica geram um dipolo.



Tetragonal



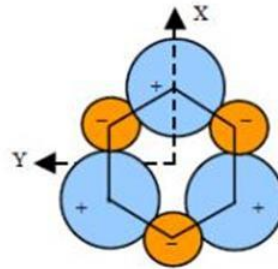
Ortorrômbico



Romboédrico

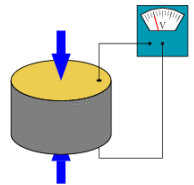
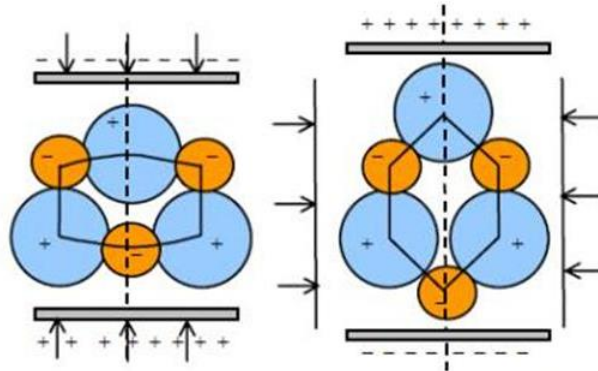


Se a célula Piezoeletrica não está comprimida nem distendida, o centro das cargas positivas coincide com o centro das cargas negativas.





Quando uma tensão é aplicada sobre a célula, esta sofre uma deformação que leva ao deslocamento dos centros de massa das cargas positivas e negativas, originando a polarização da rede



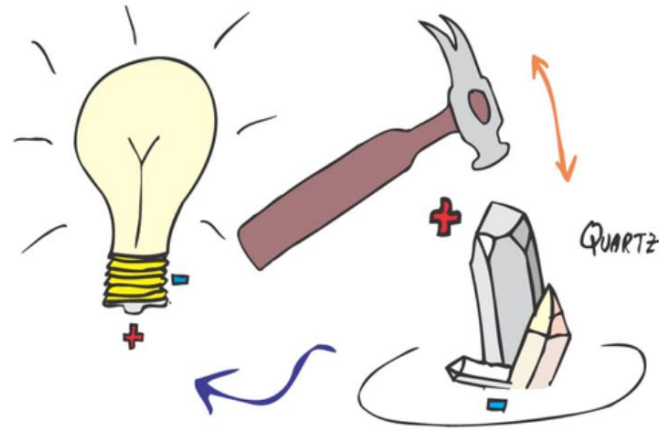


Polarização:

$$P_i = \sum_j d_{ij} T_j,$$

Efeito inverso:

$$S_j = \sum_i d_{ij} E_i$$



"PRESSURE" (- PIEZO) ELECTRICITY



Algumas aplicações:





Conceito Balada sustentável

movimento = pressão = energia

Cristais Piezoelétricos





Futuras aplicações

- Carregador de celular por toque
- Vestuário carregador de bateria;
- Marca-passo alimentado pela respiração



Vantagens e desvantagens




- Produção de energia a baixo custo, limpa e sustentável.
- Campo vasto de pesquisa.
- Pode ser implementado a diversas atividades



- **Instabilidade pela temperatura**
- **Limite de excitações**
- **Evelhecimento pelas conduções de uso**



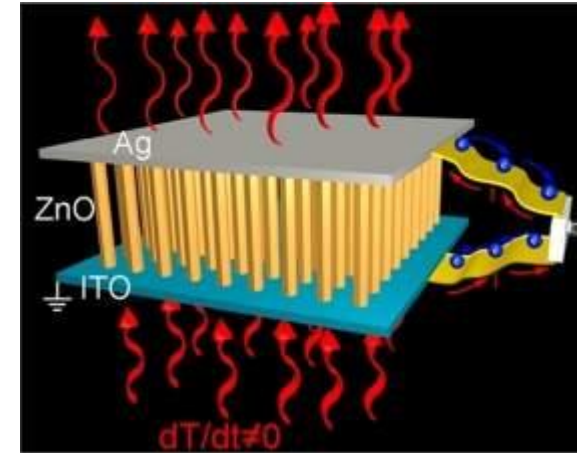
Materiais piroelétricos



A **piroeletricidade** é um fenômeno científico que permite que os materiais especiais criem eletricidade quando eles mudam de temperatura. Os minerais e cristais são as substâncias mais comuns para produzir este efeito.

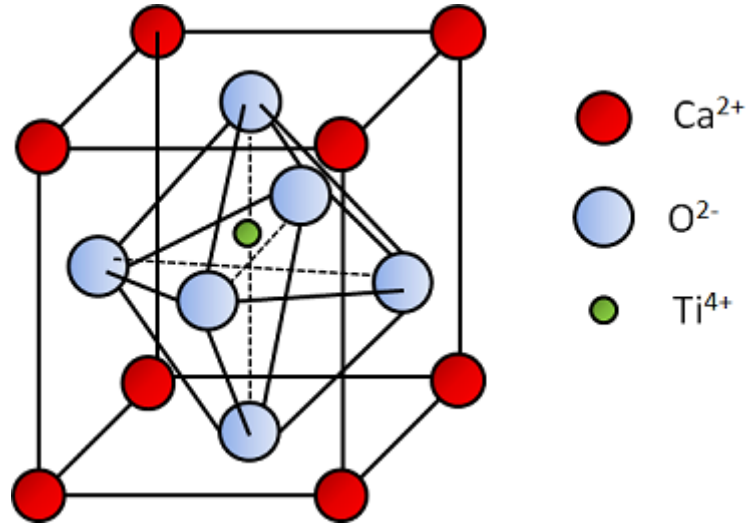
A piroeletricidade palavra vem do termo grego “pyr”, que significa fogo.

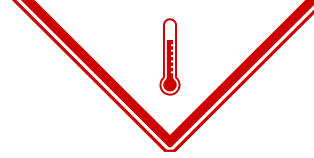
A primeira observação do efeito piroelétrico ocorreu em 314 a.C., pelo antigo filósofo e cientista Teofrasto.





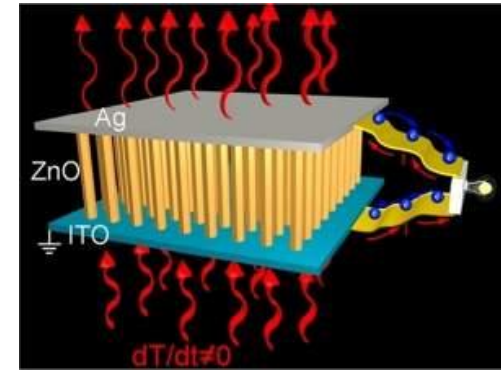
Titanato de bário





Aplicações de piroelétricos

- A principal aplicação é em sensores de calor como sensores de incêndio, passagem de pessoas, abertura automática de portas, ou mesmo alarmes.
- <https://www.youtube.com/watch?v=L7M-zS1Xwao>
- Reaproveitamento de energia.





Referências:

- <https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=gerador-piroeletrico&id=010115120628#.W4Q1zOhKjIX>
- Materiais Piezoelétricos, Piroelétricos e Ferroe-létricos. Daniel Henrique Pastro e Helvio Hirotoshi
- Miyagi <http://www.newtoncbraga.com.br/index.php/como-funciona/4571-art632>
- <https://www.spf.pt/magazines/GFIS/115/pdf>
- <https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/robson.pdf>
- <http://www.cienciadosmateriais.org/index.php?acao=exibir&cap=6>