

## Terceira Lei da Termodinâmica pode ter falha, diz cientista

### Física

Enviado por: Visitante

Postado em: 18/08/2008

Será que a Terceira Lei da Termodinâmica é realmente uma lei ou simplesmente uma regra? Um cientista acaba de descobrir que há pelo menos uma exceção à Lei, e envolvendo justamente o material mais abundante na Terra: a água. Saiba mais...

Será que a Terceira Lei da Termodinâmica é realmente uma lei ou simplesmente uma regra? "Esta é uma questão fundamental. Se houver uma exceção, então ela é uma regra geral," afirma o Dr. John Cumings, da Universidade de Maryland, nos Estados Unidos. E suas pesquisas mais recentes acabam de demonstrar que há pelo menos uma exceção. Terceira Lei da Termodinâmica A Terceira Lei da Termodinâmica estabelece que, à medida que a temperatura de uma substância pura move-se em direção ao zero absoluto - matematicamente, a menor temperatura possível - sua entropia, ou o comportamento desordenado de suas moléculas, também se aproxima de zero. As moléculas deverão então se alinhar em um padrão ordenado. A exceção do gelo Mas o Dr. Cumings descobriu que não é exatamente isto o que acontece justamente com o material mais abundante na Terra: a água. Apesar de parecer algo tão simples, o processo de cristalização da água, sua transformação em gelo, não é um processo que seja largamente entendido pelos cientistas. O que dizem os livros-texto Os livros-texto afirmam que as moléculas de água movem-se cada vez mais lentamente quando a temperatura começa a cair. Ao atingir 0° C elas assumem posições fixas, fazendo com que a água passe do estado líquido para o estado sólido, formando o gelo. O que acontece ao nível molecular, porém, é muito mais complicado do que isso, afirma o Dr. Cumings. E, mais importante, o que acontece parece estar em contradição com aquela que é uma das mais fundamentais leis da Física, a Terceira Lei da Termodinâmica. O que mostra o novo experimento Embora os átomos de oxigênio fixem-se para formar uma estrutura cristalina bem ordenada, o mesmo não acontece com os átomos de hidrogênio. "Os átomos de hidrogênio param de se mover, mas eles simplesmente param no lugar onde estão, em configurações diferentes ao longo do cristal, sem nenhuma correlação entre eles, e nem mesmo um só deles baixa sua energia o suficiente para reduzir sua entropia a zero," explica o cientista. Reformulação da Terceira Lei da Termodinâmica A Terceira Lei da Termodinâmica já foi modificada uma vez, por volta dos anos 1930, quando foram descobertas substâncias não-cristalinas, como materiais vítreos e polímeros. A Terceira Lei foi reescrita para afirmar que a entropia de todos os materiais cristalinos puros move-se em direção a zero quando suas temperaturas movem-se em direção ao zero absoluto. Ora, o gelo é uma substância cristalina pura, mas parece que apenas os seus átomos de oxigênio obedecem à Lei. Pode ser que o gelo venha a ordenar-se totalmente depois de períodos de tempo muito longos sujeito a temperaturas muito baixas. Mas isto é apenas uma suposição e ainda não foi demonstrado experimentalmente. Metamaterial que imita o gelo Para convencer seus colegas cientistas, contudo, o Dr. Cumings também precisa comprovar que seus modelos reproduzem adequadamente o gelo. Os cientistas não estudam o gelo porque não querem, mas porque esta é uma tarefa muito difícil. O estudo da estrutura cristalina do gelo exige que a temperatura seja mantida abaixo dos -196 °C por um longo tempo e de forma muito precisa. Ele e sua equipe projetaram um metamaterial, um material artificial, que, acreditam eles, reproduz com precisão o comportamento do gelo. O metamaterial é formado por "pseudo-átomos" feitos de uma liga de ferro-níquel. Cada pseudo-átomo

é um modelo em larga escala feito de milhões de átomos cujo comportamento coletivo imita o comportamento de um átomo individual. Campos magnéticos fazem o papel dos átomos de hidrogênio, o que permite que o comportamento desses "covers" seja observado diretamente por meio de um microscópio eletrônico, o que não era possível até hoje nos modelos que tentavam imitar o comportamento do gelo. "Esta é a primeira vez que as regras do comportamento do gelo foram rigorosamente confirmadas pela observação direta dos pseudo-átomos de hidrogênio. Nós podemos acompanhar a posição e o movimento de cada pseudo-átomo em nosso modelo, ver quais defeitos ocorrem na rede cristalina, e simular o que acontece ao longo de períodos de tempo muito longos," explica Todd Brintlinger, outro pesquisador da equipe. Bits magnéticos de discos rígidos O próximo passo é aguardar que outros cientistas consigam replicar os experimentos e concordem que o modelo de pseudo-átomos reproduz fielmente a estrutura do gelo. Mas o metamaterial criado para imitar o comportamento do gelo já está suscitando outros interesses. Cada pseudo-átomo tem um formato hexagonal, medindo 30 nanômetros, uns encaixando-se perfeitamente aos outros. O resultado é um material que pode ter muitas vantagens sobre os bits magnéticos utilizados nos discos rígidos, que geralmente são dispostos de forma aleatória. Sua estrutura otimizada poderá permitir a construção de memórias de armazenamento muito mais densas, capazes de guardar mais dados por área. "Talvez, no futuro, os engenheiros sejam inspirados por isto em seus projetos de discos rígidos. A padronização formal e as interações entre os bits podem realmente ajudar a estabilizar a informação, em última instância levando a discos com capacidades muito maiores," diz Cumings. Fonte: Inovação Tecnológica