PAVILHÃO DO CONHECIMENTO
CENTRO CIÊNCIA VIVA

COMO AQUECEM OSMICRO-ONDAS?



Protocolo experimental

Famílias

Física

20 min

Chama-se forno de micro-ondas ao aparelho que utiliza as ondas eletromagnéticas de baixa frequência, denominadas micro-ondas, para aquecer os alimentos através da agitação das moléculas de água neles existentes.

Materiais

- Copos de vidro liso
- Cubos de gelo
- Água
- 1 clara de ovo

ENQUADRAMENTO

No final da segunda guerra mundial vários cientistas procuravam novas utilizações para as ondas curtas utilizadas nos radares. Apesar de já haver a perceção de que poderiam aquecer comida, foi o engenheiro Percy Spencer que, quando visitava um laboratório onde estas ondas eram testadas, se apercebeu que tinha um chocolate a derreter no bolso das calças. Entusiasmado, mandou comprar um pacote de milho de pipocas, cujos grãos explodiram rapidamente na proximidade das ondas. A partir daí estudou o funcionamento destas ondas tão especiais.

QUESTIONAR

- Como aquecem os fornos de micro-ondas?

EXPLORAR

Desafio 1 – Os fornos de micro-ondas aquecem a água e não a loiça!

1. Coloque no forno de micro-ondas um copo com 0,5 dl de água.
2. Ao seu lado coloque um copo igual vazio.
3. Ligue o forno de micro-ondas durante 20s numa potência média (aproximadamente 500 W).
4. Verifique que a base do copo vazio se mantém frio. O copo com água está quente (quando a água aquece o copo também aquece devido ao contacto térmico).

Desafio 2 - A intensidade das micro-ondas no interior do forno é pouco uniforme.

1. Separe uma clara de um ovo. Bata-a ligeiramente.
2. Espalhe a clara uniformemente no prato do forno de micro-ondas.
3. Retire o dispositivo de rotação e coloque o prato diretamente sobre o fundo do forno (caso o seu forno de micro-ondas disponha de um botão para essa função basta selecionar a opção de paragem do prato).
4. Ligue o forno durante 20s numa potência média (600 W).
5. Retire o prato e verifique que apenas algumas zonas da clara de ovo se encontram cozinhadas.
6. Volte a colocar o dispositivo de rotação. Ligue o forno por mais 20s. Verifique que agora o padrão de cozedura da clara de ovo é mais uniforme.

Desafio 3 – Fornos de micro-ondas não descongelam bem!

1. Coloque dentro de um copo de vidro três cubos de gelo. Num outro copo de vidro semelhante coloque outros três cubos de gelo e encha de água até cobrir os cubos de gelo.
2. Coloque os dois copos no forno e ligue-o numa potência média (aproximadamente 500 W) até que os cubos de gelo desapareçam de um dos copos.

O forno de micro-ondas é muito pouco eficiente a descongelar pelo que o gelo permanece no copo que não continha inicialmente água.

EXPLICAR

Como funciona o forno micro-ondas?

O aquecimento das substâncias no forno de micro-ondas baseia-se na agitação das moléculas de água. As micro-ondas são ondas eletromagnéticas que oscilam com frequências muito elevadas (cerca de 2 450 000 000 vezes por segundo) e são geradas por um magnetrão. Quando estas ondas penetram no interior de materiais que contêm moléculas de água, estas oscilam, sofrendo colisões e transformando em calor a energia que recebem das ondas. Como a molécula de água é polar, tudo o que na sua constituição contiver água líquida – como a maioria dos alimentos - aquece com muita eficiência no micro-ondas. Por isso, os alimentos cozinham no micro-ondas, mas o prato de vidro onde se encontram poderia permanecer frio (de facto isso só não acontece, porque o prato está em contacto térmico com os alimentos e, portanto, aquece à medida que os alimentos aquecem).

Cuidado ao aquecer líquidos

Quando se aquecem líquidos no forno de micro-ondas em recipientes muito lisos, por exemplo de vidro de elevada qualidade, pode dar-se um fenómeno de sobreaquecimento. Quando aquecemos água à pressão atmosférica, a

temperatura não sobe acima dos 100ºC, porque a essa temperatura a pressão de vapor da água é igual à pressão atmosférica e podem formar-se bolhas de vapor que vão libertando o calor fornecido. No entanto, em recipientes polidos no forno de micro-ondas, pode não existir o "motor de ignição" que origina o aparecimento das primeiras bolhas de vapor. Nesse caso a água pode aquecer demasiado, sem ferver. Este processo é perigoso - só falta a faísca para se dar a explosão - que em geral é espoletada pelo retirar do recipiente do forno de micro-ondas ou pela introdução do saco de chá na água: nesse momento a água ferve toda de uma vez com tal violência que em geral sai toda do recipiente podendo provocar graves queimaduras.

Cuidado! Nunca ligar o micro-ondas sem colocar água no seu interior!

Não necessariamente um copo de água. Basta a água que se encontra presente nos alimentos. Mas não deve ligar o forno de micro-ondas, por exemplo, só com um prato vazio no seu interior. As micro-ondas são geradas num magnetrão. Essas ondas eletromagnéticas seguem por um guia de ondas até ao interior do forno. Caso não exista qualquer alimento no seu interior que dissipe essa energia, pode aumentar até um nível que faça com que as ondas eletromagnéticas sejam refletidas de volta para o magnetrão podendo avariá-lo.

SABER MAIS

Para obter mais informações sobre micro-ondas, aconselhamos a consulta dos seguintes recursos:

Peter Barham, "The Science of Cooking", Springer-Verlag, 2000.

http://howthingswork.virginia.edu