

Derretimento e ebulição - a influência da pressão Como uma redução na pressão diminui os pontos de fusão e ebulição?

A pressão tem algum efeito sobre a temperatura na qual ocorrem mudanças de estado entre sólidos, líquidos e gases? Tente esta demonstração com sua turma (com a devida consideração à segurança, pois há água quente). Ferva um pouco de água e despeje em um pequeno prato. A partir disso, encha uma seringa de 20 ml até a marca de 15 ml. (Caso contenha bolhas de ar na seringa tire-as pressionando o êmbolo para cima e para baixo algumas vezes). Agora sele a extremidade da seringa com algum selante.



Encher a seringa com água quase fervente.

Segure a seringa para que todos possam vê-la e puxe com firmeza o êmbolo. À medida que a pressão sobre a água na seringa diminui, são vistas bolhas se formando na água, próximas aos lados da seringa.

Isso indica que a água está fervendo, mesmo que a temperatura esteja agora bem abaixo de 100 °C. As bolhas consistem em vapor de água e não em ar do lado de fora.



A água na seringa começa a ferver e a produzir bolhas de vapor de água à medida que a pressão é reduzida puxando o êmbolo para trás.

Isso pode ser demonstrado liberando o êmbolo, para que ele retorne à sua posição anterior, sem que apareçam bolhas de ar. (Observe que o êmbolo precisa ser um bom encaixe na seringa e é recomendável usar um novinho em folha sempre que possível).

Demonstre que a água está bem abaixo do seu ponto de ebulição normal de 100 °C à pressão atmosférica, jogando-a de volta no prato e medindo a temperatura com um termômetro.

Esta demonstração de como a redução da pressão causa a ebulição está ligada à forma como as rochas derretem a temperaturas mais baixas quando a pressão sobreposta é reduzida. Esta é uma das principais causas de fusão ligada à atividade ígnea e tectônica de margens de placas divergentes.

Ficha Técnica

Título: Derretimento e ebulição - a influência da pressão

Subtítulo: Como uma redução na pressão diminui os pontos de fusão e ebulição?

Tópico: Uma demonstração da redução do ponto de ebulição devido à redução da pressão. Isso fornece uma analogia com as rochas derretendo a uma temperatura mais baixa quando a pressão sobreposta é reduzida, notadamente em uma margem de placa divergente.

Faixa etária dos alunos: 16 anos acima

Tempo necessário para completar a atividade: 10 minutos

Resultados do aprendizado: Os alunos podem:

- observar a água fervendo e virando vapor de água;
- entender a necessidade de demonstrar a temperatura mais baixa após a demonstração;
- começar a aplicar o princípio a outras mudanças de estado, particularmente a geração de magma por redução de pressão em margens de placas divergentes.

Contexto:

A pressão ambiente pode afetar a mudança de estado quando um sólido começa a derreter ou quando um líquido começa a ferver. Assim, numa margem de placa divergente, por exemplo, em um centro de expansão oceânica, a pressão é reduzida à medida que as rochas quentes são aproximadas da superfície. Isso reduz a temperatura do ponto de fusão, fazendo com que ocorra a fusão parcial da rocha, produzindo magma, que pode ir até a superfície, entrar em erupção como lava ou cristalizar na crosta causando uma intrusão. Esta atividade fornece um análogo simples desse princípio.

Continuando a atividade:

- Peça aos alunos que imaginem que um alpinista tem tempo para ferver um ovo no cume do Monte Everest, (8848m) usando um fogão a gás para acampamento. Por que levaria muito mais tempo para o ovo cozinhar do que nas terras mais baixas perto do Everest, em Katmandu (1400m)?
- Veja o diagrama de uma placa tectônica abaixo. Como o ponto de fusão das rochas seria afetado pelas mudanças de pressão abaixo da cordilheira oceânica? (A. A pressão da rocha sobreposta é reduzida à medida que a rocha quente sobe lentamente para a superfície, diminuindo o ponto de fusão, fazendo com que a rocha comece a derreter).

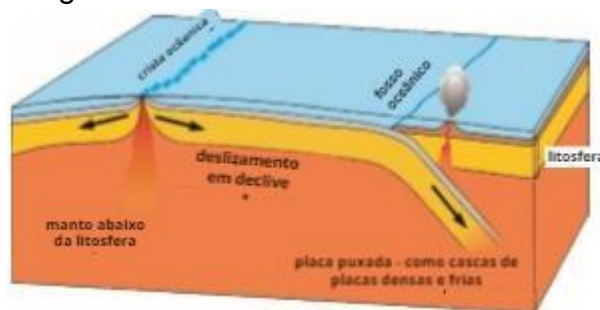


Diagrama em bloco das principais características das margens de uma placa tectônica

Princípios fundamentais:

- Um líquido consiste em moléculas individuais unidas por forças intermoleculares fracas.
- Na superfície, as forças não estão totalmente equilibradas e algumas moléculas podem escapar para um meio menos denso, isto é, gasoso. Reduzir a pressão gasosa na superfície do líquido permite que as moléculas escapem com muito mais facilidade; portanto, é necessária menos energia, o que significa que as moléculas podem escapar a uma temperatura mais baixa.
- Na maioria dos casos, os sólidos se expandem quando aquecidos.
- Diminuir a pressão ajudará esse processo, reduzindo a restrição à expansão, resultando em um ponto de fusão mais baixo

Habilidades cognitivas adquiridas:

Para muitos alunos, a ideia de que uma redução na pressão causa reduções nos pontos de fusão e ebulição é contraintuitiva e cria um conflito cognitivo. A aplicação do análogo simples ao mundo real em um centro de expansão oceânico requer uma habilidade substancial de ligação.

Lista de materiais:

- seringa de 20 ml
- material selante
- termômetro
- prato pequeno
- chaleira
- água

Links úteis:

https://www.ige.unicamp.br/geoideias/wp-content/uploads/sites/20/2015/06/82_Partial_melting_pt.pdf para uma discussão mais detalhada da relação entre pressão, temperatura e os pontos de fusão das rochas envolvidas nos processos tectônicos de placas. Além disso, como são as partes superior e inferior da placa tectônica?

Fonte:

Geoldeias: Earthlearningidea 338

Com base em uma atividade descrita por Pete Loader
em Teaching Earth Sciences Vol 44.1, 2019, p48.

© **Earthlearningidea team.** *Earthlearningidea* busca produzir uma nova ideia de ensino de Ciências da Terra, a cada semana, a custo mínimo, com poucos recursos, para educadores e professores de Geografia ou Ciências de educação básica. Com o intuito de desenvolver uma rede global de apoio, promove-se uma discussão *online* em torno da ideia. *Earthlearningidea* tem pouco financiamento e a maior parte do trabalho é feita por esforço voluntário. Os autores abrem mão dos direitos autorais do conteúdo original contido nesta atividade se ela for utilizada em laboratório ou em sala de aula. Direitos autorais de materiais citados aqui, pertencentes a outras casas publicadoras, encontram-se com as mesmas. Toda organização que desejar usar este material deve contatar a equipe de *Earthlearningidea*.

Foi empenhado o máximo esforço possível para localizar e entrar em contato com os detentores dos direitos dos materiais incluídos na atividade, com o propósito de obter permissão de uso. Contate-nos, porém, por favor, se você achar que seus direitos autorais estão sendo desrespeitados; agradecemos toda informação que ajude a atualizar os registros.

A tradução/adaptação para Português foi realizada pela equipe do Instituto de Geociências da Universidade Estadual

