

QUÍMICA

Tema: combustão

Lucas da Conceição, Licenciatura Integrada em Química e em Física
Coautoria: Fabricio Bracht

O que é fogo?

A faísca do conhecimento



Imagens: Pixabay

Imagine um homem pré-histórico, aquele que morava em cavernas. Quais eram seus hábitos e como era seu estilo de vida? Sem sombra de dúvidas eram bem diferentes dos nossos. Sua vida se limitava a sobrevivência, ou seja, a se alimentar e também a se proteger, para não servir de alimento para outro animal.

Imagine esse homem pré-histórico num dia tempestuoso e frio, ele e seu grupo alojados em uma caverna gelada. E, de repente, um clarão seguido por um forte estrondo os

assusta. O homem, então, sai da caverna para averiguar e avista um tronco de árvore partido, brilhando.

Curioso, ele se aproxima do tronco e vê que o brilho possui uma forma indefinida, como se estivesse "dançando". Ao aproximar as mãos para tocar o "objeto" brilhante, ele as sente se aquecerem. Ao tentar tocar o estranho "objeto" ele sente uma leve dor e interrompe o movimento.

O homem toma nas mãos um pequeno galho e o coloca sobre o objeto, que logo envolve a ponta do galho. O que seria aquilo? Ele leva o galho brilhante até sua caverna e desperta o interesse em todo o grupo. O objeto torna o ambiente um pouco mais aquecido e confortável. Após um tempo, eles adormecem. No dia seguinte, ao acordar, eles percebem que o objeto brilhante e o galho desapareceram e que em seus lugares restou apenas uma areia escura.

Hoje sabemos que aquele objeto luminoso e quente era o fogo gerado por um raio atingindo uma árvore. Esse foi, provavelmente, um dos primeiros contatos que o homem teve com o fogo.



É fogo que arde sem se ver...



Imagem: Pixabay

O que é o fogo?

Trata-se da energia térmica (calor) liberada numa reação química de combustão. A combustão se inicia quando um material ou substância **combustível**, como a madeira ou a gasolina, é exposto a uma fonte de calor na presença de um **comburente**, como o oxigênio atmosférico. A reação de combustão, portanto, não ocorre sem que haja tanto combustível quanto comburente.

Uma vez ativada, a reação continua liberando energia térmica, o que mantém a chama acesa até que o combustível, ou o comburente, seja todo consumido. A reação de combustão que tem como comburente o oxigênio libera como produtos gás carbônico e água, mas existem outros comburentes que resultam em diferentes produtos além dessas duas substâncias.

Sendo o combustível e o comburente absolutamente necessários para que haja combustão, é possível apagar um incêndio através da eliminação do combustível, do comburente ou do calor das chamas. É por essa razão que usamos água para apagar as chamas, já que ela possui uma alta capacidade de “roubar” o calor do fogo. Já ao abafar uma chama, impedimos que o oxigênio do ar mantenha contato com o combustível, o que impossibilita a reação de continuar ocorrendo.



Imagem: Pixabay

Tá esquentando



Imagem: Pixabay

Impedir o contato do comburente com o material combustível sob calor é também o princípio utilizado pelos extintores de incêndio. Um dos tipos mais comuns de extintores é o de gás carbônico, um gás não-comburente que ao ser propelido sobre uma chama inibe o contato desta com o oxigênio ao seu redor. Outro tipo bastante utilizado é o extintor de água pressurizada.

O fogo é uma reação entre gases ou entre gases e sólidos. Suas chamas emitem luz visível, infravermelha e, algumas vezes, ultravioleta. Essa coloração está associada à sua intensidade, quanto mais azulada a chama, mais intensa (quente) ela é e quanto mais avermelhada, menos intensa. Na combustão completa de um gás, ou seja, quando todo o combustível é consumido durante a reação, é gerada uma chama azulada, como a do fogão.

No processo de combustão entre sólidos e gases, ou na combustão incompleta, ocorre a formação de fuligem, pois nesse processo a proporção de material sólido em relação a de material gasoso é muito maior. A fuligem é uma variedade pura de carvão, composta apenas com o carbono que não reagiu com comburente.

Você sabia que em uma fogueira o comburente é mantido em contato com as chamas e o combustível por ação da gravidade? Ao queimarem, as chamas liberam fuligem e gás carbônico que sobem, devido a sua temperatura ser maior do que a do ar ao redor. É aí que entra a gravidade. Com os produtos da combustão sendo levados para cima, o seu acúmulo sobre o combustível é evitado e libera-se espaço para o oxigênio, contido no ar mais frio que ocupa o lugar do ar mais quente, manter a reação acontecendo.

Assim, é impossível manter uma chama acesa por bastante tempo num local com "gravidade zero", como, por exemplo, uma estação espacial. O fogo na gravidade zero teria um formato esférico e consumiria todo o oxigênio ao seu redor numa região limitada. A figura ao lado ilustra essa situação, na qual o círculo vermelho delimita o oxigênio que será consumido.

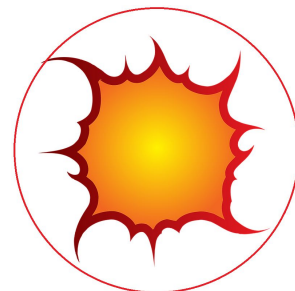


Imagem de Pixabay, modificado por CEPID CCES-eScience

O combustível da sociedade



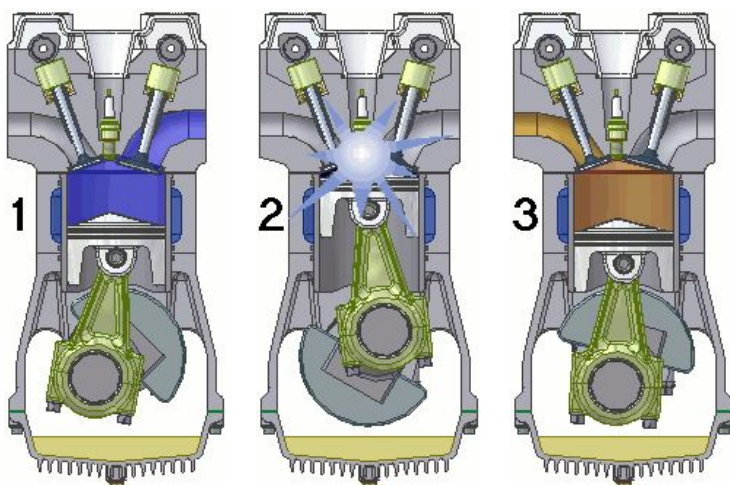
Imagem: Pixabay

O fogo, tão importante para a humanidade como explicamos no começo deste texto, é ainda usado em larga escala na sociedade contemporânea. Combustíveis inflamáveis, quando incendiados, liberam grande quantidade de energia que pode ser aproveitada.

Enquanto o combustível principal da pré-história foi a madeira, que ainda é viável atualmente, o combustível fóssil (como petróleo, gás natural e carvão), que é usado em usinas termelétricas, é responsável por 80% da produção de energia elétrica no planeta.

Essas usinas, assim como as locomotivas, utilizam a energia excedida da combustão de combustíveis fósseis para aquecer grandes reservatórios de água. Dessa forma é produzido vapor que, sob alta pressão, é capaz de girar grandes pás acopladas em turbinas e, assim, produzir energia elétrica ou, no caso das locomotivas, fazer as rodas girarem.

Imagens de animação por UtzOnBike (3D-model & animation: Autodesk Inventor) / Licença [CC-BY-SA-3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)



Os motores dos carros também usam este mesmo princípio. [Veja esta animação](#)¹ e as imagens ao lado para visualizar esse processo. A gasolina é injetada dentro do pistão juntamente com o ar, contendo oxigênio (figura 1). Este pistão comprime a combinação de combustível e comburente e aplica nela uma pequena quantidade de energia contida numa faísca (figura 2). A reação de combustão, nesse caso, libera sua energia de uma vez só em forma de explosão fazendo o pistão expandir

¹ Link de acesso: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:4-Stroke-Engine.gif#/media/File:4-Stroke-Engine.gif>.

(figura 3) e as rodas girarem reiniciando o seu ciclo.

O uso do fogo deve ser consciente e controlado, pois, devido à sua alta temperatura, é capaz de consumir matéria orgânica trazendo sérios riscos à vida. Os incêndios florestais são, em grande maioria, prejudiciais ao meio ambiente, visto que destroem a maior parte da vegetação local, expulsando animais de seu habitat natural. A morte de plantas causa a destruição das raízes, o que facilita o acúmulo de água no solo e causa erosões e deslizamentos de terra. O incêndio florestal também polui o solo afetado, uma vez que libera seu nitrogênio e deposita fuligens que o empobrecem, além de também poluir os rios e lagos.



Imagens: Pixabay

Referências

Combustíveis. Sua Pesquisa. Disponível em: <https://www.suapesquisa.com/pesquisa/combustiveis.htm>. Acesso em: 3 jun. 2018.

Combustível. Wikipédia. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Combustível>. Acesso em : 3 jun. 2018.

Energia Térmica. QueConceito. Disponível em: <http://queconceito.com.br/energia-termica>. Acesso em: 3 jun. 2018.

Entenda como funciona o motor do carro. Manual do Mundo. Disponível em: <http://www.manualdomundo.com.br/2015/08/como-funciona-um-motor-de-carro/>. Acesso em: 3 jun. 2018.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. **Funcionamento do Motor de Combustão.** Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/funcionamento-motor-combustao.htm>. Acesso em: 3 jun. 2018.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. **O que é combustão?** Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-combustao.htm>. Acesso em: 3 jun. 2018.

Fogo. Wikipédia. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Fogo>. Acesso em: 3 jun. 2018.

GOUVEIA, Rosimar. **Energia térmica.** Toda Matéria. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/energia-termica/>. Acesso em: 3 jun. 2018.

JOKURA, Tiago. **Por que o fogo queima?** Mundo Estranho. Disponível em: <https://mundoestranho.abril.com.br/ciencia/por-que-o-fogo-queima/>. Acesso em: 3 jun. 2018.

LIRA, Júlio César Lima. **Combustão.** InfoEscola. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/reacoes-quimicas/combustao/>>. Acesso em: 3 jun. 2018.

MAGALHÃES, Lana. **Combustão.** Toda Matéria. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/combustao/>>. Acesso em: 3 jun. 2018.

MUSITANO, Manuela. **O homem e o fogo.** invivo. Disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1014&sid=9>>. Acesso em: 3 jun. 2018.

RODRIGUES, Anna Carolina. **Como é o fogo em gravidade zero?** Mundo Estranho. Disponível em: <<https://mundoestranho.abril.com.br/ciencia/como-e-o-fogo-em-gravidade-zero/>>. Acesso em: 3 jun. 2018.

SILVA, André Luis Silva da. **Extintores de incêndio.** InfoEscola. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/quimica/extintores-de-incendio/>>. Acesso em: 3 jun. 2018.

TESTE SEUS CONHECIMENTOS

1. Como a reação de combustão mantém seu ciclo ativo?

- a. Enquanto houver combustível e comburente, após dada uma energia mínima inicial, as chamas vão liberar energia suficiente para que o ciclo se mantenha.
- b. Enquanto houver combustível, após dada uma energia mínima inicial, as chamas vão liberar energia suficiente para que o ciclo se mantenha.
- c. Enquanto houver gravidade, para que o formato das chamas seja esférico, o ciclo se manterá.
- d. Não há ciclo que mantém a combustão.

2. Como o fogo é usado para movimentar as locomotivas?

- a. O fogo gera calor no motor dos trens, o que faz as rodas girarem e a locomotiva se mover.
- b. O fogo gerado nas fornalhas é usado para esquentar um caldeirão d'água. O vapor liberado nesse processo é submetido a alta pressão, e faz as rodas dos trens girarem e a locomotiva se mover.
- c. O fogo gerado nas fornalhas é usado para aquecer as rodas dos trens, permitindo que estas se desloquem sobre os trilhos.
- d. O fogo não é usado em locomotivas.

Respostas: 1-a, 2-b.