

Animação
Combustão completa x incompleta

Combustíveis: A Química que
Move o Mundo

Química
2ª Série | Ensino Médio

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Gabriel Neves

Revisão

Camila Welikson

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Isabela La Croix

Revisão Técnica

Nadia Suzana Henriques Schneider

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Animação (Software)

Tema: Combustão completa x incompleta

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Combustíveis: A Química que Move o Mundo

Conceitos envolvidos: combustão, comburentes, combustíveis, combustão completa, combustão incompleta.

Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Apresentar o conceito de combustão.

Objetivos específicos:

Identificar os elementos essenciais para formação de combustão;

Diferenciar os conceitos de combustão completa e incompleta.

Pré-requisitos:

Substâncias orgânicas, carbo-hidratos, bioquímica, oxirredução e calor de reação.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos cada) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

Este guia tem a pretensão de ser um recurso facilitador na apresentação do conteúdo, por isso, além das orientações gerais, indicamos algumas leituras e sites onde materiais complementares poderão ser encontrados. Esperamos assim, que você tenha acesso a informações adicionais, o que irá contribuir para a construção de novos conhecimentos.

Não se esqueça de reservar com antecedência a sala de informática para a apresentação da aula. Também é importante observar os requisitos técnicos para a utilização do software:

- Sistema operacional Windows, Macintosh ou Linux.
- Um navegador Web (Browser) que possua os seguintes recursos:
 - Plug-in Adobe Flash Player 8 ou superior instalado;
 - Recurso de Javascript habilitado pelo navegador.

1. Apresentação do Tema

Apresente o tema para a turma falando sobre o fogo, um dos elementos mais importantes para os seres humanos. Explique que ele foi essencial no aprimoramento de diversas técnicas, na elaboração de ferramentas e no desenvolvimento de estilos de vida.

O domínio do fogo contribuiu para que o homem descobrisse e se interessasse pela **combustão**, uma reação química que pode produzir energia em diversas formas. Alguns exemplos são os combustíveis para veículos, as ferramentas de solda, os fogões etc.

Instigue a curiosidade dos seus alunos lembrando que o fogo é apenas uma ferramenta e seus efeitos dependem da forma como é usado.

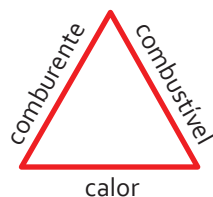
Entenda que o interesse pela animação é uma forma de envolvê-los no debate sobre o tema, por isso, incentive a navegação pelas telas do software, deixe que façam perguntas e comentários e permita que o computador seja explorado como uma ferramenta didática que irá contribuir para a aprendizagem dos conceitos apresentados.

2. Atividades – Na sala de computadores

POR TRÁS DAS CHAMAS: GÁS, AR, IGNIÇÃO!

Comece a aula perguntando aos seus alunos o que eles imaginam ser necessário para criar fogo. É provável que as respostas mais comuns sejam: “caixa de fósforos”, “fogão de cozinha” ou “isqueiro”, já que estes são os símbolos usuais do uso do fogo.

Explique, então, que tais instrumentos criam fogo através de uma **reação química** chamada de **reação de combustão**. Deixe claro que **reação de combustão** é um fenômeno químico capaz de produzir energia, posteriormente aproveitada em motores mecânicos e outras ferramentas.



Uma reação de combustão possui alguns **pré-requisitos** para ocorrer e se manter ativa em um ambiente. O chamado **triângulo do fogo** nos permite visualizar tais exigências. Veja ao lado.

Os três elementos da combustão possuem igual importância, a ausência de qualquer um deles torna inviável a obtenção dos produtos da reação.

Comburentes são elementos que facilmente cedem oxigênio em uma concentração percentual (em volume) igual ou maior que 13% para o combustível da reação. O mais comum de todos é o próprio ar que nos cerca (21%).

Combustíveis são materiais que, reagindo junto de algum comburente, liberam energia calórica. Exemplos muito comuns são a madeira e o gás de cozinha, substâncias conhecidas por sua capacidade de alimentar o fogo.

Calor é o fator de ignição da reação; pode ser definido como o elemento do triângulo que inflama o combustível unido ao comburente, tal qual o fósforo acende a boca do fogão (gás butano + ar).

Estes três elementos são vitais para a manutenção das chamas e enquanto os três lados do triângulo estiverem reagindo juntos, haverá renovação da combustão através da reação em cadeia entre estes elementos, presentes no ambiente.

As brigadas de incêndio utilizam a teoria do triângulo de fogo no combate a incêndios. O princípio é o seguinte: retirar um dos elementos do triângulo de fogo (comburente, combustível ou calor) da zona de risco e, assim, apagar o fogo.



COMBUSTÕES COMPLETAS E INCOMPLETAS

Comente com a sua turma que existem variações nas **reações de combustão**. Elas podem ser divididas em **dois grupos** principais: completas e incompletas. O que irá determinar se uma combustão é completa ou incompleta é a quantidade de oxigênio disponível para a reação, ou seja, a quantidade de oxigênio disponível no ambiente em que os elementos se encontram.

Em **combustões completas** há uma quantidade de oxigênio suficientemente alta para obter a queima completa do combustível. Em outras palavras, em combustões completas há um número limitado de produtos, sendo estes o dióxido de carbono (CO_2) e a água (H_2O). Essa reação não é comum no nosso cotidiano; ela é mais frequente em ambientes controláveis como os laboratórios.

dica!

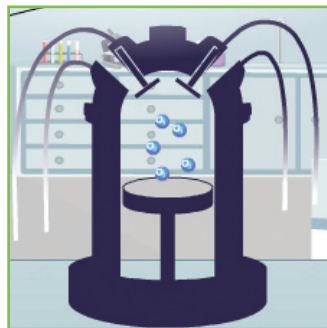
Saiba mais sobre a reação de combustão lendo o texto *Introdução à ciência do fogo*, publicado no site do corpo de bombeiros do Rio de Janeiro. Disponível em http://www.cbmerj.rj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=42:introducao-a-ciencia-do-fogo&catid=7:Informacoes-Tecnicas&Itemid=15

mais detalhes!

Saiba mais sobre pontos notáveis da combustão lendo o texto *Pontos notáveis da combustão* publicado no site do corpo de bombeiros do Rio de Janeiro. Disponível em http://www.cbmerj.rj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=43:pontos-notaveis-da-combustao&catid=7:Informacoes-Tecnicas&Itemid=15

Combustões incompletas são as mais comuns por se tratarem de reações de combustão em que o combustível não é completamente queimado. Assim sendo, esta reação gera mais produtos que a reação completa. O monóxido de carbono (CO) e fuligem (C) são alguns produtos comuns desta combustão.

Explique aos seus alunos que é este tipo de combustão que agrava a situação do efeito estufa, pois é muito comum em motores de carros movidos a combustíveis fósseis (a base de petróleo).



3. Atividades

- Faça um experimento com a sua turma para **demonstrar a aplicação do triângulo do fogo**. Acenda uma vela em uma mesa e em seguida ponha um copo em cima. O copo irá impedir que a reação de combustão seja alimentada com comburentes, matando as chamas. Em seguida, molhe uma folha de papel, deixando-a úmida e tente queimá-la com um fósforo. Não é possível, o que indica a necessidade de calor para a ocorrência da reação.
- Realize um experimento** para saber, entre o álcool e a gasolina, qual é o **melhor combustível**. Coloque álcool (comprado em supermercado) em uma lamparina até aproximadamente 2 cm de altura. Enxugue bem com um papel absorvente o que possa ter escorrido para fora da lamparina. Acenda-a com cuidado e coloque um pires branco sobre a sua chama – a uma distância de mais ou menos 5 cm. Após cerca de 5 segundos, apague a lamparina, deixe que seus alunos observem o fundo do pires e peça que anotem suas observações. Repita o mesmo procedimento utilizando outra lamparina, desta vez com gasolina. No final da aula, solicite um relatório onde devem constar explicações do experimento, informações e comparações sobre os dois combustíveis, suas vantagens e desvantagens e a resposta para a seguinte pergunta: entre álcool e gasolina, qual é o melhor combustível?
- Peça aos alunos para, em grupos, **realizarem pesquisas sobre combustíveis, comburentes e temperatura da chama**. Peça que **preparem apresentações** em cartazes que serão exibidos nos corredores da escola.

4. Avaliação

A avaliação é parte integrante do **processo de ensino-aprendizagem**. Suas **estratégias** devem ser pensadas e conduzidas de modo que forneçam informações ao longo de todo o desenvolvimento do tema. Assim, será possível, se necessário, redefinir os elementos do planejamento de forma que os objetivos sejam alcançados.

Considere que a avaliação é muito mais do que apenas estabelecer objetivos, critérios e atribuir conceitos e notas. A avaliação formativa permite que o seu trabalho seja reorientado, em tempo real, tornando as decisões, alterações e reformulações parte do processo de ensino-aprendizagem.

O envolvimento, interesse e participação dos alunos, tanto durante a apresentação da animação quanto nos debates subsequentes são momentos importantes para avaliar conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Os **questionamentos** apresentados pelos alunos são **indicadores** significativos para identificar se os objetivos da sua aula foram atingidos ou se há necessidade de aprofundar mais um ou outro tópico do conhecimento.

Durante os debates você poderá, de modo informal, propor algumas questões que desafiem o grupo. Essas questões podem ser elaboradas em função do conteúdo apresentado.

Refleta, observando que os momentos de avaliação do grupo constituem, também, excelente oportunidade para **avaliar o seu próprio trabalho** e os objetivos propostos inicialmente, reformulando e repensando ações futuras.



ANIMAÇÃO - SOFTWARE

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Ricardo Queiroz Aucélio

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

PUC-Rio

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Software

Renato Araujo

Assistência de Coordenação de Software

Bernardo Pereira Nunes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson

Gabriel Neves

Design

Isabela La Croix

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson