

Guia Didático do Professor

Programa
A Química do Fazer
Sabão

Reações Químicas

Química
2ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Gisele da Silva Moura

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Isabela La Croix

Revisão Técnica

Nádia 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

Vídeo (Audiovisual)

Programa: A Química do Fazer

Episódio: Sabão

Duração: 10 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: reações químicas

Conceitos envolvidos: hidrólise, reciclagem, sabão, saponificação.

Público-alvo: 2ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Reconhecer a importância da química como conhecimento imprescindível para a compreensão do mundo que nos cerca.

Objetivos específicos:

Reconhecer a importância da utilização do sabão no dia-a-dia;

Compreender o processo de produção do sabão;

Alertar sobre manuseio da soda cáustica;

Compreender a importância ecológica da reciclagem do óleo de cozinha usado;

Identificar as reações químicas da saponificação.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

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

Introdução

A série *A Química do Fazer* é composta por diversos episódios que apresentam a aplicação do conhecimento químico em situações distintas. Os vídeos podem ser utilizados antes ou após uma breve exposição teórica sobre o tema.

Este guia tem o objetivo de contribuir com o seu trabalho, trazendo sugestões, atividades e informações relacionadas ao episódio *Sabão*. Entretanto, não é necessário explorar todo o material. Você deve desenvolver os conteúdos de acordo com o seu planejamento.

Cabe lembrar que os tópicos apresentados pretendem enriquecer sua aula, portanto, sinta-se à vontade para desenvolver os temas que despertarem a curiosidade e o interesse dos seus alunos.

Todos os episódios de *A Química do Fazer* possuem um formato lúdico, abordando a importância e a utilização da química no nosso dia-a-dia.

Lembre-se de providenciar com antecedência um aparelho de DVD e uma TV ou um projetor de multimídia para a reprodução do vídeo. Confirme a disponibilidade do equipamento para a data da aula. Mas, imprevistos acontecem, por isso é importante que você tenha alguma atividade programada, caso fique sem condições de exibir o vídeo.

professor!

O diálogo é um instrumento poderoso de motivação e aprendizagem! Converse sempre com seus alunos!

Desenvolvimento

O episódio em questão traz diversas informações sobre a origem, produção e utilização do sabão no dia-a-dia. Procure passar as informações apresentadas no episódio aproveitando as questões levantadas pelo grupo. É importante considerar as experiências e os aspectos culturais de seus alunos.

Você pode fazer uma breve apresentação sobre o tema, indagando o que os alunos sabem sobre o assunto. Em seguida, explique porque o sabão tem uma função importante no nosso cotidiano e que é usado para diversos fins como a lavagem de roupas, fachadas, louças, etc.

Lembre-se que o aspecto central da aprendizagem é a produção de conhecimento e também a ação. Reserve um tempo para que eles comentem, reflitam e opinem, pois o mínimo de noção prévia pode ser aproveitada para engatar um bom debate.

O SABÃO

O sabão é o produto ideal para resolver um problema muito antigo do homem: a sujeira!

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os produtos saneantes, como o sabão, são definidos como aqueles que higienizam e desinfetam ambientes domiciliares e públicos, bem como são utilizados para o tratamento da água. Dentre as categorias de **saneantes**, podemos destacar: **produtos de limpeza em geral** (sabões, detergentes, alvejantes), **produtos com ação antimicrobiana** (desinfetantes, esterilizantes) e os **desinfetantes** (raticidas, repelentes, inseticidas).

Cada produto acima listado possui uma função higienizadora. Para que os produtos possam ser comercializados, é preciso conter em seu rótulo a aprovação de órgãos especializados como a ANVISA e GGSAN (Gerência Geral de Saneantes). Os **sabões caseiros** não passam por nenhum teste químico para comprovar sua qualidade. Nesse sentido, mesmo possuindo aromas diversos e agradáveis, podem não estar limpando devidamente. Esse pode ser um tema interessante para debater com o grupo.

mais detalhes!

Para saber mais sobre este assunto leia o texto de FILHO, Ubiracir Fernandes Lima, *Saneantes*, no site do Conselho Regional de Química – IV Região:

http://www.crq4.org.br/default.php?p=texto.php&c=quimica_viva__saneantes

A HISTÓRIA DO SABÃO

Só no fim do século XVIII, após uma sucessão de pestes causadas, entre outros fatores, pelas precárias condições de higiene, é que a relação entre limpeza e saúde começou a ganhar força. (...) E não dá pra pensar em higiene sem pensar em sabão.

Provavelmente, poucos alunos sabem que o **primeiro tipo de sabão** surgiu na Babilônia, no ano 2800 a.C., e que só a partir do século VIII o sabão começou a ser usado com a preocupação de manter a higiene e a saúde. Convide seus alunos a fazer uma pesquisa na internet sobre a **história do sabão**. Em seguida promova uma roda de discussão. A troca de experiências dos alunos durante a atividade tornará sua aula mais interessante e dinâmica.


dica!

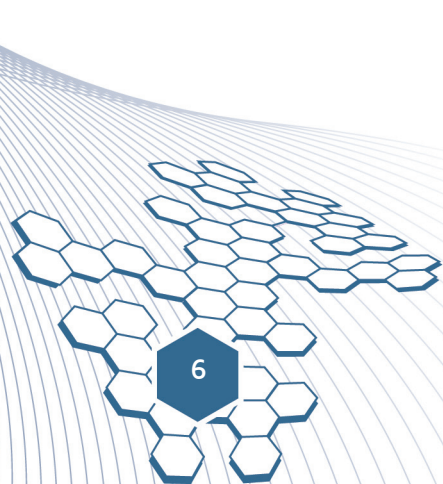
Saiba mais sobre a história do sabão nos links a seguir: <http://naturlink.sapo.pt/article.aspx?menuid=7&cid=6943&bl=1>

http://www.crq4.org.br/?p=texto.php&c=quimica_viva__saneantes_prodquim

2800 A.C.		Durante escavações da antiga Babilônia, surgem os primeiros indícios de materiais semelhantes ao sabão. Os registros da época indicam que os babilônios ferviam, na água, gorduras animais e óleos vegetais, sais alcalinos, possivelmente de cinzas. Eles depositavam a mistura em cilindros de barro. Porém, a utilidade do sabão ainda não era mencionada.
600 A.C.		Os fenícios usavam terra argilosa contendo calcário ou cinzas de madeira (sabão pastoso). A palavra saponificação surgiu de uma lenda romana. A mistura da gordura de animais derretida com cinzas e barro foi nomeada sabão e sua reação, saponificação.
SÉCULO I D.C.		Gaius Plinius Secundus divulga que o cozimento do sebo de carneiro com cinzas de madeira e sal produz sabão.
SÉCULO II D.C.		Galeno (130-200 d.C), médico grego, descreveu uma técnica de preparação do sabão a partir de gorduras e cinzas e destaca sua importância para a limpeza corporal.



SÉCULO IV		Em Roma, o sabão é utilizado apenas para lavar os cabelos.
SÉCULO VIII		Geber, alquimista árabe, refere-se ao sabão como agente de limpeza.
SÉCULO XIII		Os árabes descobrem o processo de saponificação que origina o sabão sólido. O processo envolve a mistura de óleos naturais, gordura animal e soda cáustica.
SÉCULOS XV E XVI		O sabão, então um produto de luxo, era produzido em diversas cidades da Europa.
SÉCULO XVIII		O químico francês Nicolas Leblanc obtém soda cáustica a partir do sal de cozinha e cria o processo de saponificação das gorduras, o que dá grande impulso à fabricação do sabão. Neste século, ocorre a primeira patente de um processo de fabricação de sabão.
SÉCULO XIX		O químico James Gamble consegue identificar como produzir sabão branco, cremoso e perfumado.
ATUALMENTE		Temos uma grande variedade de tipos, cores e formatos de sabão.



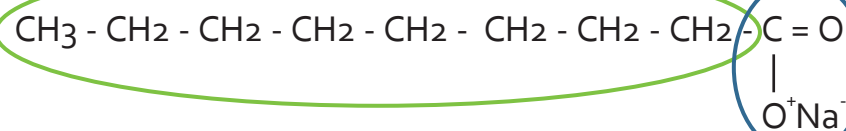
A AÇÃO DAS MOLÉCULAS DE SABÃO SOBRE A SUJEIRA

O sabão por si só não limpa a sujeira, ele é mais um... digamos, assistente da água; funciona assim: ele se liga às gorduras, à poeira e à sujeira em geral e ao mesmo tempo se liga à água.

Pergunte aos seus alunos se eles sabem como o sabão atua. Deixe que se expressem livremente, antes de qualquer comentário. Caso seja necessária alguma interferência, procure fazê-la em forma de questionamento.

A sujeira é basicamente composta por óleos ou gorduras acompanhadas de micro-organismos. O sabão não limpa a sujeira. Essa afirmação pode gerar certo estranhamento: como pode o sabão não limpar a sujeira?

O sabão possibilita a remoção de certos tipos de sujeira que a água sozinha não consegue. Como é fácil observar, isso ocorre porque os óleos e gorduras não se dissolvem em água. Em outras palavras, as moléculas de água são polares enquanto as dos óleos são apolares. Pode-se dizer que a cadeia polar de um sabão é hidrofóbica (repele a água) e que a extremidade polar é hidrófila (atrai a água). O processo de limpeza ocorre quando as **moléculas de sabão** agem juntamente com as moléculas da água, ou seja, as moléculas de sabão em contato com a pele levantam as gorduras e impurezas, que são removidas pela água.



Extremidade apolar
Capaz de ingeragir com óleo

Extremidade polar
Capaz de ingeragir com água

mais detalhes!

Para aprofundar seu conhecimento sobre o tema, leia o trabalho de NETO, Odone Gino Zago e PINO, José Cláudio Del. *Trabalhando a Química dos Sabões e Detergentes*. Disponível em:

http://www.nossofuturoroubado.com.br/arquivos/junho_09/quimica_dos_saboes.PDF

dica!

No link a seguir você poderá ter ideias para realizar atividades com a turma:

<http://www.cdcc.sc.usp.br/quimica/experimentos/sabao.html>

PRODUÇÃO DE SABÃO

O sabão é um sal de ácido graxo. Ele é obtido pela reação entre um éster e um hidróxido alcalino, originando o sabão e mais uma outra substância, que é a glicerina.



Inicie uma conversa com a turma, perguntando se eles sabem do que o sabão é composto. Em seguida, explique que o sabão é produzido a partir de óleos e gorduras, por meio de **reações de saponificação**.

Alerte aos alunos que a soda cáustica (base alcalina) é um material bastante corrosivo. Por essa razão, alguns cuidados precisam ser tomados ao manuseá-la, como por exemplo, a utilização de luvas e óculos de proteção.

Como sugestão, apresentamos uma receita simples para a **produção de sabão caseiro de roupas** para você realizar com seus alunos:

Reagentes:

Soda cáustica (NaOH), banha de porco, água destilada ou filtrada, álcool etílico (etanol), glicerina, essência (óleo de eucalipto).

Preparação (para cerca de 120g de sabão):

1. Em um copo de Becker de 250mL, com auxílio de balança, adicionar 60g de banha de porco (pode ser outro tipo de gordura animal – galinha – gado).
2. Colocar em “banho-maria” para derreter a banha. Não aqueça demais. Deixe esfriar um pouco, evitando que a banha se solidifique novamente.
3. Medir, com o auxílio de proveta, 40mL de álcool.
4. Acrescentar, aos poucos e sob constante agitação (use bastão de vidro), o álcool à banha derretida. Mexer por cerca de 5 minutos (deixe reservado para a etapa 7). Enquanto um membro do grupo realiza essa etapa, os outros podem fazer as etapas 5 e 6.
5. Medir em um copo Becker plástico, com o auxílio de balança, 10g de soda cáustica. Não utilizar copo de vidro e nem fazer a medida diretamente no prato da balança.

6. Acrescentar, em seguida, 20 mL de água destilada ou filtrada. Dissolver com cuidado para não respingar (utilizar bastão de vidro). **Vale reforçar que a soda cáustica é corrosiva e pode causar queimaduras na pele.**
7. Misturar em uma forma (saboneteira, pote de margarina ou fundo de caixa de leite longa vida) a mistura do item 4 e a solução do item 6, de forma lenta e gradual. Manter agitação constante. Adicionar quantidades maiores da mistura de banha com álcool e menores da solução de soda cáustica. Mexer bem até aparecer uma espuma que vai se solidificar lentamente. A mistura poderá ser aquecida para acelerar a reação de saponificação (esterificação).
8. Acrescentar cerca de 2 mL de essência ou 5 mL de óleo de eucalipto.
9. Deixar esfriar e secar (evaporar o excesso de água formada). O sabão estará pronto.

Obs: Para produzir quantidades maiores de sabão, as proporções dos reagentes devem ser preservadas. O sabão poderá ser cortado em barras após estar pronto. Pode-se acrescentar uma colher de sopa, com glicerina líquida durante o procedimento do item 8.

Referência: ELY, C. R.; LINDNER, E. L.; AMARAL, L. C.; BOM, M. H. H e LETTRES, R. A. *Diversificando em Química Propostas de Enriquecimento Curricular*. Porto Alegre: Mediação, 2009.

MATÉRIAS-PRIMAS

As matérias-primas do sabão são, essencialmente, um óleo de origem vegetal ou uma gordura de origem animal, uma base alcalina - em geral o hidróxido de sódio - e água.

É a partir dos óleos ou gorduras e das bases como hidróxido de sódio ou de potássio que o sabão é produzido. O **processo de saponificação**, portanto, consiste na reação entre esses agentes.

Pergunte aos seus alunos qual a diferença entre o sabão e o sabonete. Essa é uma dúvida que comumente surge na cabeça das pessoas. Explique que o **sabão** é um produto mais alcalino e bruto, utilizado para limpezas pesadas, enquanto o **sabonete** é mais leve, utilizado para a higiene pessoal. O sabonete é um sabão quase neutro que contém glicerina, óleo, perfumes e corantes.

dica!

Para saber mais sobre o processo de fabricação de sabão sólido acesse:

<http://projetos.unioeste.br/projetos/gerart/apostilas/apostila7>

mais detalhes!

Confira o artigo de BARBOSA, André Borges e SILVA, Roberto Ribeiro da, *Xampus*, Química Nova na Escola, nº 2 – novembro, 1995, p. 3-6, e conheça o processo de limpeza do xampu, sabão e detergente. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/quimsoc.pdf>

dica!

Na página do Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Catarina, há uma boa explicação sobre a formação de bolhas de sabão e detergentes. Disponível em: <http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/exemplar27.html#bolhas>

Pode-se dizer, então, que o sabão é matéria-prima para a fabricação de sabonete. Mas, quais são as **matérias-primas** para a sua própria produção? Informe que o sabão pode ser obtido a partir de gorduras diversas, tais como a do boi e do porco ou a partir de óleos vegetais como o de algodão ou de coco.

O ÓLEO DE BABAÇU

No processo de clareamento do óleo de babaçu, faz-se a coleta, mede-se uma alíquota de 100 mL para fazer o clareamento com carvão ativado e argila, homogeneiza-se, aquece-o a certa temperatura para que seja atingido o ponto de clareamento.

Pergunte à turma se alguém já ouviu falar no **óleo de babaçu**. Em seguida, explique que esse óleo serve de matéria-prima para a fabricação de diversos produtos alimentícios e cosméticos, e que é extraído do interior do fruto (amêndoa) de uma palmeira localizada no norte do Brasil.

Graças ao alto teor de ácido láurico contido em sua fórmula, o óleo de babaçu tornou-se bastante conhecido por suas funções terapêuticas. Além de nutrir e fortalecer a pele, o óleo tem uma potente função antioxidante e anti-inflamatória.

REAÇÕES QUÍMICAS NA SAPONIFICAÇÃO

Uma das evidências de estar ocorrendo a **reação de saponificação** pode ser observada com a liberação de calor quando os reagentes são colocados em contato e há a percepção de que estão reagindo. Há uma transformação das substâncias que se encontravam em fase líquida e passam a resultar em um produto sólido: o sabão. Ocorre também a alteração de cor.

Para que uma reação ocorra, algumas condições são necessárias. A **reação de saponificação**, também conhecida como **hidrólise alcalina**, ocorre quando um éster em solução aquosa de base inorgânica origina um sal orgânico e álcool. Talvez alguns alunos já tenham visto mães, tias ou algum conhecido colhendo óleo comestível para fazer sabão caseiro. Esse exemplo facilita o entendimento da sua fabricação, que se torna possível porque quase todos os ésteres são extraídos de óleos e gorduras. Em outras palavras, a **obtenção do sabão** (sal orgânico) é feita através da mistura de um éster (proveniente de um ácido graxo) e uma base (hidróxido de sódio).

dica!

Aprenda a reutilizar o óleo de cozinha no link:

<http://mudeomundo.com.br/2007/02/21/o-que-fazer-com-o-oleo-de-cozinha/>

O **descarte** de óleo comestível nas redes de esgoto tem provocado danos irreparáveis ao meio ambiente, como por exemplo, o aumento do aquecimento global. Na tentativa de minimizar esses danos, diversas empresas têm desenvolvido **projetos de caráter ecológico**, aproveitando o óleo de cozinha usado por lanchonetes, restaurantes e outros estabelecimentos, para fabricar sabão.

É comum alguns desses estabelecimentos descartarem esse óleo diretamente em pias e ralos, causando o entupimento nas redes de esgoto e atrapalhando o seu funcionamento. Os produtos químicos utilizados nas estações de tratamento são altamente tóxicos, pois além de causarem efeitos negativos sobre o meio ambiente, comprometem a sobrevivência de seres vivos aquáticos. Por isso é interessante aproveitar o tema para trabalhar essas questões ecológicas.

Vale lembrar que essa consciência deve se estender para toda a população. Procure construir junto com a turma essa consciência tão necessária para a sobrevivência da humanidade.

RECICLAGEM

O primeiro passo (...) é filtrá-lo para retirar as impurezas sólidas. Em seguida passa por um período de decantação. Para transformar o óleo em sabão é preciso misturá-lo com uma solução altamente alcalina, aqui formada por água e soda cáustica.

Uma dúvida recorrente a respeito dos óleos comestíveis é o que fazer com o seu resto depois de usado? Não há um modelo ideal para descartar os óleos de cozinha utilizados. Uma das alternativas encontradas para minimizar os danos ao meio ambiente, como já foi dito, é utilizá-los na fabricação de sabão. Explique aos seus alunos que atualmente várias associações fazem a reciclagem do produto. Estimule-os a iniciar em suas casas essa prática mais consciente e ecológica.

Você sabia que um litro de óleo é suficiente para contaminar 1 milhão de litros de água? E que essa é a causa da morte de muitos seres vivos como peixes, plantas e micro-organismos?

Estimule-os a contribuir com o meio ambiente: promova uma campanha de **reciclagem** junto com a sua turma.

2. Atividades

- a) **Convide** um profissional para **explicar** como se dá o processo de fabricação do sabão;
- b) Após a exposição do tema, incite os alunos a **desenvolverem** um projeto com a finalidade de **construir** uma consciência ecológica não só da comunidade escolar, mas da sociedade como um todo, a respeito do descarte de óleos comestíveis em pias, ralos e esgotos;
- c) **Organize** uma gincana com o objetivo de colher a maior quantidade de óleo de cozinha usado e em seguida **doe** para alguma instituição comprometida ecologicamente.

3. Avaliação

Procure estar atento à presença, participação e interação dos alunos durante a aula, esclarecendo todas as dúvidas e inquietações que surgirem.

Mantenha sempre o **diálogo** com os alunos, promovendo situações que desafiem e estimulem a construção de um pensamento crítico. As interações e intervenções dos alunos contribuem para um enriquecimento maior da aprendizagem.

O **processo de mediação** é extremamente importante para que o aprendizado ocorra. Mantenha sempre um clima harmonioso com a turma. Aproveite para avaliar também o desenvolvimento do seu trabalho, **revendo os aspectos positivos e negativos** a serem aperfeiçoados.

VÍDEO - AUDIOVISUAL

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto

Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Carlos Eduardo Pinto

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Audiovisual

Sergio Botelho do Amaral

Assistência de Coordenação de Audiovisual

Eduardo Quental Moraes

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

Gabriel Neves

Gisele Moura

Gislaine Garcia

Design

Eduardo Dantas

Isabela La Croix

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Archer

Gislaine Garcia