

LAVA-ROUPAS BIOLÓGICOS

A REMOÇÃO DAS MANCHAS

Existem diferentes tipos e preços de produtos para a lavagem de roupa, com nomes genéricos tais como "Sabões para lavar" ou "Sistemas de limpeza". A composição química figura na embalagem escrita em letras pequenas, se não mínimas, e com um grau de precisão variável, dependendo das exigências da legislação local.

O seu agente principal é um agente tensoativo aniônico que atua como surfactante. Do ponto de vista químico, trata-se de uma molécula com um grupo polar, com afinidade por água, e outro apolar, com afinidade por óleos e gorduras. Por ser ao mesmo tempo hidrofílico e hidrofóbico (= lipofílico), o tensoativo consegue reduzir a tensão superficial e embrulhar a sujeira, formando uma gotícula (micela) carregada negativamente que se dispersa em água. Tanto os sabões como os detergentes derivados do petróleo têm propriedades tensoativas.

Dispersar a sujeira não basta. Complementa-se a ação do tensoativo com o acréscimo de substâncias branqueadoras e de enzimas capazes de fragmentar a matéria orgânica. Outras substâncias auxiliares evitam a formação de espuma ou impedem que, depois de dispersada e fragmentada, a sujeira se deposite novamente na peça. Também se acrescentam substâncias que amolecem a água por captação de íons de cálcio e magnésio, e se melhora a qualidade do produto com amaciantes e germicidas.

A indústria segue um procedimento padrão para avaliar o efeito da inclusão de uma enzima em um produto destinado à lavagem de roupa. Amostras de pano manchadas com algumas substâncias típicas (ovo, tomate, azeite) são divididas em dois grupos, um deles será lavado com um produto sem enzimas, o outro, com o mesmo produto mais a enzima correspondente. Para eliminar a subjetividade intrínseca às observações diretas, os resultados serão avaliados mediante um parâmetro físico, denominado refletância, medido por espectrofotometria. A eficiência entre os diferentes tratamentos (sem e com enzima) se expressa como a diferença entre as refletâncias obtidas em ambos os casos.

Obviamente, no âmbito educativo, não podemos reproduzir esse método. Porém, é possível realizar alguns experimentos semelhantes nos quais se avaliem os resultados por observação direta. Apesar de sua simplicidade, trata-se de experiências extremamente versáteis e motivadoras, como as propostas nas atividades seguintes.

De um modo geral, deve-se levar em conta que os resultados não são absolutos. Se hoje o produto mais eficaz é X, em um mês o competidor Y poderá superá-lo, em função de uma mudança na sua composição. Mais importante que determinar "qual é o melhor" é como fazê-lo: o método é mais importante que as conclusões.

Antes de começar qualquer atividade, também é indispensável saber qual é a variável que iremos estudar ou, em outras palavras, qual é a pergunta à qual queremos responder. Deve-se destacar a importância do planejamento e organização dos experimentos, assim como da responsabilidade de cada um e de todos alcançar algum resultado conclusivo.

BIBLIOGRAFIA

KEUSH, P. Organic Chemistry Demonstration Experiments on Video Chemistry Visualized. http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Organische_Chemie/Didaktik/Keusch/D-Video-e.htm

MALAJOVICH, M.A. *Lava-roupas biológicos*. Biotecnologia na vida cotidiana: manual de atividades práticas de Biotecnologia. Rio de Janeiro, Edições da Biblioteca Max Feffer do Instituto de Tecnologia ORT, 2009.

ZAGO NETO, O.G. *Trabalhando a química dos sabões e detergentes*. <http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf> -

LAVA-ROUPAS BIOLÓGICOS / A REMOÇÃO DAS MANCHAS

ATIVIDADE PRÁTICA

Os produtos para lavar roupa apresentam uma composição complexa. O principal agente de limpeza é um detergente (tensoativo aniônico), que movimenta e dispersa a sujeira. Contudo, há manchas muito difíceis de remover, como molhos, suor, ovo, cosméticos, terra etc. A introdução de enzimas na composição dos produtos para lavar roupa é uma forma específica, muito engenhosa, de retirar as manchas.

OBJETIVO

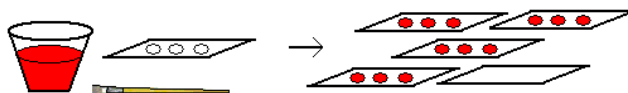
Avaliar a eficiência das enzimas na remoção de manchas de molho de tomate.

MATERIAIS

Uma solução do produto com enzimas para lavar roupa e outra do mesmo produto fervido durante 1 hora, ambos em uma concentração de 4 colheres das de sopa por litro.

Molho de tomate, 5 amostras de pano de algodão branco (previamente lavadas e secas), 1 molde e 1 pincel para fazer as manchas, 3 garrafas plásticas, 1 marcador, 1 folha de papel e 1 lápis.

PROCEDIMENTO



A. Preparação dos panos

Manchar três vezes cada pano com molho de tomate. Deixar secar e guardar no escuro até a próxima aula.

B. Tratamento dos panos

1. Separar um dos panos manchados e guardar no escuro (sem tratamento).
2. Rotular as 3 garrafas (água, lava-roupas biológico, lava-roupas biológico fervido) e colocar 500 ml da solução correspondente em cada uma delas.
3. Colocar um pano manchado em cada garrafa.
4. Fechar as garrafas e agitá-las, virando-as de cabeça para baixo 20 vezes.
5. Deixar de molho por 2 horas (ou até o dia seguinte).
6. Agitar novamente, virando cada garrafa de cabeça para baixo 20 vezes.
7. Enxaguar os panos, sem esfregar, mudando a água 10 vezes.
8. Retirar os panos das garrafas e, sem misturá-los, guardá-los no escuro até secar.
9. Grampear os panos em 4 fichas, indicando o tratamento correspondente (controle, água, lava-roupas, lava-roupas biológico).

C. Avaliação

1. Avaliar a intensidade das manchas em uma escala de 0 (ausência de mancha) a 5 (pano manchado, sem tratamento algum).
2. Classificar os tratamentos em ordem decrescente, em função de sua eficiência em remover as manchas de molho de tomate.

LAVA-ROUPAS BIOLÓGICOS / A REMOÇÃO DAS MANCHAS

NOSSO COMENTÁRIO

Nesta atividade comparamos a eficiência de dois produtos lava-roupas, um com enzimas e o outro fervido durante uma hora para inativar as enzimas. Um cuidado prático importante é completar o volume de água evaporada ao ferver, de modo que as concentrações dos produtos sejam iguais.

As manchas de polpa de tomate em caixinha são as mais fáceis de fazer e de analisar.

Havendo vários grupos de alunos, o procedimento se amplia colocando mais panos nas mesmas garrafas e soluções. A leitura deve ser coletiva para uniformizar os critérios de avaliação.

Exemplo: Realizamos a experiência com amostras manchadas com molho de tomate, colocadas de molho durante 4 horas, e obtivemos os resultados da figura abaixo. A presença de enzimas é significativa na remoção das manchas.

Figura: Panos manchados com molho de tomate, tratados com água (controle), *Ariel* fervido e *Ariel*.



COMO MONTAR UM PROJETO

Estudar outros produtos para a lavagem de roupas.

Substituir o produto fervido pelo correspondente "sem enzimas" do mesmo fabricante.