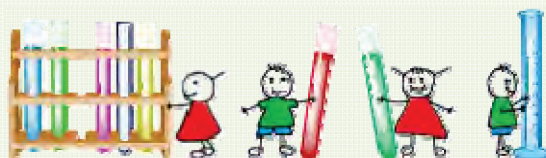


Química para os mais novos

Marta C. Corvo

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade Nova de Lisboa
marta.corvo@fct.unl.pt



Introdução

Nesta edição vamos tirar partido de uns compostos químicos muito especiais - os surfactantes. Estes compostos estão presentes em diversos materiais e são muito utilizados no nosso dia-a-dia. Os detergentes são talvez a sua aplicação mais vulgar, no entanto, a presente actividade irá demonstrar uma nova utilização - como *combustível* para um veículo aquático!

Um barco movido a... detergente!

Material:

- Tesoura
- Régua
- Embalagem de esferovite
- Água
- Recipiente
- Detergentes vários
- Pimenta
- Palitos
- Copos (tantos quantos os detergentes)
- Marcador



Procedimento:

1. Com o auxílio da régua e tesoura cortar uma forma de barco com cerca de 5 cm de comprimento de acordo com a **figura 1**.

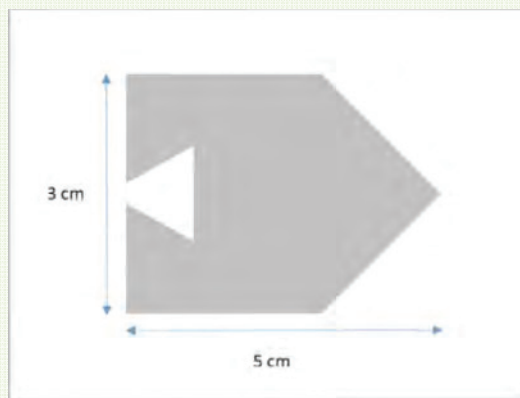
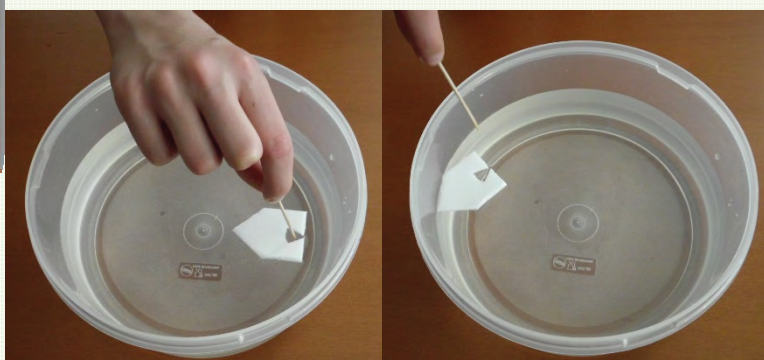
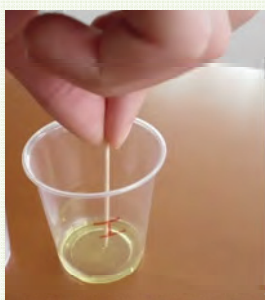


Figura 1

2. Encher o recipiente com água.
3. Colocar o barco cuidadosamente na água de modo a que flutue.
4. Transferir um pouco de cada detergente para cada copo e identifique-os com o marcador.
5. Com o auxílio do palito colocar uma gota de detergente no orifício na parte de trás do barco. Observar o que acontece.



6. Experimentar novamente, com o mesmo detergente.
7. Quando esta adição já não provocar nenhum efeito notório, trocar a água por água limpa.
8. Testar os restantes detergentes, um de cada vez.
9. Retirar o barco da água.
10. Substituir a água por água limpa.
11. Colocar um pouco de pimenta na superfície da água.
12. Com o auxílio do palito colocar uma gota do detergente que produziu melhores efeitos no centro da água. Observar.



Explicação:

As moléculas de água são atraídas umas pelas outras e por isso têm tendência para não se afastarem. As moléculas de água que se encontram à superfície deste líquido têm tendência para se sentirem “puxadas” para dentro. Por este motivo forma-se uma espécie de pele da água (ver QUÍMICA nº129, pág. 65-68) e diz-se que a água tem tensão superficial. É a tensão superficial que permite a flutuação do barco nesta actividade. Os detergentes contêm surfactantes – substâncias que têm a capacidade de alterar as propriedades superficiais de um líquido. Quando adicionámos detergente junto do barco provocámos uma diminuição da tensão superficial da água naquela zona. As moléculas de água começaram a mover-se da zona com menor tensão superficial para a zona com maior tensão superficial, provocando assim o movimento do barco. O detergente funcionou como o nosso combustível. O barco foi puxado para a zona do líquido com maior tensão superficial, afastando-se assim do local onde colocámos o detergente. Quando adicionámos o detergente à água este começou a misturar-se - naquele preciso local passou a existir mais detergente mas, à medida que nos afastámos, a quantidade de detergente tornou-se progressivamente menor, foram estas diferenças que provocaram o movimento do barco. Dependendo da quantidade de água que estamos a utilizar, ou mais concretamente da extensão da sua superfície, as adições sucessivas de gotas de detergente provocam um efeito cada vez menor, até que deixa de se notar. Por isso é necessário trocar a água frequentemente – a água no recipiente começa a ficar com detergente e já não provocamos uma diferença tão grande quanto a inicial. Diferentes detergentes poderão provocar movimentos mais ou menos rápidos do barco, ou porque contêm uma maior concentração de surfactante, ou porque este



é mais eficaz. Na experiência com a pimenta o princípio é exactamente o mesmo, no entanto, desta vez, com a pimenta a cobrir a superfície da água conseguimos observar melhor o efeito quando tocámos com a gota de detergente - a pimenta afastou-se em círculos a partir do ponto de origem do surfactante funcionando assim como o nosso repórter.

Bibliografia

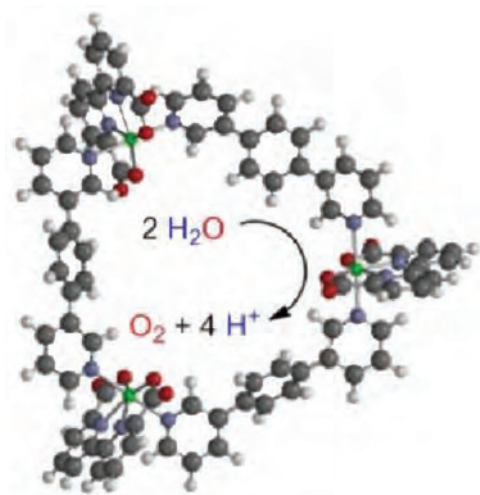
[1] Adaptado de *Build a soap model boat*, acedido a 11 de Abril 2016 em <https://sciencebob.com/build-a-soap-powered-model-boat/>

ACTUALIDADES CIENTÍFICAS

MIMETIZANDO A NATUREZA COM UM CATALISADOR DE RUTÉNIO

A fotossíntese artificial abraça a possibilidade de se ter uma fonte de energia limpa, amiga do ambiente e praticamente inesgotável. Os químicos deram mais um passo para alcançar esse objectivo.

A Natureza mostra como fazer isso: a fotossíntese é um processo utilizado pelas plantas para, sob o efeito da luz, criar compostos orgânicos ricos em energia, geralmente sob a forma de hidratos de carbono, e oxigénio (O_2) a partir do dióxido de carbono (CO_2) e da água (H_2O). Se fosse possível reproduzir artificialmente um processo análogo em grande escala, inúmeros problemas da humanidade estariam provavelmente resolvidos. A possibilidade da fotossíntese artificial poder originar combustíveis de alta densidade de energia, nomeadamente hidrogénio, metano e metanol, reduzindo a quantidade de dióxido de carbono na nossa atmosfera, teria um impacto significativo no abrandamento das alterações climáticas que temos vindo a assistir.



Vários catalisadores, nomeadamente de ruténio, têm vindo a ser utilizados no estudo da fotossíntese artificial. O principal problema tem sido mimetizar a elegância e eficiência do processo de oxidação da água que ocorre naturalmente por acção do complexo do fotossistema II (OEC-PSII). Geralmente, os catalisadores estudados tendem a decompor-se rapidamente. Recentemente, investigadores da Universidade de Würzburg, Alemanha, usaram um catalisador de ruténio com uma estrutura supramolecular com elevada estabilidade que mimetiza o mecanismo de oxidação que ocorre naturalmente e com elevada eficiência. O sistema catalítico mostrou ser bastante mais eficiente que outros sistemas já estudados, se bem que a equipa de investigadores não consiga explicar ainda a razão desse facto. Espera-se que cálculos teóricos possam elucidar esta questão em breve.

(adaptado de Toward artificial photosynthesis: Mimicking the ingenuity of nature, <https://www.sciencedaily.com/releases/2016/05/160503072412.htm> e de M. Schulze, V. Kunz, P.D. Frischmann, F. Würthner, *Nature Chemistry* (2016) doi:10.1038/nchem.2503)

Paulo Mendes
(pjpgm@uevora.pt)

