

# Química para os mais novos

**Marta C. Corvo**

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



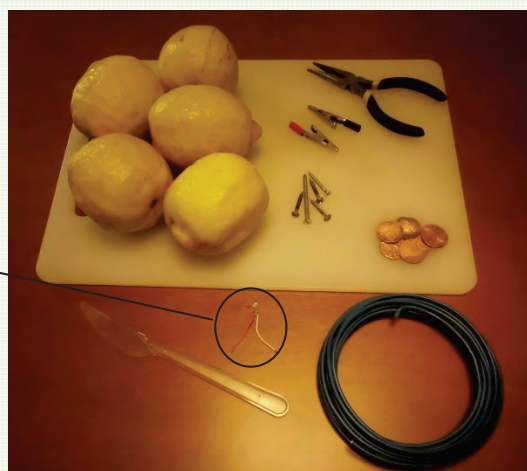
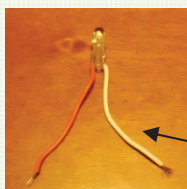
## Introdução

Na presente actividade iremos abordar a electroquímica. Vamos promover a Química Verde com uma experiência amiga do ambiente utilizando um limão para obter energia e ao mesmo tempo fazer as honras ao Ano Internacional da Luz acendendo uma lâmpada – um LED.

## E do limão... de repente fez-se luz!

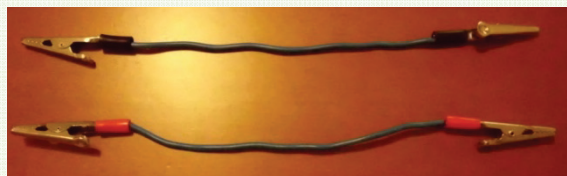
### Material:

- LED (3V)
- 10 Pinças crocodilo
- Fio condutor (cobre)
- Moedas de 5 cêntimos
- Pregos ou parafusos zincados
- Folha de alumínio
- Limões (5-6)
- Alicates
- Faca



### Procedimento:

1. Utilizar o fio de cobre e as pinças crocodilo para fazer cabos de ligação. Os cabos deverão ficar com um comprimento de cerca de 15 cm. Preparar pelo menos 5 cabos.



2. Fazer um corte numa extremidade de um limão e inserir nele uma moeda de 5 cêntimos (após se certificar de que esta está limpa). Fazer outro corte na outra extremidade do limão e inserir nele o parafuso zincado. Os dois metais **não podem ficar em contacto**.



3. Repetir esta operação para mais três limões.
4. Ligar uma extremidade de um dos cabos à moeda de um limão, e outra extremidade ao parafuso de zinco.

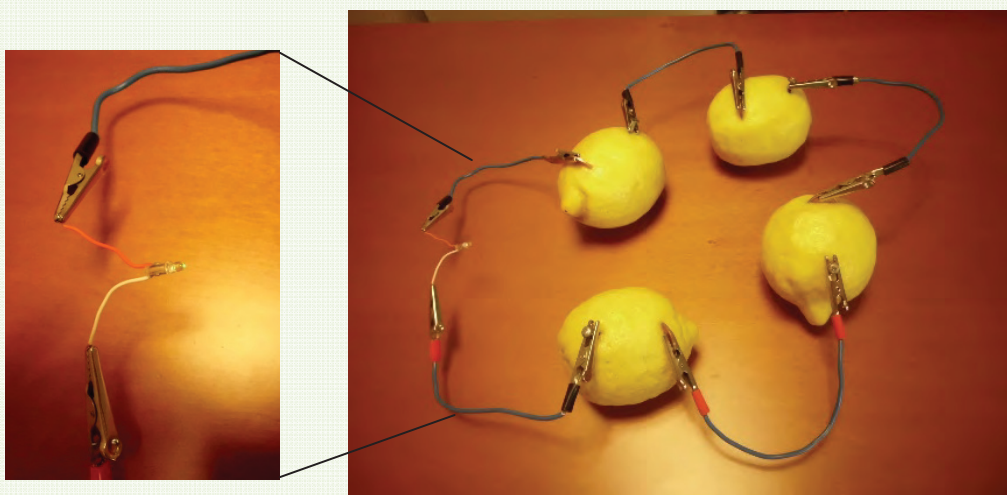


5. Ligar os limões em série, ou seja uns a seguir aos outros, de modo a que o parafuso de um limão esteja ligado à moeda do limão seguinte, e a moeda ligada ao parafuso do limão

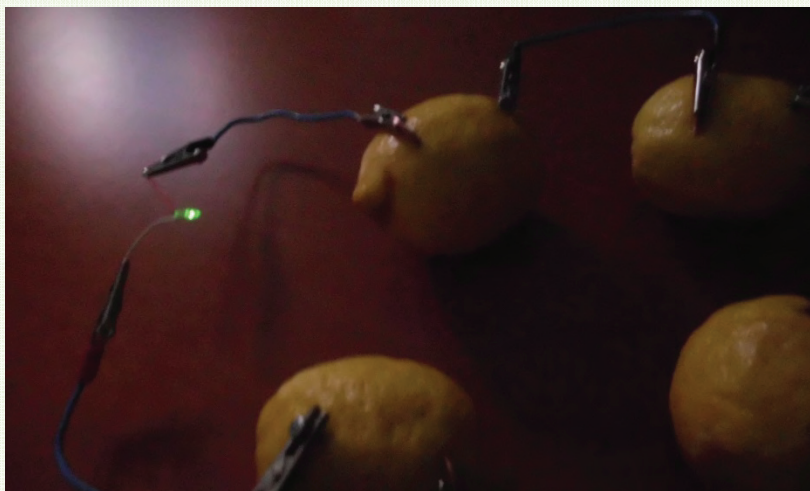


seguinte. Deixar numa extremidade um cabo ligado a um parafuso e na outra extremidade um cabo ligado a uma moeda.

6. Ligar cada uma das extremidades a um dos fios do LED. O que aconteceu à lâmpada? (Atenção: se não resultar experimentar virar o LED ao contrário). Esta é a nossa *bateria de limão*.

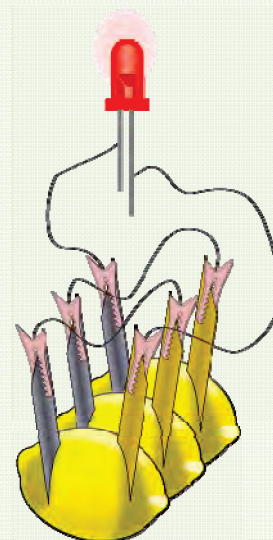


7. Observar o LED às escuras para melhor visualização. Se a luz for muito fraca ou mesmo não conseguir acender, fazer mais um cabo de ligação e ligar outro limão em série.



**Explicação:**

As moedas que utilizamos são feitas de cobre. Os parafusos são cobertos de zinco e como tal são zincados. Com esta experiência construímos uma **célula electroquímica** – uma pilha ou bateria. Aqui, a moeda e o parafuso são os nossos eléctrodos. Os átomos do cobre tal como os de zinco contêm electrões, mas os primeiros têm maior capacidade para os atrair. Quando construímos o circuito com a moeda e o parafuso no limão e os cabos de ligação, estabeleceu-se uma corrente eléctrica porque os electrões vão ter tendência para sair do zinco em direcção ao cobre através do fio condutor. O sumo do limão é ácido e por isso comporta-se como uma solução de electrólito (ver QUÍMICA nº 124, pág. 81-82). Isto significa que contém partículas carregadas que se vão movimentar dentro do limão entre os dois eléctrodos, criando um circuito fechado. Gera-se assim no limão uma corrente eléctrica, e porque acontecem reacções químicas na superfície dos eléctrodos diz-se que há uma conversão da energia química em energia eléctrica - a partir de um produto natural. A corrente gerada por um limão é pequena, cerca de 1 V. Consoante a lâmpada que utilizamos, podemos mesmo ter de ligar vários limões em série para gerar maior quantidade de energia. Aqui ligámos 4 limões em série para acender um LED de 3V. Eventualmente a energia acabará por não circular mais porque ocorrem reacções químicas nos eléctrodos que acabam por bloquear a transferência de electrões.



Fonte:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Lemon\\_battery](https://en.wikipedia.org/wiki/Lemon_battery)

**Bibliografia**

- [1] Adaptado de J.D. Worley, J. Fournier, "A homemade lemon battery", *J. Chem. Educ.* **65** (1988) 158
- [2] [https://en.wikipedia.org/wiki/Lemon\\_battery](https://en.wikipedia.org/wiki/Lemon_battery) (acedido a 21-07-2015)



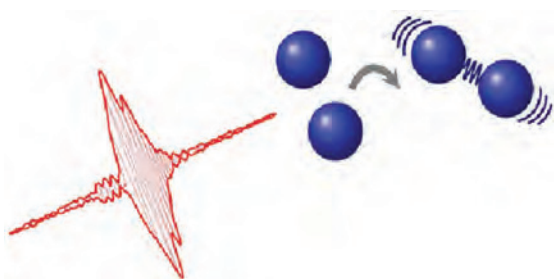


## FORMAÇÃO DE LIGAÇÕES QUÍMICAS CONTROLADAS POR LUZ COERENTE

Um grupo de investigadores israelitas e alemães conseguiu manipular a formação de uma ligação química usando *lasers* de alta potência. A técnica poderá permitir aos químicos controlar o mecanismo de uma reacção química usando luz coerente, abrindo novos caminhos na área da fotoquímica.

O uso do *laser* como “fotocatalisador” em reacções químicas no estado gasoso encontrou sucesso limitado nas últimas décadas. O controlo de reacções químicas através de luz coerente, proposto há cerca de trinta anos, faz uso de luz pulsada de *lasers* para colocar reagentes em estados que promovam um mecanismo de reacção não convencional. Vários grupos conseguiram controlar a quebra selectiva de ligações químicas em moléculas-alvo. No entanto, o controlo da formação de ligações químicas tem-se mostrado mais difícil.

Pela primeira vez, investigadores do Instituto de Tecnologia de Israel e Universidade Hebraica de Jerusalém (Israel) e Universidade de Kassel (Alemanha) demonstraram ser possível a formação de uma ligação química por esta via, tendo obtido  $Mg_2$  através da irradiação de vapor de magnésio a 1000 K com pulsos de *laser* de femtossegundos. Este processo é raro mas os investigadores mostraram ser possível alterar o rendimento de formação de  $Mg_2$  alterando as características da radiação usada.



Christiane P. Koch, uma das investigadoras, referiu que a equipa teve um longo e difícil caminho a percorrer para chegar a este resultado uma vez que “tiveram dificuldades em obter financiamento pois os avaliadores não acreditavam que o processo pudesse resultar”. A investigadora espera que “os nossos resultados possam motivar outros grupos a olhar novamente para o controlo coerente de reacções químicas e, assim, estimular este campo de pesquisa”.

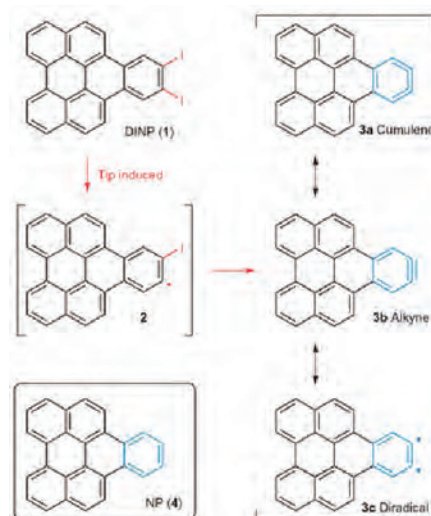
(adaptado de “Photo-catalysts shine light on chemical bond making”, <http://www.rsc.org/chemistry-world/2015/06/photo-catalysts-shine-light-chemical-bond-making>; L. Levin, W. Skomorowski, L. Rybak, R. Kosloff, C.P. Koch, Z. Amitay. *Phys. Rev. Lett.* (2015) 114, 233003 DOI: 10.1103/PhysRevLett.114.233003)

**Paulo Mendes**  
(pjgm@uevora.pt)

## NOVA PERSPECTIVA SOBRE A ESTRUTURA DE ESPÉCIES INTERMEDIÁRIAS REACTIVAS

Uma equipa de investigadores trouxe uma nova luz sobre a estrutura de espécies químicas intermediárias reactivas usando imagens obtidas por STM (*Scanning Tunnelling Microscopy*) e AFM (*Atomic Force Microscopy*). Através da medição dos comprimentos de ligação, foram capazes de deduzir a natureza estrutural destas espécies químicas efémeras.

Os arinos, formalmente derivados dos arenos pela remoção de dois átomos de hidrogénio de átomos de carbono adjacentes, em que o benzino é um dos exemplos, são espécies químicas altamente reactivas e importantes em química orgânica pois estão envolvidas, nomeadamente, na síntese de compostos aromáticos policíclicos. No entanto, a sua caracterização é um grande desafio devido ao seu carácter transiente. Recentemente, uma equipa dos laboratórios de pesquisa da IBM em Ruschlikon, na Suíça, foi capaz de obter um instantâneo de um desses intermediários adsorvidos num filme ultrafino de cloreto de sódio em cobre, a uma temperatura de 5 K, por STM e AFM. A análise da respectiva estrutura permitiu mostrar que a forma de ressonância dominante é a que possui três ligações duplas consecutivas (tipo cumuleno) em vez da forma com ligação tripla (tipo alcino).



Thomas Hoye, químico orgânico da Universidade de Minnesota, EUA, referiu que “esta é a evidência experimental mais relevante até à data sobre a questão da estrutura dos arinos” e que “*a priori* não há nenhuma razão para pensar que esta observação possa não ser igualmente aplicável à maioria destas espécies químicas”. Ele suspeita ainda que a mesmas conclusões possam ser válidas à temperatura ambiente e em solução, condições geralmente usadas em síntese onde estas espécies estão envolvidas.

(adaptado de “First snapshot of elusive intermediate supplies surprise”, <http://www.rsc.org/chemistry-world/2015/07/first-snapshot-elusive-aryne-intermediate-supplies-surprise>; N. Pavliček, B. Schuler, S. Collazos, N. Moll, D. Pérez, E. Guitián, G. Meyer, D. Peña, L. Gross. *Nat. Chem.* (2015) DOI: 10.1038/NCHEM.2300)

**Paulo Mendes**  
(pjgm@uevora.pt)

# Submit Now!

## ChemistryOPEN

is one of 11 journals of  
ChemPubSoc Europe –  
an organisation  
comprising 16 European  
chemical societies.

[www.chempubsoc.eu](http://www.chempubsoc.eu)

### Editorial Advisory Board Chairmen:



Ramón  
Martínez-Máñez,  
Polytechnic University  
of Valencia, Spain



Thomas Wirth,  
Cardiff University, UK

### Editorial Advisory Board Honorary Chairman:



Jean-Marie Lehn,  
Nobel Prize winner in  
chemistry in 1987,  
Collège de France,  
Paris / Univ. L. Pasteur,  
Strasbourg, France



## ChemistryOPEN

Including Thesis Treasury

1/2012

Open Access



The *first*  
society-owned  
open access  
chemistry journal

## Call for Papers



WILEY-VCH



WILEY Open Access

A Journal of



ChemPubSoc  
Europe

# [www.chemistryopen.org](http://www.chemistryopen.org)

A journal of



ChemPubSoc  
Europe



WILEY Open Access



WILEY-VCH