

Redação selecionada e publicada pela Olimpíada de Química SP-2016

Autor: Isabelle Lourenço Fedel

Série: primeira (2015) do Ensino Médio

Profa.: Eliana Maria de Paulo Baccaglini

Colégio: Next

Cidade: Itatiba

Uma química iluminada

Na chamada Era da Informação, a sociedade do século XXI está praticamente conectada e dependente da tecnologia. Sobretudo, para chegar a todos esses avanços, o ser humano fez grandes descobertas e progrediu gradualmente, a ponto de a química ser essencial para o desenvolvimento de inovações.

Desde o princípio da história da humanidade, o Homem primitivo precisou de energia para sobreviver. A energia solar forneceu a luz necessária durante o dia; o domínio sobre o fogo, energia obtida pela combustão da madeira, possibilitou o uso da luz durante a noite, e a invenção da lâmpada elétrica, propiciou o uso da luz a qualquer hora. Logo, a energia em forma de luz foi e continua sendo essencial para esse processo.

Nesse contexto de evolução, observa-se a química atuando constantemente em reações nas quais a luz é utilizada ou produzida. A veracidade disso é visível em qualquer lugar, é só olhar para as lâmpadas de hoje. Elas se tornaram uma necessidade básica, à qual a maior parte da população tem acesso. Entretanto, no século XIX, o mundo, até então iluminado por castiçais com velas, viveu uma revolução com a invenção de Thomas Edison: a lâmpada incandescente.



Figura1 - <http://efetividade.net/2011/04/errando-em-direcao-ao-sucesso-aprendendo-a-falhar-melhor.html>

Esse invento foi muito popular, pois transformava a energia elétrica em energia térmica e em energia luminosa mais durável. Sua criação consistia em uma cápsula de vidro fechada, com um gás do tipo inerte, com um filamento de tungstênio no interior que se mantinha

apoiado ao centro por fios de molibdênio e conectado nas laterais por fios condutores de energia. Esses ficavam ligados a uma base condutora de energia elétrica. Os elétrons do tungstênio eram excitados e ao voltarem para o seu estado fundamental de energia, emitiam fótons de luz visível.

Atualmente, o meio mais econômico para a iluminação é a lâmpada fluorescente, pois além de consumir menos energia, ela produz mais luz, é mais durável e não se aquece tanto. Apesar disso, quando quebrada, o metal Hg exposto, é tóxico ao ser humano por isso é necessário uma eliminação correta e sustentável. Essa lâmpada consiste em um envoltório de vidro revestido de fósforo com gás de argônio e de mercúrio rarefeito (baixa pressão) dentro. O filamento de eletrodo na extremidade, quando aquecido, libera elétrons que ao colidirem com os átomos do gás, excitam seus elétrons ionizando-os. Os elétrons quando voltam para seu estado fundamental de energia, liberam fótons correspondentes a radiações ultravioletas, que não são visíveis ao ser humano. A radiação, ao colidir com o fósforo do vidro, transforma-a, em luz visível ao olho humano.

As velas, por sua vez, baseavam-se em uma química diferente. Naquela época, as mais refinadas eram feitas de cera de abelha. Sua composição era de 14% de hidrocarbonetos (moléculas compostas por carbono e hidrogênio), 67% de ésteres (compostos orgânicos com a fórmula geral $R - COO - R$, em que R(s) representam grupos orgânicos), 12% de ácidos (substâncias que, em contato com água líquida, liberam cátions H^+), 1% de álcoois (compõem-se por hidroxilas ligadas a carbonos saturados) e 6% de outras substâncias. No interior da vela, o pavio, normalmente feito de algodão, funcionava como combustível. Quando aceso com fogo, reagia com o oxigênio do ar (comburente) e ia derretendo a cera, pois essa ia absorvendo a energia liberada na combustão. Desse modo, o fogo liberava energia em forma luz e calor.



Figura 2 - <https://verligblog.files.wordpress.com/2013/01/velas-antigas.jpg?w=249>

Outro hábito muito comum adquirido pelas pessoas, foi o de fotografar. Mas o que a fotografia tem a ver com química? A química tem tudo a ver com essa arte de expressão, as máquinas fotográficas também passaram por uma série de modificações, inclusive químicas,

até chegar como a conhecemos hoje. Uma das primeiras câmeras fotográficas, conhecida como daguerreotipo, foi desenvolvida por Louis Daguerre em 1835. Era constituída por uma chapa de prata que, quando submetida ao iodo, formava iodeto de prata (AgI) e, depois de exposta à luz por vários minutos, dentro de uma câmara escura, era revelada com vapor de mercúrio que aderiu às partes do material sensibilizadas pela ação da luz, formando imagens em preto e branco.

A primeira fotografia colorida permanente surgiu em 1861, desenvolvida por James Maxwell. O seu método para colorir as fotos baseava-se nas cores azul, verde e vermelha. Utilizando-se as três imagens monocromáticas, projetava-se luz a partir de três lanternas, umas contra as outras e produzia-se uma imagem colorida. Em 1975, Steve Sasson desenvolveu a primeira câmera digital. Ela utilizava um sensor CCD que transferia a imagem para a fita cassete. Esse sensor, organizado em forma de matriz e feito por milhões de quadradinhos compostos por silício fotossensitivo, capturam a imagem.

Entretanto, não é só no campo da tecnologia que a luz se manifesta. É possível observar como a luz pode ser importante e até mesmo um agente essencial no funcionamento e nas relações das espécies na natureza. A química nesse meio pode ser estudada nos fenômenos de bioluminescência. A emissão da luz por alguns seres vivos parece mágica, mas na verdade, são reações químicas que geram resultados fascinantes. Nos últimos anos, as pesquisas científicas sobre esse fenômeno têm ganhado mais espaço e com elas têm se obtido conclusões mais claras a respeito desses processos.



Figura 3 - http://ambientalistasemrede.org/wp-content/uploads/2013/06/6806035562_5356fd4f1e_o1.jpg

Para entender algumas dessas situações, pode-se observar o comportamento do vaga-lume. O inseto da família dos lampirídeos emite luz pelo abdômen que é composto por fotócitos (células especializadas em emitir luz). O abdômen é ligado à traqueia que, por sua vez, é ligada simultaneamente ao cérebro, mantendo-se, assim, o controle sobre a emissão da luz.

O processo ocorre por oxidação (perda de elétrons), em que uma enzima catalisadora chamada luciferase acelera a reação entre a energia em forma de ATP, oxigênio, e luciferina

(combustível produzido pelo inseto) que produz, além do gás carbônico (CO₂), uma substância chamada oxiluciferina fluorescente. Essa substância emite energia luminosa, predominantemente fria. Para os vaga-lumes, esse impressionante fenômeno funciona como um meio de comunicação interespecífica, com os machos e as fêmeas na reprodução, por exemplo.

Ademais, reações que liberam fótons semelhantes a do vagalume podem aparecer em outras espécies como no protozoário dinoflagelado *Pyrodinium bahamense*, que ilumina as águas da Costa do Caribe e deixa as ondas com vários pontos brilhantes, sobre a superfície da água, durante a noite, compondo uma cena fantástica, chamada Baía Bioluminescente. Em contraposição, assim como ocorre em vários peixes e crustáceos, esses protozoários não precisam da energia em forma de ATP, como nas reações dos vaga-lumes e de outros insetos. A bioluminescência pode funcionar, além de em comunicação interespecífica, como um atrativo de presas, proteção ou até mesmo iluminação do meio.

Outros organismos como fungos e bactérias podem passar pelo fenômeno da bioluminescência, mesmo sem o sistema luciferina-luciferase. Os celenterados, animais aquáticos, também podem emitir luz sem oxigênio, utilizando íons cálcio e proteínas cálcio-ativadas, como são os casos de medusas, águas-vivas, caravelas etc. Muitos animais marinhos passam pelo fenômeno, mas a função exata da bioluminescência não é totalmente conhecida.

Considerando-se a química à criminalística, em um processo chamado quimiluminescência, a substância luminol tem sido uma grande contribuinte na perícia das investigações criminais. Tal substância é um pó que se mostra muito eficaz em ajudar investigadores na procura de vestígios de sangue, uma vez que se compõem por pó de luminol (C₈H₇O₃N₃), diluído em água oxigenada (solução aquosa de peróxido de hidrogênio - H₂O₂), em hidróxido (OH⁻) e em outras substâncias químicas. Para achar o vestígio, borrifa-se o conteúdo no lugar a ser examinado. Se houver sangue, o peróxido de hidrogênio e o luminol vão agir com o ferro presente na hemoglobina do sangue, pois o ferro catalisará os reagentes principais, acelerando a reação de oxidação.



Figura 4 [EDITADA] - <http://1.bp.blogspot.com/-wjT2eegC8os/TeMnlpuPQ5I/AAAAAAAAAc4/aILJ2xwFOMo/s1600/33.bmp>

Nessa reação, observa-se que o luminol perde átomos de nitrogênio e hidrogênio, recebe átomos de oxigênio, e transforma-se em um composto 3-aminoftalato. Por consequência de sua elevada energização, os elétrons do oxigênio perdem energia, em forma de fótons, ao retornarem para um nível menos energético da eletrosfera. É exatamente por causa dessa energia perdida pelos elétrons que os investigadores conseguem ver e dizer se havia sangue no local, uma vez que os fótons emitem luz visível ao ser humano.

Esses exemplos sobre a manifestação da luz indicam, portanto, sem mais delongas, que a química foi, e continuará sendo essencial para o desenvolvimento da tecnologia que o ser humano se empenha em aprimorar. Tornou-se evidente que todas as coisas no mundo têm origens químicas, e isso é tão concreto que a própria natureza é capaz de trabalhar e se aprimorar sozinha. Consequentemente a luz, com certeza, faz parte desse processo. Mais que isso: ela é fundamental para muitos processos. Portanto, nessa Era da Informação, o homem que domina a química pode mudar o mundo.

Referências Bibliográficas:

https://www.oficinadanet.com.br/artigo/ciencia/como_funciona_lampadas

<http://www.mundodaeletrica.com.br/como-funciona-uma-lampada-incandescente/>

<http://bloggdoyo.blogspot.com.br/2014/04/a-espetacular-quimica-de-uma-vela.html>

<http://www.mundoeducacao.com/quimica/esteres.htm>

<http://www.brasilecola.com/quimica/alcoois.htm>

<file:///C:/Users/Cleidiene/Downloads/DissertMarciaMRizzo.pdf>

<http://www.resumofotografico.com/2011/09/maquina-do-tempo->

<daguerrreotipo.htmlhttp://focusfoto.com.br/primeira-fotografia-colorida-faz-150-anos/>

<http://www.tecmundo.com.br/fotografia-e-design/23626-video-explica-como-funciona-o-sensor-ccd-das-cameras-digitais.htm>

<http://www.mundofisico.joinville.udesc.br/index.php?idSecao=2&idSubSecao=&idTexto=8>

<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-funciona-a-lampada-fluorescente>

<http://wbraga.usuarios.rdc.puc-rio.br/transcal/pdf/vela1.pdf>

<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-o-vagalume-emite-luz>

<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-funciona-o-luminol>

<http://infoescola.com/bioquímica/>