

Redação Seleccionada e publicada pela

Olimpíada de Química SP-2013

Autor: Raphael Guimarães Feijão

Série: primeira (2012) do Ensino Médio

Profs : Caio E. Azevedo Gonçalves; Paulo Horácio M. Málaga

Colégio: Poliedro

Cidade: São José dos Campos, SP

As cores e a Química

Na contemporaneidade é praticamente impossível não encontrar algum fenômeno que não tenha fundamentação química. Desde a escolha da cor do novo apartamento a análise de oxidações, ou até a simples observação da aurora boreal. A Química é movida pela necessidade humana de entender a natureza e tem uma relação intrínseca com as cores.

Um simples exemplo é observado quando um alimento passa do prazo de validade. O primeiro ponto que procuramos é a presença de uma alteração no cheiro ou na cor. Isso porque bactérias, fungos, vírus e parasitas liberam toxinas que alteram a estrutura química dos alimentos, como o morango, uma fruta que ao estragar apresenta uma coloração mais enegrecida do que um exemplar apropriado para o consumo.



Figura 1: morango apodrecido

Entretanto não é somente no apodrecimento dos alimentos que ocorre a alteração da coloração. Quando metais sofrem processo de oxidação, ou seja, quando perdem elétrons para o meio externo, eles mudam sua coloração típica. O cobre estabelece uma coloração mais esverdeada; o alumínio tende a ficar mais opaco com a formação de óxido de alumínio (Al_2O_3); a prata escurece quando oxida. Essas propriedades criam na arquitetura efeitos estilísticos como um telhado de cobre esverdeado ou estátuas que antes tinham a coloração alaranjada do cobre e atualmente possuem a coloração verde, como a estátua da liberdade em Nova Iorque.



Figura 2: Estátua da liberdade antes e depois



Figura 3: Telhado feito de cobre

Outra forma de observar a relação que a Química tem com as cores é a observação da aurora boreal, que é um fenômeno ótico que ocorre nas zonas polares. Ela resulta do choque de partículas, carregados pelos ventos solares, com a atmosfera terrestre, onde predomina a presença de gás nitrogênio (N_2) e gás oxigênio (O_2). Desse choque, os átomos de cada substância se excitam; havendo o salto de elétrons para camadas mais energéticas e a emissão de luz em frequências específicas, à medida que os átomos se estabilizam.



Figura 4: Aurora Boreal avermelhada



Figura 5: Aurora Boreal esverdeada

Geralmente a tonalidade da aurora é esverdeada, tendo em vista a emissão energética de átomos de oxigênio em altas camadas atmosféricas. Entretanto, se os ventos solares forem demasiadamente fortes a atingirem camadas mais baixas da atmosfera, a aurora terá uma coloração avermelhada. Além disso, os raios luminosos são paralelos e alinhados com o campo magnético terrestre.

Laboratorialmente, é possível criar o mesmo fenômeno ótico resultado do salto de elétrons para camadas mais energéticas. Esse experimento é conhecido como “Teste da chama do bico de Bunsen” e consiste em levar a chama: sais como cloreto de bário ($BaCl_2$) e cloreto de sódio ($NaCl$) ou metais como cobre (Cu), lítio (Li), ferro (Fe) e sódio (Na).

Antes de serem expostos à chama, os átomos de cada substância estão no seu estado mais estável, chamado de Estado Fundamental. Quando os átomos recebem energia da chama, seus elétrons saltam de níveis energéticos mais baixos para níveis mais altos. Quando os elétrons voltam para os suas camadas primitivas eles liberam ondas eletromagnéticas de determinada frequência e comprimento de onda. De forma semelhante à aurora boreal.

Experimentalmente observa-se que cada substância libera uma faixa de luz do espectro visível diferente. O ferro libera a cor dourado, o cobre libera a cor verde, o Sódio tem uma tonalidade amarelada e o Lítio avermelhada.

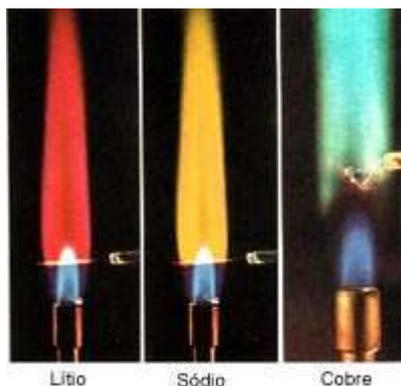


Figura 6: Experimento com a chama do bico de Bunsen

Além dessas questões relacionadas à cor, a Química buscou responder perguntas como: “Por que o céu é azul?” ou “Por que no entardecer o céu fica amarelado?”. Isso ocorre devido a um fenômeno chamado “Dispersão de Rayleigh” ou “Espalhamento de Rayleigh” que consiste na dispersão da luz por partículas menores, em diâmetro, que o comprimento de onda da radiação incidente, como os gases.

O que ocorre na atmosfera terrestre é um espalhamento lateral da luz solar, ou seja, os raios de luz que chegam até nossos olhos sofreram um leve desvio em relação àqueles que vêm diretamente do sol, já que interagem com a atmosfera terrestre. Essa dispersão, entretanto depende do comprimento da onda em questão, como o comprimento do azul é menor que o do vermelho (figura 7) ele é mais espalhado que este.

Porém, no fim da tarde, há uma camada muito densa de ar entre o sol e nossos olhos, além disso, a radiação solar atravessa um percurso maior que aquele ao meio-dia, isso acarreta num espalhamento mais intenso do azul, que sai do nosso campo de visão, sobrando a tonalidade vermelha.



Figura 7: Espectro de luz visível

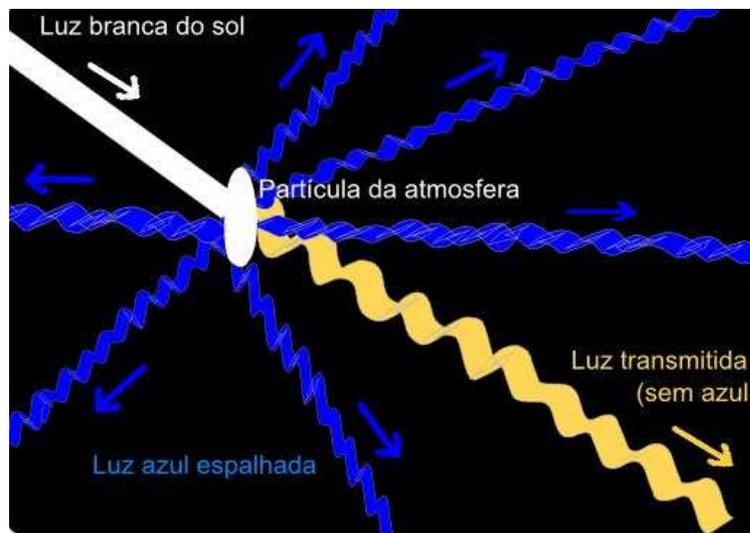


Figura 8: Esquemática do Espalhamento de Rayleigh

Assim, é possível observar que durante todo seu processo evolutivo em prol do conhecimento humano, a Química teve uma forte relação com as cores, explicando fenômenos ou reconhecendo-os. Uma ligação que vai do nível atômico, como o salto de elétrons, até os níveis macroscópicos, como o reconhecimento de fenômenos químicos.

Por mais que o ser humano consiga enxergar apenas uma fração de todas as ondas eletromagnéticas, não restam dúvidas de que foi essa capacidade de diferenciar as cores que auxiliou a Química em todo seu desenvolvimento. Esse fato faz com que as cores sejam a engrenagem da ciência.

Referências Bibliográficas:

Figura 1: Acessado em 02/11/2012

<<http://4.bp.blogspot.com/-fJ2QUWqTB6c/TWACirwLT9I/AAAAAAAAANc/mQF78C xv5Do/s1600/morangos.jpg>>

Figura 2: Acessado em 02/11/2012

<http://cdn.visualnews.com/wp-content/uploads/2011/09/Statue_of_Liberty_Then_and_Now_2.jpg>

Figura 3: Acessado em 02/11/2012

<http://images01.olx.com.br/ui/5/57/51/1268679325_80845651_4-Cobertura-de-cobre-Telhado-de-cobre-telhado-em-zinco-titania-fachada-em-cobre-Outros-servicos.jpg>

Figura 4: Acessado em 03/11/2012

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Aurora_australis_panorama.jpg>

Figura 5: Acessado em 03/11/2012

<http://4.bp.blogspot.com/_YulO5JSqNHI/TGnet721OYI/AAAAAAAAABE/FI4P2AYfbug/s1600/Aurora+boreal+05.JPG>

Figura 6: Acessado em 03/11/2012

<http://1.bp.blogspot.com/_JJsgO8In94U/Sun2qFzZkuI/AAAAAAAAAIQ/7kHyILAtAvY/s400/elementos+qu%C3%ADmicos+no+b.+bunsen.jpg>

Figura 7: Acessado em 04/11/2012

<http://www.astral.oxygenio.com/images/espectro_luz_visivel.jpg>

Figura 8: Acessado em 04/11/2012

<<http://www.observatorio.ufmg.br/foto%2006.bmp>

Acessado em 04/11/2012:

<http://www.fap.if.usp.br/~akerr/texto_luz.pdf>

Acessado em 04/11/2012:

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Dispers%C3%A3o_de_Rayleigh>

Acessado em 04/11/2012:

<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABv8AAC/relatorio-1-teste-chama>>