

Redação selecionada e publicada pela Olimpíada de Química SP-2016

Autor: Pedro Del Mônico Santos

Série: primeira (2015) do Ensino Médio

Prof.: Bruno Momi

Colégio: Emílio Ribas

Cidade: Pindamonhangaba

A importância da luz na Química

A luz é um elemento indispensável no cotidiano e até mesmo para a existência do ser humano. Ela tem papel importante em muitas das reações químicas nas quais dependemos e utilizamos. Muito mais do que simplesmente iluminar, a luz garante a sobrevivência de todas as espécies, as condições de vida na Terra e muitos outros aspectos essenciais do nosso cotidiano. Mas o que é a luz? A luz é uma forma de radiação eletromagnética. Ela possui um espectro visível de 350nm até 700nm, o que significa que é impossível enxergar a olho nu qualquer radiação eletromagnética que fuja desse limite. Cada cor da luz possui sua própria frequência e comprimento de onda, enquanto que a luz branca é a junção de todas as outras do espectro visível. Desde simples reações em uma célula vegetal até a fusão nuclear que ocorre no Sol, a luz está presente em enorme quantidade do que envolve química. Com base nisso, o ser humano foi capaz de criar inúmeras invenções que facilitam a nossa vida e usam a luz.

Quando alguém fala em luz, a primeira imagem que vem à cabeça é de uma lâmpada. Apesar de todo o mundo usá-lo, muitos não conhecem a química por trás disso tudo. É estranho que um objeto tão comum e importante seja “esquecido” dessa maneira. O mecanismo usado pela lâmpada é bem simples: primeiramente, no caso das lâmpadas incandescentes, é feito um circuito dentro de um bulbo de vidro fechado com gás inerte (um gás nobre, como o argônio). Esse circuito é composto de fios de níquel, molibdênio e um filamento de tungstênio. A corrente elétrica passa por esses fios e encontra resistência no filamento. Este esquenta tanto por causa da eletricidade que emite luz, no processo de incandescência. A liberação de fótons de luz por parte dos átomos acontece por causa de sua energização e dos saltos quânticos. Estes serão explicados a seguir.

Já o mecanismo das lâmpadas fluorescentes é mais complexo. Em uma lâmpada desse tipo, são utilizados dois eletrodos, um tubo de vidro, uma camada de fósforo para revestir tal tubo, mercúrio e um gás inerte. Quando se aplica corrente elétrica na lâmpada, os eletrodos estimulam a migração de elétrons pela lâmpada. A energia aplicada nos átomos de mercúrio vaporiza o metal e excita os elétrons. Estes são jogados para camadas mais distantes na eletrosfera, e, quando retornam, emitem fótons. Esse é o chamado salto quântico, proveniente da energização dos átomos e característico dos processos emissores de luz: há a migração do elétron de uma camada para outra mais exterior, seguida do retorno desse elétron e a emissão da energia absorvida em forma de fótons. No caso da lâmpada fluorescente, o mercúrio emite luz de comprimento de onda ultravioleta (de 200nm a 400nm). Como humanos não conseguem enxergar esse tipo de onda, se utiliza a camada de fósforo. Esta, quando recebe os fótons provenientes da energização do mercúrio, também tem seus elétrons excitados e emite outro fóton, de onda visível. Normalmente, os fótons emitidos pela camada de revestimento compõem uma luz branca. No final, a lâmpada fluorescente consegue iluminar utilizando menos energia que a incandescente.

Uma invenção relativamente nova que conta fortemente com o uso de luz para funcionar é a impressora 3d, mas nem em todos os casos. Existem vários métodos para a impressão tridimensional, mas um deles é notável: esta utiliza radiação ultravioleta para criar objetos de uma resina específica. O mecanismo é curioso: há um depósito de resina líquida embaixo de uma plataforma. Um painel separa o depósito de um projetor de radiação ultravioleta. Esse projetor ilumina certas áreas, secando a resina e montando o objeto desejado. Há uma reação química entre os raios ultravioleta e a resina líquida; assim, esta é endurecida e passa a dar forma ao produto, que é levantado pela plataforma da impressora.

Além de servir como iluminação para o nosso dia-a-dia e auxiliar na impressão tridimensional, a luz tem grande importância na pesquisa científica. O maior exemplo disso é o espectrofotômetro, um equipamento muito útil na Química. Ele consegue detectar a quantidade de luz absorvida por uma solução. Basicamente, o equipamento contém uma fonte de luz ao lado da solução (esta colocada em um frasco específico), com um detector de luz no do outro lado. Esse processo é feito pela comparação entre a quantidade de luz emitida pelo equipamento e a quantidade recebida (após passar pela solução). Com uma tabela que relaciona absorvância com concentração, é possível

descobrir o valor desta. Uma experiência interessante feita com o espectrofotômetro pode ser realizada para determinar a concentração de betacaroteno numa solução, usando a relação entre absorvância e concentração.

Outro exemplo de experimento relacionado à luz é o teste da chama. Ele consiste basicamente em queimar um metal e verificar a cor emitida em sua queima. Com o fenômeno dos saltos quânticos causados pela energização do átomo, a substância do teste emite radiação eletromagnética (luz). É possível distinguir um metal de outro somente pela cor de sua chama, já que essa característica é específica para cada um. Por exemplo, o sódio é conhecido por emitir uma cor amarela quando queimado (este metal é muito usado nas lâmpadas de poste). Já o potássio emite uma coloração violeta muito interessante. Se tivéssemos que diferenciar os dois metais sem uma identificação prévia, bastaria queimá-los. O metal de chama amarela seria o sódio e o de chama violeta seria o potássio.

Apesar de a luz ter papel importante nas invenções e nos laboratórios, ela se faz essencial também na natureza. O exemplo mais claro disso é o da fotossíntese. Esta reação é chamada de fotoquímica, ou seja, necessita de luz para ser iniciada. Desta forma, a luz liberada pelo Sol é absorvida pelo vegetal, cujas células, por meio do cloroplasto, permitem a realização de tal processo. Ela é responsável por converter gás carbônico e água em oxigênio e glicose. Assim, o gás carbônico, prejudicial para os humanos, é “eliminado”, enquanto há produção de duas moléculas cruciais para nossa sobrevivência, o oxigênio e a glicose. Estas participam na respiração celular, e acabam dando origem à molécula de adenosina trifosfato (ATP). Sem luz, não há fonte de energia para as formas de vida.

A luz também influencia a atmosfera do planeta Terra. O gás ozônio, composto por três átomos de oxigênio, forma a camada de ozônio, que bloqueia parte dos raios emitidos pelo Sol. Sem ela, boa parte da biosfera morreria devido à alta intensidade da radiação ultravioleta que chegaria à Terra. Uma reação química interessante envolve esse gás: a sua decomposição em gás oxigênio, induzida pela luz do Sol. As moléculas de ozônio acabam sendo muito instáveis e se decompõem frequentemente. Esse processo é natural, mas substâncias como os CFCs (clorofluorocarbonetos) catalisam a reação, aumentando sua velocidade. Assim, aparecem buracos na camada protetora de ozônio, e a radiação ultravioleta incide com mais intensidade na superfície terrestre.

Um aumento nos índices de radiação UV no planeta acarretaria em alguns problemas. Os seres humanos podem desenvolver muitos problemas cutâneos pela elevada exposição a esse tipo de radiação. Os raios UVA, por exemplo, estimulam a formação de dímeros de pirimidina ciclobutano, ou CPD, substâncias que causam alterações nas moléculas de DNA. Assim, é possível desenvolver câncer de pele. Apesar disso, os raios UVB são muito mais perigosos em relação ao câncer. Os comprimentos de onda entre 290nm e 320nm têm a maior chance de induzir a formação de tumores; estes, obviamente, são raios UVB. Por outro lado, exposição moderada ao sol em horários específicos (preferencialmente antes das 11h ou depois das 16h) estimula a produção de vitamina D e melanina (grupo de substâncias derivadas da tirosina; tem como função proteger a pele da radiação, deixando a pele com uma coloração mais escura).

O peróxido de hidrogênio, ou água oxigenada, é uma substância que ocorre na natureza, embora seja muito rara. Sua decomposição é iniciada pela luz, consistindo em uma reação fotoquímica. O peróxido de hidrogênio tem muitos usos: é alvejante, oxidante e até descolorante. Justamente por se decompor na presença de luz, essa substância é armazenada em embalagens opacas, que não deixam passar a radiação. Desta forma, é possível garantir que dentro do recipiente não haverá nenhuma reação.

A luz participa de muitos jeitos diferentes em nossas vidas. Desde as invenções mais importantes para a sociedade até as reações mais importantes para a existência de vida, podemos observar a influência da luz. Lâmpadas, com seus mecanismos de energização de átomos; a fotossíntese, com sua reação fotoquímica, a produção de algumas substâncias no corpo humano: tudo isso é fruto da participação da luz. Na Química, ela constitui em um fator crucial para muitas reações e até para o entendimento desse campo de conhecimento. Para a pesquisa, equipamentos que utilizam a luz são indispensáveis para o desenvolvimento de tecnologias novas e informação. Sem essa radiação eletromagnética, não haveria vida; estamos profundamente conectados a ela. Quanto mais soubermos sobre a luz, mais podemos entender a própria matéria e muitos outros enigmas da Ciência.

Referências Bibliográficas

<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/ao-acender-a-luz/>

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

<http://ciencia.hsw.uol.com.br/lampadas-fluorescentes.htm>

<http://www.bbc.com/earth/story/20150731-what-is-a-ray-of-light-made-of>

<http://www.infoescola.com/fisica/espectro-visivel/>

[http://web.ccead.puc-](http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_reacoes_fotoquimicas.pdf)

[rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_reacoes_fotoquimicas.pdf](http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/Sala%20de%20Leitura/conteudos/SL_reacoes_fotoquimicas.pdf)

<http://www.usp.br/agen/?p=116458>

ATKINS, Peter; JONES, Loretta; Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente, Porto Alegre: Bookman, 2001.