

## **Redação selecionada e publicada pela Olimpíada de Química SP-2016**

**Autor: Malik Rodrigues Teixeira**

Série: primeira (2015) do Ensino Médio

Profs.: Flávia Oliveira C. Martins; Roberto M. da Fonseca; Ana Paula Coelho Moura

Colégio: Objetivo Granja Viana

Cidade: Cotia

### **Química: iluminando o mundo**

“Química é a ciência que estuda a composição, estrutura, propriedades da matéria, as mudanças sofridas por ela durante as reações químicas e sua relação com a energia”<sup>1</sup>. A luz é uma forma de energia e, portanto, também é estudada por essa vasta ciência, apesar de algumas pessoas não acharem isso. Por exemplo, a fotografia, a fotossíntese, o fogo (combustão), a fotodegradação e a criação de instrumentos ópticos, entre outras formas de interação luz-matéria são fenômenos luminosos relacionados à química. Quando aliada à luz, a química pode gerar desde uma simples fotografia, até a queima de fogos de artifícios, entre outros fenômenos extraordinários que iluminam nossas vidas.

Para um melhor entendimento das interações luz-matéria, vamos falar um pouco sobre a luz. “A luz é uma forma de radiação eletromagnética, que é um tipo de energia transmitida sob a forma de ondas, constituída por um componente elétrico e outro magnético”<sup>2</sup>, segundo a teoria ondulatória. O espectro da radiação eletromagnética engloba, em ordem decrescente de comprimento de onda, ondas de radio, infravermelho, luz visível, ultravioleta, raios-X, e raios  $\gamma$  (gama). Em química essas radiações são indicados por “ $h\nu$ ”. Essas formas de energia quando em contato com a matéria podem causar alguns fenômenos químicos, que são estudados por uma ciência química chamada de fotoquímica. Ela também estuda fenômenos químicos que liberam radiação eletromagnética.

Desde a descoberta do fogo, o homem vem tentando entender e manipular a natureza, e a consequência disso é o mundo em que vivemos. E essa grande descoberta possibilitou o cozimento de alimento, fonte de calor, a metalurgia, uma fonte de luz, etc. Esse fenômeno trata se de uma reação química de óxido-redução entre um combustível e um comburente que libera luz e calor. A maioria dos combustíveis é orgânica (metano,

---

<sup>1</sup> <https://pt.wikipedia.org/wiki/Química>

<sup>2</sup> [http://web.ccead.puc-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)

álcoois, gasolina, acetileno, etc.), apesar de existirem inorgânicos como o hidrogênio (H<sub>2</sub>). O comburente geralmente é o oxigênio (O<sub>2</sub>), mas pode ser o flúor (F<sub>2</sub>), ou cloro (Cl<sub>2</sub>). Nos dias de hoje a manipulação do fogo está mais sofisticada, pois ele é usado por quase todo o ser humano na terra em um ambiente controlado todos os dias. Os usuários de veículos de combustão interna empregam fogo cada vez que eles dirigem. Usinas termoelétricas fornecem eletricidade para uma grande porcentagem da humanidade.

“Os processos no qual moléculas maiores dão origem a moléculas menores por interferência de energia luminosa é chamado de fotólise”<sup>3</sup>. Um exemplo de fotólise ocorre em vidros fotossensíveis, como aqueles usados em óculos que escurecem quando expostos ao sol e ficam claros em áreas escuras. A tecnologia empregada consiste em dissolver sais de prata no vidro fundido. Com a exposição à luz do sol os sais de prata sofrem fotólise liberando íons de prata (Ag<sup>+</sup>) que, por sua vez, formam prata metálica (Ag), isso deixa o vidro escuro. Quando a exposição ao sol cessa, a prata metálica torna-se íons de prata novamente, tornando o vidro transparente. O nome dessas lentes é fotocromáticas. Outro exemplo de fotólise é a degradação do peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) em água e oxigênio, na presença de luz.

As fotografias são um exemplo de como a luz na química pode ser muito útil. Ela surgiu no século XVIII e revolucionou, porque até então as imagens eram reproduzidas apenas pela pintura. O que muita gente não sabe é que seu funcionamento envolve processos fotoquímicos. Em máquinas fotográficas, o filme fotográfico usado nessas máquinas é recoberto por prata. No momento em que se tira uma foto, o composto de prata se oxida e se torna preto ( $2 Ag + O_2 + hv \rightarrow 2 AgO$ ), na presença de luz sobre o filme, mas nem toda a prata é oxidada. E a parte não oxidada é removida quando se lava o filme. Esse contraste entre a parte oxidada e a não oxidada é que dará origem à imagem (foto). As cores são produzidas com a adição de compostos sensíveis a luz vermelha, verde e azul, formando assim uma imagem colorida. Atualmente, usam-se câmeras digitais que são mais práticas do que as das máquinas fotográficas, pois não precisam de filme, e a qualidade de suas fotos são superiores. Mas como sua antecessora, elas também funcionam com métodos químicos. Ao invés de usarem o filme fotográfico, estes aparelhos digitais utilizam um arranjo de semicondutores contendo cargas elétricas que são responsáveis pela formação de uma imagem colorida (foto).

---

<sup>3</sup> <http://www.infoescola.com/quimica/reacoes-fotoquimicas/>

Com o desenvolvimento de novas tecnologias, a cada dia tem sido mais comum o uso de optoeletrônicos, tais com diodos emissores de luz (LED), fototransmissores, etc. O LED trata-se de um dispositivo semicondutor, que converte corrente elétrica em luz. A cor emitida por esses aparelhos depende do material usado em sua composição. Há também um dispositivo que faz o oposto, os fotodiodos são materiais semicondutores que convertem luz em corrente elétrica, esse fenômeno é conhecido como efeito fotoelétrico. Os dispositivos LED são muito úteis, pois são mais eficientes que lâmpadas incandescentes, e são mais práticos por poderem ser pequenos e por não esquentarem tanto quanto lâmpadas convencionais. Apesar de não ocorrerem reações químicas, os LED são completamente ligados à química em sua produção, pois só podem ser feitos a partir de materiais semicondutores (semimetais em sua maioria) e outros materiais que determinarão a cor da luz emitida.

Outra grande invenção é a fibra óptica. Ela trata-se de fios finos e flexíveis, que podem ser de vidro ou plástico. Eles são dispostos em feixes, denominados cabos ópticos. Cada fibra óptica é constituída de núcleo, interface e capa protetora. O núcleo é por onde as informações viajam, a interface é a responsável pela reflexão total da luz no interior da fibra e a capa tem função protetora. Sua função é transmitir luz e informações através de longas distâncias ou até em procedimentos médicos como a endoscopia. As fibras ópticas são, também, mais baratas e eficientes que os fios de cobre, tornando-as uma tecnologia muito utilizada atualmente. Como nos LED, nas fibras ópticas não ocorrem reações químicas, mas são os químicos que participam da produção desses dispositivos, pois se tratam de processos químicos.

Na natureza, também é possível perceber muitos fenômenos químicos relacionados à luz. A fotossíntese é a reação de conversão do “gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) em oxigênio ( $\text{O}_2$ ) e glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )”<sup>4</sup>. Ela ocorre em plantas e algas sob a presença de luz solar. Nas plantas, a água e o dióxido de carbono são obtidos, respectivamente, do solo e do ar. Após a reação, a glicose é armazenada na forma de amido, e oxigênio é liberado no ar, auxiliando a respiração de outros seres vivos. Se no futuro os cientistas conseguirem reproduzir a fotossíntese em ambiente controlado, isso poderá se tornar uma nova fonte de energia e renovável e limpa. Na atmosfera, também ocorrem outras reações envolvendo radiação eletromagnética, como a decomposição de ozônio ( $\text{O}_3$ ) em gás oxigênio ( $\text{O}_2$ ). Ela ocorre na estratosfera onde se forma uma camada rica em ozônio,

---

<sup>4</sup> [http://web.ccead.puc-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)

chamada ozonfera ou camada de ozônio. Ali é filtrada parte dos raios ultravioletas vindos do espaço, que se não forem bloqueados, podem ser nocivos aos seres vivos. A reação ocorrida está representada a seguir:  $O_3 + hv \rightarrow O + O_2$ . Esse processo é natural e o ozônio é repostado naturalmente. Porém ela tem sido potencializada pelo uso de CFC (clorofluorcarbonos), que agem como catalisadores nesse processo.

Nas praias, durante o verão, é comum ver as pessoas se exporem ao Sol para obterem um bronzeamento. Mas poucas pessoas sabem que ele é um fenômeno químico. No caso do bronzeamento natural, o escurecimento da pele é causado pelo aumento ou liberação do pigmento melanina, de cor castanha, dentro das células da pele horas após a exposição à radiação ultravioleta (UV). No uso de loções bronzeadoras, não há modificações no nível de melanina. Pois elas contêm substâncias químicas que se oxidam em contato com o oxigênio, escurecendo a epiderme. O uso de loções não necessita de radiação ultravioleta, isso previne o câncer de pele causado por longas exposições ao Sol.

Em muitos países são comemoradas as festa de fim de ano, com a intenção de transmitir alegria na virada de ano com um espetáculo pirotécnico de fogos de artifício. Eles são explosivos feitos de um material combustível, como a pólvora, um agente oxidante, um composto metálico e um aglutinante para manter esses compostos unidos. A cor varia de acordo com o composto metálico usado, por exemplo: amarelo, obtido a partir de sais de sódio (Na); azul, dos sais de cobre (Cu); vermelho dos sais de estrôncio (Sr) e lítio (Li); laranja dos sais de cálcio (Ca); verde, dos sais de bário (Ba), etc. E ainda há cores que podem ser obtidas com a mistura desses sais, como o roxo, obtido a partir da mistura dos sais de estrôncio com os de cobre. As luzes emitidas pelos fogos de artifício são causadas por um fenômeno chamado luminescência (“emissão de luz por uma substância quando submetida a algum tipo de estímulo como luz”<sup>5</sup>), no qual o calor emitido na explosão é absorvido pelos elétrons dos metais, que sobem a um nível de energia mais elevado, e depois essa energia liberada em forma de luz, e eles voltam ao seu nível de energia original. Por essa grande complexidade a pirotecnia é uma ciência química muito exigente e deve ser precisa em suas apresentações.

A luminescência pode ser classificada em alguns grupos dependendo do fenômeno ocorrido. Tal como a fluorescência, que é uma luminescência que ocorre quando o corpo está sob o efeito de um agente estimulador, como é o caso dos fogos de artifícios

---

<sup>5</sup> <https://pt.wikipedia.org/wiki/Luminescência>

e das lâmpadas fluorescentes. A fosforescência no qual a irradiação permanece mesmo após o estímulo cessar, ou seja, brilham mesmo na ausência de luz. Isso é utilizado em interruptores, para que seja fácil encontrá-los no escuro, esse recurso também é usado em relógios para que seja possível ler as horas no escuro. Há também o uso médico no qual se adiciona luminol a uma solução que brilhará se houver sangue em sua composição.

Em clínicas de odontológicas, tratam-se dentes com cárie usando resina. Essa resina consiste numa espécie de gel, que é colocada na cárie após sua limpeza. Para que essa resina endureça e “grude” nos dentes, há a necessidade de um processo fotoquímico. Esse processo consiste em expor o dente com resina à luz de um fotopolimerizador. Esta luz faz com que os monômeros da resina se unem e formem um polímero duro. Após esse processo a cárie já foi tratada.

Portanto, nossas vidas são intimamente interligadas à Química. Ela é indispensável para as nossas vidas. Por exemplo, o que seria a agricultura sem o uso de agrotóxicos, pesticidas e fertilizantes? Ou a alimentação sem o uso de conservantes e outros aditivos? Ou ainda, as indústrias sem os avanços da química que melhoram e aperfeiçoam a produção? São coisas como essas que tornam a Química tão importante em nossas vidas. Ela é uma ciência fundamental para nosso entendimento do mundo. Ela está presente em várias outras ocasiões como na hora de tirar uma foto, no preparo de alimentos, na limpeza doméstica, até na água que bebemos. Além desses exemplos que citei a Química participa de inúmeros fenômenos em nossas vidas. Logo ela está muito presente em nosso cotidiano nas mais variadas formas e é uma parte muito importante dele. Daí a importância do estudo desta ciência fascinante que pode contribuir em muito para a melhoria de nossas vidas.

### **Referências Bibliográficas**

- Química. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Química>. Acessada em 1/11/2015
- Reações fotoquímicas. Disponível em: [http://web.ccead.puc-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). Acessado em 2/11/2015
- Mais reações fotoquímicas. Disponível em: <http://www.infoescola.com/quimica/reacoes-fotoquimicas/>. Acessado em 2/11/2015
- Fogos de artifícios. Disponível em: [www.aquimicadascoias.org/?episodio=a-quimica-do-fogo-de-artificio](http://www.aquimicadascoias.org/?episodio=a-quimica-do-fogo-de-artificio). Acessado em 3/11/2015

- Cores dos fogos. Disponível em: <http://quiprocura.net/wordpress/portfolio-item/fogos-de-artificio-a-quimica-das-cores-ou-as-cores-da-quimica/>. Acessado em 3/11/2015
- Fotografia. Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com/quimica/fotografar-tecnologia-quimica.htm>. Acessado em 4/11/2015
- Tabela periódica. Disponível em: <http://www.ptable.com/?lang=pt>. Acessado em 5/11/2015
- Bronzeamento. Disponível em:  
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Bronzeamento\\_artificial](https://pt.wikipedia.org/wiki/Bronzeamento_artificial).  
Acessado em 6/11/2015
- Optoeletrônicos. Disponível em:  
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Optoeletr%C3%B4nica>. Acessado em 11/11/2015
- Fibras ópticas. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nXBiReoqxAo>.  
Acessado em 12/11/2015
- Fotopolimerização. Disponível em:  
<http://pt.slideshare.net/profguilhermeterra/fotopolimerizacao-e-fatores-de-contrao>.  
Acessado em 16/11/2015