

Redação selecionada e publicada pela Olimpíada de Química SP-2016

Autor: Ysaack Oliveira Franco

Série: primeira (2015) do Ensino Médio

Prof: Péricles Cabral Ferreira

Colégio: Pentágono, Unidade Parque

Cidade: Santo André

Luz na Química

Desde os princípios da humanidade, com os filósofos gregos e seus estudos da óptica geométrica, bem como teorias a respeito de suas características, tentamos explicar a natureza da luz e todos os fenômenos que a cercam. Ao longo dos séculos, emergiram inúmeras discussões sobre esse tema, envolvendo grandes nomes da física, como Isaac Newton e Christiaan Huygens, ambos publicando obras que explicavam os fenômenos ópticos, um de um ponto de vista do modelo corpuscular, luz como partícula, e o outro partindo do princípio de que a luz teria natureza ondulatória, respectivamente. Já no início do século XX, com contribuições de diversos cientistas, entre eles Albert Einstein com o efeito fotoelétrico, foi possível demonstrar a dualidade da luz, ou seja, esta pode se comportar tanto como onda, quanto como partícula, e esta é a ideia que se tem até hoje de o quê é a luz – um tipo de energia radiante, ou seja, que se propaga na forma de ondas eletromagnéticas, constituída por um grande número de fótons.

É unânime que a luz tem extrema importância para os seres humanos de forma geral, são inúmeros os exemplos de processos fundamentais que envolvem a luz e tornam possível a existência desta espécie. Basta lembrar que a luz é fator substancial para a fotossíntese clorofiliana, então todo alimento de que somos providos depende, de uma forma ou de outra, da luz, quando ingerimos um vegetal, ou mesmo quando ingerimos um animal, sua energia terá origem direta ou indiretamente da fotossíntese. Vale ressaltar que, durante o processo de fotossíntese, na presença de luz e clorofilas, as moléculas de gás carbônico e água serão convertidas em hexose e haverá uma liberação de moléculas de oxigênio, logo, é possível dizer que a luz também é responsável pelo oxigênio na atmosfera terrestre, outro fator indispensável para a vida humana.

Além disso, apesar de raramente notarmos, a luz também participa de uma variedade de processos químicos que influenciam diretamente no nosso cotidiano, um deles é a fotolitografia.

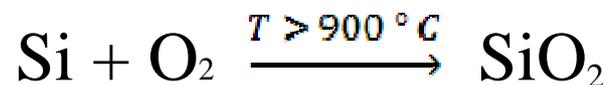
Atualmente, nossas vidas são cercadas por aparelhos eletrônicos, de simples conversas por celular até emergências médicas, esse tipo de tecnologia sempre está presente. Mas existe algo que esses aparelhos têm em comum, todos possuem circuitos integrados em sua estrutura, como os chips de computador, por exemplo. Esses circuitos são conjuntos de

componentes eletrônicos que, como o próprio nome já diz, são integrados com o fim de realizarem ações mais complexas do que as executadas por componentes individuais.

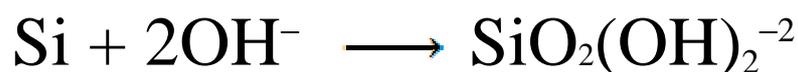
A relação entre a luz e esses aparelhos tão presentes no cotidiano das pessoas está justamente nos processos de fabricação dos Circuitos Integrados, que tem base na fotolitografia.

Em geral, a etapa de litografia na produção de circuitos integrados se divide em algumas fases distintas, até ocorrerem todas as reações químicas que darão as formas necessárias a eles.

Antes de tudo, devem ser preparados os substratos que serão utilizados no circuito, que são lâminas compostas por silício cristalino com altíssimos índices de pureza. Esses substratos de silício passarão por uma reação de oxidação térmica com o objetivo de se obter o óxido de silício (SiO₂) em sua superfície. Essa reação ocorre apenas em temperaturas maiores que 900 °C e é definida pela seguinte equação química:



Após isso, será utilizado um programa de computador para definir o padrão das máscaras que serão utilizadas no processo de litografia, as máscaras são fotografias com alto nível de contraste que serão utilizadas para realizar uma incidência seletiva de raios de luz no fotorresiste. O fotorresiste é um tipo de composto fotossensível com uma resina e um solvente orgânico que ao absorver os raios de luz ultravioleta sofrerá uma reação química que o tornará solúvel em determinadas soluções, conhecidas como “soluções de revelação”, que poderão removê-lo facilmente. Esse é justamente o objetivo da fotolitografia, pois com o fotorresiste sobre a camada de óxido de silício, a máscara irá delinear um determinado padrão de incidência de raios solares sobre ele, tornando essas áreas facilmente solúveis. Serão utilizadas, então, as soluções de revelação para remover estas partes do fotorresiste. Será aplicada, na área exposta do óxido de silício, uma solução capaz de provocar sua corrosão, substâncias alcalinas como o hidróxido de sódio (NaOH) e o hidróxido de potássio (KOH), por exemplo. Em especial, o KOH é muito utilizado, tendo em vista que o processo de corrosão com o mesmo traz dimensões muito precisas e com alta uniformidade. Essas corrosões são feitas a temperaturas de cerca de 60 °C, em soluções de KOH em água com concentração de cerca de 30%, os cátions de potássio não participam diretamente da reação e são definidas pela seguinte equação:



Após a corrosão química, o Circuito Integrado já está quase completo e resta apenas a retirada do que ainda há de fotorresiste no substrato. Depois, mais alguns detalhes específicos e este componente estará pronto. Podendo, assim, compor os celulares, televisões, computadores e assim por diante.

Existem também outras aplicações químicas da luz que são importantes e muitas vezes passam despercebidas, como, por exemplo, na odontologia.

Nesse caso são utilizadas resinas polimerizáveis, ou seja, que formam macromoléculas a partir de unidades menores, ganhando rigidez e podendo assim ser utilizadas em restaurações dentárias. Porém essas resinas têm, na verdade, a propriedade de serem fotopolimerizáveis, pois o início do seu processo de polimerização é dado pela absorção de luz numa determinada faixa de comprimento de onda. Essa luz é emitida por um chamado “fotopolimerizador” que emite na faixa dos 400 à 500 nanômetros, que corresponde à parte azul do espectro da luz visível.

As resinas de restauração dentária já estão no mercado há mais de trinta anos, sendo que as primeiras não eram ativadas por luz, mas sim quimicamente. Mas estas possuíam alguns problemas, como as cores que eram instáveis, e, numa reparação dentária, é conveniente que não seja muito perceptível esta resina. Estes problemas levaram ao desenvolvimento das fotopolimerizáveis, que possuíam muitas vantagens em relação às anteriores, como a estabilidade de cor e tempo de trabalho, por exemplo. Logo, é possível verificar a importância da luz para a odontologia.

A luz é parte fundamental de muitas reações químicas, mas também existem diversas reações químicas que emitem luz. Uma muito conhecida por todos é a pirotecnia, presente em comemorações, em shows como recurso visual, entre outros.

Mas por, trás de todo o espetáculo, muita química está presente. Primeiro os fogos de artifício precisam ser lançados ao céu, para isso é necessário que ocorra uma combustão a partir da pólvora. Tal combustão explosiva libera gases que, devido ao calor, expandem-se exercendo uma grande pressão e assim lançando esse artefato.

Dentro deles existem globos com material explosivo, esse material é formado por combustível, agente oxidante, composto metálico e um material capaz de mantê-los todos ligados. Já no ar, a pólvora presente neles provê energia suficiente de forma a causar uma combustão entre esses ingredientes químicos. Os metais quando aquecidos a altas temperaturas emitem muito brilho, já as variadas cores são de responsabilidade das misturas químicas nesses fogos de artifício, onde o sal presente nelas define qual cor será gerada.

Essa emissão de luz ocorre pois, quando os átomos de um determinado elemento recebem energia, nesse caso a energia vem da combustão, seus elétrons mudam de nível energético, seguindo o modelo de Bohr, eles passam à camadas mais externas, e ficam no chamado “estado excitado”. Esses elétrons voltarão aos seus níveis energéticos normais, e quando o fizerem, haverá uma sobra de energia. Essa energia será liberada na forma de fóton, nesse caso, como luz visível.

A luz, portanto, é algo muito presente na química, seja em reações que necessitam dela, seja por reações que causam sua emissão. E, como a química com certeza faz parte do nosso cotidiano, a luz, por conseguinte, também o faz. Mesmo em situações que não parecem estar diretamente relacionadas com as reações químicas que envolvem a luz, como foi

exposto, elas estão lá. Logo, podemos concluir que a fotoquímica é uma área muito importante para nós, e cada avanço seu, representa, também, um avanço do nosso dia-a-dia, sendo, então, digna de muito estudo.

Referências Bibliográficas:

<http://www.if.ufrgs.br/tex/edu02220/sem012/po6/texto616.html>

<http://www.cdcc.usp.br/fisica/Professores/Einstein-SHMCarvalho/node5.html>

<http://www.sofisica.com.br/conteudos/Otica/Fundamentos/luz.php>

<http://www.eaulas.usp.br/portal/course.action?course=1124>

OPTICKS: OR, A TREATISE OF THE Reflections, Refractions, Inflections and Colours OF LIGHT. The Fourth Edition, corrected. By Sir ISAAC NEWTON, Knt. LONDON: Printed for WILLIAM INNYS at the West-End of St. Paul's. MDCCXXX.

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

<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bioquimica/bioquimica9.php>

<http://www.tecmundo.com.br/eletronica/45954-como-funciona-um-circuito-integrado-ilustracao-.htm>

<http://www.ccs.unicamp.br/download/ServicoFotogravacaoold.pdf>

http://www.feis.unesp.br/Home/departamentos/engenhariaeletrica/pos-graduacao/aula_02-2013-1b.pdf

<http://o-que-significa.blogspot.com.br/2011/05/photoresist.html#.VjLIhtKrS1s>