

Redação selecionada e publicada pela Olimpíada de Química SP-2016

Autor: Victor Shiniti Enari

Série: segunda (2015) do Ensino Médio

Prof.: Bruno Momi

Colégio: Emílio Ribas

Cidade: Pindamonhangaba

Um brilho na química

Luz, aquilo que dá visão aos seres humanos, o que dá cores ao mundo, símbolo do pensamento iluminista. Sua definição foi por muito tempo de uma onda eletromagnética, e que pode ser visível pelo ser humano entre frequências de 400nm a 700nm, porém, alguns cientistas perceberam que há casos em que a luz se comporta como uma partícula, desde então a luz é definida como uma dualidade onda-partícula.

Nos tempos contemporâneos, a luz é de extrema importância para todos os aspectos da sociedade e também para o ramo científico. Sendo material de estudo de diversos trabalhos científicos nos ramos da física, até a importante ferramenta de trabalho para várias profissões, ela também apresenta grande importância para a química.

O ramo da química que estuda o efeito de radiações eletromagnéticas, como a luz, em reações químicas é a fotoquímica. Apesar de esta área ter um foco maior, ainda há outras áreas da química que utilizam a luz, não apenas como material de estudo, mas também como ferramenta para diversos experimentos.

A relação entre a química e a luz já existe a milhares de anos e é graças a ela que podemos viver em nosso planeta. Podemos citar a luz que é liberada das reações químicas como uma forma de energia, como exemplo, o sol, que através da fusão de hidrogênio principalmente, libera luz e calor essenciais para vida na terra.

Há também outros exemplos de liberação de luz. No modelo atômico de Niels Bohr (1885-1962), com a divisão da eletrosfera em níveis de energia, percebeu-se que ao receber energia, os elétrons saltavam de um nível menos energético para um mais energético. Quando o elétron retornava ao seu nível inicial, ele liberava energia na forma de ondas eletromagnéticas como infravermelho, ultravioleta, raios-X e também

no espectro visível. Cada elemento, por ter níveis de energia na eletrosfera diferentes, liberava energia em frequências diferentes, ou seja, se for liberada na frequência do espectro visível, observará cores diferentes para elementos diferentes. Estudando as diferentes cores que cada elemento libera, pôde-se criar, por exemplo, os coloridos fogos de artifício, utilizando diferentes tipos de sais para cada cor.

Outro motivo pelo qual dependemos da relação entre a química e a luz para vivermos é a fotossíntese. Diferente da fusão nuclear, em que a luz é um produto da reação, na fotossíntese a luz é um fator necessário para que a reação ocorra. “Foto” significa luz, e “síntese”, criação. Nome adequado, já que a fotossíntese é um processo realizado por plantas e cianobactérias, que utilizam da energia da luz para a síntese de glicose. Esse processo não sintetiza apenas glicose, mas também gás oxigênio, gás que é necessário para a vida na terra.

Na fase fotoquímica da fotossíntese, fase que utiliza a luz solar, a energia da luz é absorvida pelos cloroplastos das plantas e utilizada em um processo chamado de fotofosforilação. Ao ser atingida pela luz, a clorofila presente nos cloroplastos libera elétrons que são utilizados para juntar fosfatos inorgânicos com o ADP (Adenosina difosfato), dando síntese ao ATP (Adenosina trifosfato), que será utilizado pela planta posteriormente para a síntese da glicose.

Além da síntese de ATP, a luz também participa da fotossíntese através do processo de fotólise da água. Nesse processo, a radiação da luz é utilizada para separar a molécula de água, dando origem a prótons e elétrons que serão posteriormente utilizados para a síntese de glicose, e também dando origem ao gás oxigênio, um dos produtos da fotossíntese.

Outro processo feito pela luz e que é essencial para os seres humanos viverem é a síntese de vitamina D através da ação da luz solar. A maior parte da vitamina D é produzida pelo próprio organismo, que absorve a radiação do sol pela pele e a utiliza para dar síntese aos diferentes tipos de vitamina D, como exemplo a D2 e a D3. A vitamina D é essencial para o crescimento e fortalecimento dos ossos, controle da pressão arterial e absorção de cálcio pelo intestino. Se um indivíduo não receber luz solar por algum tempo causará a deficiência de vitamina D, podendo causar osteoporose, doenças cardiovasculares e até hiperparatireoidismo.

Porém, o excesso de radiação solar pode gerar danos a pele e até câncer. Para combater isso nosso organismo utiliza a melanina para dar pigmentação a pele e assim bloquear parte dessa radiação. A luz é um fator para a síntese de melanina, apesar de não ser essencial para o processo, e a síntese nesse caso tem o objetivo de bloquear a radiação solar. A luz promove o aumento da atividade de uma enzima chamada tirosinase, enzima responsável pela síntese de melanina. Apesar de não ser essencial para a vida humana, é mais um processo químico de nossos organismos em que a luz está presente.

Mas não é apenas em reações naturais que a luz está presente, o ser humano utiliza a luz para realizar reações químicas também. Um exemplo do nosso dia-a-dia são as lentes que escurecem ao serem atingidas por luz solar. A lente possui cloreto de prata fundido em equilíbrio com a forma metálica da prata e gás cloro, ao ser atingido pela luz, o equilíbrio se descola de modo que os cátions da prata são reduzidos formando prata metálica e assim escurecendo a lente. Para que o equilíbrio seja deslocado de modo a clarear a lente novamente, há também íons cobre, que sem a radiação do sol, reagem com o gás cloro formado reduzindo-o, para depois reagir com a prata metálica, oxidando-a e retornando o equilíbrio para o estado inicial.

A química forense também utiliza reações envolvendo a luz para investigações. Uma das reações mais antigas envolve um reagente chamado luminol misturado com água oxigenada. Essa mistura é borrifada em cenas de crime e ao entrar em contato com o sangue, o ferro presente na hemoglobina age como catalisador, acelerando a reação entre o luminol e a água oxigenada, liberando um forte brilho azul que ajudará aos investigadores a identificar manchas de sangue. Outro ponto positivo dessa reação é que ela não destrói o material genético presente no sangue, podendo identificar a pessoa a qual o sangue pertence posteriormente.

Além de reações, a luz também foi de grande importância para a descoberta da isomeria óptica. A talidomida era um remédio analgésico muito utilizado pelo mundo inteiro durante a década de 50. O que não se sabia é que a talidomida apresentava dois enantiômeros, ou seja, duas estruturas moleculares muito parecidas, mas diferentes já que não podem ser sobrepostas. O problema é que, enquanto um desses enantiômeros apresentava as funções esperadas da talidomida, o outro causava deformações ao feto.

Casos de isomeria como esse acontecem em várias substâncias e até em moléculas sintetizadas pelo nosso próprio organismo.

A importância da luz para esse ramo foi devido a descoberta que enantiômeros diferentes desviam a luz polarizada para lados diferentes, e que mistura de quantidades iguais de enantiômeros não desvia a luz. No caso da talidomida, o enantiômero perigoso para a saúde do feto desviava a luz para a esquerda, enquanto o outro enantiômero, para a direita. A luz pode ser utilizada como importante ferramenta para diferenciar enantiômeros, não apenas da talidomida, mas de diversas substâncias.

A luz foi de grande ajuda também para a espectroscopia. A espectroscopia estuda a ação de ondas eletromagnéticas, como a luz, em elementos, substâncias e compostos químicos. Estudando a luz emitida por estrelas, galáxias e objetos interestelares descobriram a constituição química de diversas coisas no universo, mesmo a anos-luz de distância, já que cada elemento libera uma radiação com um espectro diferente.

A luz também foi de grande auxílio para a cristalografia. Através da liberação de luz e de outras ondas eletromagnéticas sobre a estrutura de diversos compostos pôde-se descobrir a estrutura deles, estudando a difração que as ondas eletromagnéticas sofriam ao passar por eles. Graças a essa técnica que utiliza a luz, milhares de estruturas, não apenas de cristais, mas também de moléculas orgânicas, como proteínas e ácidos nucleicos foram descobertas. Pôde-se também entender melhor as distâncias entre ligações químicas e o tamanho de diferentes átomos e moléculas. Além disso, ao descobrir a estrutura de compostos, possibilitou-se estudar as propriedades deles, podendo então descobrir novos medicamentos, catalisadores, entre outras substâncias muito úteis para o ser humano.

A relação entre a luz e a química sem dúvida nenhuma foi de extremo ganho para a vida na terra e para a humanidade, e a luz serve ao ser humano como algo essencial, não apenas para iluminar um futuro de novas descobertas que estão por vir, mas também para ser o farol que guiará o ser humano ao progresso. Sendo um fator para que reações químicas ocorram, ou então o produto delas, a luz participa de diversos processos que sem os quais não viveríamos. Ela também é importante ferramenta para diversos ramos da química e para o nosso dia-a-dia. Em um mundo em que vivemos

rodeados por trevas e escuridão nos pensamentos e ações negativas de diversas pessoas e grupos radicais, podemos ver nas descobertas científicas uma luz no fim do túnel.

Referências Bibliográficas

ATKINS, P. W.; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 965 p.

ATKINS, Peter W. **Físico-Química: fundamentos**. 3 ed. LTC, 2003

CAMPBELL, Mary K. **Bioquímica**. 3 ed. Artmed, 2001.

MCMURRY, John. **Química Orgânica**. vol. 1 e 2. 6 ed. Cengage Learning, 2005

PAVIA, Donald et al. **Introduction to Spectroscopy**. 4 ed. Brooks Cole, 2008.

VOGEL, A. I. **Química Analítica Qualitativa**. 5 ed. Mestre Jou, 1981.