

## **Redação Seleccionada e publicada pela**

### **Olimpíada de Química SP-2013**

**Autor: Bruno de Assis Vicente**

**Co-autores: João Paulo Ferreira Reis, Rafaella B. U. Oliveira e Victória de Menezes Silveira**

Série: primeira (2012) do Ensino Médio

Prof : Mario Luiz Cantarin

Colégio : Santo Agostinho

Cidade: São Paulo

#### **As cores em nosso cotidiano e os corantes das indústrias têxteis**

Sabemos que o nosso mundo está repleto de cores e pigmentos. Por exemplo: quando pensamos em praias, a primeira coisa que nos vem à mente é o azul do mar em contraste com o bege da areia. É notória a importância que as cores têm em nossa vida. Imagine que o mundo possuísse apenas uma única cor, seria difícil, por exemplo, para as flores se reproduzirem, já que suas cores são as responsáveis pela atração de insetos polinizadores. Apesar de sua importância em nossa vida é difícil de explicar a maneira como enxergamos as cores e de que maneira elas se definem.

Devemos ter em mente que nem todas as substâncias são coloridas, porque a cor depende de algumas características específicas das moléculas e a primeira delas é a capacidade de absorver radiação eletromagnética, presente no espectro visível (ondas eletromagnéticas que nossos olhos conseguem captar e identificar). E para isso é necessário que a substância seja composta por várias ligações químicas duplas conjugadas na estrutura de suas moléculas. Esse espectro visível, citado acima, é composto por uma estreita faixa de comprimento de ondas eletromagnéticas que conseguimos capturar com os olhos.

Todas as cores visíveis estão contidas neste espectro que vai da faixa de 400 a 700 nanômetros e cada cor corresponde a uma pequena variação dentro dessa faixa, como por exemplo, a coloração vermelha que corresponde ao nível 480 até 530 nm deste espectro, que é limitado e extremamente pequeno em relação aos comprimentos de onda conhecidos, mas não visíveis.

Toda luz que chega ao nosso olho é vista como cor, esta luz é focada na nossa retina, que funciona como uma máquina fotográfica. Na retina, células em forma de cone são excitadas quando atingidas pela luz, e isso faz com que os neurônios disparem impulsos nervosos para o nosso cérebro, que interpreta a informação como cor e luz. Quanto maior a quantidade de luz que atinge estes cones, as células são mais excitadas e a luz parecerá mais brilhante a nosso ver.

Apesar de sabermos como se dá o modo pelo qual vemos as cores, poucos saberiam responder de onde vem a cor dos objetos que usamos em nosso cotidiano. Podemos dizer que a palavra chave para essa resposta são os corantes. Eles são os responsáveis por dar cor a grande maioria dos objetos que utilizamos no nosso dia-dia. Porém, o que é um corante? Corantes são compostos orgânicos que são responsáveis por conferir uma certa cor à um determinado objeto, como por exemplo, um tecido, papel, cabelo, couro ou outros materiais. Os corantes impregnam o material que deve ser tingido e eles podem reagir ou não com este material. Antes da metade do século XIX os corantes eram todos naturais geralmente de origem vegetal ou animal, porém o fato de as propriedades desses corantes naturais não serem as ideais e ser extremamente inviável depender das fontes naturais desses corantes, fizeram com que cientistas buscassem novas alternativas. Porém, o interessante é que o primeiro corante produzido foi descoberto por acaso em 1856 por William Henry Perkin que em seu laboratório estava tentando preparar o alcaloide quinina, mas seu experimento deu errado e acabou resultando um corante solúvel em água (hidrossolúvel) e assim surgiu o primeiro corante sintético que foi chamado de mauveína. A partir daí, surgiram novas descobertas e os corantes naturais foram praticamente substituídos pelos corantes sintéticos no início do século XX. Atualmente quase todos os corantes são sintéticos, com exceção de alguns corantes naturais importantes.

Apesar de hoje em dia existir uma gama de corantes de diferentes cores, brilhos e intensidades, a produção de um corante não é simples, envolve muito estudo e aplicação científica já que os corantes devem atender a certas funções básicas para serem aplicados comercialmente. Teoricamente, os corantes devem ser estáveis à luz e principalmente ao processo de lavagem, porque caso isso não ocorra o corante se desprende do material o qual acaba perdendo a cor. Além disso, os corantes devem fixar uniformemente em todo o material para evitar que em diferentes partes do material haja diferentes tipos de intensidade e brilho da mesma cor. Mesmo com toda tecnologia atual, nem todos os corantes são adequados para cada tipo de material, fibra ou tecido. Os componentes dos materiais a serem tingidos é que controlam a fixação do corante ao material e é por isso que existe uma divisão de corantes em categorias. Assim, é necessário para cada tipo de material, um determinado tipo de corante. Esse fato pode ser notado claramente na indústria têxtil já que para cada tipo de fibra ou tecido é necessário o corante aderir ao tecido uniformemente e sem causar danos ao mesmo. Como por exemplo, para as fibras celulósicas (como o algodão) pode-se aplicar os corantes reativos, diretos, azoicos, à tina e sulfurosos. Já cada fibra sintética necessita um tipo de corante diferente como é o caso do poliéster que é tingido por corantes dispersos, os acrílicos por corantes básicos e o nylon por corantes ácidos. Além dessas, existe

também a seda que necessita a aplicação de corantes reativos e lã que recebe tanto corantes reativos como ácidos. Além da combinação com uma certa fibra têxtil, há outros fatores na escolha de um determinado tipo de corante e entre esses fatores está o processo de tingimento. Esses processos podem no geral ser divididos em categorias como contínuo, semicontínuo ou por esgotamento e eles também influenciarão na definição do corante ao ser usado.

Nós já sabemos que material se identifica com qual corante, porém essa informação nos é inútil caso não soubermos o porquê desta identificação. E este fato pode nos ser claramente explicado pelas categorias de corantes existentes e suas respectivas características. Porém o que deve ficar bem claro a nós é que não existe apenas um tipo de classificação, e os corantes podem ser divididos e classificados quanto à sua estrutura química, sua condição de aplicação entre outros fatores. Quanto à estrutura química podemos classificá-los em: corantes azoicos (aqueles que o grupo cromóforo é azo:  $-N=N-$ ), corantes nitrados e nitrosados (os quais o grupo cromóforo é  $-NO_2$  ou  $-NO$ ), corantes do difenilmetano e do trifenilmetano (derivados aminados ou hidroxilados destes compostos), entre outros. O mais importante de notar nesta classificação é que cada corante pode ser classificado quanto às características de sua molécula. Quanto o modo como são fixados à fibra têxtil, eles podem ser classificados em corantes reativos, corantes diretos, azoicos, ácidos, corantes à Cuba, corantes de Enxofre, corantes dispersivos, Pré-metalizados e branqueadores.

É importante entendermos algumas propriedades dos tipos de corantes para saber quando aplica-los e à que tipo de tecido ou material. Os corantes reativos contêm um grupo reativo que tem a capacidade de formar ligação covalente com grupos hidroxila das fibras de celulose, com grupos aminos, entre outros. Suas propriedades são a alta solubilidade em água e a formação de uma ligação covalente entre o corante e a fibra o que torna esta ligação corante-tecido mais estável do que quando esta ligação é feita por interações mais fortes. Os corantes diretos são caracterizados por serem solúveis em água e por conseguirem tingir fibras de celulose como o algodão através de interações de Van der Waals (interação fraca). A ligação do corante com a fibra é aumentada com o uso de eletrólitos, pelo fato da molécula do corante ser plana e pela ligação dupla conjugada que aumenta a interação entre corante-fibra. Este tipo de corante geralmente é formado por corantes que têm mais de um grupo-azo. Os corantes azoicos são insolúveis em água e sintetizados durante o próprio processo de tingimento. Mas como isso pode ocorrer? Mais uma dúvida que a Química pode nos esclarecer, durante o processo de tingimento é lançado sobre o tecido um agente de acoplamento que se liga facilmente à celulose. Depois disso, ocorre a adição de um sal diazônio que provoca uma reação com o agente de acoplamento produzindo um corante insolúvel em água. Usar esse tipo de processo de produção do corante sobre a fibra permite o

tingimento de fibras de celulose que apresentará uma fixação extremamente forte e resistência contra luz e umidade. Os corantes ácidos são um grupo de corantes que têm de um a três grupos sulfônicos, os quais possibilitam que o corante seja solúvel em água e são importantes para a aplicação do corante em fibras proteicas como lã e seda e em fibras de poliamida sintética. Durante o tingimento, o corante se liga à fibra através de uma ligação iônica que envolve o par de elétrons livres do grupo amino e carboxilato das fibras proteicas e isto fornece uma alta intensidade de fixação.

Como vemos em todo o texto, a Química tem enorme importância quanto às cores de nosso cotidiano, é ela quem explica as cores dos fenômenos naturais e, além disso, permite que atualmente tenhamos objetos das mais diferentes cores fabricados em larga escala. O estudo da Química, principalmente a partir do século XX, fez com que os corantes sintéticos passassem a ser produzidos e comercializados e como podemos ver, ela é aplicada tanto para fabricação dos corantes como no momento de colorir o objeto (momento da aplicação do corante). Na fabricação dos corantes a Química se mostra no momento da análise da estrutura da molécula para que ela produza a cor necessária, além disso, ela é fundamental para evitar com que esse corante reaja com a luz ou com a água o que faria com que o material perdesse a cor. Notamos também sua importância no momento da ligação entre o corante e o tecido, analisando as interações moleculares necessárias, vendo se essas devem ser mais estáveis ou mais fortes. Enfim, podemos concluir que a Química é essencial em nossas vidas e afirmar com segurança que não seria possível visualizar esse texto em seu computador e tampouco conseguir lê-lo em uma folha de papel sem o estudo químico que se desenvolve cada vez mais e permite que tenhamos a variedade de objetos de diferentes cores que possuímos atualmente.

#### **Referências bibliográficas:**

GUARATINI, Cláudia C. I. e ZANONI, Maria Valnice B. Corantes Textéis. 1998. 8 páginas. Revisão.

ZOLLINGER, H.; Color Chemistry, 2<sup>a</sup> edn., V. C. H. Publishers, New York, 1991.

The New Grolier Multimedia Encyclopedia [CD Rom] Novato: Grolier Electronic Publishing, Inc. C 1993.

ABRAHANT, E. N.; Dyes and Their Intermediates; Edward Arnold Ltd.; London, 1977.

PETERS, R. H.; Textile Chemistry; Vol. 3; Elsevier; Amsterdam, 1975.

ACÂNTARA, M. R. e DALTIM, D.; Quím Nova 1996, 19, 320.

VENKATARAMAN, K.; The Chemistry of Synthetic Dyes. The Reactive Dyes; Academic Press; New York, Vol. III (1970), Vol. VII (1974).

CLARKE, E. A. e ANLIKER, R.; Organic Dyes and Pigments; O. Hutzinger (Ed.) in Handbook of Environmental chemistry, Vol. 3A, Springer Berlin.

WEBER, E. J. e STICKNEY, V. C.; Water Res. 1993, 27, 63.

ANLIKER, R.; Ecotoxicology and Environmental Safety; 1, 211, Chem. Abstr. 1978, 88, 84102n.

COOPER, P.; J. Soc. Dyes and Colour 1993, 100, 98.