

Mudança de cor - Processo Físico versus Químico

Nelson Ângelo de Souza^{1*} (PQ), Carlos Bauer Boechat²(PQ), Juliana Mendes da Silva¹ (IC), Livia Guimarães Couto¹ (IC). gqoneas@vm.uff.br.

¹Departamento de Química Orgânica- Universidade Federal Fluminense; ²Departamento de Química Inorgânica – Universidade Federal Fluminense.

Palavras Chave: cores, processos físicos e químicos, espectroscopia no visível.

Introdução

A cor é uma sensação provocada pela ação da luz sobre o órgão da visão, os olhos. Com isso, pode-se afirmar que só haverá cor se houver luz. É possível caracterizar a cor por dois modos: a cor-luz e a cor-pigmento. A primeira pode ser observada através de raios luminosos. Ela, quando branca, representa o espectro visível. Assim a luz branca é a adição de todas as cores. A segunda é o inverso da cor-luz, pois se trata de um processo de reflexão da luz incidente, onde estão envolvidos o fenômeno da subtração de cores e assim, nossos olhos percebem a cor resultante desse processo.

As cores podem ser classificadas como primárias e secundárias. As cores primárias são aquelas que não podem ser obtidas por meio de mistura de outras cores, portanto são chamadas de cores puras. As três cores primárias no processo de reflexão são: azul, amarelo e vermelho; ao passo que, no processo de emissão são: azul, verde e vermelho. Ao misturarmos as cores primárias duas a duas, obtêm-se as cores secundárias verde, laranja e violeta, no processo de reflexão; e ciano, magenta e amarelo no processo de emissão¹.

Este trabalho teve como objetivo distinguir a diferença entre processo físico e químico e também mostrar que nem toda mudança de cor é associada a uma transformação química. Para tanto, preparou-se soluções aquosas 0,1 mol/L dos íons complexos: $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$, $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ e $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, os quais apresentaram as cores amarelo, azul e vermelho, respectivamente, primárias do processo de reflexão. Estas soluções foram analisadas por espectroscopia no visível, individualmente e através de combinações duas a duas, para ilustrar o processo físico. O processo químico foi evidenciado por reação do íon $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ com o íon SCN^- .

Resultados e Discussão

As cores observadas nos íons complexos são associadas ao processo de absorção de energia, visto que, quando a luz incide sobre os íons complexos estes absorvem parte do espectro eletromagnético e o que se observa é a cor transmitida, ou seja, o que não foi absorvida. Para as espécies $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ e $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ a cores observadas devem-se as transições d-d e para o

$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ a transferência de carga, pois a transição d-d é proibida por spin². A Figura 1 mostra

as cores absorvidas e refletidas na região do visível.

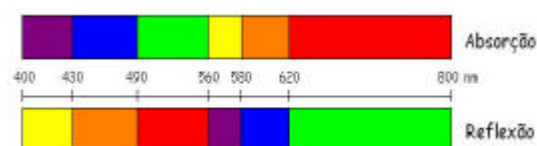


Figura 1. Cores absorvidas e refletidas.

O espectro UV-VIS mostrou início de uma banda de absorção em torno de 400 nm com intensidade máxima em 300 nm para o $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$, banda próximo a 510 nm para o $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ e acima de 700 nm para o $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$. Estes valores obtidos estão em conformidade com as cores observadas, de acordo com a Figura 1.

A mistura dos íons complexos indicou processo físico envolvido, visto que os espectros apresentaram bandas características dos íons, separadamente, sem surgimento de novas bandas. As cores resultantes das misturas são apresentadas na Tabela 1.

A mistura entre o íon $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ e o íon SCN^- (reação 1) mostrou evidencia de processo químico pois o espectro após a mistura não registrou a banda do íon $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, com surgimento de banda em torno de 600 nm, característica da cor azul observada após reação química.

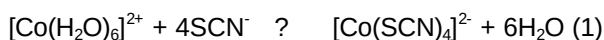


Tabela 1. Cores resultantes da mistura das soluções.

	$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	$[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$	$[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	amarelo	verde	laranja
$[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$	verde	azul	violeta
$[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$	laranja	violeta	vermelho

Conclusões

Os resultados mostraram que nem toda mudança de cor esta associada a uma transformação química. Este experimento pode ser aplicado no ensino de química geral para facilitar a compreensão dos processos físicos e químicos.

Agradecimentos

UFF-CEG-GQO-GQI-

¹ <http://www.ajc.pt/cienciai/n20/marada.php>

² Kotz, J. C.; Purcell, K. F.; Chemistry & Chemical Reactivity, Saunders College Publishing: 1987. 976p.