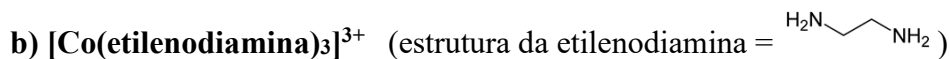


RESOLUÇÃO - Aplicando conhecimentos - Exercício 3

Química Bio-Inorgânica 2022

Considere os dois complexos de cobalto indicados a seguir:



Um dos complexos é amarelo e o outro é azul. Empregando a tabela periódica, a tabela de cores e comprimentos de onda de absorção correspondentes, ambas disponíveis no livro e nos slides de aula, identifique qual é a cor de cada complexo e justifique sua resposta com base na teoria do campo cristalino. Use ilustrações se considerar necessário.

Resolução

- Nos dois casos, o íon envolvido é o Co^{3+} . O Cobalto zero contém 27 elétrons e o Co^{3+} contém 24 elétrons distribuídos como indicado a seguir: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^0, 3d^6$.

- Nos dois casos o complexo é octaédrico, pois há 6 ligantes. Note que a etilenodiamina é um quelante bidentado - faz uma ligação com cada um dos grupos $-\text{NH}_2$.

- Empregando a série espectroquímica é possível demonstrar que a etilenodiamina é um quelante muito mais forte do que o íon F^- , portanto induz uma maior degeneração de energia nos orbitais "d", gerando uma maior delta octaédrico.

PORTANTO, havendo absorção de energia que leve à transição de elétrons "d" dos orbitais de menor energia para os orbitais de maior energia, a ENERGIA de TRANSIÇÃO será proporcional ao delta octaédrico e será MAIOR no caso do complexo com etilenodiamina.

Quanto MAIOR a ENERGIA de TRANSIÇÃO, MENOR será o comprimento de onda da absorção.

- Usando a tabela que associa as energias de absorção com as cores observadas nota-se que os MENORES COMPRIMENTOS DE ONDA de absorção são atribuídos à cor observada (transmitida) AMARELA e não AZUL.

DESTA FORMA, o complexo $[\text{Co}(\text{etilenodiamina})_3]^{3+}$ deve ser o AMARELO e o complexo $[\text{CoF}_6]^{3-}$ deve ser o AZUL

Absorção e cores complementares

absorvida

Transmitida (*aquela que a gente vê em uma solução*)

Colour of light <i>absorbed</i>	Approximate wavelength ranges / nm	Corresponding wavenumbers (approximate values) / cm^{-1}	Colour of light <i>transmitted</i> , i.e. complementary colour of the absorbed light
Red	700–620	14 300–16 100	Green
Orange	620–580	16 100–17 200	Blue
Yellow	580–560	17 200–17 900	Violet
Green	560–490	17 900–20 400	Red
Blue	490–430	20 400–23 250	Orange
Violet	430–380	23 250–26 300	Yellow

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

[†] When an electronic spectrum exhibits more than one absorption in the visible region, the simplicity of the colour wheel does not hold.

Table 20.2a The visible part of the electromagnetic spectrum.