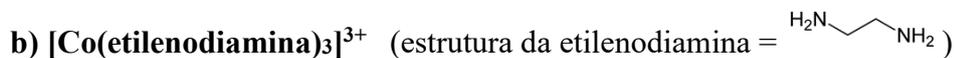


## RESOLUÇÃO - Aplicando conhecimentos - Exercício 3

### 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  $\text{Co}^{3+}$ . O Cobalto zero contém 27 elétrons e o  $\text{Co}^{3+}$  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  $\text{F}^-$ , 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) / $\text{cm}^{-1}$	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 ←

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

<sup>†</sup> 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.