

103-95

問題文

分子の振動、回転、電子遷移に伴う、分子のエネルギー準位間の遷移と電磁波の吸収及び散乱に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 分子の振動、回転、電子遷移のうち、回転に伴って吸収される電磁波の波長が最も長い。
2. 吸収される電磁波の波長と、遷移するエネルギー準位間のエネルギー差には、正の比例関係がある。
3. ラマン散乱が観測されるためには、分子の振動によって双極子モーメントが変化する必要がある。
4. 分子の振動、回転、電子遷移に伴う吸収のうち、吸光度が濃度に比例するのは電子遷移の場合だけである。
5. 電子遷移に伴う吸収スペクトルが幅広い吸収帯となるのは、分子の振動や回転によるエネルギー変化も反映されるからである。

解答

1, 5

解説

選択肢 1 は、正しい記述です。

「電子遷移」に伴うエネルギー準位が一番大きく、次が「振動」で、「回転」は、一番小さい準位間です。（これは知識です。）すると 回転により吸収される電磁波 というのは エネルギーが最も小さいものとなります。（幅分のエネルギーをちょうど受け取るから。） エネルギーが小さい＝波長が長い です。 よって、選択肢 1 は正しい記述となります。

選択肢 2 ですが

波長が長いほど、エネルギーは小さくなります。従って、遷移する準位間のエネルギー差も小さくなります。正の比例関係ではありません。 よって、選択肢 2 は誤りです。

選択肢 3 ですが

蛍光を入射すると、入射した光とは「振動数が異なる光」が散乱されることがあります。これはラマン散乱光と呼ばれます。双極子モーメントが変化するわけでは ありません。 よって、選択肢 3 は誤りです。

選択肢 4 は

振動状態は、具体的には赤外吸収スペクトルとして観測できます。回転状態は 具体的にはマイクロ波スペクトルとして観測できます。電子のエネルギー状態は 紫外吸収スペクトルとして観測できます。吸光度については どれもランバートベールの法則が成り立ちます。従って、濃度に比例します。

選択肢 5 は、正しい記述です。

以上より、正解は 1,5 です。

類題

参考