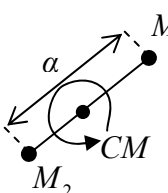
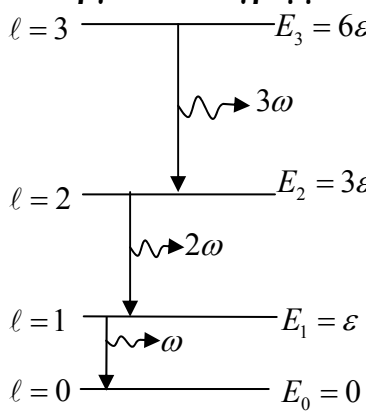


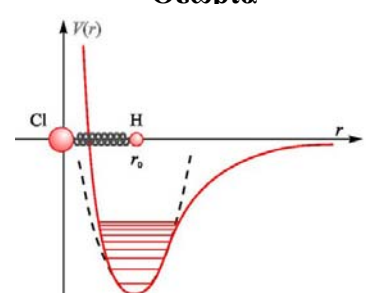
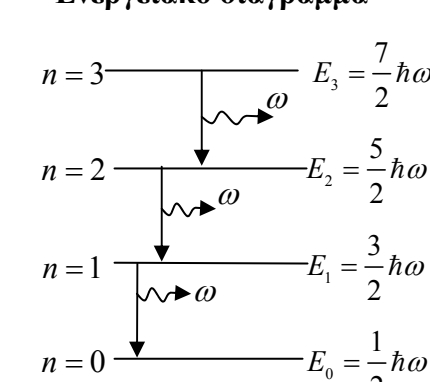
Μοριακά φάσματα

Σε αντίθεση με τα άτομα, τα οποία μπορούν να απορροφήσουν ή να εκπέμπουν ΗΜ ενέργεια μόνο διεγείροντας ή αποδιεγείροντας τα ηλεκτρόνια τους (ηλεκτρονικό φάσμα), τα μόρια μπορούν επίσης να αλληλεπιδράσουν με την ΗΜ ακτινοβολία τιθέμενα σε ταλάντωση – κατά μήκος της ευθείας που συνδέει τα (δύο) άτομα – ή σε περιστροφή γύρω από το κέντρο μάζας τους. Κι επειδή τα κινούμενα σωματίδια σ' αυτή την περίπτωση δεν είναι τα ελαφριά ηλεκτρόνια αλλά οι πολύ βαρύτεροι πυρήνες, τα σχετικά φάσματα (ταλάντωσης και περιστροφής) πέφτουν όχι στο υπεριώδες ή το ορατό (όπως με τα ηλεκτρόνια) αλλά στο (κοντινό και μακρινό) υπέρυθρο.

I. Περιστροφικό φάσμα

Θεωρία	Ενεργειακό διάγραμμα	Προβλέψεις
 <p>Διατομικό μόριο περιστρεφόμενο περί το κέντρο μάζας του (CM)</p> $\Rightarrow E^{rot} = \frac{\hbar^2 \ell^2}{2I} = \frac{\hbar^2 \ell(\ell+1)}{2Ma^2}$ $M = \frac{M_1 M_2}{M_1 + M_2} \quad (\text{ανηγμένη μάζα μορίου})$ $\Rightarrow E_\ell^{rot} = E_\ell = \frac{1}{2} \varepsilon \ell(\ell+1)$ <p>Όπου $\varepsilon = \frac{\hbar^2}{Ma^2}$</p>	 <p>Κανόνας επιλογής $\Delta \ell = 1$</p>	<p>1. Οι εκπεμπόμενες συχνότητες είναι ακέραια <u>πολλαπλάσια</u> μιας βασικής συχνότητας και τα μήκη κύματος <u>υποπολλαπλάσια</u> ενός μέγιστου μήκους κύματος.</p> <p>2. Θέση στο φάσμα:</p> $E^{rot} \sim \frac{\hbar^2}{m_p a^2} = \frac{\hbar^2}{m_e a^2} \frac{m_e}{m_p} \rightarrow E^{rot} \sim E^e \frac{m_e}{m_p}$ <p>Οι περιστροφικές ενέργειες είναι μικρότερες από τις ηλεκτρονικές ($E^e \sim \text{eV}$) κατά ένα παράγοντα της τάξεως του $m_e / m_p \approx 1/2000$.</p> <p>$\Rightarrow E^{rot} \sim \text{meV} \Rightarrow \lambda_r \sim \text{mm}$</p> <p>ΜΑΚΡΙΝΟ ΥΠΕΡΥΘΡΟ</p>

II. Ταλαντωτικό φάσμα

Θεωρία	Ενεργειακό διάγραμμα	Προβλέψεις
 <p>Τα πρώτα ταλαντωτικά ενεργειακά επίπεδα είναι εκείνα ενός αρμονικού ταλαντωτή</p> $E_n^{vibr} = -V_o + \left(n + \frac{1}{2}\right) \hbar \omega, \quad n = 0, 1, \dots$	 <p>Κανόνας επιλογής $\Delta n = 1$</p>	<p>1. Το φάσμα αποτελείται από μια και μοναδική συχνότητα. [Η πρόβλεψη παύει να ισχύει για τις υψηλότερες διεγέρσεις]</p> <p>2. Θέση στο φάσμα:</p> <p>Ισχύει ότι $E^{vibr} \approx E^e \sqrt{\frac{m_e}{M}}$</p> <p>$\Rightarrow E^{vibr} \approx E^e / 100 \approx 10^{-1} \text{ eV}$</p> <p>ΚΟΝΤΙΝΟ ΥΠΕΡΥΘΡΟ</p>

