

Examen symmetriegroepen 2011-2012 eerste zit

Theorie

(1) Gegeven:

$$C_i C_j = \sum_p c_{ijp} C_p$$

$$N_i C_i N_j C_j = \sum_p c_{ijp} N_p C_p$$

$$\sum_i N_i [\chi^{(j)}(C_i)]^* \chi^{(j')} = h \delta_{jj'}$$

Gevraagd: bewijs de gelijkheid van het aantal klassen en het aantal NRV's.

(2) Bewijs het Wigner-Eckarttheorema (+gevolg) en pas het kort toe op de driedimensionale rotatiegroep.

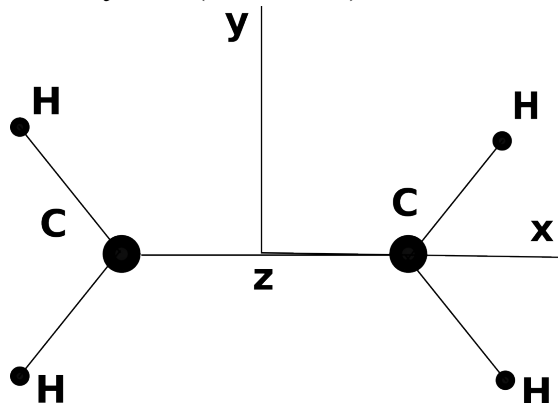
Oefeningen

(1) Gegeven de karaktertabel voor D_2 :

D_2	E	C_{2z}	C_{2y}	C_{2x}
A	1	1	1	1
B_1	1	1	-1	-1
B_2	1	-1	1	-1
B_3	1	-1	-1	1

Bepaal de karaktertabel voor de dubbelgroep D_2' . Teken een energieschema (+ontaardingen) voor een 4F -term, analoog als in het geval van O' . Licht uiteraard ook het één en ander toe.

(2) Gegeven de molecule Ethyleen (of Etheen):



- Bepaal de fundamentele frequenties in termen van de symmetrie-elementen.
- Welke frequenties zijn IR- en Ramanactief? Bespreek dit resultaat kort.
- Bespreek de verschillende vrijheidsgraden (+ symmetriekenmerken) en structureer volgens hun ligging in of uit het vlak van de molecule.
- Geef (+ schets) minstens 1 vibrationele mode die hoort bij de triviale NRV.

(3) Bewijs:

$$P_{\mu\lambda}^{(j)} P_{\mu\lambda}^{(j)} = 0 \quad \text{als } \mu \neq \lambda$$

$$P_{\lambda\lambda}^{(j)} P_{\lambda\lambda}^{(j)} = P_{\lambda\lambda}^{(j)}$$