

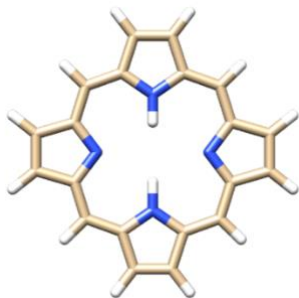
Øving 11 – Obligatorisk oppgave 2/Prøve i Inspira

Oppgave 1: Fundamental teori

- Ein bølgefunksjon til ein partikkel har verdien ψ ved eit punkt x . Kva seier Borns fortolkning av bølgefunksjonen?
 - Sannsynet for å finne partikkelen mellom punkt x og dx er proporsjonal med $|\psi|^2 dx$.
- Kva er lineær bevegelsesmengde for ein fri partikkel skildra av bølgefunksjonen $\psi(x) = D * e^{-ikx}$?
 - $-\hbar k$
- To bølgefunksjoner er eigenfunksjoner til den samme hermiteske operatoren, og dei har forskjellige eigenverdier. Kva må stemme for desse funksjonane?
 - Dei må være ortogonale.
- Vi har to operatorar som kommuterer. Kva må stemme for desse operatorane?
 - Man kan konstruere ein samtidig eigenfunksjon.

Oppgave 2: Modellsystem

- Vi ser på eit elektron som beveger seg i den konjugerte delen av molekylet i biletet nedanfor. Kva modellsystem kan vi bruke til å beskrive denne bevegelsen?



- Partikkel på ring
- Vi ser på rotasjon av eit diatomisk molekyl. Kva modellsystem kan vi bruke til å beskrive denne bevegelsen?
 - Partikkel på sfære

Oppgave 3: Partikkel i boks

- Vi ser på ein partikkel i ei 2D-boks der lengda i x -retning er L_x og i lengda i y -retning er dobbelt så lang som i x -retning. For tilstanden der kvantetalla $n_x = 2$ og $n_y = 2$ finnes der ein degenerert tilstand. Kva er kvantetalla til denne tilstanden?
 - $n_x = 1, n_y = 4$

Oppgave 4: Gruppeteori

- a) Eit ekvivalent sett for eit molekyl i punktgruppa C_{2h} er gitt ved $\{2p_z(A), 2p_z(B)\}$. Kor mange irreducible representasjonar kan dette settet spenne?

- 2

- b) Kva er maksimum antall degenererte tilstandar for eit molekyl i punktgruppa D_3 ?

- 2

- c) Vi ser på punktgruppa D_4 (sjå karaktartabell nedanfor) og vi har to funksjonar f_1 og f_2 som spenner henholdsvis $A_1 \oplus B_1$ og $A_1 \oplus A_2$. Kva er karakterane til produktet $f_1 f_2$? Skriv inn svaret som abcde der a, b, c, d og e er karakterane for symmetrioperasjonen i samme rekkefølge som i karaktartabellen nedanfor.

D_4 (422)	E	$2C_4$	$C_2 (= C_4^2)$	$2C_2'$	$2C_2''$		
A_1	1	1	1	1	1		$x^2 + y^2, z^2$
A_2	1	1	1	-1	-1	z, R_z	
B_1	1	-1	1	1	-1		$x^2 - y^2$
B_2	1	-1	1	-1	1		xy
E	2	0	-2	0	0	$(x, y)(R_x, R_y)$	(xz, yz)

- 40400

- d) Kva er dimensjonen til $f_1 f_2$ i oppgåve c?