

1. 有一個立方體的盒子，三個邊長都是 L ，所有邊界的位能都是無限大，盒子內部的位能都是零。現在盒中有一粒子質量為 m ，能量是 $\frac{6h^2}{8mL^2}$ ，請寫出它的三種 (n_x, n_y, n_z) 簡併態 (degenerate states)。(10 分)
2. 請畫出 N_2 的分子軌域 (要標明清楚如 σ_{g1s} 等)，然後填入電子，並以此說明 N_2 是順磁性還是逆磁性。(20 分)
3. 請推演出 $[x, \hat{p}_x]$ 的結果。(15 分)
4. 請證明 $[\hat{A}, \hat{B}\hat{C}] = \hat{B}[\hat{A}, \hat{C}] + [\hat{A}, \hat{B}]\hat{C}$ 。(10 分)
5. 反應速率常數 $k = A \exp\left(-\frac{E_a}{RT}\right)$ ，則如何做一直線求得活化能 E_a ？請把圖畫出來，而這條直線的斜率和截距各是什麼？(10 分)
6. $A \rightarrow P$ 是一步完成的一級反應，現在準備 0.2M 的反應物 A，結果發現反應半衰期是 40 秒，求反應的速率常數 k (要寫單位)。(10 分)
7. 一莫耳理想氣體在某絕對溫度 T 時由 (P_1, V_1) 進行等溫可逆膨脹至 (P_2, V_2) ，求這過程的 ΔE (內能變化)、 q 、 w 及 ΔH 。(請注意，不管是 q 或 w 都是以系統得到能量為正，系統失去能量為負) (15 分)
8. 何謂 state functions，上題 E 、 q 、 w 及 H 中那一個或那一些是 state functions？(10 分)