

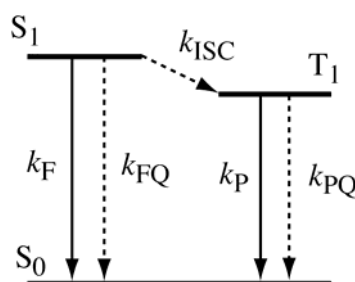
分光化学レポート課題

提出締切：1 月 10, 17 日の講義の時間

以下の問題の答えを A4 レポート用紙にまとめて提出して下さい．

問題 1

電子基底状態 S_0 ，励起状態 S_1 , T_1 を考える． S_1 から S_0 への放射，非放射緩和過程の速度定数をそれぞれ k_F , k_{FQ} とする． S_1 から T_1 への項間交差の速度定数を k_{ISC} とする． T_1 から S_0 への放射，非放射緩和過程の速度定数をそれぞれ k_P , k_{PQ} とする．(下図を参照)．過渡状態の実験において， S_1 状態の濃度 $[S_1]$ ， T_1 状態の濃度 $[T_1]$ の時間変化を表す速度方程式を示し，初期濃度を $[S_1] = [S_1]_0$, $[T_1] = 0$ として，これらの微分方程式を解いて， $[S_1]$ ， $[T_1]$ の時間変化を表す式を求めなさい．



問題 2

理工学基礎実験 1B の「原子の発光スペクトル」で，可視領域における水素原子からの発光線（バルマー系列）を観測した．そのうちで赤い発光線は H_α 線と呼ばれており， $3p \rightarrow 2s$ 遷移に帰属される．この遷移に関して，水素原子が 1000 K の放電管内にあるとして，自然放出と誘導放出の単位時間あたりの遷移確率（遷移速度）を計算しなさい．

ヒント： ρ は 1000 K をプランク放射法則の式に代入して計算する． $3p$ と $2s$ オービタルを用いて，電気双極子モーメント演算子の行列要素を計算する．このとき， $3p$ オービタルは縮重しているが，縮重をどう扱うか考えてください．遷移の振動数， A 係数， B 係数を計算して，遷移速度を求める．