

【1996年試験問題解答】

問 1。 (a) $\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right)$ に $R=1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$ を用いて、 $\lambda = 656 \text{ nm}$ および $\lambda = 434 \text{ nm}$ に対応する量子数 n を求めると、それぞれ $n = 3$ 、 5 であることがわかる。したがって青色の発光は $n = 4$ からのもので、 $\lambda = 486 \text{ nm}$ となる。

(b) 水素原子のエネルギー準位が波数単位で $-R/n^2$ と与えられることから、イオン化エネルギーは $hc/\lambda = hcR = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js} \cdot 3.00 \times 10^8 \text{ ms}^{-1} \cdot 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1} = 2.18 \times 10^{-18} \text{ J}$

問 2。 結合次数、 $\text{He}_2^+ : (2-1)/2 = 0.5$ $\text{He}_2^{2+} : (2-0)/2 = 1.0$

He_2^{2+} の結合次数の方が大きいからこの解離エネルギーの方が大きい。

問 3。 (a) アセチレン sp 、エタン sp^3 、エチレン sp^2 、ベンゼン sp^2

(b) 炭素間の結合距離の短い順 アセチレン < エチレン < ベンゼン < エタン

問 4。

(a) 最高被占軌道の軌道エネルギー

箱の長さ $a=2KD$ 、軌道の番号 (量子数) $n=K$ だから: $E_K = h^2 K^2 / 8m_e (2KD)^2 = h^2 / (32m_e D^2)$

(b) 吸収波長

$hc/\lambda = E_{K+1} - E_K = h^2 [(K+1)^2 - K^2] / 8m_e (2KD)^2 = h^2 (2K+1) / (32m_e K^2 D^2)$ より、
 $\lambda = 32m_e c K^2 D^2 / (h(2K+1))$