

基礎物理化学 B (担当教員: 林 重彦) レポート 二回目

出題: 11/16/2009、提出期限: 11/26/2009 17:00

提出先: 共通教育教務掛レポートボックス

注意点: 解答はすべて過程を明確に記述して下さい。答えだけでは不正解にします。また、物理量の数値を求める問題では、単位を計算過程からすべて明確に記して下さい。単位が記されていない場合には不正解にします。

[問題 1] He^+ のどの遷移が H の $2p \rightarrow 1s$ 遷移と同じ振動数を持つか。ただし、質量の差を無視せよ。

[問題 2] He^+ 原子の基底状態の動径分布関数 $P(r)$ が、その最大値から (a) 25%、(b) 1% 減少した値を取るときの半径を求めよ。ただし、最大値の周りの動径分布関数 $P(r)$ を、二次式で

$$P(r) \approx P_{\max} + \frac{1}{2} \left. \frac{d^2 P(r)}{dr^2} \right|_{r=a(\text{He}^+)} (r - a(\text{He}^+))^2$$

とする近似を用いよ。また、 $a(\text{He}^+) = a_0 / 2$ で、 a_0 はボーア半径である。

[問題 3] d オービタルの一つの波動関数は $\sin\theta\cos\theta$ に比例する。どの角度に節面があるか。

[問題 4] 5f 電子がスペクトル遷移を起こせる先のオービタルを指摘せよ(理由も述べよ)。

[問題 5] もし、4次元の世界に住んでいるとしたら、1個の s オービタル、4個の p オービタル、9個の d オービタルが、それぞれ別の副殻に入るだろう。(a) はじめの 24 元素に対して周期律表はどんな形になると思うか。(b) 希ガスは(いまの名前で)どの元素に相当するか。

[おまけ] 授業・レポート内容の質問や感想などがあればどうぞ。