

兵庫県立大学大学院工学研究科博士前期課程入試問題の出題ミスについて

令和 6 年 8 月 26 日に実施しました工学研究科博士前期課程(応用化学専攻)一般選抜(令和 6 年 10 月入学、令和 7 年 4 月入学) 共通科目の試験問題に出題ミスがあることが判明しました。

受験生並びに関係者の皆様には多大なるご迷惑とご心配をおかけしましたことを、心より深くお詫び申し上げます。

1 概要

- (1) 入試方法の区分 工学研究科博士前期課程（応用化学専攻）一般選抜
- (2) 試験実施日 令和 6 年 8 月 26 日
- (3) 合格発表日 令和 6 年 9 月 3 日
- (4) 試験科目名 共通科目 問題 2 【2－4】
- (5) 受験者数 27 名
- (6) ミスの内容 共通科目 問題 2 【2－4】の問題文中、「最低空軌道」とすべきところ、「最高空軌道」と誤記したもの。
- (7) ミスへの対応 該当問題について、全受験者が正解したものとして取扱い、あらためて合否判定を行ったところ、合否への影響はありませんでした。

2 今後の対策

試験実施前の点検体制（事前点検、直前点検など）を強化し、今後同様の事案が発生しないよう努めてまいります。

問題用紙（共通科目：問題2）

問題2 ベンゼン (C_6H_6) の π 電子は半径 r が 0.140 nm の円周上を動く自由電子と考えることができる。このような電子の波動関数は、回転角 φ と定数 m_l を用いて

$$\Psi_{m_l}(\varphi) = e^{im_l\varphi}$$

とあらわされるが、このうちの許される波動関数は、 $m_l=0, \pm 1, \pm 2, \dots$ のもののみとなる。また、エネルギー E は慣性モーメント I (電子の質量を m として、 mr^2) を用いて $E=m_l^2\hbar^2/2I$ となる。以下の問いに答えよ。

【2-1】 m_l が上記の値に制限されるのは、波動関数 Ψ がどのような条件を満足する必要があるためか述べよ。

【2-2】 ベンゼンの π 電子数を答えよ。

【2-3】 ベンゼンの最高被占軌道は何重に縮重しているか答えよ。

誤) 最高空軌道
正) 最低空軌道

【2-4】 この分子の最高被占軌道と最高空軌道間の遷移を引き起こす電磁波の波長を計算せよ。ただし、電子の質量 $m = 9.11 \times 10^{-31}$ kg とし、 $\hbar = 1.05 \times 10^{-34}$ J s、光速 $c = 3.00 \times 10^8$ m s $^{-1}$ を用いよ。ただし、 $\hbar = h/2\pi$ である。

【2-5】 この考え方は、さらに大きな環状の共役 π 電子系を有する分子であるコロン (C $_{24}$ H $_{12}$) にも適用できることが知られている。グラファイトから層を1枚取り出した構造のグラフェンも同様に、共役 π 電子系を有する巨大環状分子と考えることができるとして、そのバンドギャップを推定せよ。