

試験問題

令和6年度 大学院 総合理工学研究科 博士前期課程 入学選考（2月期）

専攻：物質系工学専攻

科目名 [無機化学]

令和6年2月17日（土）実施

総合理工学研究科では、入学試験の公平性の維持と効率化を目的として、
あらかじめ問題を蓄積して活用し、複数回の入学試験を実施することがあるため、
試験問題は公開していません。

出題の意図

令和6年度 大学院 総合理工学研究科 博士前期課程 入学選考 (2月期)

専攻: 物質系工学専攻

科目名 [無機化学]

令和6年2月17日(土)実施

【問題1】

化学実験を行う上で重要な、量的関係を理解しているかを問う問題である。無機化学でよく用いられる水和物の金属塩を用い、試薬調製に関する、実践的な思考・計算力を問うている。

【問題2】

元素の電子配置は、元素の基礎化学的な性質を考え、推測するのに重要である。特に遷移元素は、金属錯体や金属酸化物でよく現れる。この問題では、遷移元素とそのイオンの電子配置を通して、元素に関わる基礎的な知識を問うている。

【問題3】

元素の周期的な性質を背景に、電子配置と有効核電荷の関係を理解しているかを問う問題である。電子配置を記述できることによって、原子の中に存在する電子の性質の一部を推測可能となる点についての理解を問うている。

【問題4・5】

無機化学における酸と塩基に関する理解と、化学式が適切に記述できるかを問う問題である。いずれも無機化学のみならず化学全般にも関わる、基礎的な化学に関する素養を問うている。

【問題6】

酸化と還元に関する理解を問う問題である。半反応式とその標準電極電位は、組み立てられる酸化還元反応の進行の可否と理論的に算出可能な電位差を決める重要な要素であり、この点についての理解を問うている。

【問題7】

金属錯体の結晶場理論における中心金属イオンのd軌道の分裂とその電子配置は、配位化合物の電子に関わる様々な性質を理解したり推測する上で重要である。この問題では、正八面体型錯体のd軌道を例に、結晶場理論における基礎的事項についての理解を問うている。

【問題8】

いくつかの簡単な二原子分子(イオン)の分子軌道を記述し、それらのHOMO、LUMOを見極めることができるか、さらには結合次数を計算し、その結果からいくつかの二原子分子(イオン)の結合の強さについての理解を問うている。