

R8年度院試 物分 出題意図

7月期入試

問題1

物質工学に関連する基礎知識を確認することを目的とする。自分の考えを整理し、明確に表現できているか、また構成が論理的であるかを確認する。

問題2

(1) 量子力学の発見において重要な役割を果たしたボーアの原子模型についての理解を問う。量子条件、振動数条件について説明できるか確認する。また、離散化された光学スペクトルなど実験事実についての理解も確認する。

(2) 量子力学における基本的な知識を確認することを目的とする。具体的にはエネルギー固有値および対応するエネルギー固有状態間の共鳴現象についての基礎的な問題を出題し、これらに関する理解を確認する。

(3) S_N2 反応である Williamson etherification について、その反応機構や反応条件の理解について問う。

(4) フェルミ準位およびバンドギャップの概念、金属・半導体・絶縁体における電子帯構造の違い、ならびにそれらと電気伝導性との関係に関する基礎的理解を問うことを目的としている。

(5) 量子コンピューターの情報単位である量子ビットについての理解を問う。具体的には、通常の古典コンピューターの古典ビットとの違いについて説明できるかどうかを確認する

(6) 結晶すべりの素過程を担う転位が提示した専門用語を用いて幾何学的に刃状転位とらせん転位に分類できること、またそれら2つの転位では幾何学的特徴に起因して移動様式が異なることを問う問題である。

(7) 化学熱力学における基本的な知識を確認することを目的とする。具体的には、相平衡と相律についての理解度を確認する。

(8) ラジカル重合とイオン重合の違いを、活性種（ラジカル・イオン）、反応条件（水分感受性）、および反応制御性（停止・リビング性）の観点から体系的に理解しているかを評価する。なぜそのような違いが生じるのかを電子状態や反応機構に基づいて説明できるか、重合反応の本質を構造・機構・条件と結びつけて論理的に記述する力を測る問題である。

令和8年度
筑波大学大学院 推薦入学試験
理工情報生命学術院 数理物質科学研究群
応用理工学学位プログラム
物性・分子工学サブプログラム 試験問題

小論文

注意事項（選択，解答についての必要な指示）

1. 問題は2問あります。解答は問題ごとに別々の答案用紙に記入し，問題1には2枚，問題2には1枚の答案用紙を使用してください。
2. 答案用紙の定められた欄に，「学術院」，「研究群」，「学位プログラム」，「サブプログラム」，「受験番号」を記入してください。
3. 答案用紙には必ず解答した問題の番号を記入してください。問題番号は答案用紙のマス目欄の上の左側に記載してください。
4. 解答は答案用紙のマス目に合わせて記入してください。

物 性 ・ 分 子 工 学

次の問題1, 2に答えよ。問題1, 2の解答は別々の答案用紙に記入し, 問題1には2枚, 問題2には1枚の答案用紙を用いること。答案用紙には必ず解答した問題の番号を記入すること。説明のために図, 表, 式を用いても良いがそれらは字数に含めないものとする。

問題1. 持続可能な発展型社会の実現には, 資源・材料の有効活用と循環, 再生可能エネルギーの普及, 環境負荷の削減など様々な課題がある。持続可能な発展型社会の実現のための物質工学に関連する具体的な研究開発の例を一つ取り上げ, その意義, 課題および展望について 500 字以内で述べよ。

問題2. 以下のテーマの中から一つを選び, 300字以内で説明せよ。

- (1) ボーアの原子模型とその実験的根拠
- (2) 量子力学におけるエネルギー固有値と共鳴現象
- (3) Williamson エーテル合成
- (4) フェルミ準位およびバンドギャップの観点から見た金属・半導体・絶縁体の違い
- (5) 量子ビット
- (6) 残留抵抗比による試料評価: 極低温 (例えば液体ヘリウム温度) での電気抵抗値に対する室温での値の比と試料品質の関係について
- (7) 相平衡と相律
- (8) ラジカル重合とイオン重合の相違点について