

**2025 年 10 月入学及び 2026 年 4 月入学  
大学院融合理工学府（博士前期課程）入学試験  
専門科目 出題趣旨説明書**

コース名	物質科学コース	問題 番号	物質科学Ⅰ 問題 1
------	---------	----------	---------------

出題の趣旨

物質科学コースで学ぶために必要な数学の基礎力を問う。微分，偏微分，重積分，微分方程式，ベクトル解析，行列の固有値などの範囲から基本的な問題を出題した。

**2025 年 10 月入学及び 2026 年 4 月入学  
大学院融合理工学府（博士前期課程）入学試験  
専門科目 出題趣旨説明書**

コース名	物質科学コース	問題 番号	物質科学 I 問題 2
------	---------	----------	----------------

出題の趣旨

物質科学コースで学ぶために必要な化学の基礎力を問う問題を出題した。

問 1. 強酸水溶液の pH から電解質水溶液の基本的性質の理解を問う。

問 2. 気体の圧縮挙動の基本的な理解について問う。

問 3. 比較的簡単な有機化合物の名称と構造を問う、有機化学の基礎力を測る。

問 4. 求核置換反応を主題に、反応中間体や反応の違い等、反応を考える上で基本となる知識と思考を問う。

**2025 年 10 月入学及び 2026 年 4 月入学  
大学院融合理工学府（博士前期課程）入学試験  
専門科目 出題趣旨説明書**

コース名	物質科学コース	問題 番号	物質科学Ⅰ 問題 3
------	---------	----------	---------------

出題の趣旨

物質科学コースで学ぶために必要な物理学の基礎力を問う問題を出題した。

問 1. 速度に比例する抵抗力が働く落下運動を題材にして、物体の運動方程式の立式，解法，特殊解，未定係数の決定法等，物体の運動に対する基礎的な理解と解法的能力を問う。

問 2. 真空中におかれた点電荷と球殻上に一様に分布した電荷を題材にして，ガウスの法則，クーロンの法則や電場が行う仕事など，静電場に関する基本的な内容を問う。

**2025 年 10 月入学及び 2026 年 4 月入学  
大学院融合理工学府（博士前期課程）入学試験  
専門科目 出題趣旨説明書**

コース名	物質科学コース	問題 番号	物質科学 II 問題 1
------	---------	----------	-----------------

出題の趣旨

物質科学コースで化学の専門的な研究を進めるうえで身に付けてほしい，分子構造や分子軌道とその分子の性質との関連性を問う問題を出題した。

問 1. 等核二原子分子を主題に，分子を構成する原子の原子軌道とそこから得られる分子軌道，電子占有状態と現象との相関など，分子を考える上で必要とされる知識および思考を問う。

問 2. 色素の退色反応を例に速度論の基礎を問い，あわせて分子構造と性質（反応性，光吸収）の違いを関連付けられるかを問う。

問 3. 弱酸の解離平衡と可視吸収の定量的扱いの基礎を問う。

問 4. エントロピーの分子レベルでの理解を問う。

**2025 年 10 月入学及び 2026 年 4 月入学  
大学院融合理工学府（博士前期課程）入学試験  
専門科目 出題趣旨説明書**

コース名	物質科学コース	問題 番号	物質科学 II 問題 2
------	---------	----------	-----------------

出題の趣旨

物質科学コースで物理学を専門とした研究を行うために必要な量子力学や固体物性について問う問題を出題した。

- 問 1. ポテンシャル壁に閉じ込められた電子を題材とした量子力学の基礎として、シュレーディンガー方程式の立式，解法，固有値であるエネルギーの導出やその準位についての理解を問う。
- 問 2. 固体物性の基礎となる結晶構造について面心立方構造を取り上げ，その原子配置や結晶構造の理解，面間距離の計算，逆格子基本ベクトルと基本並進ベクトルの関係性や構造因子が回折現象に及ぼす影響などを問う。