

(科目コード : 8300620065EE)

【改訂】第26版(2015-03-10)

【科目】電子材料基礎

【科目分類】専門科目 【選択・必修の別】選択

【学期・単位数】後期・2単位

【対象学科・専攻】電子メディア 5年

【担当教員】渡邊 直寛

【授業目標】

量子論を基礎とし、混成軌道を理解できる。  
分子における対称性と軌道・スピンとの関連を理解できる。  
分子系における準位の分裂を理解できる。  
テキストの内容を2時間分プレゼンテーションできる。  
自分で物性関連テーマを選び、2時間分のプレゼンテーションが出来る。

【教育方針・授業概要】

本科目の総授業時間数は45時間である。

現代の情報化社会を支える基盤技術として電子材料を考えると、「物性」の知識が必要になってくる。この講義では、これらの習得に欠かせない物理、および化学の電子論について概観し、理解できる。また後半は各自テーマを定めて発表を行い、プレゼンテーション能力も身につけることができる。

簡単な量子論を出発点とし、元素の科学、各種化学結合、配位結合について学ぶ。

【教科書・教材・参考書等】

教科書：現代物性化学の基礎：小島憲道・下井守著：講談社サイエンティフィック：ISBN4-06-154304-0 C3043

【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

セミナー形式をとり、前半は教科書を輪読、質問に答える。後半は各自が与えられたテーマに沿って発表を行う。チューターは各自レジメを用意しておき、各々に配布すること

【メッセージ】

物質の性質を決める電子論の面白さに触れてほしい。  
基本的にセミナー形式をとるので、チューターは必死で予習してくること。  
また講義時間内には必ず質問をし、議論に参加する事。

【事前に行う準備学習】

「電子材料基礎I」を履修していることが望ましい。  
その内容を良く復習しておくこと。  
また輪読の際には、必ず質問をすること。

【成績評価方法】

[後期]中間試験：40%，期末試験：40%，レポート：20%

【達成目標】

	達成目標	割合	評価方法
1	原子核、周期律表、多電子系の電子軌道と量子数について理解できる。	25 %	これらの理解度を試験により評価する。
2	分子軌道、配位結合、配位子場理論の基礎について理解できる。	25 %	これらの理解度を試験により評価する。
3	遷移金属錯体の物性の基礎・バンド構造等について理解できる。	25 %	これらの理解度を試験により評価する。
4	結合（例えばファンデアワールス結合）と結晶構造を理解できる。	25 %	これらの理解度を試験により評価する。

【本校の学習・教育目標】

- (C) 技術的問題解決のための専門分野の基本的知識を身に付ける  
各学科における専門科目を学習することにより、技術的課題を理解し対応できる
- (D-1) 自然科学、基礎工学、専門工学の知識を用いて、現実の技術的課題を理解し、それを解決するための工夫ができる

【授業計画】（電子材料基礎）

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
第1回	元素の科学：元素の誕生と人工元素	イントロダクション、宇宙における元素の誕生と人工元素について、基礎知識を習得することができる		必ず次回のないようについて予習を行い、発表について質問をすること
第2回	元素の科学：元素の核崩壊とその応用	原子核の安定性と結合エネルギー。原子核の崩壊と放射線について理解できる		必ず次回のないようについて予習を行い、発表について質問をすること
第3回	元素の科学：周期律	元素発見の歴史と周期律を学び、周期律による元素の性質を理解することができる		必ず次回のないようについて予習を行い、発表について質問をすること
第4回	量子論と電子構造	水素の発光スペクトルとシュレディンガー方程式についての復習。 シュレディンガー方程式がどのようなものか理解することができる 水素型原子の電子軌道と量子数について理解することができる 多電子原子の電子軌道と量子数を理解できる		必ず次回のないようについて予習を行い、発表について質問をすること
第5回	分子軌道：分子の形と対称性	混成軌道と分子軌道、C60の構造と対称性の概略をりかいてできる		各自発表 必ず次回のないようについて予習を行い、発表について質問をすること
第6回	分子軌道：2原子分子と多原子分子	水素分子イオンと等核2原子分子、多原子分子を理解できる		各自発表 必ず次回のないようについて予習を行い、発表について質問をすること
第7回	配位結合1	配位結合とはなにか、また金属錯体の立体化学を理解できる		各自発表 必ず次回のないようについて予習を行い、発表について質問をすること
第8回	配位子場理論1	配位子場理論によるd軌道の分裂の基礎を理解できる		各自発表 必ず次回のないようについて予習を行い、発表について質問をすること
第9回	配位子場理論2	配位子場理論によるd軌道の分裂の基礎を理解できる		各自発表 必ず次回のないようについて予習を行い、発表について質問をすること
第10回	配位子場理論3	分子軌道理論により眺めたPaulingの混成軌道を理解できる		各自発表 必ず次回のないようについて予習を行い、発表について質問をすること
第11回	配位子場理論4	強い配位子場と弱い配位子場を理解できる		各自発表 必ず次回のないようについて予習を行い、発表について質問をすること

第12回	遷移金属錯体の物性1	実際の遷移金属錯体について配位子場遷移(d-d遷移)について理解できる		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること
第13回	遷移金属錯体の物性2	電荷移動遷移について学習する。 クロロフィルの発光、レーザーの発光を例として理解 できる		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること
第14回	金属錯体の磁性1	電子の磁気モーメントについて、基礎を理解できる		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること
第15回	金属錯体の磁性2	実例として、現在精力的に研究が行われているスピ ンクロスオーバー錯体について理解できる		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること
第16回	金属錯体の磁性3	地磁気の逆転現象を理解できる		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること
第17回	結合と結晶構造1	単位格子と晶系を理解できる		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること
第18回	結合と結晶構造2	金属結合結晶について理解できる		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること
第19回	結合と結晶構造3	共有結合結晶について理解できる		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること
第20回	結合と結晶構造4	イオン結晶について理解できる		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること
第21回	超伝導	超伝導現象とはどういうものか、理解できる また酸化物超伝導体について理解できる		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること
第22回	発展する分子磁石	磁石になる有機物を知る。		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること

第 2 3 回	MCDとファラデー楕円率	MCDとファラデー楕円率について、基礎を理解できる		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること
第 2 4 回	STM、AFM、TEM	現代の顕微鏡について理解できる		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること
第 2 5 回	SQUID、VSM	磁化・磁化率測定法について理解できる		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること
第 2 6 回	核融合	核融合について理解できる		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること
第 2 7 回	NMR、ESR	NMRやESRについて理解できる		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること
第 2 8 回	フラーレン	フラーレンについて理解できる		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること
第 2 9 回	遍歴電子	遍歴電子系について理解できる		各自発表 必ず次回のない ようについて予 習を行い、発表 について質問を すること
第 3 0 回	XASとXMCD	XASとXMCDについて理解できる		各自発表