

科目	無機化学Ⅱ (Inorganic Chemistry II)		
担当教員	[前期] 安田 佳祐 准教授, [後期] 宮下 芳太郎 教授		
対象学年等	応用化学科・3年・通年・必修・2単位【講義】(学修単位I)		
学習・教育目標	A4-C2(100%)		
授業の概要と方針	2年生で学習しなかった典型元素および遷移元素の各論を学ぶとともに、金属錯体の構造と物性との関係を学ぶ。また、放射化学や生物無機化学について学習する。		
	到達目標	達成度	到達目標別の評価方法と基準
1	[A4-C2]p-,d-およびf-ブロック元素の単体および化合物の名称や製法を理解し、種々の物質との反応を化学反応式で示せる。		p-,d-およびf-ブロック元素の単体および化合物の名称や製法を理解し、種々の物質との反応を化学反応式で示せるかを、前期中間・定期試験、小テストおよびレポートで評価する。
2	[A4-C2]p-,d-およびf-ブロック元素の単体および化合物の性質を電子配置と関連づけて説明できる。		p-,d-およびf-ブロック元素の単体および化合物の性質を電子配置と関連づけて説明できるかを、前期中間・定期試験、小テストおよびレポートで評価する。
3	[A4-C2]酸化数について理解し、酸化還元反応式をつくることことができる。		酸化数について理解し、酸化還元反応式をつくることことができるかを、前期中間・定期試験、小テストおよびレポートで評価する。
4	[A4-C2]原子核反応の基礎と応用について理解し、説明できる。		原子核反応の基礎と応用について理解し、説明できるかを、後期中間試験および小テストで評価する。
5	[A4-C2]分子の対称性や結晶系について理解し、説明できる。		分子の対称性や結晶系について理解し、説明できるかを、後期中間試験およびレポートで評価する。
6	[A4-C2]金属錯体の命名法、異性現象、電子構造および反応性について理解し、説明できる。		金属錯体の命名法、異性現象、電子構造および反応性について理解し、説明できるかを、後期中間・定期試験および小テストで評価する。
7	[A4-C2]生体内における金属元素の役割や金属を含む生体分子の機能について理解し、説明できる。		生体内における金属元素の役割や金属を含む生体分子の機能について理解し、説明できるかを、後期定期試験およびレポートで評価する。
8			
9			
10			
総合評価	成績は、試験80% レポート10% 小テスト10% として評価する。前期成績は到達目標1~3について、後期成績は到達目標4~7について評価する。総合成績は前期成績と後期成績の平均点とする。100点満点で60点以上を合格とする。ただし、原則として未提出レポートがあった場合は不合格とする。		
テキスト	「無機化学 基礎から学ぶ元素の世界」:長尾宏隆・大山大 共著(裳華房) 「三訂版 フォトサイエンス化学図録」:数研出版編集部 編 「化合物命名法-IUPAC勧告に準拠-第2版」:日本化学会命名法専門委員会 編(東京化学同人)		
参考書	「基礎無機化学」:下井守 著(東京化学同人) 「無機化学演習(化学演習シリーズ7)-大学院入試問題を中心に-」:中沢浩 編著(東京化学同人) 「基礎系化学 無機化学I・II」:東京大学工学部編集委員会 編(丸善出版) 「改訂版 フォトサイエンス物理図録」:数研出版編集部 編(数研出版) 「三訂版 フォトサイエンス生物図録」:数研出版編集部 編(数研出版)		
関連科目	C2 生物, C2 無機化学I, C2 分析化学I, C2 応用化学実験I, C3 物理, C3 分析化学II, C3 物理化学I		
履修上の注意事項	上記の関連科目を十分学習し、理解しておくことが望ましい。		

授業計画(無機化学Ⅱ)

	テーマ	内容(目標・準備など)
1	d-ブロック元素の性質	d-ブロック元素の原子半径,酸化数,磁性などの性質について説明する。
2	3族元素(希土類元素)	ランタノイド・ランタノイド・希土類元素の違いを説明した後,希土類元素の一般的性質を述べる。
3	4族元素,5族元素	チタン族元素(Ti,Zr,Hf)の一般的性質を説明した後,チタン化合物の反応や性質について述べる。また,バナジウム族元素(V,Nb,Ta)の一般的性質を説明した後,ポリ酸を作りやすいバナジウム化合物の反応や性質についても述べる。
4	6族元素,7族元素	クロム族元素(Cr,Mo,W),およびマンガン族元素(Mn,Tc,Re)の一般的性質を説明した後,クロムやマンガン化合物の反応や性質,酸化数による色の变化,酸化還元反応式について述べる。
5	8族元素,9族元素,10族元素	鉄族元素(Fe,Co,Ni)の一般的性質を説明した後,鉄族元素の化合物の反応や性質について述べる。また,白金族元素(Ru,Rh,Pd,Os,Ir,Pt)の一般的性質や用途についても説明する。
6	11族元素	銅族元素(Cu,Ag,Au)の一般的性質を説明した後,銅の電解精錬について述べる。また,銅および銅イオンの反応,銀および銀イオンの反応についても説明する。
7	12族元素	亜鉛族元素(Zn,Cd,Hg)とそれらのもつ電子構造の特徴を説明した後,この族の元素の化学的性質の共通点と相違点について述べる。
8	中間試験	第1週から第7週までの内容で中間試験を行う。
9	中間試験の解説,13族元素(1)	中間試験の解説を行う。ホウ素族元素(B,Al,Ga,In,Tl)の一般的性質やタリウムなどの高周期元素に見られる不活性電子対効果を述べる。さらに,ホウ素の電子配置に依存した欠電子結合についても説明する。
10	13族元素(2),14族元素(1)	ホウ素化合物やアルミニウム化合物の性質や反応およびバイヤー法,ホール-エルー法について述べる。さらに,炭素族元素(C,Si,Ge,Sn,Pb)について,一般的性質や電子構造の特徴を説明する。
11	14族元素(2)	炭素とスズの同素体について説明する。また,炭素の主な化合物(一酸化炭素や二酸化炭素)の製法と性質・用途を述べる。さらに,ケイ素化合物の種類や性質などについても説明する。
12	15族元素	窒素族元素(N,P,As,Sb,Bi)の一般的性質をその電子配置から説明した後,窒素酸化物の性質および反応について述べる。また,アンモニアの実験室および工業的製法,およびリンの同素体についても説明する。
13	16族元素	酸素族元素(O,S,Se,Te,Po)の一般的性質をその電子配置から説明した後,硫黄の同素体について述べる。また,硫酸酸化物や硫化水素などの硫黄の化合物の種類や性質についても説明する。
14	17族元素	ハロゲン元素(F,Cl,Br,I,At)の一般的性質をその電子配置から説明した後,ハロゲン元素の単体の性質について述べる。また,ハロゲン元素を含むオキソ酸やハロゲン化水素の性質についても説明する。
15	18族元素	貴ガス(He,Ne,Ar,Kr,Xe,Rn)の一般的性質をその電子配置から説明した後,貴ガス原子をとりこんだクラスレート化合物について述べる。
16	アクチノイドと超重元素,原子核反応	アクチノイドと超重元素の特徴について述べる。核種や原子核反応,半減期など放射化学の基礎的事項を説明する。
17	放射性同位体	放射性同位体は天然放射性同位体と人工放射性同位体とに分類される。崩壊系列や元素合成について述べる。
18	放射化学の応用	放射性同位体を用いた年代測定法や原子炉における制御方法,高速増殖炉における燃料の再生産について述べる。
19	分子の対称性	物体にある対称操作を施す場合,操作前と操作後で区別できないとき,その物体は対称性をもつ。対称軸の周りの回転や鏡面による反射をはじめとした分子に施される対称操作と対称要素について説明する。
20	対称性の応用と結晶系	対称要素の組み合わせ,特に点群について説明する。さらに,原子や分子が規則的に並ぶ結晶構造について,対称性の考え方を適用する。
21	錯体の概要と命名法	分子やイオン(配位子)が金属イオンに配位結合した物質を錯体と呼ぶ。錯体の概要についてHSAB則と関連づけて説明する。錯体の命名法について説明するとともに,代表的な配位子を紹介する。
22	錯体の構造と異性	錯体特有の構造異性体および立体異性体(幾何異性体,鏡像異性体)について説明する。原子価結合理論を錯体に適用する。
23	中間試験	第16週から第22週までの内容で中間試験を行う。
24	中間試験の解説,結晶場理論の概要	中間試験の解説を行う。配位子を負の点電荷とみなした結晶場理論の概要を述べる。
25	結晶場理論,分光化学系列	八面体型,四面体型,平面四角形型錯体の結晶場分裂について説明するとともに,配位子を結晶場分裂の大きさの順に並べた分光化学系列について述べる。
26	錯体の色と磁性,配位子場理論	錯体の特徴である色と磁性について,それらの要因を電子配置と関連づけて説明する。結晶場理論を拡張した配位子場理論について説明する。
27	有機金属化合物	錯体のうち,金属-炭素結合をもつ有機金属化合物の代表例を紹介する。
28	錯体の反応	錯体の安定度や配位子置換反応について説明する。キレート効果やトランス効果について触れる。
29	生体内微量金属元素	生体内の重要な反応には,金属イオンや金属錯体が関与するものも数多く知られている。生体内における微量金属元素の役割について述べる。
30	生物無機化学	金属を含む生体分子や生理活性物質の機能について紹介する。金属酵素,酸素運搬タンパク質,医薬品などについて述べる。
備考	前期,後期ともに中間試験および定期試験を実施する。	