

科目	無機化学 (Inorganic Chemistry)		
担当教員	松本 久司, 松井 哲治		
対象学年等	応用化学科・3年・通年・必修・2単位		
学習・教育目標	工学複合プログラム	-	JABEE基準I(1)
授業の概要と方針	典型元素の各論(4~17族元素)を学ぶとともに、錯体化学(錯体の種類とその構造, 錯体の結合理論)および放射線化学(同位体, 原子核とその利用)について学習する。なお、講義は前後期別に配布しておいた講義資料への記入を中心に進める。		
	到達目標	達成度	到達目標毎の評価方法と基準
1	12, 14~17, 3~10族元素の主な化合物の製法や性質を理解し、説明できる。また主な化学反応式が書ける。		12, 14~17, 3~10族元素の主な化合物の製法や性質を理解し説明できるか、また主な化学反応式が書けるか小テストや期末試験で評価する。
2	上記に関係する化学計算を理解し、応用できる。		12, 14~17, 3~10族元素に関係する化学計算を説明し、応用できるか小テストや期末試験で評価する。
3	錯体の名称とその構造を説明することができ、磁化率との関係や錯体の色を説明することができる。		3~12族元素, 14~17族元素の単体や化合物の製法・性質が説明でき、主な化学反応式が書けるかどうかを小テストや定期試験で評価する。
4	放射性壊変や同位体について基本的事項を説明できるとともに、年代測定の計算ができる。		錯体の名称とその構造が説明できるか、錯体の磁化率やその色との関係を説明できるか試験で評価する。
5	原子核の結合エネルギーが計算でき、原子炉の構造と制御法を説明できる。		放射性壊変, 同位体や原子力の利用について基本的事項を説明できるか、核化学に関する基礎的な計算問題が解けるかどうか試験で評価する。
6			
7			
8			
9			
10			
総合評価	試験成績を60%, レポートおよび授業中の演習30%, 小テスト10%の割合で総合評価する。ただし, 出席状況の悪いものは不合格とする。		
テキスト	「演習形式で学ぶ、やさしい無機化学」: 前野昌弘著 (裳華房出版) 「簡明化学命名法」 岡田功編 (オーム社) プリント		
参考書	「無機化学」: 著 (裳華房出版) 「基礎化学選書-元素と周期律」: 著 (裳華房出版) 「化学教科書シリ-ズ-無機化学演習」: 著 (丸善出版)		
関連科目			
履修上の注意事項	一年生の化学, 同時進行の分析化学も関連が深いので, 十分学習することが大切である。		

授業計画 1 (無機化学)

週	テーマ	内容(目標, 準備など)
1	亜鉛族元素 (Zn, Cd, Hg) (1)	亜鉛族に属する元素とそれらの持つ電子構造の特徴を説明する。この族の元素の化学的性質の共通点と相違点について説明する。単体の製法とそのときの原料を解説する。単体の主な性質を説明する。また、主な化合物と反応を説明する。そして、各元素の生体への作用を解説する。
2	亜鉛族元素 (Zn, Cd, Hg) (2)	第一週と同じ。
3	亜鉛族元素 (Zn, Cd, Hg) (3)	第二週と同じ。
4	炭素族元素 (C, Si, Ge, Sn, Pb) (1)	炭素族元素は原子番号の増加とともに非金属から金属へと明確な変化があることを解説する。炭素族元素の電子構造の特徴と化学結合(3種類の混成軌道)の関係を具体例をあげて解説する。炭素の同素体とその性質の違いを化学結合の上から解説する。不活性電子対効果の説明をする。
5	炭素族元素 (C, Si, Ge, Sn, Pb) (2)	炭素元素の主な化合物(一酸化炭素と二酸化炭素)の製法と性質・用途を説明する。ケイ素の化合物であるガラスの種類や性質などを説明する。炭素以外の元素の単体の化学的性質について解説する。
6	炭素族元素 (C, Si, Ge, Sn, Pb) (3)	第五週と同じ。演習をする。
7	窒素族元素 (N, P, As, Sb, Bi) (1)	第15族である窒素族元素は窒素、リンが典型的非金属であることを解説する。また、ヒ素、アンチモンはメタロイドに属し、ビスマスは典型的な金属であること解説する。窒素の特徴は、アンモニアや硝酸、の合成方法で解説する。主な化合物は酸化物をとりあげる。ビスマスは不活性電子対効果の説明に用いる。
8	中間試験	
9	中間試験の解答、窒素族元素 (N, P, As, Sb, Bi) (2)	中間試験を返却し、解答する。リンに関しては、オルトリン酸の製造法、他の著名なオキソ酸の構造と性質を説明する。関連して、オキソ酸の酸としての強度の概念を説明し、簡単な演習を行なう。
10	窒素族元素 (N, P, As, Sb, Bi) (3)	第9週と同じ。ヒ素、アンチモン、ビスマスについては、主な反応をとりあげて、特徴を解説する。
11	酸素族元素 (O, S, Se, Te, Po) (1)	第16族である酸素族元素の中で、酸素は地球上で最も豊富に存在する。そのことを利用して、クラーク数を説明する。またそれぞれの元素の天然での所在を解説する。この族の身近な化合物に見られる酸化数を説明する。酸素やオゾンの説明時に水の電気分解の基本的なことを解説する。
12	酸素族元素 (O, S, Se, Te, Po) (2)	酸素の主な化合物としては、過酸化水素、硫酸などの製法や性質を説明する。硫黄に関しては、酸化物、硫化物、などを中心に説明する。
13	酸素族元素 (O, S, Se, Te, Po) (3)	基本的には、第12週と同じであるが、イオウのオキソ酸の構造や性質を説明する。同時に、酸素族全般の簡単な演習を行なう。
14	ハロゲン元素 (F, Cl, Br, I, At) (1)	第17族であるハロゲン元素は、化学的に非常に活性(酸化性)であること。物理的には分子間力の影響を受けて、原子番号の増加に伴い規則的に変化すること。以上のことを演習を通じて解説する。
15	ハロゲン族元素 (F, Cl, Br, I, At) (2)	この族の主な化合物として、水素化合物をとりあげて、製法や性質を説明する。また、単体の製法も解説する。ハロゲン元素を通して簡単な演習を行なう。
16	スカンジウム族元素 (Sc, Y, La)、チタン族元素 (Ti, Zr, Hf)	第3族内の名称(スカンジウム族・ランタノイド・ランタニド・希土類元素)の違いを理解し、族の通性と各元素の反応や性質などについて学習する。チタン族の通性を理解し、特にチタンの反応や性質、化合物などについて学習する。
17	バナジウム族元素 (V, Nb, Ta)	バナジウム族の通性を理解し、特にバナジウムの反応や性質(縮合した化合物であるイソポリ酸を作りやすい)などについて学習する。
18	クロム族元素 (Cr, Mo, W)	クロム族の通性を理解し、クロム族各元素の反応や性質、化合物などについて学習する。
19	クロム族元素 (Cr, Mo, W)、マンガン族元素 (Mn, Tc, Re)	クロム族各元素の反応(特に、酸化還元反応)や性質などについて学習する。マンガン族の通性を理解し、特にマンガンの反応や性質、化合物などについて学習する。
20	鉄族元素 (Fe, Co, Ni)	鉄族の通性を理解し、製鉄・製鋼等について学ぶ。また、磁性について学習する。
21	鉄族元素 (Fe, Co, Ni)	コバルトとニッケルの反応や性質、化合物などについて学習する。
22	白金族元素 (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt)、内遷移元素 (ランタノイド・アクチノイド)	白金族元素の反応や性質、化合物などについて学習する。内遷移元素の特徴と主な元素の性質や用途について学習する。
23	中間試験	
24	試験の解答、錯体の構造(1)	試験の解答、金属錯体の立体構造を混成軌道を用いて説明する。特に八面体構造を有する高スピン型錯体(外軌道型)と低スピン型錯体(内軌道型)については詳述する。
25	錯体の構造(2)・錯体の磁性	その他の錯体の立体構造についても混成軌道を用いて説明すると共に、錯体の磁性と電子のスピンについても説明する。
26	錯体の構造と磁性	錯体の磁気モーメントを計算し、実測値からスピン数を推定する。そのスピン数から実際の錯体の構造を説明する。
27	錯体の色とd電子遷移	d軌道間の電子遷移のエネルギー差から個々の錯体の持つ色の違いを説明する(結晶場理論)。
28	放射性壊変と壊変系列	放射線の種類やその性質について説明し、放射性壊変による原子番号と質量数変化を知る。放射性壊変系列について学ぶ。
29	放射性速度と年代測定	放射性壊変速度に関する基本的な事項(壊変定数, 半減期)を説明する。また、この関係を用いた年代測定法を学習する。
30	核の結合エネルギー・放射線化学に関する演習、核の平和利用	質量欠損から原子核の結合エネルギーを求める。また、放射線化学に関する演習問題を解く。原子炉における制御方法について学習する。
備考	中間試験を実施する。 定期試験を実施する。	