

《配位化学》教学大纲

(*为选讲内容)

学 时：34 学时

学分：2

理论学时：34

实验或讨论学时：0

适用专业：化学教育，应用化学，材料化学

大纲执笔人：翟慕衡

大纲审定人：魏先文

一、说明

1. 课程的性质、地位和任务：

配位化学是无机化学的最重要的分支领域之一，它一方面在不断发展丰富和完善自身，同时也与其他的相关学科联系，渗透、交融得非常密切，近年来发展迅速，其深度、广度在不断变化，它不仅与化学中的有机化学、分析化学、物理化学、高分子化学等学科相互关联、渗透，而且与材料科学、生命科学以及医药等其他学科的关系也越来越密切，新的配合物，新的配合物内容和知识，新的成果不断涌现，同时配合物的一些原理和知识也是大学本科生应掌握的内容。本课程主要介绍配位化学的基本原理和知识，以及现代配位化学的新知识、新物质、新领域、新成果、新进展及趋势。

2. 课程教学的基本要求：

(1) 熟悉配位化学的基本原理和知识及研究任务；能用基本理论和知识处理一般的配位化学问题；

(2) 了解配位化学的新领域、新成果、新物质、新内容、新知识、新进展及发展趋势；

(3) 了解配位化学与其他学科相互交叉、渗透、融合的特点；

(4) 通过学习使学生对配位化学的知识具有一定的系统性和覆盖面，掌握事实与理论，普及与提高，基础与实用，以及了解个别与综合，独立与联系，现在和未来的关系；

(5) 与拓宽和加深知识的层面和深度，提高综合知识的运用及解决问题的能力，并使学生在科学思维能力上得到更高、更好的训练和培养。

3. 课程教学改革：

课程既要反映配位化学前沿研究的成果和进展，及与其他学科交叉、渗透的特点，又要着重介绍基础知识和基本原理、体现出系统性和覆盖面，事实与理论，普及与提高、基础与实用、个别与综合、独立与联系，现在和未来的兼顾并重。

二、课程的基本内容和教学要求：

1. 引言（学时数：1）

教学内容：介绍配位化学的重要性，应用价值，及与其他学科相联系的关系。

2. 配合物的基础知识（学时数：4）

重点、难点及要求：了解配位化学的发展历史；了解配合物的组成、定义及配体类型；掌握配合物的分类及特点；掌握配合物的结构和异构现象；掌握配合物的命名法则和命名。

教学内容：

- 2.1 配位化学发展史
- 2.2 配合物的组成、定义
- 2.3 配位原子和配体的类型
- 2.4 配合物的结构和异构现象
- 2.5 配合物的分类
- 2.6 配合物的命名
3. 配合物的化学键理论（学时数：8）

重点、难点及要求：掌握价键理论对配合物成键和空间构型及配合物性质的解释；掌握晶体场理论在解释配合物性质方面的应用；了解配位场理论处理配合物成键结构的方法；了解分子轨道处理配合物成键的方法*。

教学内容：

- 3.1 配合物化学键理论的发展概况
- 3.2 价键理论
- 3.3 晶体场理论和配位场理论
- 3.4 分子轨道理论*
4. 配合物在溶液中的稳定性（学时数：6）

重点、难点及要求：掌握配合物各种稳定常数的表示方法和影响配合物稳定性的因素；了解测定配合物稳定常数的方法*；掌握水溶液中配位平衡的情况及配位平衡与其他平衡的相互影响。

教学内容：

- 4.1 配合物稳定常数的表示及测定方法；
- 4.2 影响配合物稳定性的因素；
- 4.3 水溶液中配位平衡的概况；
- 4.4 配合物的氧化还原稳定性；
- 4.5 配位平衡与其他平衡的相互影响；
5. 螯合物（学时数：2）

重点、难点及要求：了解常见的多齿配体及其结构特点；了解大环多元醚的类型、名称稳定性及影响因素，大环配合物的性质和应用；了解一般螯合物的性质及应用。

教学内容：

- 5.1 常见的多齿配体及其结构特点
- 5.2 大环多元醚及大环配合物
- 5.3 螯合物的性质及应用
6. 配合物的电子光谱和磁学性质*（学时数：4）

重点、难点及要求：了解配合物的电子光谱类型，产生原因和条件，会对各个电子光谱进行分析和应用；了解过渡金属配合物的磁性，影响磁性因素及磁性在配合物中的应用。

教学内容：

- 6.1 配合物的电子光谱，电子吸收光谱，配体光谱，配位场光谱，电荷迁移光谱。

6.2 过渡金属配合物的磁性：过渡金属配合物的磁性，影响磁性的因素，磁化率和磁矩，磁性在配合物中的应用。

7. 配合物的反应动力学（学时数：5）

重点、难点及要求：通过学习了解配离子的活性及影响活性的因素；了解配合物取代反应时的反位效应及应用；了解配合物的取代反应机理以及机理与活性的关系；了解配合物氧化还原反应的机理。

教学内容：

7.1 配合物的取代反应：配合物的活性及影响因素，反位效应，配合物的取代反应机理；反应机理与活性。

7.2 配合物的氧化还原反应：氧化还原反应的类型，外层机理，内层机理。

7.3 分子内重排反应*

7.4 配合物的加成和消去反应*

7.5 配体的反应*

8. 配合物的合成及结构研究法（学时数：3）

重点、难点及要求：了解配合物合成的基本方法和手段，了解经典配合物的制备以及异构体的制备和分离；了解一些特殊配合物的制备。

教学内容：

8.1 配合物的合成：配合物合成的基本方法手段；经典配合物的制备，异构体的制备及分离，特殊配合物的制备。

8.2 配合物的结构研究法：电子光谱，振动光谱，核磁共振，顺磁共振，质谱法，光电子能谱，X射线衍射性，偶极矩及磁化率。

9. 新型的配合物（学时数：4）

重点、难点及要求：了解一酸配体配合物的结构特点，类型，意义，应用；了解各种配合物的结构特点、类型、命名、意义和应用；了解金属原子簇合物的概念、结构及特点、类型、制备、反应性应用；了解多元杂多配合物的结构特点、类型、反应性及应用。

教学内容：

9.1 -酸配体配合物

9.2 配合物

9.3 金属原子簇配合物

9.4 多元杂多配合物

10. 与生命相关的配位化学*（学时数：4）

重点、难点及要求：了解生命必需元素的含义、种类；了解生命体中的金属离子及其存在形式和生理作用；了解生物体中的生物配体；了解酶的类型，作用和特性及常见重要的金属酶和金属蛋白；了解金属药物以及金属药物与配合物的联系。

教学内容：

10.1 生命中的金属离子和生物配体

10.2 金属酶和金属蛋白：酶的类型、作用和特性；金属酶和金属蛋白。

10.3 金属药物

11 配合物与新材料 (学时数:1)

重点、难点及要求:了解配合物与非线性光学材料的关系;了解稀土元素配合物的发光性及稀土配合物与发光材料的关系;了解分子基磁性材料与配合物的关系;了解多孔材料与配位聚合物。

教学内容:

11.1 非线性光学材料:非线性光学,非线性光学材料与配合物。

11.2 稀土配合物发光与材料:稀土元素配合物的发光性、稀土配合物与发光材料。

11.3 分子基磁性材料:分子基磁性,分子基磁性材料与配合物。

11.4 配位聚合物与多孔材料:配位聚合物,配位聚合物与多孔材料的关系及应用。

12. 配合物在生成时的一些应用 (学时数:1)

重点、难点及要求:了解配位催化的概念及应用;了解配合物作为催化剂的应用;了解配合物在元素分离和分析中的应用;了解配位化学在电镀中的应用。

教学内容:

12.1 配位催化

12.2 配合物作为反应物的催化剂

12.3 配合物在元素分离和分析中的应用

12.4 电镀中的配位化学

13. 配位化学的未来 (学时数:1)

重点、难点及要求:了解配位化学新的进展和未来的发展趋势;了解发展中的配位化学的分子组装、分子器件等研究领域。

教学内容:

13.1 分子组装:分子组装的概念、意义及应用。

13.2 分子器件;分子器件的概念、种类和用途。

13.3 发展趋势

三、课程考核方式、方法:

采用闭卷考试的方法考试。

四、教学参考书目:

1. 张祥麟、康衡主编:《配位化学》,中南工业大学出版社,1986
2. 戴安邦等:《配位化学(无机化学丛书第十二卷)》,科学出版社,1987
3. 罗勤慧、沈孟长编著:《配位化学》,江苏科学技术出版社,1987
4. 戴安邦:《配位化学》,科学出版社,1985
5. 游效曾主编:《配位化学新进展》,科学出版社,2001
6. 孙为银编著:《配位化学》,化学工业出版社,2004