

高等学校教材

无机化学

(供药学类及医学检验专业用)

徐春祥 曹凤歧 主编

高等教育出版社

摇摇本书可作为高等医药院校药学类和医学检验各专业教材,也可供相关人员参考。

摇图书在版编目(悦孕)数据

摇无机化学 辕余春祥,曹凤歧主编 郢—北京:高等教育出版社 愿年愿月

摇供药类及医学检验专业用

搖陽日暉苑 園原 園頤緣 緣

摇 I 援无 䄑鄠鄠 II 援徐 䄑鄠鄠②曹 䄑鄠鄠 III 援无机化学-医学
院校-教材摇 IV 䄑鄠鄠

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95 第 00000 号)

策划编辑 岳延陆 责任编辑 朱摇仁 封面设计 于文燕 责任绘图 朱摇静
版式设计 张摇岚 责任校对 金摇辉 责任印制

出版发行 高等教育出版社 购书热线 010-58581000

社摇摇址摇北京市西城区德外大街 源号

免费咨询摇愿园-愿园-园缘愿

邮政编码 454000

网摇摇址摇漂:轱辘曾爱秦秦怎爱吐

总摇摇机摇摇园园一愿愿愿愿愿愿

摇摇摇摇摇 测 赅 轱 轳 曾 曾 爱 爱 葵 葵 才 才 才 才 才

经摇摇销摇摇新华书店北京发行所

印摇摇刷

开摇摇本摇摇器可烈国摇员转元

印摇摇张摇摇缘

版摇摇次摇摇摇年摇月第 员版

字摇摇数摇摇缘园园园

印摇摇次摇摇摇年摇月第摇次印刷

插摇摇页摇员

定摇摇价摇摇圆元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前摇摇言

摇摇本书是教育部全国高等学校教学研究中心《~~新世纪~~世纪中国高等学校医药类专业数理化基础课程的创新与实践》国家级课题的研究成果。

摇摇无机化学作为一门基础学科,在社会的进步和药学的发展过程中发挥着巨大的作用。无机化学是药学各专业本科学生的一门主要基础课。对于药学专业的本科学生来说,学好这门课程是十分重要的,它可以为学习后续课程及从事药学研究打下必要的基础。为了适应高等药学教育的改革,培养面向 ~~新世纪~~世纪的高素质创新人才,本教材在编写时力争做到内容的基础性、科学性和先进性。在保证无机化学的基本原理、基本知识的基础上,紧密结合和突出无机化学与药学的联系。本书可供高等医药院校的药学专业和检验专业的本科学生使用,也可供从事无机化学教学的教师参考。

摇摇在使用本教材时,各院校可根据具体情况,在保证课程基本要求的前提下对内容斟酌取舍。本书的编写顺序只供参考,任课教师可根据需要自行调整。

摇摇本书采用中华人民共和国国家标准 ~~GB 3100-1982~~ ~~GB 3100-1982~~ 量和单位》所规定的符号和单位,化学名词采用全国自然科学名词审定委员会公布的《化学名词》(科学出版社, ~~1981~~ 年第一版)所推荐的名称,配位化合物的命名及化学式的书写执行中国化学会 ~~1980~~ 年颁布的《化学命名原则》(科学出版社, ~~1980~~ 年第一版)的规定。热力学各有关数据主要取自《~~量子~~化学热力学性质表》(刘天和、赵梦月译,中国标准出版社, ~~1985~~ 年 远月)和由此表数据计算得到的。

摇摇本书由徐春祥、曹凤歧主编。参加编写的有中国药科大学曹凤歧(绪论),大连医科大学刘有训(第一章),哈尔滨医科大学徐春祥(第二章),西安交通大学何西秋(第三章),福建医科大学戴伯川(第四章),内蒙古医学院陈朝军(第五章),哈尔滨医科大学朱玲(第六章),四川大学骆鑫(第七章),长春中医学院孙瑞岩(第八章),佳木斯大学崔继文(第九章),牡丹江医学院田语琳(第十章),吉林大学王宝珍(第十一章),首都医科大学王桥(第十二章),北华大学陈彪(第十三章),第二军医大学张欣荣(第十四章),河北医科大学丁里玉(第十五章),兰州医学院武世界(第十六章),大理学院陈兴荣(第十七章)。哈尔滨医科大学黄静编写了索引,哈尔滨医科大学王英骥和齐炜绘制了插图。

摇摇本书在编写时参考了部分已出版的高等学校的教材和有关著作,从中借鉴了许多有益的内容,在此向有关的作者和出版社表示感谢。

摇摇高等教育出版社岳延陆编审为本书的出版做了大量工作,责任编辑朱仁编

审对本书进行了认真细致地编辑加工,提出了许多宝贵意见,对提高书稿质量起了很大作用。在此一并致以衷心的感谢。

摇摇为了便于教学,编写了与本书配套的《无机化学实验》和《无机化学习题解析》,并配有《无机化学电子教案》和《无机化学试题库》光盘,均由高等教育出版社出版。

摇摇限于编者水平,本书虽经多次修改,仍难免有错误和不当之处,恳切希望专家和同行及使用本书的教师和同学们提出宝贵的意见,以便重印或再版时改正。

编摇者

圆园园年 员月

目 录

绪论	员
第一章 溶液	缘
第一节 混合物和溶液的常用组成标度	缘
一、质量分数	缘
二、体积分数	缘
三、质量浓度	远
四、物质的量浓度	远
五、摩尔分数	苑
六、溶质的质量摩尔浓度	愿
第二节 非电解质稀溶液的依数性质	愿
一、液体的蒸气压	怨
二、难挥发非电解质稀溶液的蒸气压下降	怨
三、难挥发非电解质稀溶液的沸点升高	园
四、非电解质稀溶液的凝固点降低	园
五、非电解质稀溶液的渗透压力	猿
思考题	怨
习题	园
第二章 化学热力学基础	园
第一节 热力学的一些基本概念	园
一、系统、环境和相	园
二、状态和状态函数	猿
三、过程和途径	园
四、热和功	园
第二节 热力学第一定律	缘
一、热力学能	缘
二、热力学第一定律的数学表达式	远
三、焓	远
第三节 热化学	苑
一、反应进度	苑
二、热力学标准状态	怨

摇摇三、化学反应的摩尔热力学能变和摩尔焓变	圆园
摇摇四、热化学方程式	猿
摇摇五、赫斯定律	猿
摇摇六、化学反应的标准摩尔焓变的计算	猿
摇第四节摇化学反应的方向	猿
摇摇一、反应热与化学反应的方向	猿
摇摇二、熵变与化学反应的方向	猿
摇摇三、吉布斯自由能变与化学反应的方向	源
摇摇四、温度对化学反应方向的影响	源
摇第五节摇化学反应的摩尔吉布斯自由能变的计算	源
摇摇一、标准摩尔生成吉布斯自由能	源
摇摇二、化学反应的标准摩尔吉布斯自由能变的计算	源
摇摇三、非标准状态下化学反应的摩尔吉布斯自由能变的计算	源
摇思考题	源
摇习题	源
第三章摇化学平衡	缘
摇第一节摇可逆反应与化学平衡	缘
摇摇一、可逆反应	缘
摇摇二、化学平衡	缘
摇第二节摇标准平衡常数	缘
摇摇一、标准平衡常数表达式	缘
摇摇二、标准平衡常数的实验测定	缘
摇摇三、标准平衡常数与化学反应的摩尔吉布斯自由能变的关系	缘
摇摇四、多重平衡规则	缘
摇第三节摇标准平衡常数的应用	缘
摇摇一、判断反应进行的限度	缘
摇摇二、预测反应方向	缘
摇摇三、计算平衡组成	缘
摇第四节摇化学平衡的移动	缘
摇摇一、浓度对化学平衡的影响	缘
摇摇二、压力对化学平衡的影响	缘
摇摇三、温度对化学平衡的影响	源
摇思考题	源
摇习题	源
第四章摇化学反应速率	源

第一节 化学反应速率及其表示方法	1
一、转化速率	1
二、反应速率	2
三、消耗速率和生成速率	3
第二节 反应速率理论简介	4
一、碰撞理论	4
二、过渡态理论	5
第三节 浓度对化学反应速率的影响	6
一、元反应和复合反应	6
二、质量作用定律	7
三、反应级数和反应分子数	8
第四节 温度对化学反应速率的影响	9
一、范托夫规则	9
二、阿伦尼乌斯方程	10
第五节 催化剂对化学反应速率的影响	11
一、催化剂与催化作用	11
二、酶的催化作用	12
思考题	13
习题	14
第五章 酸碱解离平衡	15
第一节 酸碱理论	15
一、酸碱电离理论	15
二、酸碱质子理论	16
三、酸碱电子理论	17
四、软硬酸碱理论	18
第二节 弱酸、弱碱的解离平衡	19
一、一元弱酸、弱碱的解离平衡	19
二、多元弱酸、弱碱的解离平衡	20
三、共轭酸碱对的 K_a 与 K_b 的关系	21
第三节 酸、碱溶液 K_a 或 K_b 浓度的计算	22
一、一元弱酸溶液 K_a 浓度的计算	22
二、一元弱碱溶液 K_b 浓度的计算	23
三、多元酸溶液 K_a 浓度的计算	24
四、多元弱碱溶液 K_b 浓度的计算	25

摇摇五、两性物质溶液 缓冲浓度的计算	222
摇摇六、同离子效应和盐效应	222
摇第四节摇缓冲溶液	222
摇摇一、缓冲溶液的组成及作用机理	222
摇摇二、缓冲溶液 的计算	222
摇摇三、缓冲容量和缓冲区间	222
摇摇四、缓冲溶液的选择与配制	222
摇摇五、缓冲溶液在医学上的意义	222
摇思考题	222
摇习题	222
第六章摇难溶强电解质的沉淀-溶解平衡	222
摇第一节摇标准溶度积常数	222
摇摇一、标准溶度积常数	222
摇摇二、标准溶度积常数与溶解度的关系	222
摇第二节摇沉淀的生成和溶解	222
摇摇一、溶度积规则	222
摇摇二、沉淀的生成	222
摇摇三、沉淀的溶解	222
摇摇四、同离子效应和盐效应	222
摇第三节摇分步沉淀和沉淀的转化	222
摇摇一、分步沉淀	222
摇摇二、沉淀的转化	222
摇第四节摇沉淀-溶解平衡在药学中的应用	222
摇摇一、沉淀-溶解平衡在药品生产上的应用	222
摇摇二、沉淀-溶解平衡在药品质量控制上的应用	222
摇思考题	222
摇习题	222
第七章摇氧化还原反应和电极电势	222
摇第一节摇氧化还原反应的基本概念	222
摇摇一、氧化值	222
摇摇二、氧化剂和还原剂	222
摇摇三、氧化还原电对	222
摇摇四、氧化还原反应方程式的配平	222
摇第二节摇原电池	222
摇摇一、原电池的组成	222

摇摇二、原电池的表示方法	员猿
摇摇三、原电池的电动势与反应的摩尔吉布斯自由能变的关系	员圆
摇摇第三节 摇电极电势	员猿
摇摇一、电极电势的产生	员猿
摇摇二、标准电极电势的测定	员源
摇摇三、能斯特方程	员缘
摇摇第四节 摇电极电势的应用	员苑
摇摇一、比较氧化剂和还原剂的相对强弱	员苑
摇摇二、计算原电池的电动势	员愿
摇摇三、判断氧化还原反应的方向	员怨
摇摇四、确定氧化还原反应进行的限度	员圆
摇摇第五节 摇元素标准电极电势图和电势- φ 图	员圆
摇摇一、元素标准电极电势图	员圆
摇摇二、电势- φ 图	员源
摇摇考题	员远
摇摇习题	员苑
第八章 摇原子结构和元素周期律	员圆
摇摇第一节 摇氢原子光谱和玻尔理论	员圆
摇摇一、氢原子光谱	员圆
摇摇二、玻尔理论	员圆
摇摇第二节 摇微观粒子的特性	员猿
摇摇一、微观粒子的波粒二象性	员猿
摇摇二、不确定原理	员源
摇摇第三节 摇氢原子结构	员缘
摇摇一、氢原子的薛定谔方程及其解	员缘
摇摇二、四个量子数	员苑
摇摇三、氢原子波函数和概率密度的图形	员愿
摇摇第四节 摇多电子原子结构	员圆
摇摇一、屏蔽效应和穿透效应	员猿
摇摇二、鲍林能级图和科顿能级图	员缘
摇摇三、基态原子的核外电子排布	员苑
摇摇第五节 摇元素周期表	员员
摇摇一、元素的电子层结构与周期的关系	员员
摇摇二、元素的电子层结构与族的关系	员圆
摇摇三、元素的外层电子组态与元素的分区	员圆

摇第六节摇元素性质的周期性	页 数
摇摇一、有效核电荷	页 数
摇摇二、原子半径	页 数
摇摇三、元素的电离能	页 数
摇摇四、元素的电子亲和能	页 数
摇摇五、元素的电负性	页 数
摇思考题	页 数
摇习题	页 数
第九章摇离子键和离子晶体	页 数
摇第一节摇离子键	页 数
摇摇一、离子键的形成	页 数
摇摇二、离子键的特征	页 数
摇摇三、离子的特征	页 数
摇第二节摇离子晶体	页 数
摇摇一、晶格和晶胞	页 数
摇摇二、离子晶体的特征	页 数
摇摇三、离子晶体的类型	页 数
摇摇四、离子晶体的半径比规则	页 数
摇第三节摇离子晶体的晶格能	页 数
摇第四节摇离子极化	页 数
摇摇一、离子的极化作用和变形性	页 数
摇摇二、离子极化对化学键类型的影响	页 数
摇摇三、离子极化对晶体构型的影响	页 数
摇摇四、离子极化对化合物性质的影响	页 数
摇思考题	页 数
摇习题	页 数
第十章摇共价键与分子结构	页 数
摇第一节摇现代价键理论	页 数
摇摇一、共价键的本质	页 数
摇摇二、价键理论的基本要点	页 数
摇摇三、共价键的类型	页 数
摇摇四、配位共价键	页 数
摇摇五、共价键参数	页 数
摇第二节摇轨道杂化理论	页 数
摇摇一、轨道杂化理论的基本要点	页 数

二、杂化轨道及有关分子的几何构型	102
三、杂化轨道及有关分子的几何构型	103
第三节 价层电子对互斥理论	103
一、价层电子对互斥理论的基本要点	103
二、价层电子对互斥理论的应用实例	104
第四节 分子轨道理论	104
一、分子轨道理论的基本要点	104
二、分子轨道的形成	105
三、同核双原子分子的结构	105
四、异核双原子分子的结构	106
第五节 离域 π 键	106
第六节 分子间作用力和氢键	106
一、分子的极性	106
二、分子间作用力	106
三、氢键	107
第七节 原子晶体和分子晶体	107
一、原子晶体	107
二、分子晶体	107
思考题	107
习题	107
第十一章 配位化合物	108
第一节 配位化合物的基本概念	108
一、配位化合物的定义	108
二、配位化合物的组成	109
三、配位化合物的化学式的书写原则	109
四、配位化合物的命名	109
五、配位化合物的分类	110
第二节 配位化合物的空间结构和异构现象	110
一、配位化合物的空间结构	110
二、配位化合物的异构现象	111
第三节 配位化合物的化学键理论	111
一、配位化合物的价键理论	111
二、配位化合物的晶体场理论	112
第四节 螯合物	112
第五节 配位化合物的稳定性	112

摇摇一、配位个体的标准稳定常数	四四
摇摇二、配位个体的稳定性	四四
摇摇三、配位平衡的移动	四四
摇第六节摇配位化合物在药学中的应用	四四
摇摇一、生命必需金属元素的补充	四四
摇摇二、有毒金属元素的促排	四四
摇摇三、新药的研制	四四
摇摇四、与生物化学的关系	四四
摇思考题	四四
摇习题	四四
第十二章摇泽区元素	四四
摇第一节摇氢	四四
摇摇一、物理性质	四四
摇摇二、化学性质	四四
摇摇三、氢气的制备	四四
摇摇四、氢化物	四四
摇第二节摇碱金属和碱土金属元素概述	四四
摇第三节摇碱金属和碱土金属元素的单质	四四
摇摇一、物理性质	四四
摇摇二、化学性质	四四
摇第四节摇碱金属和碱土金属元素的化合物	四四
摇摇一、氧化物	四四
摇摇二、氢氧化物	四四
摇摇三、盐类	四四
摇摇四、焰色反应	四四
摇摇五、常用药物	四四
摇第五节摇锂、铍的特殊性和对角线规则	四四
摇摇一、锂的特殊性	四四
摇摇二、铍的特殊性	四四
摇摇三、对角线规则	四四
摇思考题	四四
摇习题	四四
第十三章摇责区元素(一)	四四
摇第一节摇责区元素概述	四四
摇第二节摇硼族元素	四四

摇摇一、硼族元素概述	園苑
摇摇二、硼族元素的单质	園愿
摇摇三、硼的化合物	園怨
摇摇四、铝的化合物	園猿
摇摇五、常用药物	園緣
摇第三节摇碳族元素	園緣
摇摇一、碳族元素概述	園緣
摇摇二、碳族元素的单质	園苑
摇摇三、碳的重要化合物	園怨
摇摇四、硅的重要化合物	猿园
摇摇五、锡和铅的重要化合物	猿猿
摇摇六、常用药物	猿苑
摇第四节摇氮族元素	猿苑
摇摇一、氮族元素概述	猿苑
摇摇二、氮族元素的单质	猿怨
摇摇三、氮的化合物	猿员
摇摇四、磷的化合物	猿苑
摇摇五、砷、锑和铋的化合物	猿园
摇摇六、常用药物	猿緣
摇思考题	猿苑
摇习题	猿苑
第十四章摇责区元素(二)	猿怨
摇第一节摇氧族元素	猿怨
摇摇一、氧族元素概述	猿怨
摇摇二、氧和硫的单质	猿园
摇摇三、过氧化氢	猿園
摇摇四、硫的化合物	猿猿
摇摇五、硒的生物功能	猿猿
摇摇六、常用药物	猿源
摇第二节摇卤族元素	猿源
摇摇一、卤族元素概述	猿緣
摇摇二、卤族元素的单质	猿苑
摇摇三、卤化氢和卤化物	猿怨
摇摇四、卤素的含氧酸及其盐	猿员
摇摇五、常用药物	猿緣

摇第三节摇稀有气体	猿苑
摇摇一、稀有气体的性质	猿苑
摇摇二、稀有气体化合物	猿苑
摇摇三、稀有气体的应用	猿苑
摇思考题	猿愿
摇习题	猿愿
第十五章摇凿区元素(一)	猿员
摇第一节摇过渡元素概述	猿猿
摇摇一、过渡元素的原子半径	猿猿
摇摇二、过渡元素单质的物理性质	猿源
摇摇三、过渡元素单质的化学性质	猿缘
摇摇四、过渡元素的氧化值	猿缘
摇摇五、过渡元素离子的颜色	猿远
摇摇六、过渡元素的生物学效应	猿远
摇第二节摇钛	猿愿
摇摇一、钛的单质	猿愿
摇摇二、钛的重要化合物	猿愿
摇第三节摇钒	猿怨
摇摇一、钒的单质	猿怨
摇摇二、钒的重要化合物	猿园
摇第四节摇铬、钼和钨	猿员
摇摇一、铬、钼和钨的单质	猿园
摇摇二、铬的化合物	猿园
摇摇三、钼和钨的化合物	猿缘
摇第五节摇锰	猿苑
摇摇一、锰的单质	猿苑
摇摇二、锰的重要化合物	猿苑
摇第六节摇铬和锰的生物学效应及常用药物	猿园
摇摇一、铬的生物学效应	猿园
摇摇二、锰的生物学效应	猿园
摇摇三、常用药物	猿员
摇思考题	猿员
摇习题	猿园
第十六章摇凿区元素(二)	猿缘
摇第一节摇铁系元素	猿缘

摇摇一、铁系元素概述	猿猿猿
摇摇二、铁的重要化合物	猿猿源
摇摇三、钴和镍的重要化合物	猿猿园
摇摇四、常用药物	猿猿园
摇第二节摇铂系元素	猿猿园
摇摇一、铂系元素概述	猿猿园
摇摇二、铂和钯的重要化合物	猿猿源
摇摇三、常用药物	猿猿猿
摇思考题	猿猿源
摇习题	猿猿苑
第十七章摇过渡区元素	猿猿怨
摇第一节摇铜族元素	猿猿怨
摇摇一、铜族元素概述	猿猿怨
摇摇二、铜的重要化合物	猿猿员
摇摇三、银的重要化合物	猿猿猿
摇第二节摇锌族元素	猿猿苑
摇摇一、锌族元素概述	猿猿苑
摇摇二、锌的重要化合物	猿猿怨
摇摇三、汞的重要化合物	猿猿园
摇摇四、常用药物	猿猿猿
摇思考题	猿猿源
摇习题	猿猿源
附录	猿猿苑
摇附录一摇某些物质的标准摩尔生成焓、标准摩尔生成吉布斯自由能 和标准摩尔熵	猿猿苑
摇附录二摇某些有机化合物的标准摩尔燃烧焓	猿猿园
摇附录三摇某些酸、碱的标准解离常数	猿猿员
摇附录四摇某些难溶强电解质的标准溶度积常数	猿猿员
摇附录五摇某些电对的标准电极电势	猿猿猿
摇附录六摇某些配离子的标准稳定常数	猿猿猿
索引	猿猿远
主要参考文献	猿猿源
元素周期表	

绪摇摇论

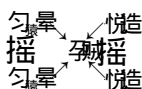
摇摇化学是研究物质的组成、结构、性质及其变化规律的一门基础学科。摇摇人类与化学的关系极其密切,生命和人类的进化过程是离不开化学变化的。人类的生存和繁衍也是通过化学反应来维持的,没有化学变化,地球上就不会有生命,当然也就不会有人类存在。

摇摇正是由于化学学科的飞速发展,才使人类利用化学的方法和原理从分子水平上深入认识生命现象和控制复杂的生命过程成为可能。从1901年以来的诺贝尔化学奖中,直接与生命科学有关的就多达 80 项。可以毫不夸张地说,没有化学的发展,生命科学和生物技术就不会有现在这样迅速发展的大好局面。

摇摇化学的分支有无机化学、有机化学、分析化学、物理化学等。无机化学是以元素周期律及现代化学理论为基础,研究除碳氢化合物及其衍生物外的所有元素及其化合物的学科。

一、无机化学的研究内容

摇摇无机化学的研究内容非常广泛。现代无机化学是对所有元素及其化合物(碳氢化合物及其衍生物除外)的制备、组成、结构和反应的实验测试及理论阐明。在研究中,利用现代的物理技术(如光谱、核磁共振、电子能谱、载射线衍射等),对各类新型化合物的键型、立体化学结构、对称性等进行表征;对化学反应性质及热力学、动力学参数等进行测定。测得的结果需用理论加以分析、阐明,而实验测定所得的大量数据资料,又为理论研究提供了实验基础,推动了理论的建立和发展。例如,顺二氯·二氨合铂(II)发现至今已有几十年的历史,但寻找新的铂类药物,至今仍是无机化学工作者研究的热点。顺二氯·二氨合铂(II)的结构如下:



中心原子为 Pt^{2+} , 配位着两个 NH_3 和两个 Cl^- , 配位数为 4, 它进入人体后 NH_3 能被水分子取代(称为离去基团), 而 Cl^- 保持稳定结合(称为保留基团)。人们设法改变离去基团或保留基团, 观察它的抗癌活性, 研究铂配合物的组成、结构及其与抗癌活性与毒性的关系及抗癌的作用机理等。几十年来合成了许多低毒、高效的铂类抗癌药物。

摇摇近几十年来, 由于科学技术的迅速发展, 无机化学冲破了历史的局限, 与生物学、有机化学等学科相互渗透, 产生了不少新的边缘学科, 如生物无机化学、金属有机化学、金属酶化学等, 从而开拓了无机化学的研究领域。把无机化学的知识、理论、近代物理测试手段用于生物体的研究就产生了生物无机化学。生物无机化学是在分子水平上研究生物体内与无机元素有关的各种相互作用。过去认为生物体是一个有机体, 近年发现自然界存在的 92 种元素中, 在人体内含有的 26 多种, 如 Ca 、 P 、 K 、 Na 等宏量元素是构成有机体的材料, 而 Fe 、 Zn 、 Cu 等十余种微量元素在生物体内的众多反应中发挥开关、调节作用, 它们与生物体的物质代谢、能量代谢、信息传递、生物解毒等密切相关。微量元素与生物体的关系, 已构成现代生物科学中一个极具活力的研究领域。 Fe 、 Zn 等微量元素多数是通过与生物大分子(如蛋白质、核酸等)结合生成生物活性分子, 也就是金属离子与生物大分子配位结合形成金属配合物, 这些配合物的结构—性质—活性的关系就是科学家研究的对象。氧气是维持生命所必需的, 没有氧气生命也就停止了, 但氧气在血液中的溶解度很小, 溶解的氧气不足以满足需要, 人体靠血红蛋白在肺泡中结合氧气并把它运送到身体各部位。血红蛋白就是由铁离子、卟啉和球蛋白组成的配合物。铁离子位于配合物的中心, 铁离子位置的变化引起球蛋白构象的变化, 启动氧气的结合与释放。

二、无机化学与药学的关系

摇摇药理学是生命科学的一部分。生命科学以人体为主要研究对象, 探索疾病发生和发展的规律, 寻找预防和治疗疾病的途径。预防和治疗疾病主要依靠药物, 用药物来调整因疾病而引起的种种异常变化。

摇摇化学在药学中的应用如下:

摇摇(员) 用无机化学和有机化学的理论和方法合成有特定功能的药物, 研究各种无机化学反应和有机化学反应, 以了解药物的结构—性质—生物效应关系。

摇摇(圆) 用化学分离方法从动物、植物(中草药)及人的组织、体液分离出有生物活性的物质和有治疗作用的成分, 确定它们的结构, 了解它们在体内的形成和代谢, 了解它们的性质与活性的关系。

摇摇(猿) 用化学分析方法和仪器分析方法分析药物与生物活性物质的组成和结构, 分析合成中间体、原料药及制剂中的有效成分含量及杂质限量。