

广州医科大学

本科课程教学大纲

课 程 名： 基础化学

课程学时： 72

学 分： 3.5

开课单位： 药物化学系化学教研室

广州医科大学教务处 编印

二〇一六年九月

一、课程简介

《基础化学》是我国高等医学院校一年级的第一门化学课。基础化学的内容是根据医学专业的特点选定的，它主要包括各种水溶液的性质、有关理论和应用，化学反应的规律性及其应用，物质结构与性质的关系，滴定分析等。基础化学的任务是给一年级医学生提供与医学相关的现代化学基本概念、基本理论及其应用知识，为后继课程的学习打下较广泛和较深入的基础。本课程共 72 学时，其中理论 48 学时，实践 24 学时。

Chemistry is a study of matter and its composition, its properties, the changes that matter undergoes, and the rules of the changes at the level of atoms and molecules. Chemistry has so close a relationship with medical science that it is an important basic course for higher medical education.

The contents of Basic Chemistry are selected to fit the speciality of medicine, including the properties of aqueous solution accompanied with the theories and the applications, the laws for chemical reactions and their applications, the structure of matter associated with its properties, volumetric and spectrophotometric analyses and, finally, a introduction to modern instrumental analysis. A well studying of Basic Chemistry will be of benefit for the students to the study of follow-up course and ability training.

二、学时分配

序号	教学内容	教学形式	学时
1	绪论	理论授课	1
2	稀溶液的依数性	理论授课	4
3	电解质溶液	理论授课	6
4	缓冲溶液	理论授课	3
5	化学反应热及化学反应方向和限度	理论授课	7
6	化学反应速率	理论授课	4
7	氧化还原反应与电极电势	理论授课	5
8	原子结构和元素周期律	理论授课	7
9	共价键与分子间力	理论授课	7
10	配位化合物	理论授课	4
11	酸碱溶液的配制及标准溶液的标定	实验	5
12	化学反应速度	实验	5
13	缓冲溶液	实验	4
14	橙汁中总酸度的测定（综合性实验）	实验	5
15	分光光度法测定 Fe^{3+} 离子含量	实验	5
总计			72

三、教学要求及目标

(一) 知识

第一篇：绪论

【掌握】

1. 物质的量浓度、质量浓度、质量摩尔浓度等混合物组成标度的定义、表示方法、计算及相互换算。
2. 有效数字的概念，运算规则及结果表达。

【熟悉】

1. 课程的教学安排和学习要求。
2. 我国法定的计量单位。

【了解】基础化学的基本内容、任务及与医学的关系。

第二篇：稀溶液的依数性

【掌握】

1. 渗透压及其浓度温度的关系，渗透压力的计算。
2. 渗透浓度的定义和计算。

【熟悉】

1. 稀溶液蒸气压下降、沸点升高和凝固点降低的原因和规律。
2. 渗透现象、产生渗透现象的条件及渗透方向，等渗、高渗、低渗的定义及其在医学上的应用。

【了解】

1. 蒸气压的产生及影响蒸气压的因素。
2. 晶体渗透压和胶体渗透压及其在医学上的应用。

第三篇：电解质溶液

【掌握】

1. 酸碱质子理论，酸碱定义、共轭酸碱对。
2. 酸碱的强度，酸碱解离平衡常数 (K_a 、 K_b) 及其应用，共轭酸碱对 K_a 和 K_b 关系。
3. 一元弱酸、一元弱碱及两性物质水溶液 pH 值的计算方法。
4. 难溶电解质的溶度积 K_{sp} 的表达式及溶度积和溶解度的关系。

【熟悉】

1. 酸碱溶液的同离子效应和盐效应。
2. 应用溶度积规则判断沉淀的生成及溶解。

【了解】

1. 强电解质理论、活度、离子强度的概念。
2. 酸碱电子理论。
3. 多元弱酸和多元弱碱 pH 值的计算方法。
4. 难溶电解质的同离子效应和盐效应。

第四篇：缓冲溶液

【掌握】

1. 缓冲溶液的概念、组成和缓冲作用机制。
2. 运用缓冲溶液 pH 值计算公式进行缓冲溶液的有关计算。
3. 缓冲溶液的配制原则和方法。

【熟悉】

1. 缓冲容量的概念及缓冲容量与缓冲溶液总浓度和缓冲比的关系。
2. 缓冲液缓冲范围的定义和计算方法。

【了解】

1. 医学上常用的缓冲溶液配方和标准缓冲溶液的组成。
2. 血液中的主要缓冲系及血液 pH 值恒定的原因。

第五篇：化学反应的能量变化、方向和限度

【掌握】

1. 热力学第一定律 $\Delta U = Q - W$ 的涵义。
2. 运用 Hess 定律以及标准摩尔生成热、标准摩尔燃烧热数据计算标准反应热 $\Delta_r H_m^\theta$ 。
3. 用标准摩尔熵计算标准反应熵变 $\Delta_r S_m^\theta$ 。
4. 吉布斯方程，分别用吉布斯方程和标准摩尔生成自由能计算标准反应自由能变 $\Delta_r G_m^\theta$ ，并据此判断标准态下化学反应的方向。
5. 标准平衡常数概念。

【熟悉】

1. 系统、环境、状态函数、热、功等概念。
2. 热化学方程式和 Hess 定律，热力学标准状态的规定。
3. ΔU 、 ΔH 、 ΔS 、 ΔG 的概念和意义。

【了解】

1. 内能 U 、焓 H 、熵 S 、自由能 G 的涵义。
2. 自发过程的含义及特征。
3. 化学反应等温方程式，用 $\Delta_r G_m$ 判断反应在非标准状态下进行的方向。
4. 影响化学平衡的因素。

第六篇：化学反应速率

【掌握】

1. 化学反应速率、反应机理、元反应、速率控制步骤、有效碰撞、活化分子、活化能、反应分子数、反应级数、半衰期、催化剂、酶等概念。
2. 浓度、温度、催化剂对反应速率的影响。
3. 化学反应速率方程式及质量作用定律。
4. 一级反应的特征及计算。

【熟悉】

1. 反应速率表示法。
2. 化学反应速率理论：碰撞理论和过渡态理论。

【了解】

1. 反应级数与反应分子数的区别。
2. 零级反应和二级反应的特征。
3. 催化作用理论及酶催化的特征。

第七篇：氧化还原反应与电极电势

【掌握】

1. 氧化还原电对、原电池、半电池、电极、电极电势、电动势等概念。
2. 原电池正负极反应的特点，正确书写电极反应式、电池反应式及电池组成式。
3. 电极电势的Nernst 方程及影响因素。
4. 用电极电势或电动势判断氧化还原反应进行的方向的方法，氧化还原反应的平衡常数的计算。

【熟悉】

1. 氧化值的定义和计算。
2. 运用标准电极电势判断氧化剂和还原剂的强弱的方法。

【了解】

1. 电极电位产生的原因。
2. 电位法测定溶液 pH 的原理和方法。

第八篇：原子结构和元素周期律

【掌握】

1. 原子轨道、概率、概率密度、电子云等概念。
2. 四个量子数的涵义及取值规律。
3. 多电子原子轨道近似能级图和核外电子排布的规律，能熟练写出常见元素原子的核外电子排布。
4. 原子的电子组态与周期表中周期、族、区的内在联系。

【熟悉】

1. s、p、d 原子轨道的角度分布图与电子云的角度分布图。
2. 电负性的概念及变化规律。

【了解】

1. 核外电子运动的量子化和波粒二象性，电子波的涵义，电子运动的钻穿作用和屏蔽作用。
2. 径向分布函数图。
3. 多电子原子的能级交错。
4. 有效核电核和原子半径的变化规律。

第九篇：共价键与分子间力

【掌握】

1. 现代价键理论的基本要点、共价键的特点和共价键的类型。
2. 杂化轨道理论的基本要点和杂化类型，并能解释简单多原子分子的空间构型及极性。
3. 氢键的形成条件和特点。

【熟悉】

1. 价层电子对互斥理论的要点，能用价层电子对互斥理论推测简单分子或多原子离子的空间构型。
2. 分子轨道理论的基本要点，并能写出第一、二周期同核双原子分子或相应离子的分子轨道电子排布式；键级概念，并由此判断分子或离子的稳定性。
3. 分子的极性和分子的极化，Van der Waals 力的类型及产生原因。
4. Van der Waals 力及氢键如何影响物质的物理性质。

【了解】 键能、键长、键角等概念。

第十篇：配位化合物

【掌握】

1. 配合物的组成和命名。
2. 配合物价键理论的基本要点，能根据配位数和磁矩确定中心原子成键轨道的杂化类型，据此判断配合物的空间构型，并能区分配合物属内轨还是外轨。

【熟悉】

1. 螯合物的结构特点。
2. 配离子在水溶液中的配位平衡。

【了解】

1. 配合物晶体场理论的基本要点，中心原子 d 轨道在八面体场中的能级分裂，能写出八面体配合物中心原子 d 电子排布并计算其晶体场稳定化能(CFSE)，由此判断配合物的磁性(高自旋还是低自旋)和稳定性。
2. 晶体场理论解释配离子的颜色。
3. 配离子在水溶液中配位平衡的有关计算。

实验一：酸碱溶液的配制及标准溶液的标定

通过实验达到如下目标：

【掌握】

1. 强碱滴定弱酸的基本原理。
2. 电子天平、容量瓶、移液管、滴定管的正确使用及滴定终点的正确判断。
3. 实验数据的正确记录及处理。

【熟悉】

1. 学习氢氧化钠溶液浓度的标定方。
2. 一级标准物质邻苯二甲酸氢钾溶液的配制。

【了解】 用间接法配制 NaOH 的原因。

实验二：化学反应速度

通过实验达到如下目标：

【掌握】

1. 浓度、温度和催化剂对化学反应速率的影响。
2. 测定过二硫酸铵和碘化钾的反应速率，并计算反应级数、反应速率常数及活化能。

【熟悉】 秒表的使用和调温的方法。

【了解】 影响活化能的因素。

实验三：缓冲溶液

通过实验达到如下目标：

【掌握】

1. 缓冲溶液的性质。
2. 酸度计的使用。

【熟悉】 缓冲溶液的配制。

【了解】 用 Henderson-Hasselbalch 方程式计算的 pH 值是近似的原因。

实验四：橙汁中总酸度的测定（综合性实验）

通过实验达到如下目标：

【掌握】

1. 自学强碱滴定多元酸的原理，从不同的途径查找资料，并能进行资料的整合。
2. 设计一个研究方案的方法。
3. 容量瓶的正确使用。

【熟悉】

1. 橙汁中总酸度的计算。
2. 标准溶液的标定方法。

【了解】强碱滴定多元酸的指示剂选择及滴定条件。

实验五：分光光度法测定 Fe^{3+} 离子含量

通过实验达到如下目标：

【掌握】

1. 用磺基水杨酸法测定试样中微量铁的方法。
2. 分光光度计的使用：波长扫描和单点测定。

【熟悉】

1. 一系列标准溶液的配制方法。
2. 用作图或 excel 绘制标准曲线的方法。

【了解】加入缓冲剂的原因及时机。

（二）能力和素质

1. 能力

- (1) 注重培养对基础化学知识的概括归纳能力、概念理解和辨析的能力；
- (2) 掌握各种水溶液的性质、有关理论和应用；
- (3) 掌握化学反应的规律性及其应用；
- (4) 掌握物质结构与性质的关系；
- (5) 掌握滴定分析；
- (6) 培养学生独立实验操作能力、自主实验能力和设计实验能力。

2. 素质

- (1) 具备理论演绎思维和逻辑判断力；
- (2) 具有科学态度、创新和分析批判精神；
- (3) 具有理论联系实际、实事求是、严肃认真的科学态度和良好的工作习惯；
- (4) 具有高起点、厚基础、宽口径、高素质和能适应未来发展需要的素质。

四、评价与考核

1. 形成性评价设计

内容	反馈时间	反馈方式	备注
实验基本技能	每一次实验课内	现场抽查学生演示、 教师当场讲评	
实验报告	实验结束	个人批改、集中讲评	

2. 成绩评定

	项 目	所占比例
平时成绩	实验操作和报告	30%
期末成绩	闭卷考试（2 小时）	70%
总评成绩	平时成绩+期末成绩	100%

五、推荐教材与教学资源

1. 魏祖期主编：《基础化学》第八版，人民卫生出版社，2013 年。
2. (美)布里斯罗 R. 主编：《化学的今天和明天——一门中心的实用的和创造性的科学》。华彤文等译。北京科学出版社，1998 年。
3. 傅献彩主编：《大学化学》（上），高等教育出版社，1997 年。
4. 武汉大学主编：《分析化学》（第四版），高等教育出版社，2000 年。
5. 华彤文主编：《普通化学原理》（第二版），北京大学出版社，1994 年。
6. 傅献彩主编：《大学化学》（下），高等教育出版社，1999 年。
7. 胡英主编：《物理化学》（上），高等教育出版社，1999 年。
8. 史启祯主编：《无机化学与化学分析》，高等教育出版社，1998 年。
9. 周祖康主编：《胶体化学基础》，北京大学出版社，1987 年。
10. 浙江大学普通化学教研组主编：《原子结构》，人民教育出版社，1982 年。