

师范学院生物系

基 本 化 学

試行教学大綱

中华人民共和国教育部

1955年10月·北京

430.77

804



师范学院生物系
基本化学試行教学大綱

中华人民共和国教育部編訂

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇五四号)

京华印書局印刷 新华書店总經售

開本 787×1092 1/32 印張 1³/₁₆ 字數 18,000

一九五六年十月北京第一版

一九五六年十月北京第一次印刷

印數 0001—3,500 定價 (5) 羊 0.08

統一書号 7010·89

师范学院生物系 基本化学試行教学大綱

(甲) 說 明

本課是生物系一年級必修課程，講授 93 学时，實驗 62 学时，共 155 学时；按高等学校校历規定，本課程上課总时数应为 160 学时，多余時間，由教师自行掌握。

基本化学是一門提供关于物質变化及其規律的知識的課程，其教学目的是使学生通过基本化学的學習，掌握學習生物学各科目时所需要的基本的化学知識，了解普通陽离子及陰离子的个别鑒定方法及簡單的定量分析方法；并为學習有机化学与生物化学奠定基础。因此基本化学要使学生中学已有的基础上对整个化学具有比較系統的知識，正确地認識物質的本質，基本的規律和事实，并掌握簡單的分析原理与方法。只有具备了基础的化学知識，才可能进一步地去掌握其他化学課程以及生物学的專門知識，也才可能培养成为一个优秀的生物学的人民教师。

由此，基本化学的具体内容應該包括：

一、基本原理部分：基本定律，原子-分子学說，物質結構的現代概念，化学平衡，溶液的基本理論，电离学說，膠体的基本知識以及氧化-还原等一般的化学原則。

二、元素分論部分：通过門捷列夫元素周期系統，按族扼要地介紹主要的元素及其化合物的性質、用途及制备原理。

三、分析化学部分：分析化学的基本原理，离子的个别鉴定方法及简单的定量分析方法，分别插入各有关章节中进行讲授。

基本化学的内容中，还应该包括祖国劳动人民过去和现在化学上的光辉成就，祖国丰富的资源，新中国化学工业的发展状况以及化学在祖国社会主义建设中所起的作用等内容，同时还必须介绍苏联在化学上的创造及其在化学发展中所起的作用以及协助我国发展化学工业的情形，借以培养学生的爱国主义及国际主义的思想。

在教学过程中，还必须贯彻辩证唯物的观点，揭露与批判唯心论的与机械唯物论的反科学本质，从而培养学生的辩证唯物主义的世界观。

在教学过程中，还应包括一系列与生物专业相关联的实例、实验与作业等，使理论密切联系实际。

实验在基本化学的整个教学过程中，占有极其重要的地位，应尽可能地与课堂讲授相配合，通过基本化学的实验，除了能使学生巩固课堂教学中所获得的知识，训练学生正确地使用仪器的方法，和掌握基本的操作技术外，并可以培养学生具有独立工作的能力。

本大纲中所规定的内容，都是学生必须学习的，教师对大纲中最主要的原则性的地方，应详细讲授，次要的地方，可以简略一些。至于章节的先后次序，在不降低大纲的水平和不破坏大纲的系统性的条件下，经教研组讨论同意后也可以做必要的变动。

本大纲主要是参考苏联国立大学的物理、生物土壤、地质和地理系用的普通化学教学大纲、我国师范学院化学系用的无机化学试行教学大纲，并结合生物系专业的需要及我国目前学生的实际情况而编写的。

(乙) 章 次

- 第一章 緒論, 原子-分子學說
- 第二章 物質內部結構的基本概念
- 第三章 化學反應速度及化學平衡
- 第四章 氫, 水
- 第五章 溶液
- 第六章 電離學說
- 第七章 氧化-還原
- 第八章 門捷列夫的元素周期律及元素周期系統
- 第九章 鹵族元素
- 第十章 氧族元素
- 第十一章 氮族元素
- 第十二章 碳族元素
- 第十三章 膠體
- 第十四章 周期系第 I、II、III 族主族元素
- 第十五章 銅副族, 鋅副族, 鉻副族, 錳副族, 鐵副族

(丙) 大綱內容

第一章 緒論, 原子-分子學說

I. 緒論:

- (一) 化學研究的對象, 物質及物體, 物質的性質及變化, 化學變化中的能量關係。

(二) 我国古代人民在化学方面的成就。

(三) 化学的任务,化学与生物学的关系,化学在祖国社会主义建设中的地位。

II. 化学的基本定律:

(一) 罗蒙诺索夫的物质不灭定律。

(二) 定比定律。

(三) 化学当量与当量定律。

(四) 倍比定律。

III. 原子-分子学说的建立及物质组成的几个基本概念:

(一) 罗蒙诺索夫的原子-分子学说的观念。

(二) 道尔顿原子学说的基本内容。

(三) 盖·吕萨克气体体积比例定律。

(四) 亚佛加德罗定律。

(五) 原子-分子学说的建立。

(六) 元素、单质及化合物的概念,同素异性体。

IV. 原子量与分子量:

(一) 原子量与分子量。

(二) 克原子与克分子。

(三) 由气体克分子体积及门捷列夫方程式求气态物质的分子量。

(四) 气体分压力。

V. 气体分子运动学说:

(一) 气体的特性。

(二) 气体分子运动学说的要点。

(三) 用气体分子运动学说解释气体的特性。

VI. 原子分子的真实性:

- (一) 原子与分子存在的实验证明——布朗运动。
- (二) 亞佛加德罗常数。
- (三) 原子分子的大小。

VII. 化学符号, 化学式, 化学方程式:

- (一) 化学符号。
- (二) 化学式, 应用化学式的简单计算。
- (三) 结构式。
- (四) 化学方程式, 应用化学方程式的计算。
- (五) 吸热反应与放热反应, 热化学方程式及其计算。

第二章 物质内部结构的基本概念

I. 原子结构的复杂性:

- (一) 电子的发现。
- (二) 放射性现象的发现, 居里夫人发现镭 α, β, γ 射线, 放射性元素的蜕变。
- (三) α 质点的散射及路德福的核型原子。

II. 原子模型:

- (一) 伦琴射线, 摩斯莱定律, 原子序数。
- (二) 原子的电子层结构。

III. 原子核:

- (一) 放射系, 位移规律。
- (二) 质子、中子及正电子的发现, 伊凡年柯的原子核学说, 同位素, 化学元素的现代定义。
- (三) 人工放射性元素及同位素在生物学上的应用。

IV. 分子的結構, 化学鍵:

- (一) 电价鍵及离子化合物。
- (二) 共价鍵及分子化合物。
- (三) 極性分子及非極性分子。

V. 固体物質的結構:

- (一) 晶态物質及無定形物質。
- (二) 晶态物質的基本类型——原子晶型、分子晶型、离子晶型及金屬晶型。
- (三) 不同晶态物質的物理特性——可溶性、揮發性、导电性。

第三章 化学反应速度及化学平衡

I. 化学反应速度的概念。

II. 影响化学反应速度的主要因素:

- (一) 濃度, 質量作用定律。
- (二) 溫度, 活化分子及活化能的概念。
- (三) 催化劑。

III. 化学平衡:

- (一) 可逆反应。
- (二) 化学平衡。
- (三) 平衡常数。

IV. 濃度、溫度及压力对化学平衡的影响——呂·查德雷原理。

V. 催化劑不影响平衡。

第四章 氫, 水

I. 氫:

(一) 氫的制法(金屬的活潑順序)。

(二) 氫的性質(原子氫)及用途。

II. 水:

(一) 自然界中的水, 硬水及軟水。

(二) 水的性質、密度、比熱, 水分子的締合現象, 蒸汽壓力, 沸點及冰點。

(三) 重水, 重水的性質。

第五章 溶液

I. 溶液的特性。

II. 固體物質的溶解過程, 飽和溶液及過飽和溶液。

III. 溶液的濃度:

(一) 溶液濃度的意義。

(二) 溶液濃度的表示方法: 重量百分濃度, 體積克分子濃度, 重量克分子濃度, 當量濃度(酸、鹼、鹽)。

(三) 有關溶液濃度的計算及當量溶液的應用, 溶液中物質反應時的體積與濃度的關係。

IV. 溶解度:

(一) 溶解度的意義。

(二) 固體的溶解度與溫度的關係, 溶解度曲線。

(三) 兩種液體的互溶情況。

(四) 氣體在液體中的溶解度, 亨利定律。

V. 結晶的水化物:

- (一) 溶解时的吸热和放热现象。
- (二) 溶剂化物(水化物)的形成, 門捷列夫的水化学說。
- (三) 結晶水化物, 晶体的風化与潮解。

VI. 稀溶液的性質:

(一) 溶液的滲透压力:

1. 滲透及滲透压力的概念, 滲透现象在生物体中的作用。
2. 滲透压力与溫度及溶液濃度的关系, 范特-荷甫定律 (不講計算)。

(二) 溶液的蒸汽压力:

1. 溶液的蒸汽压力低于純溶剂的蒸气压力。
2. 溶液的蒸汽压力下降与溶質濃度的关系, 拉烏尔定律 (不講計算)。

(三) 溶液的凝固点下降及沸点上升:

1. 溶液的凝固点下降及沸点上升。
2. 拉烏尔的凝固点下降与沸点上升定律。

第六章 电离学說

I. 酸、鹼、鹽溶液的性質:

- (一) 酸、鹼、鹽溶液的性質对稀溶液定律的差异。
- (二) 溶液的导电性, 电解質和非电解質。

II. 电离学說:

- (一) 阿倫尼斯电离学說的要点。
- (二) 离解过程(卡布魯可夫的工作): 离子化合物与極性分子的离解过程。

(三) 离解度：离解度的意义，强电解质和弱电解质。

(四) 弱电解质的离解常数。

(五) 强电解质在溶液中的状况。

III. 从电离学说的观点来看酸、鹼、鹽的性质：

(一) 酸的定义和性质。

(二) 鹼的定义和性质。

(三) 鹽的定义，鹽的分类——正鹽、酸式鹽、鹼式鹽。

(四) 氢氧化物的离解——两性氢氧化物。

IV. 离子反应：

(一) 离子反应和离子方程式。

(二) 离子平衡的移动：

1. 同离子效应。

2. 溶度积：溶度积的意义，有关溶度积的计算，溶度积理论对沉淀的生成和溶解的解释。

(三) 离子反应发生的条件。

V. 定量分析方法——重量法：

(一) 定量分析的意义。

(二) 重量法的原理。

(三) 重量法的操作步骤：沉淀的形成，过滤，洗涤，干燥，灼烧和称量。

(四) 重量法的计算。

(五) 重量法的测定实例：硫酸鹽中硫含量的测定。

VI. 水的离解：

(一) 水的离子积。

(二) pH 值。

(三) 指示剂。

(四) 缓冲溶液, 缓冲作用在生物学上的意义。

VII. 鹽类的水解:

(一) 水解的意义。

(二) 水解的类型。

VIII. 定量分析法——中和法:

(一) 中和法的原理(滴定、等当点、終点)。

(二) 滴定曲线与指示剂的选择。

(三) 酸鹼标准溶液的制备与标化(基准物价、校准溶液)。

(四) 中和法的计算。

(五) 中和法的测定实例: 溶液中酸含量的测定。

第七章 氧化-还原

I. 氧化-还原:

(一) 氧化-还原的意义。

(二) 氧化-还原的电子观。

(三) 氧化剂及还原剂。

(四) 氧化-还原反应方程式的配平, 氧化-还原当量的计算。

II. 定量分析方法——氧化-还原法:

(一) 氧化-还原法的原理, 高锰酸钾法, 碘量法。

(二) 高锰酸钾标准溶液的制备与标化。

(三) 高锰酸钾法的测定实例: 亚铁盐中铁含量的测定。

III. 化学反应与电流:

(一) 金属电动次序。

(二) 原电池的原理。

(三) 金屬的腐蝕与腐蝕的防止。

(四) 電解的原理及应用。

第八章 門捷列夫的元素周期律及元素周期系統

I. 門捷列夫以前元素的分类。

II. 門捷列夫的周期律。

III. 元素周期系統:

(一) 周期和列——短周期和長周期。

(二) 族——主族和副族。

(三) 元素性質的周期性。

(四) 同族元素性質的比較。

IV. 周期律的意義:

(一) 預言未知的新元素。

(二) 恩格斯和斯大林对周期律的評價。

(三) 周期律对化学發展的重要性。

V. 周期律的發展:

(一) 原子序数和周期律的現代意义。

(二) 电子在各元素原子中的填充情况:

三个短周期。

三个長周期——过渡元素、鑷系元素。

不完全周期——錳系元素。

(三) 原子的电子層結構与元素的性質的关系——金屬性与非金属性原子价。

第九章 鹵族元素

- I. 鹵族元素的通性, 鹵素在周期系中的位置, 鹵素原子的電子層結構。
- II. 自然界中的鹵素, 我國的食鹽和螢石。
- III. 鹵素的性質用途及制法:
 - (一) 物理性質。
 - (二) 化學性質: 鹵素與單質及化合物的作用, 鹵素活潑性的比較, 鹵素對生理的作用。
 - (三) 鹵素的制法。
- IV. 鹵化氫及鹵化物:
 - (一) 鹵化氫及氫鹵酸的性質。
 - (二) 鹵化氫的制法。
 - (三) 重要的鹵化物。
- V. 鹵素的含氧化合物: 次氯酸及次氯酸鹽, 漂白粉, 氯酸及氯酸鹽。
- VI. 鹵離子的定性鑒定方法。

第十章 氧族元素

- I. 氧族元素的通性。
- II. 氧:
 - (一) 自然界中的氧, 空氣的組成。
 - (二) 氧的制法、性質(氧化及燃燒, 大氣中的氧在生物的生命上所起的作用)及用途。
 - (三) 氧的同素異性體——臭氧, 臭氧在自然界中的意義。

(四) 氧化物的分类:酸性氧化物,鹼性氧化物,兩性氧化物,惰性氧化物及过氧化物。

(五) 过氧化氢的制法、性質及用途。

III. 硫:

(一) 自然界中的硫,硫的性質(同素异性体)及用途。

(二) 硫化氢的制法、性質及其在分析化学上的应用。

(三) 亞硫酸及其鹽: 二氧化硫的制法、性質及用途,亞硫酸及亞硫酸鹽,硫代硫酸鹽。

(四) 硫酸及其鹽: 硫酸制法的原理,硫酸的性質及用途,硫酸鹽。

(五) 硫在自然界中的循环。

(六) 硫离子及硫酸根离子的定性鑒定方法。

第十一章 氮族元素

I. 氮族元素的通性。

II. 氮:

(一) 自然界中的氮。

(二) 氨与銨鹽: 氨的制法原理,氨的性質及用途,銨鹽的性質及用途,銨离子及配价鍵。

(三) 氮的氧化物: 一氧化氮,二氧化氮。

(四) 硝酸及其鹽: 硝酸制法的原理,硝酸的性質及用途,硝酸鹽。

(五) 亞硝酸及其鹽。

(六) 氮肥,自然界中氮的循环。

(七) 銨离子及硝酸根离子的定性鑒定方法。

III. 磷:

- (一) 自然界中的磷,我国的磷矿。
- (二) 磷的同素异性体,黄磷与红磷性质的比较。
- (三) 磷酸及其盐: 磷酸酐, 磷酸(偏磷酸、焦磷酸及正磷酸), 磷酸盐。
- (四) 磷肥(过磷酸钙, 磷酸二钙, 磷酸铵), 自然界中磷的循环。
- (五) 磷酸根离子的定性鉴定方法。

IV. 砷副族:

- (一) 砷、锑、铋的天然化合物,我国的锑矿。
- (二) 亚砷酐及砷酐,亚砷酸及砷酸,砷酸盐。
- (三) 砷的定性鉴定方法。

第十二章 碳族元素

I. 碳族元素的通性。

II. 碳:

- (一) 自然界中的碳,碳的同素异性体(金刚石、石墨、无定形碳),我国的煤矿。
- (二) 碳的性质: 活性碳,吸附作用。
- (三) 二氧化碳,碳酸及碳酸盐。
- (四) 碳在自然界中的循环。
- (五) 一氧化碳,光气,二硫化碳,四氯化碳,氢氰酸及氰化物。
- (六) 碳酸根离子的定性鉴定方法。

III. 硅:

- (一) 自然界中的硅。
- (二) 二氧化硅, 硅酸及硅酸鹽。

IV. 錫与鉛的概述。

第十三章 膠体

- I. 膠体作为物質的特殊状态而存在。
- II. 分散体系的分类: 悬濁液和乳濁液, 膠体溶液与真溶液。
- III. 膠体溶液的特性:
 - (一) 丁鐸尔效应。
 - (二) 布朗运动。
 - (三) 吸附作用。
 - (四) 膠体溶液的稳定性, 膠体微粒帶有电荷, 电泳, 膠体微粒的結構, 膠体微粒的溶剂化。
 - (五) 凝聚作用(电解質、相反电荷的膠体及改变溫度对凝聚作用的影响)。
- IV. 膠体的分类和保护膠体:
 - (一) 亲液膠体和疏液膠体, 亲水膠体和疏水膠体。
 - (二) 亲液膠体的保护作用。
- V. 膠体溶液的制备:
 - (一) 制备方法: 分散法、凝聚法及电弧法。
 - (二) 膠体溶液的提純, 滲析。
- VI. 膠冻:
 - (一) 膠冻的形成。
 - (二) 影响膠冻化的因素, 濃度及溫度。
 - (三) 膠体的膨脹与脫水收縮作用。