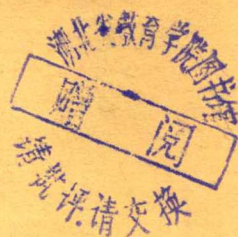


高中化学

备课参考资料

第一册(上)

赠入



湖北人民出版社

说 明

为了提高教学质量，统一教学要求，根据新编全日制十年制学校高中化学课本第一册的内容，我们编写了这本《高中化学备课参考资料》第一册(上)，供新教师备课参考。

本资料关于“课时分配、教学目的、教学重点和教法建议”，是按照中学化学教学大纲的要求提出来的，各校应根据实际情况参照试行。“演示实验、学生实验”，是掌握基本概念、基本理论，培养实验技能的基础，必须予以足够的重视，各校应积极创造条件，努力完成教学任务。有关“教材研究”的内容，仅作为问题提出，供教师研究教材时参考。

本资料由武汉师范学院汉口分部陈端祥同志参考北京教育学院编的《备课参考资料》编写的，经我室化学组审定试用。因时间仓促，加上经验不足，本资料一定存在缺点和错误，请批评指正。

湖北省教育学院教学教材研究室

1980年3月



00383019

138365

高中化学备课参考资料第一册(上)

学图书馆
藏书

目 录

全日制十年制学校高一化学课本(试用本)简介	1
第一章 硫 硫酸	11
第一节 硫	11
第二节 硫的氢化物和氧化物	13
第三节 硫酸的工业制法——接触法	15
第四节 硫酸 硫酸盐	17
第五节 离子反应 离子方程式	19
第六节 氧族元素	21
实验一 硫酸的性质 硫酸根离子的检验	22
单元复习	23
第二章 摩尔 反应热	24
第一节 摩尔	25
实验二 阿佛加德罗常数的测定	27
第二节 气体摩尔体积	27
第三节 摩尔浓度	28
实验三 配制一定摩尔浓度的溶液	30
第四节 反应热	30
实验四 中和热的测定	34
单元复习	35
第三章 物质结构 元素周期律	37
第一节 原子核	38
第二节 核外电子的运动状态	39

第三节	原子核外电子的排布	41
第四节	元素周期律	42
第五节	元素周期表	43
实验五	同周期、同主族元素性质的递变	45
复习课		45
第六节	离子键	47
第七节	共价键	49
第八节	非极性分子和极性分子	51
第九节	分子间作用力	52
第十节	氢键	53
复习课		54
第一章习题解答		57
第二章习题解答		68
第三章习题解答		87

全日制十年制学校高一化学课本(试用本)

简 介

中学通用教材化学编写组

全日制十年制学校高一化学课本(试用本), 以下简称试用本, 将在今秋供高一教学使用。现在对试用本的教学内容作一简单介绍。

一、加强化学基础理论知识

为了提高中学化学教学质量, 用先进的化学知识充实教学内容, 需要加强基础理论知识的教学。

中学化学教学大纲(试行草案)指出: “随着科学知识和生产的发展, 中学化学的基础知识和基本技能也应当相应地逐步更新。因此, 教材要选择符合现代科学发展水平的一些理论……。”化学基础理论知识是化学基础知识的重要组成部分。近三十年来化学科学和化学生产的发展很快, 课本中的基础理论知识必须相应地更新、改进, 才能适应提高教学质量, 更好地为四个现代化服务的要求。

高一试用本在加强基础理论知识方面, 主要是加强了以下的内容, 即物质结构知识、化学反应的规律性知识、物质状态和分散系的知识等。同时, 试用本也加强了从微观和定量的角度来研究物质及其变化的内容。

现在将高一基础理论教材的更新、导出、要求等方面的问题, 略述于下:

1. 摩尔概念的应用

过去化学课本都是用“克分子”“克原子”等概念, 试用本中引入摩尔的概念。

摩尔是国际单位制(SI制) 7个基本单位之一。它用微粒集

体来表示“物质的量”，它与物质的质量、体积、浓度(摩尔浓度、当量浓度)、热效应、电量等都有关系。因此，摩尔是从定量的角度研究化学现象的重要概念。

国际单位制摩尔的定义是：“系统中所包含的基本单元数与0.012 千克碳—12 的原子数目相等。”但我们考虑到，这样讲对于中学生来说可能难懂。因此，试用本中是这样下的定义：“某物质如果含有阿佛加德罗常数个微粒，这种物质的量就是1 摩尔”。同时指出，阿佛加德罗常数的数值是 6.02×10^{23} 。为什么不直接用 6.02×10^{23} 个微粒来下定义呢？这因为常数数值会因测定方法的改进而变动，而不断地更趋精确。

采用摩尔单位除去与国际上和国内科技、教育书籍的名词统一以外，从教学上说，可能也有以下的好处：

(1) 过去课本中用克分子、克原子、克离子、法拉弟等不同单位来度量不同的粒子；现在可用摩尔一个单位来度量分子、原子、离子、电子等不同粒子。

(2) 过去用克分子、克原子作单位，由于“克”“分子”“原子”各有其涵义，容易发生误解，例如“1 克分子水”易误解为“1 克水分子”；现在摩尔采取音译，不易发生误解。

(3) 过去用克分子、克原子等单位既表示微粒数，又表示质量，一个单位有双重涵义，与其它单位不同，教师教着费力，学生不易理解；现在摩尔表示含有阿佛加德罗常数个微粒的物质的量，涵义单纯，较易理解。

这里还要指出，阿佛加德罗定律在科学史上起过重要作用。在过去有些课本中，阿佛加德罗定律曾用专章或较大篇幅来讲述。现在学生学习了摩尔概念以后，阿佛加德罗定律已成为气体摩尔体积的必然的推论。因为在同温、同压下，1 摩尔任何气体的体积是相同的，而它们所含的分子数也是相同的，所以，在同温、同压下，同体积任何气体含有相同分子数。在试用本中，

从“摩尔”引出“气体摩尔体积”，然后水到渠成地引出上述结论，没有着重讲阿佛加德罗定律。

2. 物质结构知识的加强

物质结构知识是中学化学的重要基础理论，应用它可以加强从微观的角度研究物质的性质。物质结构知识贯穿在整个化学教材之中，具体安排是：

初中：

(1) 分子和原子：原子由原子核和核外电子组成。原子核由质子和中子组成。

(2) 核外电子运动：简介 $1s$ 电子云。

(3) 核外电子排布，介绍了周期表内前 19 种元素的电子层排布。

(4) 分子的形成：离子化合物和共价化合物。

高一：

(1) 核的组成：除复习初中所学知识外，介绍了同位素概念(未出核素概念，未介绍放射性同位素)。

(2) 核外电子运动状态：通俗地讲了电子层、电子云的形状和伸展方向、电子的自旋状态，没有引出四个量子数的名词。

(3) 核外电子排布：介绍了核外电子排布的三条规律(保里不相容原理、能量最低原理、洪特规则)；介绍了能级交错现象；介绍了周期表内前 36 种元素原子的核外电子排布。

(4) 化学键：介绍了离子键的形成，离子的结构特征和离子晶体的性质；介绍了共价键的形成(电子云重叠)，共价键的饱和性和方向性，配位键；介绍了键能、键长、键角、电负性、分子极性等概念。

(5) 分子间作用力(未讲作用力的实质和种类)和氢键，它们对物质的物理性质的影响。

高二:

简单介绍金属键、络合物的结构、放射性同位素、烷烯炔中碳原子轨道的杂化、苯分子的大 π 键、高分子化合物的结构,等等。

由上述可知,物质结构知识贯穿在整个中学化学教材之中。在初中化学里,只简单介绍组成物质的微粒,如分子、原子、质子、中子、电子以及原子中有核,核外电子分层排布的初步概念。在高一课本里,比较系统、比较集中地讲原子结构、分子结构、晶体结构的初步知识,也就是说,在高一,学生要打下物质结构知识的初步基础。到高二,主要是运用和巩固已学过的结构知识,在个别地方有所扩大。结构知识在程度上比过去教材有所提高,改变了过去玻尔行星轨道的讲法,渗入量子力学的初步观点。

3. 化学反应规律性知识的加强

(1) 反应热

化学反应中,质变必然伴随能量变化。在高一课本中只涉及到热能的变化,在高二课本中将讲到反应中电能以及光能的变化。

过去课本中一般只介绍热化学方程式。在高一试用本中,以燃烧热和中和热为例(为了不增加学生的负担,没有讲生成热)来阐述反应热,并要求运用摩尔概念对反应热作简单计算。

在试用本中,反应热用热化学表示法,未用热力学函数焓变(ΔH)表示法。

(2) 反应速度

要求学生了解反应速度的初步概念,知道反应速度是用单位时间内反应物或生成物的量(通常用浓度)的变化来表示。试用本中未进一步说明速度有正负之分,以及以不同的物质为标

准反应速度的数值不同的问题。

要求学生了解影响反应速度的条件，不要求学生能根据反应物或生成物的浓度来计算反应速度，因此，试用本未从反应速度公式来讲质量作用定律。

试用本中尽量通俗地介绍有效碰撞、活化分子、活化能等概念，并用这些概念来初步解释影响反应速度的一些条件，如浓度、温度、催化剂等。

(3) 化学平衡

化学平衡部分比过去课本增加了平衡常数以及计算起始浓度、平衡混和物的浓度、平衡常数的简单定量要求。

许多教材一般是根据质量作用定律从速度常数导出平衡常数。试用本采用了从计算平衡混和物的浓度导出平衡常数的讲法。为什么要这样编写呢？这是因为化学反应很少是简单反应，而复杂反应常由多个基元反应所组成，反应级数要从实验结果来确定。根据质量作用定律按照化学方程式求得反应速度往往不符合实际，因此，再根据反应速度常数求平衡常数就不一定正确。平衡常数目前多从平衡混和物的浓度或从吉氏函数的变化(ΔZ)求出，而不是从反应速度常数求出。

4. 关于状态和分散系的知识

固体：在第三章介绍了离子晶体、分子晶体，第六章介绍了原子晶体(高二再介绍金属晶体)。

气体：第二章中介绍了气体的摩尔体积，并要求学生会标准状况下气体体积的计算；在第六章增加了非标准状况下气体体积的计算题(应用高一物理课本中所介绍的气态方程的知识)。

液体的结构和性质的知识比较复杂，试用本未作介绍。

胶体：第六章中介绍了胶体的性质和应用的知识，并通过

胶体与溶液，浊液的对比，把分散系的知识进一步系统化。

二、贯彻理论联系实际的原则

高一试用本在加强化学基础理论知识的同时，还力求提高元素化合物教材和实验教材的质量，注意化学基础知识在工农业生产和科技方面的应用，使基础理论与实际更密切地联系起来。

在高一试用本中，通过以下几方面努力贯彻这一原则。

1. 在讲授元素化合物知识时，注意运用学过的理论知识去阐述一些物质的结构、性质、变化。

例如，运用化学键和晶体结构的知识去解释二氧化碳和二氧化硅以及石墨和金刚石的性质的不同；用氢键的知识去解释氨的易液化和易溶于水；用反应速度和化学平衡的知识去说明合成氨反应的适宜条件，等等。

2. 讲授化工生产知识时，着重讲清生产原理

高一课本中讲到硫酸、氨、硝酸、硅酸盐工业。在编写过程中注意到：

(1) 讲生产过程时着重讲主要生产阶段

例如，讲硫酸工业着重讲硫铁矿焙烧、二氧化硫的接触氧化和三氧化硫的吸收，其他除尘、洗涤、干燥等都略提即过。又如，讲合成氨着重讲氮气和氢气的合成，讲合成硝酸着重讲氨的氧化，等等。

(2) 讲生产原理时着重讲清反应原理

例如，讲合成氨时，着重讲合成反应中的速度、平衡及影响平衡的条件(温度、压强等)，对合成塔的构造、原料气的流向、热交换、产品的综合利用等都不详细讲。

3. 适当联系化学工业发展中的一些重要问题和新成就。

例如，环境保护是实现四个现代化过程中需要注意的重大问题。试用本第一章讲硫酸生产时，从接触法制硫酸的尾气中含有少量二氧化硫，二氧化硫污染环境，危害人体和作物，引出环境保护的概念，说明对工业“三废”的回收处理、综合利用的必要性。以后，在教材的有关部分将扩大和加深这方面的知识。例如，在讲硝酸工业时，还要提出防止氮的氧化物的污染问题；在高二课本金属、石油、土壤等部分教材里都要联系到环境保护问题。

在第五章简单介绍“化学模拟生物固氮”，第六章简单介绍“分子筛”，这些都是阅读材料，一般地介绍发展方向和应用，而不探讨其原理。

4. 加强化学实验

化学实验也是理论联系实际的一个重要途径。试用本中除了加强了课堂实验外，还在学生实验中增加了有定量要求的实验，如阿佛加德罗常数的测定、中和热的测定、分子量的测定等。这些实验对提高学生的实验技能并更深入地理解教材的内容将会起一定的作用。

三、教材系统安排中的几个问题

试用本共分六章，章的内容和安排与教学大纲是一致的，亦即有三章理论性教材：《摩尔 反应热》、《物质结构 元素周期律》、《化学反应速度和化学平衡 合成氨》和三章元素化合物知识教材：《硫 硫酸》、《氮族》、《碳族 胶体》。为了贯彻理论联系实际的原则，并避免理论教材过分集中，试用本把理论知识与元素化合物知识穿插安排。

下面谈一些具体教学内容的安排问题。

1. 有关离子反应知识的安排

在初中化学《酸 碱 盐 化学肥料》章，学生已学习了离子反应的初步概念（限于离子互换反应）、离子方程式的写法以

及离子反应发生的条件。但是由于这是在初中化学的最后一章学习，练习写离子方程式的机会不多，不能要求学生比较深刻地理解离子反应的涵义和比较熟练地掌握离子方程式的书写技能。

试用本中应用离子反应知识的地方很多，例如，第二章讲中和热时，以及第一、四、六章讲单质化合物的性质时，都需要用到离子反应的知识。因此，在第一章《硫 硫酸》中尽早地复习离子反应知识，对学习有利。高一讲离子反应是对初中教材的复习、巩固，并稍有扩大。例如，离子反应概念不限于离子互换反应，把单质与离子间的置换反应也包括在离子反应之内。另外，对离子方程式的写法，也明确提出了书写的步骤。

学生在学习《硫 硫酸》章时，还没有学习过有关强弱电解质的知识，因而对离子反应发生的条件不可能深刻理解。到高二，学习了《电解质溶液》章以后，学生才能从电离平衡的角度进一步理解离子反应发生的条件；学习了《过渡元素》章以后，学生了解了络离子的形成和某些离子的氧化还原，才能扩大离子反应发生条件的知识。可见，有关离子反应的知识是在整个化学教材中逐步扩大和加深的，书写离子方程式的技能也将在学习中不断地巩固和熟练。

2. 摩尔和反应热知识的安排

学习摩尔概念有利于培养学生定量地研究化学现象；学习反应热，能使学生把化学反应中的质变与能量的变化联系起来。

过去中学化学教材中对于定量地研究物质及其变化，以及研究物质变化时伴随的能量的变化，这两个环节都是薄弱的。因此，尽早地在第二章学习“摩尔”和“反应热”对加强这两个薄弱环节，提高教材的理论水平是有利的。

计算反应热需用摩尔概念，讲了反应热又为第三章讲键能以及第五章讲反应速度和化学平衡打基础。但是，“摩尔”和“反应热”两个概念毕竟缺乏必然的内在联系，放在一章中讲，从系统上说不够合适。今后，这两部分内容如何安排更好，还需要进一步研究。

3. “原子结构”、“元素周期律”、“分子结构”三部分教材的顺序安排

过去中学化学教材的一般传统讲法是，先讲周期律和周期表，再讲原子结构和分子结构。这样讲法的优点是，从元素及其化合物的性质推导出周期律，感性知识较丰富，并符合科学的发展过程，学生接受比较容易。我们认为这样讲法的缺点是，为了导出周期律，要逐个分析前18种元素的性质，有不少元素学生未学过，不熟悉，讲起来较烦琐。另外，在讲过“原子结构”以后，还要在原子结构的知识基础上重新解释元素周期律和周期表的本质，需要循环讲两次，用时间较多。

试用本中这部分教材的顺序是，先讲原子结构，从核外电子排布、原子半径、第一电离能、化合价的周期性变化导出周期律，最后讲分子结构。这样安排教材是基于这样的认识，即元素周期律是原子结构随着核电荷的增加而呈周期性的变化在宏观上的反映，即在元素（包括化合物）性质上的反映。这样就把元素周期律纳入原子结构知识的范畴。这样安排教材也是为了更好地体现物质结构理论为主线的思想，同时也可能使教材更精简一些。

4. 关于各族元素通性的位置

试用本中讲元素族的时候，如果在《物质结构 元素周期律》章之前，如卤素、碱金属、硫等章，在全章的最后用归纳的方法总结通性；如果在《物质结构 元素周期律》章之后，如氮族、碳族，在全章的开始讲元素的通性，这样可以加强理论的

指导作用。

四、力求深入浅出地阐述教材

高一试用本中，理论性教材比较集中，与过去课本比，提高的幅度比较大。有小部分教材过去是在高等院校无机化学课中讲的，我们认为，这部分教材不能简单地地下放到中学，而是需要进行改造，努力使教材“中学化”，希望作到在中学易教易学。当然在这方面做得还是很不够的。为了使教材深入浅出，在编写过程中，除注意文字的通俗外，还注意到以下两方面：

1. 根据学生的接受能力，在不影响科学性的前提下，通俗地介绍化学概念 例如，讲电子云时没有用几率密度来说明，而是通俗地讲电子在核外空间的出现机会；讲原子轨道时，既没有介绍波函数，也没有指出它表示核外电子的某种运动状态，而是通俗地说：“在一定电子层上，具有一定形状和伸展方向的电子云所占据的空间称为一个轨道”，讲核外电子运动状态时，没有用“四个量子数”的名词，而是通俗地用电子层、电子云的形状和伸展方向、电子的自旋状态来描述，等等。

2. 运用浅显的比喻 例如，讲电子云概念时用给氢原子照相来比喻；讲催化作用时用隧道来比喻活化能的降低，等等。

总的说来，在高一试用本的编写过程中，虽然在贯彻中学化学教学大纲(试行草案)的精神，改革教材方面作过一定努力，但是做得还是很不够的，值得研究和需要改进的地方还是很多，希望广大中学化学教师在教学实践中，不断总结经验，提出修改意见，以便进一步提高中学化学教材的质量。

第一章 硫 硫酸

一、目的要求

1. 让学生掌握硫、硫化氢、二氧化硫和三氧化硫的主要化学性质，了解硫和二氧化硫的重要用途。
2. 使学生掌握浓硫酸的特性和硫酸根阴离子的检验方法。
3. 理解可逆反应的概念、离子反应的含义，学会正确书写离子反应方程式。
4. 认识接触法制硫酸的反应原理，了解硫酸工业的主要生产流程和典型设备。
5. 掌握氧族元素性质变化的一般规律。

二、课时分配(共计 12 课时)

讲授(10)、实验(1)、复习(1)

第一节 1 课时

第二节 2 课时

第三节 2 课时

第四节 2 课时

第五节 2 课时

第六节 1 课时

实验一 1 课时

复 习 1 课时

第一课 第一节 硫

一、教学目的

1. 使学生掌握硫的化学性质和重要用途。
2. 认识硫是一种化学性质比较活泼的非金属。

二、教学重点

硫的原子结构特征。

三、教法建议

1. 演示硫单质的色、态，和它在水、酒精、二硫化碳中的溶解情况。

2. 演示硫与铁、铜的反应；硫和氢气的反应，注明反应的条件和现象；标明电子转移方向和总数，以及生成物中硫元素的化合价。

3. 比较氧和硫与金属反应的异同点。

(1) 相似点：

都能与金属反应且放热，在生成物中表现 - 2 价；都具有非金属性。

(2) 不同点：

氧比硫易与金属反应且放热多，故氧的非金属性比硫强。

(3) 用上述同样方法比较氧和硫与氢气反应异同点。

(4) 在常温下硫能和汞、银等金属反应，这仅是硫在性质上的特殊性，切勿以这一点而总结出硫的非金属比氧强。应从整体看，氧的非金属性还是比硫强。

4. 复习硫与氢气反应情况，并根据生成物中硫、氧元素的正负化合价而总结出氧和硫都具有非金属性，但氧的非金属性比硫强。

5. 简单介绍硫在工业、农业、医疗上的应用。

四、演示实验

1. 硫与铜反应：

在试管中加热硫粉使其熔化变成蒸气时，将一束用砂纸打亮后的细铜丝灼烧后，迅速放入硫蒸气中，立即发光而燃烧。

2. 硫与氢气的反应：(装置如下页)

操作：

- (1) 首先将氢气试纯后通入试管；
- (2) 将硫加热熔化而产生蒸气；
- (3) 生成的硫化氢气体通到硝酸铅溶液中而变黑，证明硫元素的存在。



五、课外作业

1. 阅读课本第一章第一节。
2. 本节习题 1, 2。

第二、三课

第二节 硫的氢化物和氧化物

一、教学目的

1. 掌握硫化氢的强还原性；二氧化硫的还原性和氧化性。加深理解氧化剂和还原剂的概念。

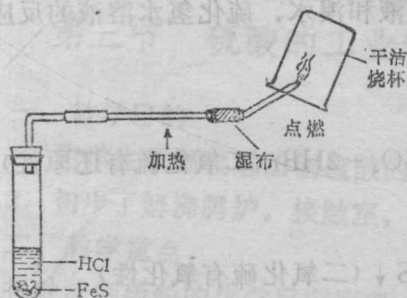
2. 理解可逆反应的概念。

二、教学重点

二氧化硫的还原性与氧化性。

三、教法建议

1. 按下面装置进行硫化氢的制法和性质的演示。



操作：(1) 点燃，用干净的小烧杯罩之；

(2) 用湿蓝色石蕊试纸靠近；

(3) 用坩埚盖靠近火焰使硫化氢不完全燃烧。

2. 总结硫化氢的实验室的制法和写出化学方程式。