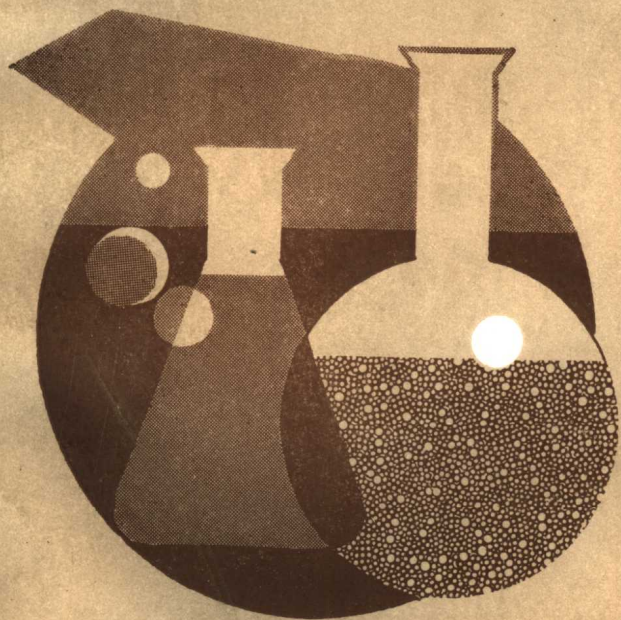


技工学校化学课 教学参考书



劳动人事出版社

技工学校化学课教学参考书

林兆鹏 钟从智 林惠祥

李诗志 陈洪述 编

劳动人事出版社出版

(北京市和平里中街12号)

北京市新源印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 32开本 8.375印张 198千字

1987年2月北京第1版 1987年2月北京第1次印刷

印数:1—19,200册

书号: 7238·0210, 定价: 1.35元

说 明

为了适应技工学校教学的需要，我们根据劳动人事部培训就业局一九八五年一月颁发的技工学校统编教材的教学大纲，组织编写了语文、数学、物理、化学、工程力学、机械基础、机械制图、金属材料与热处理、电工学等课的教学参考书，供技工学校有关教师使用。

《化学课教学参考书》对化学教材做了深入分析。内容包括：教学目的要求，教材主要内容及编排次序，重点和难点，课时分配建议，教学中应注意问题等。对每节还提出了教学建议，习题提示和答案以及实验说明。

本书是技工学校有关教师的应备用书，也可作为培训青工教师的参考书。

本书由于编写时间匆促，缺点和错误在所难免，希望使用此书的同志批评指正。

本书由林兆鹏、钟从智、林惠译、李诗志和陈洪光编写。

劳动人事出版社

一九八六年九月

目 录

第一章 摩 尔	(1)
本章说明	(1)
一、教学目的要求	(1)
二、教材主要内容及编排次序	(1)
三、重点和难点	(2)
四、课时分配建议	(3)
五、教学中应注意问题	(3)
§ 1.1 摩 尔	(4)
一、教学建议	(4)
二、习题	(8)
§ 1.2 气体摩尔体积	(10)
一、教学建议	(10)
二、习题	(12)
§ 1.3 物质的量浓度	(14)
一、教学建议	(14)
二、习题	(17)
三、实验	(22)
§ 1.4 反应热	(23)
一、教学建议	(23)
二、习题	(24)
第二章 卤素和碱金属	(27)
本章说明	(27)
一、教学目的要求	(27)
二、教材主要内容及编排次序	(27)

三、重点和难点	(28)
四、课时分配建议	(28)
五、教学中应注意问题	(28)
§ 2.1 卤 素	(29)
一、教学建议	(29)
二、习题	(30)
§ 2.2 卤素的几种化合物	(33)
教学建议	(33)
§ 2.3 氧化-还原反应	(34)
一、教学建议	(34)
二、习题	(35)
§ 2.4 碱金属	(38)
一、教学建议	(38)
二、习题	(40)
三、实验	(41)
§ 2.5 碱金属的几种化合物	(42)
教学建议	(42)
第三章 物质结构 元素周期律	(44)
本章说明	(44)
一、教学目的要求	(44)
二、教材主要内容及编排次序	(44)
三、重点和难点	(45)
四、课时分配建议	(46)
五、教学中应注意问题	(48)
§ 3.1 原子核 同位素	(46)
一、教学建议	(46)
二、习题	(47)
§ 3.2 原子核外电子的运动状态	(47)
一、教学建议	(47)

二、习题	(49)
§ 3.3 原子核外电子的排布	(49)
教学建议	(49)
§ 3.4 元素周期律	(51)
一、教学建议	(51)
二、习题	(52)
§ 3.5 元素周期表	(52)
一、教学建议	(52)
二、习题	(54)
§ 3.6 化学键	(56)
一、教学建议	(56)
二、习题	(58)
§ 3.7 非极性分子和极性分子	(60)
一、教学建议	(60)
二、习题	(62)
§ 3.8 分子间作用力 氢键	(64)
一、教学建议	(64)
二、习题	(65)
§ 3.9 晶体结构	(66)
一、教学建议	(68)
二、习题	(67)
第四章 几种非金属元素及其化合物	(68)
本章说明	(68)
一、教学目的要求	(68)
二、教材主要内容及编排次序	(69)
三、重点和难点	(70)
四、课时分配建议	(70)
五、教学中应注意问题	(70)
§ 4.1 硫及其化合物	(71)

一、教学建议	(71)
二、习题	(78)
§ 4.2 离子反应 离子方程式	(79)
一、教学建议	(79)
二、习题	(81)
§ 4.3 化学反应速度和化学平衡	(82)
一、教学建议	(82)
二、习题	(90)
三、实验	(93)
§ 4.4 氮、磷及其化合物	(94)
一、教学建议	(94)
二、习题	(105)
三、实验	(108)
§ 4.5 硅及其化合物	(111)
一、教学建议	(111)
二、习题	(113)
§ 4.6 胶 体	(114)
一、教学建议	(114)
二、习题	(116)
三、实验	(116)
§ 4.7 硼及其化合物	(117)
一、教学建议	(117)
二、习题	(118)
第五章 电解质溶液	(119)
本章说明	(119)
一、教学目的要求	(119)
二、教材主要内容及编排次序	(119)
三、重点和难点	(120)
四、课时分配建议	(120)

五、教学中应注意问题	(121)
§ 5.1 强电解质和弱电解质	(121)
一、教学建议	(121)
二、习题	(124)
§ 5.2 水的电离和溶液的 pH 值	(125)
一、教学建议	(125)
二、习题	(126)
§ 5.3 盐类的水解	(127)
一、教学建议	(127)
二、习题	(130)
§ 5.4 缓冲溶液	(131)
教学建议	(131)
§ 5.5 酸碱中和滴定	(133)
一、教学建议	(133)
二、习题	(135)
§ 5.6 原电池	(137)
教学建议	(137)
§ 5.7 电解及其应用	(137)
一、教学建议	(137)
二、习题	(140)
三、实验	(140)
第六章 金属通论	(141)
本章说明	(141)
一、教学目的要求	(141)
二、教材主要内容及编排次序	(141)
三、重点和难点	(142)
四、课时分配建议	(142)
五、教学中应注意问题	(142)
§ 6.1 金属的性质	(143)

教学建议	(143)
§ 6.2 金属的一般冶炼方法	(145)
一、教学建议	(145)
二、习题	(146)
§ 6.3 镁铝	(146)
一、教学建议	(146)
二、习题	(149)
三、实验	(150)
§ 6.4 过渡元素概述	(151)
一、教学建议	(151)
二、习题	(154)
§ 6.5 络合物	(154)
一、教学建议	(154)
二、习题	(157)
§ 6.6 铜	(158)
一、教学建议	(158)
二、习题	(160)
三、实验	(161)
§ 6.7 铁	(161)
一、教学建议	(161)
二、习题	(163)
三、实验	(164)
§ 6.8 稀土元素	(165)
教学建议	(165)
第七章 烃	(168)
本章说明	(168)
一、教学目的要求	(168)
二、教材主要内容及编排次序	(168)
三、重点和难点	(169)

四、课时分配建议	(169)
五、教学中应注意问题	(169)
§ 7.1 有机物	(171)
教学建议	(171)
§ 7.2 甲烷 烷烃	(171)
一、教学建议	(171)
二、习题	(173)
§ 7.3 乙烯 烯烃	(175)
一、教学建议	(175)
二、习题	(176)
三、实验	(177)
§ 7.4 乙炔 炔烃	(178)
一、教学建议	(178)
二、习题	(179)
三、实验	(181)
§ 7.5 苯 芳香烃	(182)
一、教学建议	(182)
二、习题	(183)
§ 7.6 石油 煤的干馏	(186)
一、教学建议	(186)
二、习题	(187)
第八章 烃的衍生物	(188)
本章说明	(189)
一、教学目的要求	(189)
二、教材主要内容及编排次序	(189)
三、重点和难点	(191)
四、课时分配建议	(191)
五、教学中应注意问题	(192)
§ 8.1 烃的卤代物	(192)

一、教学建议	(192)
二、习题	(194)
§ 8.2 乙醇 醇类	(197)
一、教学建议	(197)
二、习题	(201)
三、实验	(205)
§ 8.3 苯酚	(206)
一、教学建议	(206)
二、习题	(208)
三、实验	(210)
§ 8.4 醛和酮	(211)
一、教学建议	(211)
二、习题	(213)
三、实验	(216)
§ 8.5 乙酸 羧酸	(217)
一、教学建议	(217)
二、习题	(220)
三、实验	(222)
§ 8.6 酯 油脂	(222)
一、教学建议	(222)
二、习题	(224)
§ 8.7 硝基化合物	(227)
一、教学建议	(227)
二、习题	(228)
§ 8.8 胺 酰胺	(229)
一、教学建议	(229)
二、习题	(231)
第九章 碳水化合物 蛋白质	(236)
本章说明	(236)

一、教学目的要求	(236)
二、教材主要内容及编排次序	(236)
三、重点和难点	(237)
四、课时分配建议	(237)
§ 9.1 碳水化合物	(237)
一、教学建议	(237)
二、习题	(239)
§ 9.2 氨基酸 蛋白质	(240)
一、教学建议	(240)
二、习题	(243)
第十章 合成有机高分子化合物	(244)
本章说明	(244)
一、教学目的要求	(244)
二、教材主要内容及编排次序	(244)
三、重点和难点	(245)
四、课时分配建议	(245)
五、教学中应注意问题	(245)
§ 10.1 概 述	(246)
教学建议	(246)
§ 10.2 重要的合成高分子材料	(251)
一、教学建议	(251)
二、习题	(254)

第一章 摩 尔

本 章 说 明

一、教学目的要求

1. 使学生正确建立起物质的量的单位——摩尔的概念，从而明确物质的量、摩尔质量和物质质量之间的关系，并熟练掌握关于物质的量的计算。

2. 使学生掌握气体摩尔体积的概念，并熟练地进行关于气体摩尔体积的计算。

3. 使学生掌握物质的量浓度的概念，并熟练地进行关于物质的量浓度的计算。

4. 使学生理解热化学方程式的意义和书写方法，并能够应用热化学方程式计算反应热。

5. 通过物质的量、气体摩尔体积、物质的量浓度和反应热的教学中，要使学生能把物质的微粒数量与物质的质量、气体的体积、溶液的浓度、反应过程中热量的变化等相联系起来。

二、教材主要内容及编排次序

本章主要内容是阐述物质的几个化学量、反应热及其应用。在物质的化学量之中，物质的量的单位摩尔是一重要的计量单位，它不仅是国际单位制中七个基本单位之一，而且在化学计算中又得到相当广泛的应用，就本课程而论，摩尔的单位几乎遍及全章的化学计算题之中。尤为重要地是通过摩尔这个计量单位，能将微观的物理量与宏观的物理量相联系起来。所

以章中摩尔的定义就必然成为重点的内容。

本章教材首先从计量的观点着手，分析学生已经熟悉的化学方程式的含义，然后引入摩尔的定义，并根据联系微观物理量与宏观物理量的阿佛加德罗常数，从而推算出物质的摩尔质量，并给出物质的量、物质的质量和摩尔质量之间的关系式，最后应用举例，分析典型例题，说明有关摩尔的计算。

接着从物质的三种聚集状态的微观结构来解释 1 摩尔的固体、液体、气体的体积所以不同的原因，由此引出气体摩尔体积的概念，使摩尔的计量单位推广到气体物质的计算中去，最后应用举例，分析典型例题，说明有关气体摩尔体积的计算。

继而把物质的量及其单位摩尔应用于溶液的计算方面，用摩尔来表示溶液的浓度，从而引出溶液的物质的量浓度的定义、计算公式、配制方法，并以分子型溶质、离子型溶质因电离程度的不同，来阐明它们在溶液中所含有的微粒数目不同，最后应用举例，分析典型例题，说明有关物质的量浓度的计算。

在本章最后一节的教材中，又将摩尔的计量单位应用到反应热的计算中去（热力学中的基础数据都定义在标准态下表示的，其中物质所需的量规定为 1 摩尔），并指明测得反应热数据的条件，然后再阐述热化学方程式的意义、书写方法，最后应用举例，分析典型例题，说明有关反应热的计算。

三、重点和难点

本章的重点是物质的量的单位——摩尔的定义、摩尔质量的概念和物质的量的计算，气体摩尔体积的概念及其有关的计算，物质的量浓度的定义及其有关的计算。

本章的难点是物质的量的单位——摩尔的定义、物质的量的计算和物质的量浓度的计算。

四、课时分配建议

总授课时数 8 课时，讲课 7 课时，实验 1 课时。

§ 1.1 摩尔 2 课时

§ 1.2 气体摩尔体积 1 课时

§ 1.3 物质的量浓度 3 课时

§ 1.4 反应热 1 课时

实验一 摩尔溶液的配制 1 课时

五、教学中应注意问题

本章内容的特点是概念多、单位多、计算多，既涉及宏观的物理量，又涉及微观的物理量，既是化学中的重点章节，又是难点所在。因此建议在教学中注意以下几点：

1. 要运用感性材料揭示概念的内涵，准确地对概念下定义

本章涉及的概念大都是新的、比较抽象的，如物质的量及其单位摩尔、物质的摩尔质量、气体摩尔体积、溶液的物质的量浓度、反应热和热化学方程式等，因此在教学中应给学生提供必要的感性材料，作为揭示这些事物的本质属性，从而帮助他们掌握概念，然后教师应运用准确、精炼的语句给概念下定义。

2. 要掌握好化学计算的深度和广度

本章中有关的化学计算的内容，若将其扩展起来，就可涉及到大专课程的化学计算的知识，因此在教学中不宜加深和扩充化学计算的例题或习题，而应该根据教学大纲的要求，在教学中恰如其分地掌握这部分内容的深广度，以免加重学生学习的负担。例如在物质的量的计算中，尽量不涉及混合物在化学反应中有关摩尔的计算；在气体摩尔体积的有关计算中，应避免先运用理想气体状态方程去解题，而是限定在气体摩尔体积有关

的范围內解题，在热化学方程式的有关计算中，不宜引入生成热、燃烧热、中和热等概念及其有关的计算，也不宜随意引入盖斯定律，并由此而作有关反应热效应的计算。

3. 要抓住概念之间的内在联系，使学生获得系统的知识

在本章的教学中要抓住概念之间的内在联系，建议以物质的量及其单位摩尔作为纽带，把本章中各个概念相互联系起来。从两方面来联系：（1）摩尔是一个基本单位，由它可导出其它化学量与反应热的单位。例如，物质的摩尔质量的单位是克/摩尔、气体摩尔体积的单位是升/摩尔、溶液的物质的量浓度的单位是摩尔/升、1摩尔氢气燃烧时生成气态水放出的热量的单位是千焦/摩尔（即其标准生成焓为241.82千焦/摩尔）。（2）从摩尔的定义上来说，摩尔是一个计数单位，它以阿佛加德罗常数（即 6.022×10^{23} ）为计数单位。通过它又能把物质的微粒数目与物质的质量、气体的体积、溶液的浓度、反应过程中能量的变化等物理量联系起来。这样能使学生更好地掌握物质的量及其单位摩尔的概念，懂得基本物理量和导出量、基本单位和导出单位的含义，并能够使学到的知识系统化。

§ 1.1 摩 尔

一、教学建议

本节主要内容是物质的量的单位——摩尔的定义、摩尔质量和物质的量的计算。

物质的量是指物质中所含微观基本单元的数量。物质的量的单位称为摩尔（mol），它是国际单位制中七个基本单位之一。摩尔这一基本单位有两个特点：（1）它是一个计数单位，即以阿佛加德罗常数作为计数单位；（2）它所计量的对

象是微观的基本单元。摩尔这一基本单位又广泛地应用到化学的计算中去，并通过定义方程而导出物质的其它几个化学量的单位。由此可见，本节的内容不仅是全章的重点，而且与章中其它内容又密切相关。故在教学中一定要使学生明确摩尔的定义、物质的摩尔质量，并使他们掌握物质的量的计算。不然将难以学好本章的知识，并将影响到化学计算的基本技能的提高。

1. 在讲授摩尔的定义之前，建议复习化学方程式的意义，并着重指出其中的反应物、生成物前面的各系数代表它们的原子、分子等微粒数之比。再列举原子、分子的绝对质量的数据，并着重指出它们的质量极其小。然后从计量的观点出发，启发学生懂得：如果根据化学方程式只取一个或几个原子、分子进行实验，不但无法称量，肉眼也观察不出化学反应的现象；再从实际上来说，化学实验和化工生产中所用的计量单位是克、千克、吨，或为立方厘米、升、立方米等。通过上述内容的讲解后，接着提出问题：如何算知1千克或1升中物质所含有的原子、分子等微粒数呢？由此引入物质的量的单位——摩尔的概念。

教师要准确地讲好摩尔的定义。在教学中务必讲清楚定义所提及的两个要点：（1）一定要讲清楚0.012千克碳-12的原子数是多少？因为摩尔这个计数单位是以0.012千克碳-12中所含的原子个数为标准，并以此来衡量其它物质中所含的粒子数的多少，而确定其它物质的物质的量为多少摩尔。（2）一定要讲清楚在使用摩尔这个单位时，必须指明它所计量的对象是那种结构粒子，即指明组成物质的微粒的名称。

在摩尔的定义中提及“这些粒子的特定组合”这句话，建议教师暂时不做解释。若必要解释这句话时，也应在学生熟练