

全日制十年制学校

高中化学第二册
教学参考书

人民教育出版社

编 者 的 话

本书是我们受教育部的委托，根据全日制十年制学校高中课本化学第二册(试用本)进行编写的，供高中二年级化学教师作教学参考用。

本书的各章说明一般包括本章的目的要求、教材分析、重点和难点以及课时分配建议等。在教材分析里主要阐明该章编排的特点、知识的系统和内在联系以及该章在中学化学教材中的地位、作用等。在课时分配建议里，按各章、节教材的内容和分量，提出了建议，仅供教师参考。

各节一般包括教学目的、教学重点、教学建议、实验、习题和资料等部分。教学建议主要分析本节教材的内在联系、教材重点或难点，怎样抓住教材重点及突破难点的方法，以及其它建议。这些教学建议仅供教师参考。教师完全可以根据自己的切身经验进行教学。实验主要是对该节的课堂实验提出一些注意事项以及实验成功的关键和失败的原因。有的还提供了一些自制简单仪器或代用品的材料。习题主要是对该节较难的题目作一些提示或解答计算题。此外，有些章节还编入了一些补充习题，供教师选用。资料主要编入了一些有关本节教材的注释和一些有助于教师理解和掌握教材内容的材料，这些材料一般不宜在教学过程中引用。

参加本书编写的有江苏教育学院化学教研室薛人虎、孙志宽、陆统璠，扬州师范学院化学系吴骥陶、季鸿昆，江苏师范学院化学系金立藩、马经德，南京师范学院化学系田冠生、俞

福元。还有,扬州市教育局蒋正妍,南京市教育局臧继宝、杨振铎、石庆华,苏州市教育局钱吉良、许志铭等同志。最后,本书由江苏教育学院化学教研室定稿。

由于我们水平不高,加之编写时间仓促,书中一定存在不少问题和缺点。我们殷切希望广大中学化学教师在使用过程中通过教学实践创造经验,对这本教学参考书提出批评和指正,以便再版时修改补充,使其逐步完善。

江苏省教育局《高中化学教学参考书》编写小组

1980年2月

目 录

编者的话	1
第一章 电解质溶液	1
本章说明	1
第一节 强电解质和弱电解质	4
教学目的(4) 教学重点(4) 教学建议(4) 实验(7) 习题(7)	
资料(7)	
第二节 电离度和电离常数	13
教学目的(13) 教学重点(13) 教学建议(13) 习题(15) 资料(17)	
第三节 水的电离和溶液的 pH 值	20
教学目的(20) 教学重点(20) 教学建议(20) 习题(22) 资料(23)	
第四节 盐类的水解	25
教学目的(25) 教学重点(25) 教学建议(25) 习题(29) 资料(30)	
第五节 酸碱中和滴定	31
教学目的(31) 教学重点(32) 教学建议(32) 习题(34) 资料(37)	
第六节 原电池 金属的腐蚀和防护	43
教学目的(43) 教学重点(43) 教学建议(43) 习题(46) 资料(46)	
第七节 电解和电镀	57
教学目的(57) 教学重点(58) 教学建议(58) 实验(60) 习题(61)	
资料(62)	
第二章 镁和铝	70
本章说明	70
第一节 金属键	72
教学目的(72) 教学重点(72) 教学建议(72) 习题(74) 资料(74)	
第二节 镁和铝的性质	78
教学目的(78) 教学重点(78) 教学建议(78) 实验(79) 习题(80)	
资料(81)	
第三节 铝的重要化合物 铝的冶炼	91

教学目的(91) 教学重点(91) 教学建议(91) 习题(93) 资料(94)	
第四节 硬水及其软化	101
教学目的(101) 教学重点(101) 教学建议(101) 习题(103) 资料(104)	
第三章 过渡元素	109
本章说明	109
第一节 过渡元素概述	113
教学目的(113) 教学重点(114) 教学建议(114) 习题(117) 资料(117)	
第二节 络合物	125
教学目的(125) 教学重点(125) 教学建议(125) 实验(128) 习题(129)	
资料(130)	
第三节 铁	140
教学目的(140) 教学重点(141) 教学建议(141) 实验(143) 习题(144)	
资料(145)	
第四节 炼铁和炼钢	150
教学目的(150) 教学重点(151) 教学建议(151) 实验(154) 习题(155)	
资料(155)	
第五节 铜	167
教学目的(167) 教学重点(167) 教学建议(167) 习题(171) 资料(173)	
第六节 钛	181
说明(177) 资料(178)	
第四章 烃	181
本章说明	181
第一节 有机物	186
教学目的(186) 教学重点(186) 教学建议(186) 资料(188)	
第二节 甲烷	192
教学目的(192) 教学重点(192) 教学建议(192) 实验(195) 习题(198)	
资料(198)	
第三节 烷烃 同系物	208
教学目的(208) 教学重点(208) 教学建议(208) 习题(212) 资料(212)	
第四节 乙烯	216

教学目的(216) 教学重点(217) 教学建议(217) 实验(219) 习题(221)	
资料(222)	
第五节 烯烃	228
教学目的(228) 教学重点(228) 教学建议(228) 资料(231)	
第六节 乙炔 炔烃	234
教学目的(234) 教学重点(234) 教学建议(234) 实验(237) 习题(238)	
资料(238)	
第七节 苯 芳香烃	241
教学目的(241) 教学重点(241) 教学建议(241) 实验(244) 习题(245)	
资料(246)	
第八节 石油和石油产品概述	251
教学目的(251) 教学重点(252) 教学建议(252) 实验(253) 资料(254)	
第九节 煤和煤的综合利用	266
教学目的(266) 教学重点(266) 教学建议(267) 实验(268) 习题(268)	
资料(269)	
第五章 烃的衍生物	275
本章说明	275
第一节 卤代烃	279
教学目的(279) 教学重点(279) 教学建议(279) 习题(281) 资料(281)	
第二节 乙醇	288
教学目的(288) 教学重点(288) 教学建议(289) 习题(292) 资料(293)	
第三节 苯酚	300
教学目的(300) 教学重点(301) 教学建议(301) 实验(303) 习题(304)	
资料(304)	
第四节 醛和酮	310
教学目的(310) 教学重点(310) 教学建议(311) 实验(313) 习题(314)	
资料(315)	
第五节 乙酸	321
教学目的(321) 教学重点(321) 教学建议(321) 习题(322) 资料(323)	
第六节 羧酸	327
教学目的(327) 教学重点(327) 教学建议(327) 实验(328) 习题(329)	

资料(329)	
第七节 酯	331
教学目的(331) 教学重点(332) 教学建议(332) 习题(333) 资料(334)	
第八节 油脂	336
教学目的(336) 教学重点(336) 教学建议(336) 实验(338) 习题(339)	
资料(339)	
第九节 硝基化合物	343
教学目的(343) 教学重点(343) 教学建议(343) 习题(345) 资料(345)	
第十节 胺 酰胺	347
教学目的(347) 教学重点(347) 教学建议(347) 习题(349) 资料(349)	
第六章 糖类 蛋白质	356
本章说明	356
第一节 单糖	360
教学目的(360) 教学重点(360) 教学建议(361) 实验(362) 资料(364)	
第二节 二糖	368
教学目的(368) 教学重点(368) 教学建议(368) 实验(369) 习题(370)	
资料(370)	
第三节 多糖	371
教学目的(371) 教学重点(371) 教学建议(372) 实验(374) 习题(375)	
资料(375)	
第四节 氨基酸	377
教学目的(377) 教学重点(377) 教学建议(377) 资料(378)	
第五节 蛋白质	382
教学目的(382) 教学重点(382) 教学建议(382) 实验(384) 习题(385)	
资料(385)	
第七章 合成有机高分子化合物	390
本章说明	390
第一节 概述	391
教学目的(391) 教学重点(392) 教学建议(392) 实验(393) 习题(393)	
资料(393)	

第二节 加聚反应和缩聚反应	398
教学目的(398) 教学重点(398) 教学建议(398) 习题(399) 资料(399)	
第三节 合成材料	403
教学目的(403) 教学建议(403) 习题(404) 资料(405)	
学生实验	410
一、酸碱滴定常用仪器介绍	410
移液管(410) 容量瓶(411) 滴定管(411)	
二、几个实验的说明	412
实验一 中和滴定(412) 实验三 电镀(414) 实验四 铝和氢氧化铝的化学性质(414) 实验六 实验习题(414) 实验七 甲烷的制取和性质(415) 实验八 乙烯、乙炔的制取和性质(415) 实验九 苯和甲苯的性质(415) 实验十 乙醇和苯酚的性质(415) 实验十一 乙醛的性质(416) 实验十二 葡萄糖、蔗糖、淀粉和纤维素的性质(416) 实验十三 蛋白质的性质(416) 实验十五 实验习题(417)	
附录 土壤	417
说明(417) 资料(418)	

第一章 电解质溶液

本章说明

一、教学目的、要求

1. 使学生掌握强电解质、弱电解质、电离度、电离常数的概念,了解水的离子积、pH 值的概念和应用, 以及正确应用电离度、电离常数、水的离子积, 进行有关的简单计算; 理解盐类水解的实质, 并能书写盐类水解反应的离子反应方程式。

2. 使学生掌握酸碱的克当量、当量浓度的概念, 培养有关的计算能力, 了解酸碱中和滴定的意义和初步学会中和滴定实验操作技能。

3. 使学生了解原电池的基本化学原理, 了解金属腐蚀的原因和防护的一般方法。

4. 使学生了解电解的基本原理及其应用。

5. 通过本章教材, 特别是电离平衡、中和滴定、电化学等内容的讲述, 巩固学生已学过的物质结构、化学平衡、氧化-还原等基础理论, 培养学生思维能力和对学生辩证唯物主义观点的教育。

二、教材分析

本章教材是中学化学的重要基础知识。在初中化学里, 为了使比较确切地认识酸、碱、盐三类物质和它们之间的相互反应, 在第五章一开始就介绍了电解质电离的初步知识, 从离子的观点给酸、碱、盐下定义, 然后介绍酸、碱、盐的通性。

显然，本章教材是初中化学电解质和非电解质这部分内容的逻辑延续。它是应用物质结构理论、离子反应和化学平衡等知识，来进一步学习电解质溶液的性质。通过本章教学，可以扩大、加深和巩固学生对酸、碱、盐的认识和了解原电池、电解、电镀的原理，并为以后有关章如“镁、铝”、“过渡元素”等学习打下基础。

本章教材分三个部分，第一部分包括第一节到第四节，主要讨论弱电解质的电离平衡。从电离平衡引出电离度和电离常数的概念，定量地说明弱电解质的相对强弱程度，并进行有关的简单计算。从水的电离平衡引出水的离子积和溶液的pH值及其简单计算。再在水的电离平衡的基础上学习盐类的水解。因此，弱电解质的电离平衡是这一部分教材的重点。

第二部分是第五节酸碱中和滴定，主要讨论酸、碱的克当量、当量浓度以及物质以等克当量数发生完全反应，运用中和滴定的方法来测定酸碱的浓度和某些物质的纯度。

第三部分包括第六节和第七节，是电化学的一些基础知识。主要通过电解质溶液中离子在电极上发生的氧化-还原反应，来认识化学能和电能间相互转化的规律。着重介绍了原电池、电解、电镀的化学原理以及金属的腐蚀和防护。

这三部分内容通过电解质在水溶液中的离子反应而有机地把它联系在一起。

本章教材在深广度方面比过去教材稍有加深和提高。主要是增加了弱电解质的电离常数 ($K_{\text{电离}}$)，这不仅是因为电离常数比电离度能更好地反映出弱电解质的相对强弱，更重要的是通过电离常数的介绍，可以导出水的离子积和溶液的

pH 值。从而使学生对溶液的酸碱性和盐类的水解有较为深刻的认识。

本章内容理论性较强,概念较多,难度也比较大,因此建议在教学中注意以下几点:

1. 注意深度和广度 由于本章内容联系到一些原在无机化学、分析化学和物理化学方面学习的知识,在中学阶段里学生学习这部分内容时,不可能理解得透彻,因此教学中要紧紧把握住中学里这部分教材的教学要求,恰当地掌握教学内容的深度和广度,以免加重学生的负担。例如,对电离度、电离常数和 pH 值的计算都不要加深,对酸碱中和滴定也只需讲清它的原理和实验操作的方法而无需讨论滴定过程中的 pH 值变化等。

2. 加强教学的直观性 本章许多重要的基础知识都是建立在大量的科学实验基础上的,如强弱电解质溶液的导电性实验,盐的水解,中和滴定,原电池,食盐水的电解,镀锌等。因此,做好课堂实验是搞好本章教学的关键。有条件的学校还可运用幻灯、电影等手段进行教学。

3. 重视新旧知识的密切联系 本章内容跟学过的有关知识以及本章各节之间都有密切联系,如讲弱电解质电离平衡必须跟化学平衡联系起来,讲当量浓度就必须跟摩尔浓度联系起来等。在注意新旧教材联系的同时,还要注意运用物质结构、化学平衡、氧化-还原等学过的化学基础知识。

三、重点和难点

本章的重点是弱电解质的电离平衡、当量浓度、原电池和电解的基本原理。

难点是：电离常数、盐类的水解、当量浓度、原电池。

四、课时分配建议

第一节	强电解质和弱电解质	2
第二节	电离度和电离常数	2
第三节	水的电离和溶液的 pH 值	2
	习题课	1
第四节	盐类的水解	3
第五节	酸碱中和滴定	3
	习题课	1
实验一	中和滴定	1
第六节	原电池金属的腐蚀和防护	2
实验二	原电池 金属的电化腐蚀	1
第七节	电解和电镀	3
实验三	电镀	1
	总复习课	3
		25课时

第一节 强电解质和弱电解质

一、教学目的

使学生掌握强电解质和弱电解质的概念。并认识强、弱电解质电离过程的共同点和不同点。

二、教学重点

弱电解质的电离平衡。

三、教学建议

本节教材主要包括强电解质和弱电解质的概念，水合离子的概念和弱电解质的电离平衡等知识。

本节教材是初中化学第五章第一节“电解质和非电解质”的继续。在学生已经具有电解质和非电解质的感性知识的基础上，树立强、弱电解质的概念。

本节是全章教材的一个重点，因为电解质的电离和本章其它各节都有密切的联系，正确理解弱电解质的电离平衡对于学习本章其它各节的内容具有重要作用。

教材从演示在相同条件下(同体积，同浓度)但不同种类的酸、碱、盐水溶液的导电性不同开始，引出相同浓度、相同体积不同电解质溶液中的离子数目是不相同的。接着讨论了弱电解质电离的可逆过程和动态平衡。最后建立强电解质和弱电解质的概念。由此可见教材的安排是由现象到本质步步深入、上下紧密联系的。

1. 教学开始时，可从复习初中化学“电解质和非电解质”的知识入手，然后再做课本实验 1-1 的课堂实验。(在实际操作中，一定要注意电极插入溶液的深度和距离要一致。)从观察实验的不同现象，启发学生思考“为什么会产生不同的实验结果呢”；然后教师引导学生分析溶液中存在自由移动的离子数目的多少跟溶液导电性强弱的关系，进而指出不同种类电解质在水溶液里的电离程度是不同的，从而引出电解质有强弱之分。

2. 在分析食盐(离子化合物)和氯化氢(共价化合物)溶于水的电离过程时，可充分注意内因和外因两方面的因素。内因是食盐具有离子键，氯化氢具有极性键的结构，外因是溶

剂水分子的作用。外因通过内因而起作用，这时教师可结合氯化钠晶体和氯化氢分子在水中的离解过程，给出水合离子的概念。

3. 讲授弱电解质的电离平衡时，建议注意以下三点：

(1) 紧紧扣住弱电解质在水溶液中的电离是可逆的，也就是说溶液中离子化跟分子化的倾向同时存在。

(2) 电离平衡是动态平衡，在平衡状态时，溶液中的分子和离子的浓度保持不变。

(3) 平衡是相对的，暂时的，当外界条件改变时平衡就会发生移动。

4. 在分析清楚电解质电离的基础上，给出强电解质和弱电解质的定义，并建议用表 1-1 进行小结。

表 1-1 强电解质和弱电解质的比较

电解质	形成分子的化学键	化合物类型	电离条件 (水为溶剂)	电离过程	溶液中存在的质点	电离程度
强电解质	离子键	离子化合物	水分子的作用	不可逆过程 无电离平衡	离子	完全电离
	极性共价键	共价化合物	水分子的作用			
弱电解质	极性共价键	共价化合物	水分子的作用	可逆过程 电离平衡	分子和离子	部分电离

这里还可用实例来提醒学生强电解质是完全电离的，所以强电解质电离方程式用等号“ $=$ ”表示，弱电解质是部分电离，所以弱电解质电离方程式用可逆符号“ $\rightleftharpoons$ ”表示。

四、实验

〔实验 1-1〕 在实验的装置中,采取 2.2V 小灯泡,电源用四节干电池二、二并联,然后串联接通电路进行实验。在有交流电的地方可改用 220V、40W 的灯泡,电极材料可用废干电池的碳棒。

五、习题

本节习题第四题的提示:

浓醋酸、浓氨水均为弱电解质,它们分别只能部分电离,溶液中自由移动的离子较少。当两者混和后由于发生了化学反应,形成了醋酸铵的强电解质溶液,即溶液中存在着较多的 NH_4^+ 和 Ac^- , 所以电灯很亮:



参考题

下列叙述有否错误? 为什么?

- (1) 导电能力强的电解质一定是强电解质, 强电解质导电能力必定是强的。
- (2) 液氯虽然不导电, 但到水中后仍能电离成一个氯离子, 导电情况良好, 因此, 液氯也是强电解质。
- (3) 无水硫酸铜不能导电。而结晶硫酸铜因分子中含有一定量的水, 所以是能导电的。
- (4) 当溶液中分子和离子的浓度达到相等时, 电离过程就达到了平衡状态。
- (5) 电离平衡时, 由于分子和离子的浓度不断发生变化, 所以说电离平衡是一个动态平衡。

六、资料

1. 决定强、弱电解质的因素

决定电解质强弱的因素较多，有时一种物质在某种情况下是强电解质，而在另一种情况下，又可以是弱电解质，为此，下面从键型、键能、溶解度、浓度以及溶剂等方面来讨论这些因素对电解质电离的影响。

(1) 电解质的键型不同，电离程度就不同。已知典型离子键化合物如强碱[NaOH、KOH、Ba(OH)₂]、大部分盐类(NaCl、CaCl₂等)以及强极性化合物(如HCl、H₂SO₄)等，在极性水分子作用下能够完全电离，导电性很强，我们称这种在水溶液中能够完全电离的物质叫强电解质。而弱极性键的共价化合物如CH₃COOH、HCN等，在水中仅部分电离，导电性较弱，我们称这种在水溶液中只能部分电离的物质叫做弱电解质。所以，从结构的观点来看，强弱电解质的区分是由于键型的不同所引起的。但是，仅从键型来区分强弱电解质是不全面的，即使强极性共价化合物也有属于弱电解质的情况，氢氟酸就是一例。因此，从物质在溶液中存在离子的多少来看，还与其它因素有关。

(2) 相同类型共价化合物的键能不同，电离程度也不同。如HF、HCl、HBr、HI就其键能来说是依次减小的，这可从它们的电负性之差或气体分子的偶极矩来说明。

从它们分子内核间距离的依次增大，分子的键能依次减小看，HF的键能最大，分子结合得最牢固，在水溶液中电离最困难。再加上HF分子之间由于形成氢键的缘故而有缔合作用，虽然在水分子的作用下一部分离子化，离解为H₃O⁺和F⁻，但离解出来的F⁻离子很快地又和HF结合成为HF₂⁻、H₂F₂、