

G633.8/67:2



10

高中化学教案选

—— 第 二 册 ——

北京师范大学出版社

高中化学教案选

第二册

北京师范大学出版社编辑部 编

北京师范大学出版社

高中化学教案选

第二册

北京师范大学出版社编辑部 编

*

北京师范大学出版社出版

新华书店北京发行所发行

朝阳区展望印刷厂印刷

*

开本：787×1092 1/32 印张：9.5 字数：200千

1984年6月第1版 1984年6月第1次印刷

印数：1—42,800

统一书号：7243·164 定价：0.84元

前 言

为了适应广大中学化学教师的需要，我社特邀请全国部分省市中学化学特级教师及富有教学经验的教师和教研人员，按照现行化学教材编选了《高中化学教案选》，全书共两册。

本书所选教案既符合高中二年级教学顺序的要求，又保留了各自的风格和特点；同一教学内容的，还编选了不同教法的1—3种教案，可供教师参考选用。这些教案大部分经过了公开课堂教学或电视教学的实践，有的教案还配有演示和学生实验，便于教师有计划地组织教学，并获得较好的教学效果。

本书编写工作得到了北京市各区县教育局及全国部分省市教育局有关教研室的大力支持，谨在此表示衷心感谢。

参加本书编辑工作的有鄧禄和、黄京元、董学增、赵苏生、李郁颖、刘秀兰等同志。

由于我们的水平有限，加之时间仓促，书中会有不少缺点和错误，敬希读者批评指正。

编者

1983.6.

目 录

I 电解质溶液	(1)
一、强电解质和弱电解质	北京师大附属实验
..... 中学 赵克义 (1)	
二、电离度和电离常数	北京东直门中学 赵德民 (12)
三、水的电离和溶液的pH值	北京东直门中学 赵德民 (19)
四、盐类的水解	(23)
教案1	天津东方红中学 仇铁侠 (23)
教案2	桂林市第九中学 杨启民 (33)
教案3	江苏省淮阴中学 王式尊 (43)
五、酸碱中和滴定	邯郸市汉光子弟学校 宋毓文 (47)
六、原电池 金属的腐蚀和防护	(59)
教案1	武汉三中 邓国材 (59)
教案2	湖北省浠水县第一中学 曹和智 (66)
七、《电解和电镀》	山东潍坊二中 王忠政 (72)
八、《电解》总复习	邢台五中 王振刚 (80)
I 过渡元素	(92)
一、过渡元素概述	河南孟县一中 职承平 (92)
二、络合物	河南孟县一中 职承平 (98)
三、铁	北京师大附属实验中学 赵克义 (105)
四、炼铁和炼钢	山东博兴一中 赵经箴 (134)
II 烃	(142)
一、有机物	北京西颐中学 杨正钊 (142)
二、甲 烷	北京铁道附中 首弟柄 (147)

三、烷烃 同系物	北京铁道附中	肖弟柄 (158)
四、乙烯	北京铁道附中	肖弟柄 (165)
五、乙炔 炔烃	北京六十七中	唐云汉 (171)
六、苯 芳香烃	北京六十七中	唐云汉 (179)
IV 烃的衍生物		(189)
一、卤代烃	邢台五中	王振刚 (189)
二、乙醇	兰州二中	周绍英 (193)
三、苯酚		(204)
教案 1	邢台五中	王振刚 (204)
教案 2	河南平顶山四中	冯海水 (211)
四、醛和酮		(216)
教案 1	北京丰台十二中	吴曼渠 (216)
教案 2	山西运城康杰中学	牛德全 (229)
五、乙酸	山东博兴一中	赵经箴 (233)
六、羧酸	山东博兴一中	赵经箴 (236)
七、酯	北京丰台云岗一中	牛钟晓 (239)
八、油脂	山东博兴一中	赵经箴 (244)
九、硝基化合物	山东博兴一中	赵经箴 (247)
十、胺 酰胺	山东潍坊二中	王忠政 (249)
V 糖类 蛋白质		(256)
一、糖类与单糖	成都十二中	李光明 (256)
二、单糖		(264)
教案 1	北京六十八中	李淑兰 (264)
教案 2	北京四十三中	曹云健 (269)
VI 合成有机高分子化合物		(274)
一、加聚反应和缩聚反应	天津十八中	于文娟 (274)
二、合成材料	北京广安中学	程之杰 (281)
实验十五 实验习题	北京一二三中	严秀珍 (289)

I 电解质溶液

一、强电解质和弱电解质

(一) 第二课时

教学目的

1. 从电解质电离程度掌握强电解质和弱电解质。
2. 认识弱电解质溶液存在着电离平衡。

〔演示实验〕:

等体积同摩尔浓度的盐酸、醋酸、氢氧化钠、氯化钠、氨水的导电能力不同 (参考课本第 1 页〔实验 1-1〕)

教学过程

〔提问〕

1. 在氯化钠晶体里有没有离子存在? 为什么氯化钠必须在水溶液里或熔化状态下才能导电? (课本第 4 页习题 1)

2. 在氯化氢分子里有没有离子存在? 为什么氯化氢的水溶液能够导电, 而液态氯化氢不能导电? (课本第 4 页习题 2)

3. 举例说明什么叫做化学平衡状态?

〔新课〕

1. 电解质导电是因为它的水溶液或熔化状态能产生自由移动的离子; 不同的电解质导电能力是否相同?

〔演示实验〕

课本第1页〔实验1-1〕检验等体积的0.1M盐酸、醋酸、氢氧化钠、氯化钠、氨水的导电能力。

从不同电解质溶液（其它条件相同）导电能力有强弱之分，因此电解质可分为强电解质和弱电解质两种。

2. 强电解质和弱电解质：

对演示实验进行归纳、分析：

电解质实例	HCl, NaOH, NaCl	CH ₃ COOH, NH ₃ ·H ₂ O
导电性	强	弱
离子浓度	大	小
电离程度	完全	部分
电解质分类	强电解质	弱电解质

（1）定义（从电离程度讲）

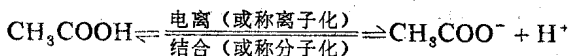
在水溶液里完全电离成离子的电解质，叫做强电解质。

在水溶液里部分电离成离子的电解质，叫做弱电解质。

为什么强电解质在水溶液里能完全电离而弱电解质在水溶液里只能部分电离呢？

（2）弱电解质的电离：

以CH₃COOH为例介绍某些具有极性键的共价化合物溶解于水时，虽然同样受水分子的作用，却只有一部分分子电离成离子。离子在互相碰撞时又互相吸引而重新结合成分子。它的电离过程是可逆的：



所以同可逆反应在一定条件下可以达到化学平衡状态一样，弱电解质的电离在一定条件下，可以达到电离平衡状态。利用化学平衡的概念分析电离平衡。

3. 电离平衡

(1) 弱电解质(某些具有极性键的共价化合物如弱酸、弱碱)的电离过程是可逆的。

(2) 在一定条件(如温度、浓度)下,离子化速度等于分子化速度,则达到电离平衡状态。

(3) 在一定条件下达到电离平衡状态时,溶液里的离子浓度和分子浓度保持不变。溶液里既有离子存在,也有电解质分子存在。

如25℃ 0.1M醋酸溶液,经实验测出达到电离平衡时,每10000个醋酸分子里有132个分子电离成离子。

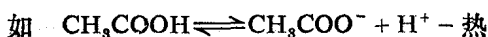


分子数 离子总数

$$10000 - 132 = 9868, \quad 132 + 132 = 264,$$

$$\text{分子数}:\text{离子总数} = 9868:264 = 2467:66$$

(4) 电离平衡是动态平衡,条件改变时,电离平衡可以发生移动。



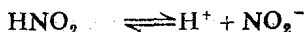
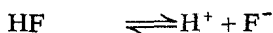
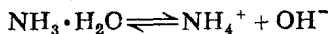
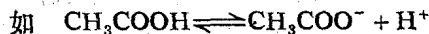
减少 $[\text{H}^+]$,平衡向电离方向移动。

增加 $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$,平衡向结合方向移动。

升温,平衡向电离方向移动。

4. 电离式(分子式 $\rightleftharpoons$ 阳离子+阴离子)

暂举一元弱电解质为例:





上述表示法，只能表示出溶液里电解质分子和离子的种类，不能表示电离程度大小。

最后指出不同的弱电解质电离程度也有大小不同。如25℃ 0.1M HF每100个HF分子有8个分子电离成离子，而同样条件下HCN每10000个HCN分子只有1个分子电离。至于水就更弱了，25℃每555000000个水分子只有1个水分子电离。说明弱电解质，有的比较弱，像醋酸。有的很弱像氢氰酸。有的极弱，水就属于这种极弱电解质。

〔小结〕

组织学生利用对比的方法，填写下表认识强电解质及弱电解质的区别。

电解质分类	强 电 解 质	弱 电 解 质
结 构	离子化合物，某些有极性键的共价化合物	某些有极性键的共价化合物
电离过程	无电离平衡	有电离平衡
电离程度	完全	部分
电离式	分子式 = 阳离子 + 阴离子	分子式 $\rightleftharpoons$ 阳离子 + 阴离子
溶液里的微粒（指溶质）	离子	分子和离子
离子浓度	大	小
导电性	强	弱
实例	HCl、NaOH、NaCl、强酸、强碱和大多数盐	CH ₃ COOH、NH ₃ ·H ₂ O、弱酸、弱碱、水

〔作业〕

1. 阅读课本第一节强电解质和弱电解质。
2. 复习课本第一册第五章第三节影响化学平衡的条件。

重点看一、浓度对化学平衡的影响。

3. 作题：课本第4页习题3

第47页习题17

4. 补充题：

(1) 氨水里有哪些分子和离子？

(2) 下列各种物质的水溶液里，哪种含有氯离子？

①氯化铵 ②氯水 ③氯酸钾

(3) 哪些物质溶解于水，可以得到含 NH_4^+ ， K^+ ， Cu^{2+} ， NO_3^- ， Cl^- 的溶液？

教学说明与总结

1. 本课内容既是本节、又是本章的重点，特别是弱电解质的电离平衡，对学习本章其他各节起着重要作用。教学安排上适当地注意前后呼应，所以讲解时举了 25°C 0.1M 醋酸达到平衡时分子数和离子数关系之例，为讲电离度等作准备。举了醋酸溶液达到电离平衡时采取减少 $[\text{H}^+]$ 或增加 $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ 对电离平衡的影响之例，为下课讲弱电解质在离子反应里的表现等作准备。举了水的电离程度极差和水的电离式，为以后讲水的离子积、盐类的水解和电解等作准备。

2. 强电解质和弱电解质并不是从物质本质上的一种分类。决定电解质强弱的因素很多，也较复杂。教材仅仅是从电离程度不同而区分的。强、弱电解质之间也没有明显的界限，所以不宜要求中学生从微观、从本质上去找原因，只能一般地说某些具有极性键的共价化合物是强电解质，而另一些是弱电解质。当然还有一些属于非电解质。

3. 本课的教学方法采用从演示强电解质及弱电解质的导电能力不同的实验开始，从分析实验逐步提高到强电解质

溶液无电离平衡，弱电解质溶液存在着电离平衡的理论高度。也就是采用从直观到微观，从具体到抽象的方法。为了分析、说理层次清楚，可以用对比的办法，特别是小结部分在教师引导下列表进行强、弱电解质的对比，把本课内容提纲挈领地系统化起来。

4. 因下一课要讲弱电解质在离子反应中的表现，在布置作业内容上除安排本课所学知识外，还要求复习影响化学平衡移动的条件和作补充题（3）以及参考题第4页习题4连同一课布置的作题第47页习题10及第10页习题8都是为下一课作好必要的准备。

（二）第三课时

教学目的：

1. 认识有弱电解质生成的离子互换反应能够发生的原因。
2. 认识弱电解质在离子反应过程中电离平衡能够发生移动。

实验

〔演示实验〕

1. 利用高中化学第一册第20页图1-4液体导电性实验示意图装置，依第19页习题2逐滴把硫酸溶液滴入氢氧化钡溶液中，观察反应过程中溶液导电性的变化。
2. 利用溶液导电性实验装置，依高中化学第二册第4页习题4，分别实验浓醋酸和浓氨水的导电性和把浓醋酸、浓氨水两种溶液混和起来溶液导电性的变化。

〔学生实验〕

比较等量的锌粒（表面积大约相同的工业纯锌）分别加入5毫升0.1M HCl和5毫升0.1M CH_3COOH ，比较反应现

象的区别。

教学过程

〔提问〕

(1) 下列各电解质，哪些属于强电解质？哪些属于弱电解质？

醋酸、氢氧化铜、氢氧化钡、醋酸铵、氢硫酸、硫酸钡、硫酸。

强电解质包括强酸 (H_2SO_4)、强碱 ($\text{Ba}(\text{OH})_2$) 和大多数盐 ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$, BaSO_4)。有些盐在水中溶解度很小，然而溶解部分完全电离，所以属于强电解质，只是它的水溶液离子很少。

弱电解质包括弱酸 (CH_3COOH , H_2S)、弱碱 ($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$)，象 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 等不溶性碱，在水中溶解度很小，且溶解的部分不完全电离，所以属于弱电解质，当然它的水溶液里离子也很少。

(2) 离子互换反应发生的条件是什么？写出下列各组物质能发生反应的离子方程式：

- ① NaOH 与 HCl
- ② NaOH 与 CH_3COOH
- ③ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 与 CH_3COOH
- ④ CH_3COONa 与 HCl
- ⑤ $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 与 H_2SO_4

从以上各离子反应可以看出有的反应物是弱电解质，有的生成物是弱电解质。

下面讨论弱电解质在离子反应里的表现。

〔新课〕

弱电解质在离子反应里的表现

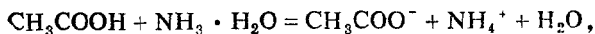
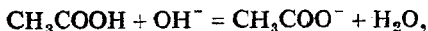
〔实验〕

利用检验溶液导电性装置，观察氢氧化钡溶液和稀硫酸反应过程中溶液导电性变化的情况。

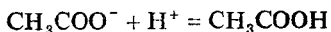
两种电解质在溶液里互相交换离子如生成难溶的物质，使某些离子从溶液中析出。或生成挥发性物质，使某些离子形成气体逸出，或生成弱电解质，使溶液中某些离子减少。凡具备上述条件之一者，离子互换反应就能发生。所以离子互换反应发生的实质是降低了溶液中某些离子的浓度。生成物有弱电解质也是降低溶液中某些离子浓度的方法之一。从而明确：

① 有弱电解质生成的离子互换反应（复分解反应）
可以发生。

如 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$,



以上各反应，是因为生成弱电解质降低了溶液中 $[\text{H}^+]$ 和 $[\text{OH}^-]$ 而使反应发生。而下述反应则因为生成弱电解质醋酸，降低了溶液中 $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ 及 $[\text{H}^+]$ 而使反应发生。



由于弱电解质的相对强度的差异，所以生成水的反应比生成醋酸的反应使溶液中某些离子浓度降得更低、反应得更完全些。

至于 $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 的反应，则因生成硫酸钡沉淀，降低了溶液中 $[\text{Ba}^{2+}]$ 及 $[\text{SO}_4^{2-}]$ ，同时生成弱电解质水，降低了溶液中 $[\text{H}^+]$ 和 $[\text{OH}^-]$ 。所以在离子反应进行过程中，同时降低了溶液中四种离子浓度。用溶液导电性装置检验也证实了这个结论。还可以推断出四种

离子在溶液里将出现几乎不导电的时刻。

〔演示实验〕

浓醋酸导电性弱，浓氨水导电性也弱，把浓醋酸和浓氨水混和起来测导电性强。

引导学生讨论认识到醋酸和氨水都是弱电解质，它们的溶液中自由离子少，所以导电性弱。把它们混和起来，生成强电解质醋酸铵，溶液中自由离子增多，因而导电性增强。

醋酸和氨水在溶液里自由离子很少，它们之间的离子反应是怎样发生的呢？

② 弱电解质在离子反应过程中电离平衡会发生移动。

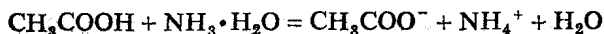
如 $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$

$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

当把醋酸和氨水混和后，由于 H^+ 和 OH^- 结合成极弱电解质水



根据化学平衡移动原理，在其他条件不变的情况下，减小生成物的浓度，可以使平衡向着正反应方向移动。由于减少了 $[\text{H}^+]$ 及 $[\text{OH}^-]$ ，同时打破了醋酸和一水合氨的电离平衡，使平衡向着电离方向移动，结果使溶液增加了 $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ 和 $[\text{NH}_4^+]$ ，所以导电性增强。



说明弱电解质虽然本身在溶液里电离出来的离子很少，但在参加离子反应过程中，由于打破了电离平衡，使弱电解质继续电离提供离子进行反应。

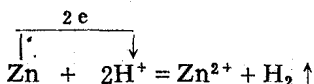
醋酸和氨水因为是在溶液里进行反应，尽管都是弱电解质离子很少，由于离子碰撞机会多，在反应过程中弱电解质可以源源不断地提供离子，所以反应速度较快。如电解质溶液和

固体物质反应，则强、弱电解质在反应速度上有明显差异。

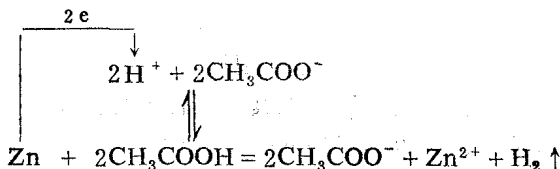
〔学生实验〕

分别在两支试管中放入等量的锌粒（表面积大约相同，用工业纯锌），再分别加入 5 毫升 0.1M HCl 和 5 毫升 0.1M CH_3COOH 观察放出氢气的速度。

组织学生叙述实验现象，并分析反应速度快慢的原因。同样条件下，盐酸跟锌反应，放出氢气的速度快。醋酸跟锌反应，放出氢气的速度慢。盐酸跟锌反应



由于盐酸是强电解质完全电离，溶液中 $[\text{H}^+]$ 大，和锌接触机会多，所以单位时间内得电子变成氢多，从而放出氢气的速度快。醋酸跟锌反应



由于醋酸是弱电解质只部分电离，溶液中 $[\text{H}^+]$ 小，和锌接触机会少，所以单位时间内得电子变成氢少，从而放出氢气的速度慢。

进一步讨论，如锌粒过量，把反应放出的氢气收集起来，待反应分别完毕，比较放出氢气的体积是否相同？从讨论中进一步认识到醋酸是弱电解质，由于反应中消耗了 H^+ 而打破了电离平衡，因为锌粒过量，所以最后醋酸电离提供出 H^+ 总数目和盐酸溶液中 H^+ 数目相同，待反应完毕生成氢气的体积应该相同。

〔小结〕

按高中化学第二册第48页内容提要一、及二、1、

总结本节全部内容。要求重点掌握：

1. 电解质电离的原因 { 离子化合物
某些极性键结合的共价化合物

2. 从电离程度认识强电解质和弱电解质；会用电离式表示强电解质和弱电解质。

3. 弱电解质的电离平衡 { 概念
电离平衡的移动

4. 弱电解质在离子反应中的表现及用离子方程式表示离子反应。

〔作业〕

1. 按课本第48页复习本节内容。

复习课本第一册第五章第二节第148页、化学平衡常数。

2. 作题

课本第46页习题9。

3. 补充题

(1) 同摩尔浓度，等体积的盐酸及醋酸分别跟足量碳酸钠反应，反应速度是否相同？为什么？反应完毕，放出二氧化碳总体积是否相同？为什么？

(2) 写出下列各反应的离子方程式：

- ① 氨通入硝酸。
- ② 氢氧化铜溶于稀硫酸。
- ③ 铜跟稀硝酸反应。
- ④ 偏硅酸钠溶液通入二氧化碳。

4. 选作题：为什么25℃氨水和盐酸的中和热小于13.7千卡/摩尔？