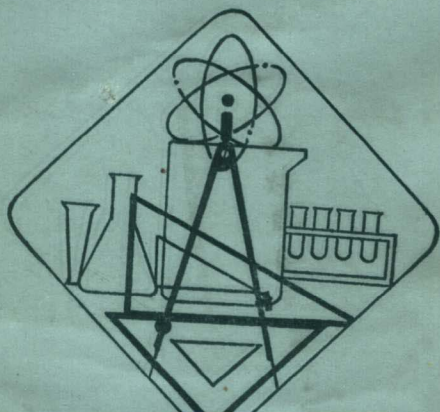


中学数理化学习指导丛书

高二化学辅导与练习

上册



重 庆 出 版 社

中学数理化学习指导丛书

高二化学辅导与练习

上 册

北京市海淀区教师进修学校主编

重 庆 出 版 社

一九八二年·重庆

编 者

北京大学附属中学	刘石文
北京市八一中学	王慧蓉
中国人民大学附属中学	娄树华
北京铁道附中	陈彦文
北京医学院附属中学	郑嘉茹
北京师范学院附属中学	王绍宗

高二化学辅导与练习 (上册)

重 庆 出 版 社 出 版 (重庆李子坝正街102号)
四 川 省 新 华 书 店 重 庆 发 行 所 发 行
重 庆 新 华 印 刷 厂 印 刷

开本787×1092 1/32 印张4.125 字数85千
1982年6月第一版 1982年6月第一次印刷
印数: 1—247,000

书号: 7114·17 定价: 0.30元

内 容 提 要

本书是按照现行全日制十年制学校高二化学课本的系统和教学要求编写的。考虑到高二化学教材增加了不少的新内容，难点较多，又是学习“有机化学”的开始，不少学生在学习上感到困难。因此，本书对课本内容进行了综合分析和整理，使学生便于自学，提高能力。

全书共分七章，每章包括基本要求；阅读指导；例题、习题；本章测验等部分。此外，还结合教材难点、重点拟定了一些思考题。

例题、习题和单元测验都附有答案。本章测验还附有评分标准，以便学生自我检查学习效果。

前 言

长期以来，我们感到：学生迫切需要一种能帮助他们学好功课的课外读物；家长希望有一种能够借助它督促和检查自己孩子学习的材料；教师欢迎出版一种能帮助自己辅导学生的书籍。为了解决这种问题，我们组织了一些有教学经验的教师编写了这套丛书。

这套丛书中，化学共四册，分《高一化学辅导与练习》上、下册；《高二化学辅导与练习》上、下册。

根据全日制十年制《中学化学教学大纲》和现行中学高二化学教材，编写了《高中化学辅导与练习》上册。使用本书，可以有利于学生在高二阶段进一步打好基础，牢固掌握中学化学的基本知识和基本技能；有利于学生深入理解化学基本概念以及化学基础知识的内在联系，提高学生的思维、分析、综合和计算的能力，为进一步升学和参加生产建设准备条件。

本书在编写中我们是本着扣准教材、突出重点、加强基础知识、着重培养能力的目的，并注意高二阶段学生特点，将高二化学教材的各章内容进行了综合分析和整理概括，由浅入深帮助学生形成化学概念，理解和巩固所学的化学知识，培养分析问题、解决问题和独立思考的能力。

全书按照高二化学课本的体系和教学要求，按七章编

写，每章包括：基本要求；阅读指导；例题、习题；本章测验等。

在“基本要求”部分，根据教学要求，明确学生必须掌握的基本知识和技能。在“阅读指导”部分，主要是指导学生读书，学好课本，并根据教材难点、重点，列了小型思考题，让学生勤思考，并附有答案。在“例题、习题”部分，分析解答例题时特别注意规范化，对理解和应用化学基础知识起示范作用；“习题”供学生练习时选用，每章都有六十分钟的单元测验题，供学生自我检查时使用。各章习题附有答案，单元测验题附有答案及评分标准，以便学生查阅。

本书供高二学生使用，也可供教师备课和广大青年自学参考。

全书由本校解桂珍、田凤岐、孙贵恕、王家骏、鄧禄和同志审阅。

限于编者和审阅者水平，缺点和错误在所难免，敬希广大读者给以批评指正。

北京市海淀区教师进修学校

一九八二年二月

目 录

第一章 电解质溶液	(1)
一、基本要求.....	(1)
二、阅读指导.....	(2)
三、例题、习题.....	(52)
四、本章测验.....	(58)
第二章 镁 铝	(63)
一、基本要求.....	(63)
二、阅读指导.....	(63)
三、例题、习题.....	(74)
四、本章测验.....	(79)
第三章 过渡元素	(84)
一、基本要求.....	(84)
二、阅读指导.....	(84)
三、例题、习题.....	(101)
四、本章测验.....	(110)
附：无机部分练习题.....	(115)

第一章 电解质溶液

一 基 本 要 求

1. 运用已学过的物质结构、化学平衡和氧化-还原等基础理论来认识并掌握下列一些概念和基本原理。

- (1) 强电解质和弱电解质的电离以及盐的水解。
- (2) 电离度和电离常数的概念。
- (3) 水的离子积和溶液的 pH 值。
- (4) 酸、碱的克当量、当量定律和当量浓度。
- (5) 原电池和电解的基本原理。

2. 联系实际、掌握有关计算。

(1) 应用电离平衡和水解平衡的移动原理解释一些现象并掌握有关电离度和电离常数的计算。

(2) 应用 pH 值的概念，认识溶液的酸碱性并掌握有关 pH 值的简单计算。

(3) 掌握当量的概念，运用当量定律进行有关当量浓度的计算。

(4) 掌握原电池和电解的基本原理，认识金属的腐蚀、防护、冶炼和有关其它方面的应用。

3. 了解酸碱中和滴定的意义，掌握中和滴定的实验操作。

4. 复习摩尔概念，综合有关摩尔跟当量的计算。练习离子反应方程式，熟练掌握盐的水解离子方程式。

二 阅读指导

第一节 强电解质和弱电解质

首先复习电解质和电离。然后结合化学键、分子类型和溶液导电性实验，进一步认识强电解质和弱电解质，认识它们的电离过程并掌握电离式和离子方程式的书写方法。

1. 电解质和电离

电解质 在溶解或熔融状态下能够导电的化合物叫做电解质。电解质本身的结构必须具有离子或是能够产生离子的分子结构。

电离 电解质溶于水或受热熔化时，离解成自由移动的离子的过程，叫做电离。

2. 从溶液导电性认识电解质的分类

溶液导电性的强弱决定于溶液中自由移动离子浓度的大小，自由移动离子浓度大，溶液导电性强，自由移动离子浓度小，溶液导电性弱。

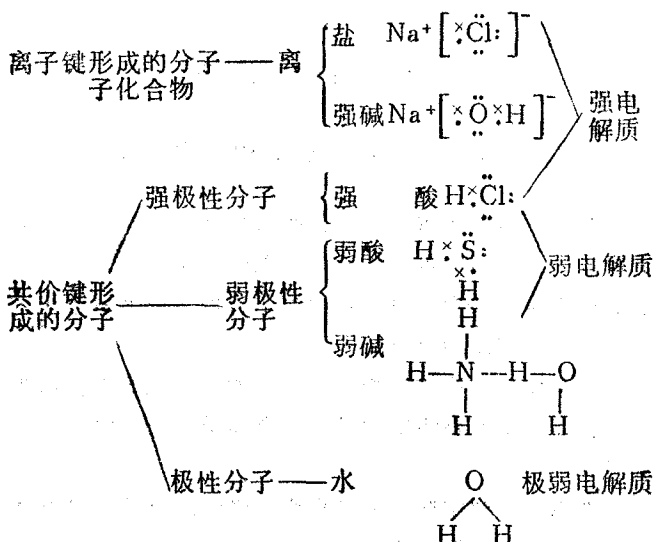
强电解质 在水溶液里全部电离的电解质。如 HCl 、 H_2SO_4 、 HNO_3 、 NaOH 、 KOH 、 NaCl 、 KNO_3 等等。

弱电解质 在水溶液里只有部分电离的电解质。如 H_2S 、 CH_3COOH 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 等等。水是极弱电解质。

相同浓度、相同体积的强电解质和弱电解质的溶液，在同样条件下，前者导电性强后者弱。但强、弱电解质的区分

是相对的。

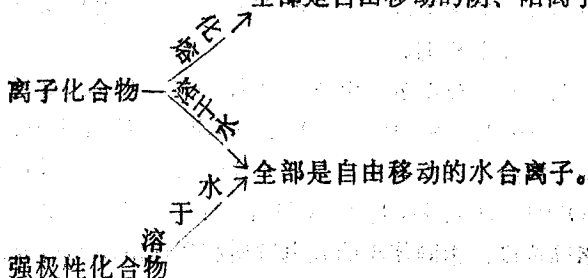
3. 从结构上认识强电解质和弱电解质



4. 比较强电解质和弱电解质的电离

强电解质的电离:

全部是自由移动的阴、阳离子。



溶液中没有分子存在, 不存在平衡状态。

弱电解质的电离

弱极性化合物 $\xrightarrow[\text{电离}]{\text{溶于水}}$ 部分是自由移动的水合离子。

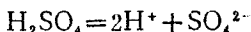
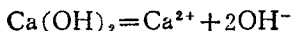
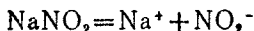
溶液中仍有分子存在，存在电离平衡状态。

在一定条件下，
电离达平衡时 $\left\{ \begin{array}{l} \text{分子电离成离子的速度} \\ = \text{离子结合成分子的速度。} \\ \text{单位时间内，溶液中离子和分子} \\ \text{的浓度都保持不变。} \end{array} \right.$

5. 正确书写电离式和离子反应方程式

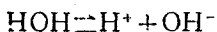
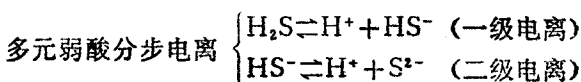
强电解质的电离，不存在平衡状态，写电离式时用“=”。

例如：

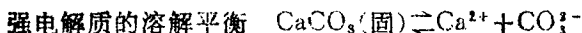
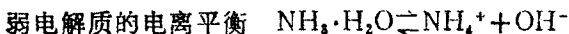


弱电解质的电离，存在平衡状态，写电离式时用“ $\rightleftharpoons$ ”。

例如：



注意：弱电解质的电离平衡跟难溶强电解质的溶解平衡相区别。例如：



书写离子反应方程式时应注意:

(1) 反应中易溶解的强电解质写成离子形式。

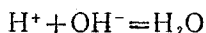
(2) 反应中非电解质或弱电解质以及难溶的沉淀或挥发性气体仍写成分子形式。

(3) 离子反应趋于完成的用“=”表示

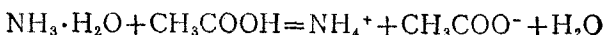
(4) 离子反应为可逆的用“ $\rightleftharpoons$ ”表示。

例如:

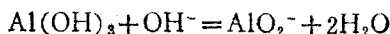
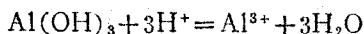
氢氧化钠溶液跟盐酸反应:



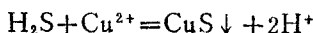
氨水跟醋酸中和



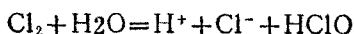
氢氧化铝跟强酸、强碱分别反应:



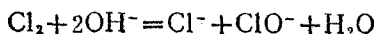
往硫酸铜溶液中通入硫化氢气体:



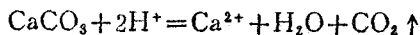
氯气溶于水:



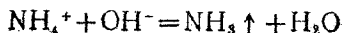
氯气被苛性钠溶液吸收:



石灰石跟盐酸反应:



氯化铵溶液跟氢氧化钠溶液混和加热:



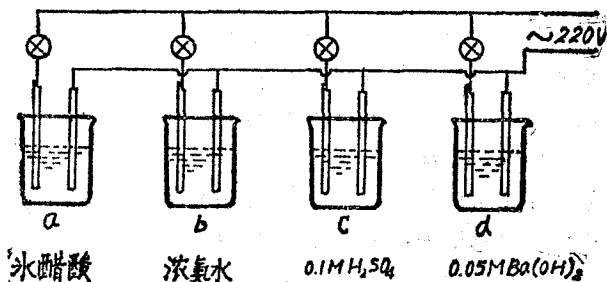
氨溶于水:





思考题

1. 写出下列各步实验现象，说明原因并用离子方程式表示。(电极均为惰性电极)



- (1) 接通电源，各灯泡在发光上有何不同？
- (2) 用胶头滴管吸少量冰醋酸，滴入浓氨水中。
- (3) 往烧杯d中滴入2滴酚酞，然后用滴管吸取c中稀硫酸，逐渐滴入d中，并搅拌，直至终点为止。
- (4) d中反应到达终点时，所需稀硫酸的体积是多少？

2. 完成下列反应方程式，属于离子反应的只写离子方程式。

- (1) 氨气和氯化氢相遇
- (2) 往盐酸中滴加氨水
- (3) 氯化铵粉末跟消石灰粉末混和加热
- (4) 往氢硫酸中滴入硫酸铜溶液
- (5) 往氢氧化铜的悬浊液中加入稀硝酸

(6) 醋酸钠的固体跟盐酸反应

(7) 往氢硫酸中滴加溴水

3. 比较下列实验现象, 回答问题进行填空。

有a、b两试管, 分别装有等量碳酸钠固体。然后往a、b两试管中分别倒入相同摩尔浓度、相同体积的稀盐酸和稀醋酸。回答:

(1) a、b两试管中的反应现象:

相同点的是____, 不同点的是____。原因是____。

(2) a、b两试管中生成气体的体积是____原因是____

4. 根据a、b两个实验记录, 计算a、b中反应时的中和热各是多少千卡? (各溶液的比热为1卡/克·度, 比重为1, 设放出的热量无损失, 混和时溶液体积无变化)

实 验	反 应 物	起始温度	反应后温度
	浓度为1M体积各50毫升	$t_1^{\circ}\text{C}$	$t_2^{\circ}\text{C}$
a	盐酸和氢氧化钠	13	19.8
b	盐酸和氨水	13	19.3

为什么实验b中反应的中和热小于实验a中反应的中和热?

答 案

1.

(1) 接通电源后, a、b两灯泡不发光。c、d两灯泡发光。

原因: 冰醋酸和浓氨水都是弱电解质, 它们的电离过程

是可逆的，只有部分电离：



自由移动离子的浓度很小，溶液导电能力很差，所以a、b灯泡不发光。c、d中的稀硫酸和氢氧化钡溶液都是强电解质，它们的电离过程不存在平衡状态，全部电离成自由移动的离子：



溶液中自由移动的离子浓度很大，溶液导电能力也很强，所以c、d灯泡发光。

(2) 冰醋酸跟浓氨水混和时发生下列反应：

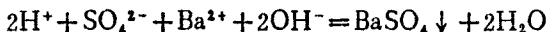


产生 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 是一种盐，它是强电解质，溶解在水中，全部电离成自由移动的离子，使溶液导电能力增强，则b灯光变亮。

(3) 往 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中滴加酚酞，溶液呈红色。因为 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶于水，电离出 OH^- ，溶液呈碱性。



将稀硫酸逐滴滴入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中，溶液红色渐浅、同时有白色沉淀析出、d灯光渐暗。直至终点时，溶液红色消失、析出的白色沉淀最多、d灯熄灭。因为酸碱中和发生下列反应：

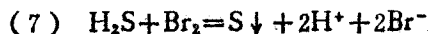
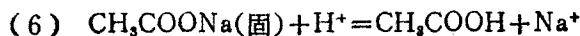
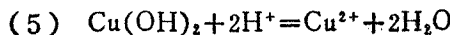
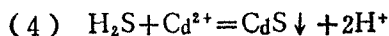
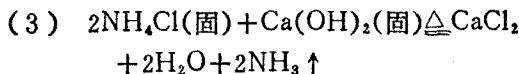
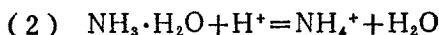
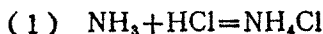


产生难溶物质 BaSO_4 和极弱电解质 H_2O ，使溶液中自由移动离子浓度变的很小，溶液导电性很弱，所以d灯由亮变暗最后熄灭。又因为 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中的 OH^- 离子被 H^+ 离子所中

和，溶液呈中性，所以溶液由红色又变成无色。

(4) 所需稀 H_2SO_4 的体积是 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液体积的 $1/2$ 。

2.



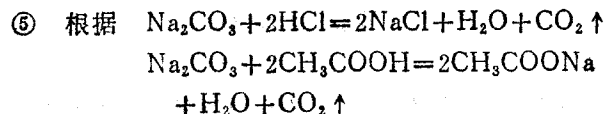
3.

① Na_2CO_3 溶解，有气体放出

② 加入盐酸的反应快，加入醋酸的反应慢。

③ 盐酸是强电解质，完全电离，溶液中 H^+ 浓度大，反应速度快。醋酸是弱电解质，部分电离，溶液中 H^+ 浓度小，反应速度慢。

④ 开始时，a中放出气体体积 $>$ b中放出气体的体积。直至b中 Na_2CO_3 全部溶解后，a、b中，放出气体的体积则相同。



可知等量的 Na_2CO_3 需消耗等量的 H^+ ，生成等体积的 CO_2 。

反应开始时： $\therefore$ a中 $[\text{H}^+] >$ b中 $[\text{H}^+]$

∴ a中放出气体 > b中放出气体

后来: b管中 H^+ 浓度随 CO_2 的放出而减小, 醋酸的电离平衡被破坏, 电离平衡向正反应方向移动, 继续电离出 H^+ 和碳酸钠反应, 直至 a、b 中 等量的碳酸钠全部反应完, 二者放出气体体积则相等。

4.

解:

实验 a 中反应时放出的热量 Q_1 :

$$\begin{aligned} Q &= (m_1 + m_2) \cdot C \cdot (t_2 - t_1) \\ &= (50 \text{克} + 50 \text{克}) \times 1 \text{卡/克} \cdot \text{度} \times (19.8 - 13) \text{度} \\ &= 680 \text{卡 (生成 } 0.05 \text{ 摩尔 } H_2O \text{ 时放出的热量)} \end{aligned}$$

$$\text{中和热} = \frac{680 \text{卡}}{0.05 \text{摩尔}}$$

$$= 13600 \text{卡/摩尔}$$

$$= 13.6 \text{千卡/摩尔}$$

实验 b 中反应时放出的热量 Q_2 :

$$\begin{aligned} Q &= (50 \text{克} + 50 \text{克}) \times 1 \text{卡/克} \cdot \text{度} \times (19.3 - 13) \text{度} \\ &= 630 \text{卡 (生成 } 0.05 \text{ 摩尔 } H_2O \text{ 时放出的热量)} \end{aligned}$$

$$\text{中和热} = \frac{630 \text{卡}}{0.05 \text{摩尔}}$$

$$= 12600 \text{卡/摩尔}$$

$$= 12.6 \text{千卡/摩尔}$$

答: 实验 a、b 的中和热分别是 13.6 千卡/摩尔和 12.6 千卡/摩尔。

b 中反应的中和热小于 a 中反应的中和热, 原因是氨水为弱电解质, 中和前只部分电离。在中和过程中, 随着 OH^-