

科學圖書大庫

化學原理自修叢書(二)

酸 鹼 鹽

主編 湯元吉 譯者 劉泰庠

本冊要目：

電荷

酸鹼鹽類

溶解度

酸鹼反應

離子・錯離子

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

化學原理自修叢書(二)

酸 鹼 鹽

主編 湯元吉 譯者 劉秦庠

本冊要目：

電荷

酸鹼鹽類

溶解度

酸鹼反應

離子・錯離子

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會
監修人 徐銘信 發行人 王洪鎧

科學圖書大庫

版權所有

不許翻印

中華民國六十七年十一月二十八日三版

化學原理自修叢書(二)

酸 鹼 鹽

基本定價 3.10

主編 湯元吉 德國明興大學化學博士
譯者 劉泰岸 東海大學化工系教授

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。謝謝惠顧。

(67)局版臺業字第1810號

出版者 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱53-2號 電話 7813686 號
發行者 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥賬戶第 1 5 7 9 5 號
承印者 大興圖書印製有限公司 三重市三和路四段一五一號 電話 9719739

我們的工作目標

文明的進步，因素很多，而科學居其首。科學知識與技術的傳播，是提高工業生產、改善生活環境的主動力。在整個社會長期發展上，乃對人類未來世代的投資。從事科學研究與科學教育者，自應各就專長，竭智盡力，發揮偉大功能，共使科學飛躍進展，同將人類的生活，帶進更幸福、更完善之境界。

近三十年來，科學急遽發展之收穫，已超越以往多年累積之成果。昔之認為若幻想者，今多已成爲事實。人類一再親履月球，是各種科學綜合建樹與科學家精誠合作的貢獻，誠令人無限興奮！時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就科學人才，促進科學研究與發展，尤爲社會、國家的基本使命。培養人才，起自中學階段，此時學生對基礎科學，如物理、數學、生物、化學，已有接觸。及至大專院校專科教育開始後，則有賴於師資與圖書的指導啓發，始能爲蔚爲大器。而從事科學研究與科學教育的學者，志在貢獻研究成果與啓導後學，旨趣崇高，彌足欽佩！

本基金會係由徐銘信氏捐資創辦；旨在協助國家發展科學知識與技術，促進民生樂利，民國四十五年四月成立於美國紐約。初由旅美學人胡適博士、程其保博士等，甄選國內大學理工科優秀畢業生出國深造，前後達四十人，惜學成返國服務者十不得一。另曾贈送國內數所大學儀器設備，輔助教學，尚有微效；然審情度理，仍嫌未能普及，遂再邀請國內外權威學者，設置科學圖書編譯委員會，主持「科學圖書大庫」編譯事宜。以主任委員徐銘信氏爲監修人，編譯委員王洪鑑氏爲編輯人，各編譯委員擔任分組審查及校閱工作。「科學圖書大庫」首期擬定二千種，凡四億言。門分類別，細大不捐；分爲叢書，合則大庫。爲欲達成此一目標，除編譯委員外，本會另聘從事

翻譯之學者五百餘位，於英、德、法、日文出版物中精選最近出版之基本或實用科技名著，譯成中文，供給各級學校在校學生及社會大眾閱讀，內容嚴求深入淺出，圖文並茂。幸賴各學科之專家學者，於公私兩忙中，慨然撥冗贊助，譯著圖書，感人至深。其旅居國外者，亦有感於爲國人譯著，助益青年求知，遠勝於短期返國講學，遂不計稿酬多寡，費時又多，迢迢乎千萬里，書稿郵航交遞，其報國熱忱，思源固本，至足欽仰！

今科學圖書大庫已出版一千餘種，都二億八千餘萬言；尚在排印中者，約數百種，本會自當依照原訂目標，廣續進行，以達成科學報國之宏願。

本會出版之書籍，除質量並重外，並致力於時效之爭取，舉凡國外科學名著，初版發行半年之內，本會即擬參酌國內需要，選擇一部份譯成中文本發行，惟欲實現此目標，端賴各方面之大力贊助，始克有濟。

茲特掬誠呼籲：

自由中國大專院校之教授，研究機構之專家、學者，與從事工業建設之工程師；

旅居海外從事教育與研究之學人、留學生，

大專院校及研究機構退休之教授、專家、學者

主動地精選最新、最佳外文科學名著，或個別參與譯校，或就多年研究成果，分科撰著成書，公之於世。本基金會自當運用基金，並藉優良出版系統，善任傳播科學種子之媒介。尚祈各界專家學人，共襄盛舉是禱！

徐氏基金會 敬啓

中華民國六十四年九月

化學原理 程序教學法——第二冊

目 錄

	頁次
第一章 電 荷.....	1
複 習.....	45
第二章 酸、鹼、鹽.....	47
複 習.....	115
第三章 溶解度.....	119
複 習.....	202
第四章 酸鹼反應(I).....	205
複 習.....	276
第五章 酸鹼反應(II).....	279
複 習.....	346
第六章 離子的結構與錯合物.....	349
複 習.....	410

第一章 電 荷

1. 電的發生由於電荷。電荷有兩種。一爲陽電荷或正電荷，一爲陰電荷或_____電荷。 負
2. 陽電荷和正電荷意義是相同的。負電荷的另一名稱爲_____電荷。 陰
3. 正電荷的另一名稱爲_____電荷。 陽
4. 兩個同號的電荷會互相排斥，也就是說。當它們彼此靠近時，它們會有分開的趨勢。所以一個正電荷會被另一個正電荷所_____。 排斥
5. 符號相同的電荷互相排斥，符號相反的電荷互相吸引，一個負電荷會被另一個負電荷所_____。 排斥
- 吸引/排斥
6. 兩個正電荷互相_____。 排斥
- 吸引/排斥
7. 陽電荷會被陰電荷所_____。 吸引
- 吸引/排斥
8. 相反的電荷互相吸引，相同的電荷互相排斥。
- 兩個正電荷互相_____。 排斥
- 兩個負電荷互相_____。 排斥
- 一個正電荷和一個負電荷互相_____。 吸引
9. 電荷由一處移動到另一處而成電流。當電荷沿一導線流動，我們就說這導線帶有電_____。 流
10. 實驗證明導線內電流的流動是由於陰電荷所致；這就是說，導線內的電流只是帶_____。 負
- 正/負

電荷的質點在流動而已。

11. 導線內有電_____通過時，正是帶負電荷的質點沿着一導線在移動。 流
12. 富蘭克林已察知電荷有兩種。他任意把其中一種稱為正的，另一種稱為_____的。 負
13. 帶電荷的質點能在導線內產生電流的，都是帶_____電荷的。這些質點稱為電子。所以在導線內產生電流的質點就是_____。 負
電子
14. 電子是帶有_____電荷的質點。 負
15. 大電荷對於其他電荷的吸引或排斥都比小電荷為強，一個極小的負電荷對於正電荷的吸引很_____。 弱
16. 假如兩個負電荷吸引正電荷的強弱相等，則這兩個負電荷的大小亦必_____。 相等
17. 所有的電子被正電荷吸引的強弱都是一樣，所以電子所帶的負電荷都_____相等的。 是
18. 每個電子都帶有相同的電荷，每個電子都帶有相等的_____電荷。 負
19. 因為同性的電荷，互相排斥而所有電子都帶_____電荷，所以它們互相_____。 負，排斥
20. 電子比原子小得多，它帶有極小的負電荷。一個可以測得出來的電流，必由極_____數目的電子所形成。 大
21. 所有的電子都帶有_____的負電荷。 相等

第一章 電 荷

22. 電子奇小，我們現在還無法去量它的大小，
它比一個原子_____得多。小
大/小
23. 用正確的方法我們必然可從一個原子中至少
得到一個電子，換句話說，如果把一個原子
拆散，就可獲得有些部份是帶負電荷的質點。
這些質點我們稱之為_____。電子
24. 仔細研究一個原子，就可發現它除了含有若
干電子外，還有一個較大的質點稱為_____。原子核
一個原子是由一些電子和一個_____所組成
的。原子核
25. 一個原子的核要比帶負電荷的質點，也就是
我們稱之為_____的這個東西大得多重得多。電子
26. 一個原子是由一個_____和至少一個帶負電
荷的_____所組成。原子核
電子
27. 一個物體所含的正電荷和負電荷的數量恰相
等時，則該物體稱為電荷中性，一個物體有
相等的正負電荷時，也可稱電荷_____。中性
28. 一個原子是電荷中性的。原子核帶正電荷，
電子帶_____電荷。負
正/負
29. 相反的電荷互相吸引，正電荷的原子核_____
負電荷的電子。吸引
30. 相同的電荷互相排斥，原子中的電子彼此互
相_____。排斥
31. 原子核的正電荷其大小和電子的負電荷總和

相等，所以整個原子是_____的。

電荷中性

32. 一個原子是電荷中性的，因為原子核的正電荷恰與電子的_____電荷相抵銷。

負

33. 一個原子的電子都是帶負電荷的，所以互相_____。

排斥

但都會被帶正電荷的原子核所_____。

吸引

吸引/排斥

34. 在一含有若干電子的原子內，原子核的正電荷要比任何單獨一個電子的負電荷大得多，

所以原子核吸引電子的力量比電子相互間的_____力量為強。

排斥

吸引/排斥

35. 即使一個原子的電子會互相排斥，但原子仍能結合成一體，這是因為電子都會被帶較大正電荷的_____堅強地吸引着的緣故。

原子核

36. 有些原子只有一個電子，有些原子有許多電子，但是每一個原子僅有_____個原子核。

一

37. 一個原子含有_____個帶_____電荷的原子核和一個或數個帶_____電荷的電子。

一，正

負

正/負

38. 原子核的正電荷和原子中諸電子的負電荷總和相等，所以整個原子是電荷_____的。

中性

39. 原子核的正電荷強有力地吸引着電子，使原子結合在一起，即使諸電子是互相_____的。

排斥

吸引/排斥

40. 一個電子比一個原子輕得多，一個原子的全部重量差不多都集中在_____上。

原子核

原子核/電子

第一章 電 荷

41. 以O原子爲例，每一個O原子有八個帶負電荷的電子和一個帶正電荷的原子核，原子核的正電荷等於每一電子電荷的八倍，這些正負電荷的總和等於零，所以O原子是電荷_____的。中性
42. 一個C原子有6個帶負電荷的電子，所以C原子核的正電荷等於_____個電子的電荷之和。6
43. 一個N原子有7個電子，所以N原子核的正電荷一定和_____個電子的電荷相等。7
44. 一個N原子核的正電荷和七個電子的負電荷相等。如果把一個電子的電荷量作爲一個電荷單位，那末N原子的每一個電子的電荷是-1，N原子核的電荷是+7。電荷爲-1的電子7個，和電荷爲+7的原子核一個，加起來的總電荷是_____。零
45. 2個電子的總電荷是-2，8個電子的總電荷是_____。-8
46. 一個O原子有8個電子，這些電子的總電荷是_____。O原子核的電荷是_____。

連正負號連正負號

-8, +8
O原子的電荷總和是_____，所以O原子是電荷_____的。零
中性
47. 一個Na原子有11個電子，Na原子核的電荷

- 是_____。
連正負符號 +11
48. 一個 S 原子有16個電子，這些電子的負電荷被 S 的原子_____的正電荷所抵銷，因知 S 原子核的電荷是_____。
核 +16
49. 一個 Cl 原子有一個電荷為 +17 的原子核，所以一個 Cl 原子應有17個_____。
電子
50. 一個 C 原子有 6 個電子，它的總電荷是_____
連正負號 -6
_____。
+6
51. 一個 Fe 原子有一個_____和 26 個_____。
原子核，電子
52. 含有26個電子的 Fe 原子，它的原子核的電荷是_____。
+26
53. 相反的電荷互相吸引。一個原子中所有帶負電荷的電子都被帶正電荷的_____所吸引。
原子核
54. 關於原子中的電子如何運行，後文當再詳細說明。現在我們只擬注意一項事實，那就是所有電子都會被帶正電荷的原子核所_____。
吸引/排斥
55. 一個原子是由一個_____和 1 個或數個_____所組成。
原子核，電子
56. 因為原子核和電子的電荷是相反的，所以它們互相_____。
吸引/排斥
57. 因為原子核的電荷和電子的電荷總量相等符號相反之故，所以整個原子電荷是_____的。
中性
58. 一個 Ag 原子核的電荷是 +47，所以它是由

第一章 電 荷

- _____個原子核和_____個電子所組成。 1, 47
59. 11個電荷為 -1 的電子，其總電荷是 -11 ，
一個電荷為 $+11$ 的原子核和11個電子在一起
時，電荷總和是_____。 零
60. 一個電荷為 $+11$ 的 Na 原子核和11個電子的
電荷其總和是_____。 零
61. 由1個原子核和11個電子組成的Na原子是電
荷_____的；如果移去1個電子，那末這個
原子的剩餘部分_____是電荷中性的了。
將/將不 中性
將不
62. 10個電荷為 -1 的電子在一起時，其總電荷
是_____。
連正負號 -10
63. 一個電荷為 $+11$ 的 Na 原子核和10個電子在
一起時，其淨電荷是_____。
連正負號 $+1$
64. 一個 Na 原子是由1個電荷為 $+11$ 的原子核
和11個電荷為 -1 的電子所組成。如從該 Na
原子移去1個電子，則剩餘的是1個電荷為
 $+11$ 的原子核和_____個電荷為 -1 的電子。 10
這些電子的總電荷是_____。所以這個原
子核和10個電子的淨電荷是_____。
連正負號 -10
 $+1$
65. 經移去1個電子而淨電荷為 $+1$ 的 Na 原子，
係用符號 Na^+ 來表示；從它的化學式一看，
就能知道 Na^+ 的淨電荷為_____。
連正負號 $+1$
66. Cu^+ 表示一個 Cu 原子經改變後帶有淨電荷
_____。從 Cu 中拿去_____個電子，就可 $+1, 1$

使之成爲 Cu^+ 。

67. Fe^{++} 表示 Fe 原子經改變後帶淨電荷 +2。

若從 Fe 原子移去 _____ 個電子就成 Fe^{++} 。

2

68. Fe^{+++} 表示 Fe 原子經改變後帶淨電荷 _____。

+3

若從 Fe 原子移去 _____ 個電子就成 Fe^{+++} 。

3

69. Na^+ 是 Na 原子中的電子數改變後的符號；

Na^+ 這個寫法，表示它仍舊含有一個 Na 原子的原子核。 Fe^{++} 則含有一個 Fe 原子的 _____，但少了兩個電子。

原子核

70. Cu^+ 含有一個和 Cu 原子相同的 _____，但 _____ 了一個電子。

原子核
少

71. Fe , Fe^{++} 和 Fe^{+++} 雖都含有一個和 Fe 原子相同的原子核，但它們含有的電子數目 _____ 是/是不相同的。

是不

72. Fe 原子核的電荷爲 +26，因爲 Fe^{++} 保有 Fe 原子的原子核，所以 Fe^{++} 的原子核的電荷也是 _____。

+26

73. Cu 原子核的電荷是 +29， Cu^+ 的原子核的電荷也是 _____。

+29

74. Na 原子核的電荷爲 +11，所以一個 Na 原子是由一個原子核和 _____ 個電子所組成。

11

75. Na^+ 和 Na 原子有相同的原子核，亦即一個電荷 +11 的原子核，但 Na^+ 只有 _____ 個電子。

10

第一章 電 荷

76. 請填補下表中的空白，填寫時不妨查看前一行。以便獲得你所需要的資料。填寫次一行時，應先核驗前一行的答案是否準確。

符 號	原子核 電 荷	電 子 數	電 子 總電荷	原 子 淨電荷	
Fe	+26	26	-26	0	
Fe ⁺⁺	_____	24	-24	+ 2	+26
Cu	+29	_____	_____	_____	29, -29, 0
Cu ⁺	_____	_____	_____	_____	+29, 28, -28, +1
K ⁺	+19	_____	_____	_____	18, -18, +1
Al ⁺⁺⁺	+13	_____	_____	_____	10, -10, +3

77. 有時可在原子中加入額外電子而使之改變。

例如Cl原子可因加入1個電子而成Cl⁻。Cl字右上方的“-”表示Cl的淨電荷是_____。

-1

78. 一個Cl(氯)原子有一個電荷為+17的原子核和17個電子。Cl⁻有1個額外電子，所以它的淨電荷是_____。

-1

79. 一個H原子有1個電荷為+1的原子核和1個電子。H⁻有1個額外電子，所以它除有一個電荷為+1的原子核外，還有_____個電子，每個電子的電荷各為-1。

2

80. H⁻是由電荷為+1的原子核和兩個電子所組成，所以H⁻的淨電荷是_____。
連正負號

-1

81. H⁻表示經改變後淨電荷為_____的H原子，

-1

H^- 可由一個電荷中性的H原子加_____個
電子而成。 1

82. 請填補下表中的空白

符 號	原子核 電 荷	電 子 數	電 子 總電荷	原 子 淨電荷	
O	+ 8	8	- 8	0	
O ⁻⁻	_____	10	-10	- 2	+8
Cl	+17	_____	_____	_____	17, -17, 0
Cl ⁻	_____	_____	_____	_____	17, 18, -18, -1
S ⁻⁻	+16	_____	_____	_____	18, -18, -2

83. 原子經取去或加入電子後，變為帶正或負電
荷的原子，稱為離子， Fe^{++} 和 Cl^- 都是_____。 離子

84. 以 Fe^{++} 為例，因為它帶正電荷，所以稱為
正_____。 離子

85. 又如 Cl^- ，因為它帶負電荷，所以稱為負
_____。 離子

86. 一個離子看它所帶電荷的正或負，而稱為正
離子或_____離子。 負

87. Al^{+++} 是一個_____。 正離子

88. S^{--} 是一個_____。 負離子

89. 一個電荷中性的 Na 原子，是由一個電荷為
+11的原子核和_____個電子所組成。縱將
Na原子中的電子取去一個。Na 原子核的電
荷依舊是+11；但電子却只剩下_____個， 11
10

第一章 電 荷

所以 Na 原子就成了一個正_____，它的化學式是_____。

離子

Na⁺

電子

90. 一個離子有一個原子的原子核，但它的_____比一個電荷中性的原子或多或少。

91. 一個離子的電子，比電荷中性的原子較少時，必帶_____電荷，稱為_____離子。

正，正

92. 一個離子的電子，比電荷中性的原子較多時，稱為_____離子。

負

93. 正離子的電荷為_____，它所含的電子比它相當的電荷中性的原子_____。

+

較少

94. 一個 Cl⁻ 離子所含的電子，比一個電荷中性的 Cl 原子_____。

較多

95. 一個 K⁺ 離子所含的電子，比一個電荷中性的 K 原子_____。

較少

96. H⁻ 和 H⁺，那一個含有較多的電子？_____

H⁻

97. Fe²⁺ 和 Fe³⁺，那一個含有較多的電子？_____

Fe²⁺

98. 化學方法不能使原子破裂，這句話是過於簡單的說法。較為準確的說法應該是：化學方法不能使一個_____的核破裂。

原子

99. 許多重要的化學方法可以加入或取去一個原子的電子，但還沒有一個化學方法能改變原子的_____。

原子核

100. 沒有一種化學方法能創造或消滅電子。當一