

科學圖書大庫

化學原理自修叢書(五)

熱化學與氧化還原

主編 湯元吉 譯者 劉泰庠

本冊要目：

熱化學

氧化·氧化劑

還原·還原劑

氧化還原反應·電池

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

化學原理自修叢書(五)

熱化學與氧化還原

主編 湯元吉 譯者 劉秦庠

本冊要目：

熱化學

氧化・氧化劑

還原・還原劑

氧化還原反應・電池



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(五)

熱化學與氧化還原

基本定價 3.10

主編 湯元吉 德國明興大學化學博士
譯者 劉秦庠 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」書回調換。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 15795 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

序

在世界科學文明已進步到太空時代的今天，任何一個人都了解發展科學的重要性，談發展科學，必須提高大家研究科學的興趣，才能按步就班地求發展。

本基金會對於海內外中國人士從事發展科學研究的情況，向來都寄予深切的關心，過去六年，本會曾資助大學理工科畢業學生前往國外深造，贈送一部份學校科學儀器設備，同時選譯世界著名科學技術書籍出版供給在校學生及社會大眾閱讀，其目的都在幫助促進科學發展。

我們深深希望自由中國的科學家和工程師們了解本基金會的用意，主動的重視科學技術書籍為發展科學的基本工具，從事寫作和翻譯，並且熱誠盼望與我們聯繫合作，我們願意運用基金從事各種出版工作，共同為我們邁進工業化的途徑而努力。

徐氏基金會

1968年1月

化學原理 程序教學法——第五冊

目 錄

	頁次
第一章 熱化學.....	1
複 習	64
第三章 氧化與還原.....	67
複 習	145
第三章 氧化還原電池	149
複 習	247
第四章 氧化劑與還原劑	251
複 習	292
第五章 氧化還原反應中的摩爾數	295
複 習	365

第一章 熱化學

1. 假如你推一物體，科學家就說你正在對這物體加力。假如你推一扇彈簧門，你是正在對這扇門加_____。力
2. “推”並不是加力的唯一方式。假如你拉一物體，你也是在對這物體加_____。力
3. 描寫力的一種方法，簡單的說就是推或拉。假如我們推或拉一物體，我們就是正在對它加_____。力
4. 一個力可以說它是推或是_____。拉
5. 推或拉的方法很多，但不論用那一種方法，我們都是在加_____。力
6. 要移動一物體，通常一定要去推它或拉它。換句話說，我們必須對一靜止的物體加力，我們才能_____它。移動
7. 如果我們加足夠的力，就可以使一物體移動。要拉開一扇沒有上鎖的門，普通一個人加力_____足夠。假如門是鎖着的，那就需要已可/還不較多的_____才能把它打開。已可
力
8. 力就是_____或是_____。推，拉
9. 如果我們對一物體加足夠的力，它就會_____。移動
10. 要指出力的大小時，我們就說推或拉是如何

- 困難或容易。當我們用力推的時候，就是說要加較_____的力。大
大/小
11. 假如推一物體而沒有使它移動，我們仍然是在對它加_____。力
12. 投擲壘球時，用手加力來推它，使它移動。假如你沒有推它，壘球就_____移動。不會
會/不會
13. 投擲壘球時，是你對它加_____。力
14. 你投球時加力愈大，球的移動也就愈_____。快
快/慢
15. 如你加力於一物體而使它移動，科學家就說你是在做功。你若檢起一本書，你是對它加力而移動它，所以你是在做_____。功
16. 普通這個“功”字有很多不同的意義。但在科學上，“功”是指由於加力而使一物體_____。移動
17. 假如你對一物體加力而使它移動，你是在做_____。功
18. 假如你對一物體雖已加力，但未能使它移動，那麼你是沒有做_____。功
19. 你必須加力於一物體而使它_____，才算是做功。移動
20. 科學上的“功”和日常生活中的“功”，意義並不相同。假如你耗用所有的氣力去拉物體而沒有使它移動，科學家仍說你對這物體沒有做_____。功
21. 對一物體做功，你必須加力而使它_____。移動

22. 假如你推一塊大石頭而不能使它移動，那麼
你是加了_____，但沒有做_____。 力 功
23. 一個球員並沒有把擲壘球當作是做功。但由
科學家看來，當壘球投擲出去時，就算是做
了功。因為既加了_____，而且結果也使壘
球_____了。 力
移動
24. 一個97磅的瘦個子，試着想舉起一塊10噸重
的巨石，他是否在加力？_____。假如石塊
沒有移動，他是否做了功？_{是/否}_____。 是
否
25. 當一個懶人把整塊牛排從盤子中舉起送往嘴
裡時，他加了力嗎？_____。他做了功嗎？
_{是/否}_____。 是
是
26. 當你加力而使一物體移動時，你是在做_____。 功
假如你加力而沒有使物體移動，你就不是在
做_____。 功
27. 我們可以把功的定義放寬一些。假如我們加
力於正在移動中的一物體上，而所加的力是
能改變該物體的運動狀態的，我們也說是對
它做了_____。 功
28. 當打擊手擊中壘球時，他改變了球的運動狀
態，我們可以說他對這球做了_____。 功
29. 假如你推一正在移動中物體，並使它的運動
狀態有所改變，那你就是對它做了_____。 功
30. 但若你推一正在移動中的物體而沒有影響它

- 的運動，你就沒有做_____。 功
31. 當你加_____於一物體因而影響它的運動時， 力
你就是在做_____。 功
32. 假如一物體的運動，在你加_____時，沒有 力
受到任何影響，你就沒有做_____。 功
33. 力就是推或是_____。 拉
34. 推或拉時因而影響一物體的_____，就是做 運動
功。
35. 科學上另一個有特殊意義的字是“能”。能就 大
是做功的能量。凡是能量_____的，就可以
做很多的功。 大小
36. 捲得很緊的彈簧圈可以推物件並使之移動。
所以這彈簧圈會做功，也就是它有_____。 能
37. 凡有做功本領的就是有_____。 能
36. 凡有能的就有做_____的本領。 功
39. 做功愈多的，它所有的_____也愈大。 能
40. 具有能的事物，可以加力於一物體而使它
_____。 移動
41. 任一物體如加力於另一物體而使後者移動，
則前者一定具有_____。 能
42. 如有一壘球打到玻璃窗上，使擊中之點的玻
璃因而破裂，那末當它擊中玻璃窗時，就是
在加力於玻璃而使它移動。所以這壘球是做
了_____，它也一定具有_____。 功，能

第一章 熱 化 學

43. 正在移動中的任何物體，對它所撞到的其他物體可以推也可能使之移動。換句話說，正在移動中的物體可以做_____，所以它具有_____。功 能
44. 正在移動中而可以做功的任何物體，都具有能。物體因正在移動而具有的能，稱為動能，所有正在移動的物體都具有_____能。動
45. 一個在移動中的物體，因為它正在_____而具有的能，就是動能。移動
46. 力就是_____或是_____。推，拉
47. 力如能使一物體移動，就是做了_____。功
48. 如果加力不能改變物體的運動，就是沒有做_____。功
49. 設一物體能够做功，它一定具有_____。能
50. 正在移動中的任何物體，都具有_____能。動
51. 同一物體，移動快速時比移動緩慢時所做的功為多。換句話說，一物體移動較速時，即具有較_____的動能。大
52. 要增加一物體的動能，必須使它的移動變為_____。
更快/較慢 更快
53. 設有一蒼蠅以每小時30哩的速度撞上一根電桿，這根電桿移動甚_____。因知蒼蠅對這根電桿所做的功很_____。也就是說蒼蠅具有的動能很_____。
大/小 微 少 小

54. 假如有一輛20噸的卡車也以每小時30哩的速度撞上一根電桿，這根電桿可能就被撞斷。我們可以毫無疑問的說，卡車使電桿移動的程度要比蒼蠅的撞擊_{大/小}得多。這也就是說，卡車要比蒼蠅能够做_{較多/較少}的功，所以卡車具有較大的_____。 大 較多 動能
55. 每小時30哩速度前進的20噸卡車，和同樣速度前進的一隻蒼蠅相比，前者具有_{較大/較小}的動能。這也就是說，卡車能够做_{較多/較少}的功。 較大 較多
56. 一物體因它正在移動而所做的功的大小，就是它的動_____。 能
57. 一物體因它運動而做較多的功者，一定具有較大的_____能。 動
58. 一物體移動愈快速，它的_____能也愈大。 動
59. 如有兩個物體以相同的速度移動，則較重的物體必具有較_{大/小}的動能。 大
60. 一物體所具有的動能，由它的重量和速度而決定。兩個物體以相同的速度移動時，較重者具有較大的_____。 動能
61. 有較大動能的物體可以做較多的_____。 功
62. 所有的能並不祇是動能一種。靜止的物體也可以做功。例如，彈簧圈可以做功，所以它也一定具有_____。 能

第一章 熱 化 學

63. 彈簧圈所具有的能稱為位能。位能是一物體除具有動能而外的另一種能。捲緊的彈簧有位能，因為當它鬆開時它可以做_____。 功
64. 位能有很多種形式：山頂上的石塊具有位能，因為假如讓它從山上滾下來，它就會產生速度和獲得動能而做_____。 功
65. 在山頂上的石塊具有能，是由於它的位置之故。假如讓它滾下來，就可以使它做功。但是這石塊如果靜止的留在山頂上而不移動，則不論經過多久，它也不會有_____能。所以它具有的能一定是_____能。 動位
66. 蓄電池有兩個極。其一為負極，有過剩的帶負電荷的電子，另一為正極，則沒有足夠的電子。當電子從負極向正極移動時，它們也能够做功。所以在電池中電子的這種安排，足使電池具有位_____。 能
67. 動能總是指一物體由於_____而具的能而言。 移動
68. 除_____能以外，所有的能都是位能。 動
69. 許多機械裝置，如彈簧圈等，都具有_____能。 位
70. 如果一個靜止物體放在可以掉下來的位置上而並不移動時，它是沒有_____能的。但因可使它掉下來而得到動能，所以它原先一定 動

具有_____能。

位

71. 電池可以做功，所以它具有_____能。

位

72. 所有的能不是動能，就是_____能。

位

73. 一個分子如果在移動，它一定也具有_____能。

動

74. 應還記得我們講過：熱是由於分子的隨機_____而產生。

運動

75. 我們也觀察到，當物體的分子於快速隨機運動時，這物體的溫度必_____。
高低

高

76. 因為高溫度的物體，含有快速隨機運動的分子，所以熱物體所含的，都是具有_____動能的分子。
大小

大

77. 一物體於加熱時，是使它的分子作更快速的隨機運動。這也就是說，我們把一物體加熱，是增加它分子的動_____。

能

78. 加熱於一物體，是增加它分子_____能的一種方法。

動

79. 一物體於冷卻時，就是把它的分子減少動_____。

能

80. 物體內分子隨運動的速率，可用溫度計量它的_____而測知。物體愈熱，則其分子的隨機運動愈_____，所具有的動能也愈_____。
快/慢 大小

溫度

快，大

81. 我們已知有很多不同的形式可用來表示能。

例如，同一物體，熱的時候要比冷時具有

- ____的能。 較多
較多/較少
82. 同一物體，移動快速時，要比緩慢時具有____的能。 較多
較多/較少
83. 彈簧圈、電池、或其他裝置中，都可以貯藏能。這些貯藏的能都稱為____能。 位
84. 科學家對於能很感趣，因為他們已察知能是不可以創造，也不可以毀滅的。能可以從一種形式變成另一種形式，但各種形式的能的總量，是全然____改變的。 不可以
可以/不可以
85. 我們剛才講過，能不可以創造也不可以毀滅，所以宇宙間能的總量必然是恒定的。我們可以把能從一個地方移到另一個地方，使它從一種形式轉變成另一種形式，但一定要記住不論在移或變時，能的總量____恒定不變的。 是
是/不是
86. 科學家把能量____創造或毀滅的事實，定名為能量不滅定律。 不可以
可以/不可以
87. 能可以由一種形式轉變成另一種形式，但依據能量不滅定律，能的總量是____改變的。 不可以
可以/不可以
88. 假如一塊石頭，從幾百呎的懸崖上落到地面來。石頭在下降時速率逐漸增加，它原先在懸岩頂上所具有的位能就會轉變為____能。 動
愈到下面，移動愈快，所以它的____也愈 動能

大；最後碰到地面而靜止，它的動能就會：

(a)完全消失。

(b)變成別種形式的能。

(a)(b)

(b)

石頭本身和受它撞擊的地點都會變得比較熱，這顯示有一部份的能，已用來增加分子隨機運動的速率。另有一部份能則轉變為聲波。但這些不同形式的能的總和，與石頭着地以前所有的總能，一定_____相等的。

是

是/不是

89. 能可以貯藏在化合物裡，例如 TNT 就是貯藏着很多能的一個化合物。設由化學反應使 TNT 轉變成藏能較少的其他化合物，則多餘的能就會：

(a)完全消失。

(b)變成其他形式的能。

(a)(b)

(b)

90. 當 TNT 炸彈爆發時，原本貯藏在 TNT 分子裡的能就很快地放出來，對它的周圍做功。因為_____的能一下子釋放出來，所以結果才會發生爆炸。

很多

很多/很少

91. 假如一個化學過程的反應物所貯藏的能比生成物所貯藏的為多，則在該過程進行中就有多餘的能_____向四周放出。

會

會/不會

92. 能量不滅定律告訴我們_____不可以創造也不可以毀滅。

能

93. 假如一個化學過程中的反應物所含的能比生

第一章 熱 化 學

成物所含的爲多，則多餘的能就會：

(a)變爲另一種形式的能。

(b)消失。

(a)/(b)

(a)

94. 通常在化學過程中釋出的能，都會轉變成熟。

這就是說，釋出的能是用於_____分子隨
機運動的速率了。
增加/減少

增加

95. 假如在化學過程中釋出的能，轉變爲熱，則
溫度就會_____。

上升/下降

上升

96. 溫度和熱是兩回事。溫度可用以量度分子
_____運動的速率。換句話說，溫度依賴於
分子隨機_____的快慢而定。

隨機
運動

97. 溫度並不依賴於一共有多少分子，而依賴於
分子隨機_____的快慢而定。

運動

98. 熱是用於增加_____隨機運動速率的能。

分子

99. 一定量的熱（記住：這是能！）對一件較大
物體所增加的溫度，比對一件較小的同類物
體所增加的溫度爲少。熱量就是_____量。

能

100. 加熱於一物體時，實際所加的就是_____，
乃用以增加它分子隨機運動的速率。

能

101. 因爲加熱就是增加分子隨機運動的速率，所
以加熱會使溫度_____。

上升/下降

上升

102. 我們已經講過如何加熱於一物體。但我們也
可以從一物體取去熱。要從物體中取去熱，
就得在分子的隨機運動中移去能，必須使

其分子的運動變_____，和使它的溫度
快/慢
_____。
升高/降低

慢
降低

103. 當一熱的物體與一冷的物體相接觸時，熱的
就會慢慢變冷，冷的就會熱起來。這是因為
能會從_____的物體移轉到_____的物體之
冷/熱 冷/熱
故。所以我們可以說，熱已從_____的物體
冷/熱
移去而加到_____的物體上了。
冷/熱

熱，冷
熱
冷

104. 有時我們說，熱從熱的物體流到冷的物體上
去。這就是說，熱的物體_____能。至於
得到/失去
移轉到冷的物體上去的能，却使冷的物體變
為_____。
較熱/較冷

失去
較熱

105. 當我們說一個化學過程會產生熱，就是說這
個過程有能釋出，而使所有相關的各種物質
的溫度_____。
上升/下降

上升

106. 一浴缸水含有的分子比一小杯水為多。在同
溫度時，兩種容器中分子的平均速率_____
是/不是
一樣的。但因浴缸裡含有的分子較多，所以
_____裡全部分子的總能量才會較大。
浴缸/小杯

是
浴缸

107. 使一浴缸水的溫度升高一度，比使一小杯水的
溫度升高一度，要用較多的能。所以二者
比較，我們必須供給_____較多的熱。
浴缸/小杯

浴缸

108. 如欲使浴缸和杯子裡的水升高到同一溫度，
必然地浴缸需要較多的熱。這是因為所需的