

高等农业学校教学参考书

# 定性分析

DINGXING FENXI

北京农业大学无机及  
分析化学教研组编

人民教育出版社

高等农业学校教学参考书



定 性 分 析

DINGXING FENXI

北京农业大学无机及  
分析化学教研组编

人民教育出版社

本书是农业部委托编写的，可作为高等农业院校土壤农化系各专业无机化学及分析化学课程中定性分析部分的教学用书，也可供中等农业学校师生及农业技术人员参考之用。

本书的主要特点是：从联系农业生产实际出发，摒弃了过去习用的硫化氢系统分析，采用了分别分析的方法；介绍各个离子在农业上的分析意义，并增辟“农业样品的分析”一章，使学生能将定性分析直接运用于农业生产实际工作；增加“分析化学中的分离、掩蔽及有机试剂”一章，作为几个重要理论问题的进一步探讨，并借此与定量分析衔接。

## 定 性 分 析

北京农业大学无机及  
分析化学教研组编

人民教育出版社 高等学校及中等专业学校  
北京宣武门内承恩寺7号

(北京市书刊出版业营业登记证出字第2号)

工人印刷厂印装 新华书店发行

统一书号 13.110·843 开本 850×1163  $1/32$  印张 8 $1/4$  插页 2

字数 203 000 印数 00061—24,000 定价 (6) 元 0.90

1960年2月第1版 1960年8月北京第1次印刷

## 序

本书是根据农业院校华北編写教材协作区院校負責人會議的精神編写的。會議根据党的教育方針，提出了編写农业院校教材的基本原則：要貫徹馬克思列宁主义、毛澤东思想，要貫徹党的方針和政策；在內容上要求符合“四的”，即要編出中国的、群众的、科学的和先进的新教材；它應該能反映出农业院校的特点，并密切地結合农业生产；要反映我国大跃进的成果，也要貫徹百花齐放、百家爭鳴的方針。

显然，要貫徹党的教育方針，必須依靠党的領導，大搞群众运动，并且要对資产階級教育的各种影响进行斗争。本书实际上就是在这样的斗争中产生出来的。最初，教材的編写工作只是由少数几个人参与的，因此，編出的教材依然是脱离生产、脱离实际的老一套。在反右傾运动后期，党动员全校师生深入地进行教育方針的学习，展开了大鳴大放大辯論，批判了資产階級的教学观点，并加强对編写教材工作的領導，发动同学和教师共同拟出新的編写大綱，新編写。在編写过程中，本着“在党的领导下，教师發揮主导作用，学生發揮促进作用”的精神，仅仅用了二十余天的工夫就完成了初稿。

本书在取材和編排方面，与一般的定性分析教学用书相比，在下列几方面有較大的改革：

1. 根据农业生产实际上的需要，本书摒弃了古老而脱离生产实践的  $H_2S$  系統分析，采用了分別分析的方法。在第一章緒論中做了較全面的討論。

2. 本书第二章除了介紹半微量定性分析中重要的实验操作技术和分离操作，还特別介紹了野外(室外)工作的准备以及在农村建

立化驗室和进行分析时所需用的一些仪器和葯剂的代用品,使学生在将来的实际工作中不致茫然失措。

3. 本书第三、四章阴、阳离子的鉴定中,包括基本理論与离子鉴定两部分。理論部分着重闡述各种电离平衡在定性分析中的应用,是无机化学中有关理論的繼續。凡是在无机化学中讲过的内容,本书概不重复。

离子鉴定部分中所选择的阴、阳离子都是农业生产中常見的。离子的鉴定基本上都采用分别分析的方法。为了使同学对于离子的性质有一完整的概念,在每章中都作了較系統的归納和說明。

过去在学习定性分析时,认为它是“純化学性质”的,学了以后往往还不明确它在农业中有什么用处。由于严重地脱离实际,学习效果也不高。为了克服这个缺点,我們除增辟第五章农业样品分析外,还在每个离子之前說明分析該离子在农业生产上的意义,使学生在开始接触到这个离子时,就知道它的用途。

4. 第五章农业样品的分析,是本书新增加的主要内容,其目的在于使学生学了各个离子的分离和鉴定的知識后,就能够直接应用在实际工作中,这不仅能更好地巩固所学的基本知識,而且能为有关专业课程打好必要基础。

为了满足生产上的需要,在第五章中对某些项目的分析,还采用了半定量性质的速測方法。

5. 为了进一步討論分析化学中的几个重要理論問題,本书增加了第六章——“分析化学中的分离、掩蔽和有机試剂”,作为理論的提高部分,同时也企图与定量分析相銜接。

由于我們对党的方針政策体会得还不够,教学經驗也不足,所以本书中所作的一些初步改革也一定很不完善,錯誤之处在所难免,我們誠懇地期待着大家的批評和指正。

北京农业大学无机及分析教研組 1960年3月

# 目 录

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| 序.....                                                                    | vii |
| 第一章 緒論.....                                                               | 1   |
| § 1-1. 定性分析在农业生产上的作用·学习的目的、要求和方法.....                                     | 1   |
| § 1-2. 分析化学发展簡况.....                                                      | 4   |
| § 1-3. 定性分析的方法和分类.....                                                    | 9   |
| § 1-4. 定性分析反应的条件·灵敏性与特效性.....                                             | 16  |
| § 1-5. 分別分析和系統分析.....                                                     | 19  |
| 习题.....                                                                   | 22  |
| 第二章 半微量定性分析实验操作技术.....                                                    | 23  |
| § 2-1. 半微量定性分析的常用仪器.....                                                  | 23  |
| § 2-2. 半微量定性分析的基本操作技术.....                                                | 25  |
| § 2-3. 半微量定性分析中的几种实验方法.....                                               | 28  |
| § 2-4. 試样、試液和試剂.....                                                      | 35  |
| § 2-5. 半微量定性分析的室内和室外工作.....                                               | 39  |
| 习题.....                                                                   | 42  |
| 第三章 阴离子的鉴定.....                                                           | 44  |
| § 3-1. 弱电解质的同相电离平衡在定性分析中的应用.....                                          | 44  |
| § 3-2. 难溶电解质异相电离平衡在定性分析中的应用.....                                          | 49  |
| § 3-3. 阴离子的概述.....                                                        | 50  |
| § 3-4. 硫酸根离子( $\text{SO}_4^{2-}$ )的鉴定.....                                | 62  |
| § 3-5. 碳酸根离子( $\text{CO}_3^{2-}$ )的鉴定.....                                | 64  |
| § 3-6. 磷酸根离子( $\text{PO}_4^{3-}$ )的鉴定.....                                | 66  |
| § 3-7. 亚磷酸根离子( $\text{AsO}_3^{3-}$ )及磷酸根离子( $\text{AsO}_4^{3-}$ )的鉴定..... | 69  |
| § 3-8. 硼酸根离子( $\text{BO}_2^-$ 和 $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ )的鉴定.....     | 72  |
| § 3-9. 氟离子( $\text{F}^-$ )的鉴定.....                                        | 75  |
| § 3-10. 硅酸根离子( $\text{SiO}_3^{2-}$ )的鉴定.....                              | 78  |
| § 3-11. 草酸根离子( $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ )的鉴定.....                      | 80  |
| § 3-12. 钼酸根离子( $\text{MoO}_4^{2-}$ )的鉴定.....                              | 81  |
| § 3-13. 氯离子( $\text{Cl}^-$ )的鉴定.....                                      | 85  |
| § 3-14. 碘离子( $\text{I}^-$ )的鉴定.....                                       | 88  |
| § 3-15. 氰根离子( $\text{CN}^-$ )的鉴定.....                                     | 90  |

|                                                 |     |
|-------------------------------------------------|-----|
| § 3-16. 硫离子( $S^{2-}$ )的鉴定                      | 92  |
| § 3-17. 硝酸根离子( $NO_3^-$ )和亚硝酸根离子( $NO_2^-$ )的鉴定 | 93  |
| § 3-18. 醋酸根离子( $AcO^-$ )的鉴定                     | 101 |
| § 3-19. 阴离子混和试液的分析                              | 104 |
| 习题                                              | 105 |

#### 第四章 阳离子的鉴定

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| § 4-1. 络合物在定性分析上的应用                          | 108 |
| § 4-2. 氧化-还原反应                               | 112 |
| § 4-3. 阳离子的概述                                | 117 |
| § 4-4. 铵离子( $NH_4^+$ )的鉴定                    | 122 |
| § 4-5. 铅离子( $Pb^{2+}$ )的鉴定                   | 124 |
| § 4-6. 铜离子( $Cu^{2+}$ )的鉴定                   | 127 |
| § 4-7. 汞离子( $Hg^{2+}$ )的鉴定                   | 130 |
| § 4-8. 铁离子( $Fe^{3+}$ )和亚铁离子( $Fe^{2+}$ )的鉴定 | 133 |
| § 4-9. 锰离子( $Mn^{2+}$ )的鉴定                   | 137 |
| § 4-10. 钛离子( $Ti^{IV}$ )的鉴定                  | 140 |
| § 4-11. 钴离子( $Co^{2+}$ )的鉴定                  | 141 |
| § 4-12. 铝离子( $Al^{3+}$ )的鉴定                  | 144 |
| § 4-13. 锌离子( $Zn^{2+}$ )的鉴定                  | 148 |
| § 4-14. 钡离子( $Ba^{2+}$ )的鉴定                  | 151 |
| § 4-15. 钙离子( $Ca^{2+}$ )的鉴定                  | 154 |
| § 4-16. 镁离子( $Mg^{2+}$ )的鉴定                  | 157 |
| § 4-17. 钾离子( $K^+$ )的鉴定                      | 159 |
| § 4-18. 钠离子( $Na^+$ )的鉴定                     | 163 |
| § 4-19. 阳离子混和试液的分析                           | 165 |
| 习题                                           | 170 |

#### 第五章 农业样品的分析

|                    |     |
|--------------------|-----|
| § 5-1. 一般物质的分析     | 173 |
| § 5-2. 灌溉用水的分析     | 183 |
| § 5-3. 土壤中离子的分离和鉴定 | 191 |
| § 5-4. 无机肥料的鉴定     | 200 |
| § 5-5. 农药的鉴定       | 205 |
| § 5-6. 煤炭矿石的鉴定     | 217 |
| § 5-7. 植物中无机成分的鉴定  | 224 |
| 习题                 | 228 |

#### 第六章 分析化学中的分离、掩蔽及有机试剂

|               |     |
|---------------|-----|
| § 6-1. 离子中的干扰 | 230 |
|---------------|-----|

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| § 6-2. 异相分离.....            | 231  |
| § 6-3. 掩蔽.....              | 237  |
| § 6-4. 有机试剂.....            | 240  |
| 习题.....                     | 250  |
| 主要参考书刊.....                 | 251  |
| 附录.....                     | 252  |
| 一、贮备试液和练习试液的配制.....         | 252  |
| 二、试剂的配制.....                | 253  |
| 三、酸、碱、盐在水溶液中的电离度.....       | 257  |
| 四、弱电解质的电离常数.....            | 258  |
| 五、难溶电解质的溶解度和溶度积(25°C).....  | 259  |
| 六、络离子的不稳定常数(25°C).....      | 260  |
| 七、标准氧化势( $E^{\circ}$ )..... | 260  |
| 八、熔球颜色.....                 | 262  |
| 九、溶液中有色离子的颜色.....           | 262  |
| 十、常见的带色化合物.....             | 263  |
| 十一、盐类的溶解度.....              | (插图) |
| 十二、土壤及植物速测比色标准.....         | (插图) |
| 十三、野外分析箱装置一览表.....          | 263  |
| 十四、国际原子量表(1955).....        | 265  |
| 十五、定性分析教学周历示例.....          | 266  |



# 第一章 緒論

分析化学是研究物質的組成、鉴定和測定方法、步驟以及有关原理的一門学科,可分为定性分析和定量分析兩部門。

定性分析的任务是确定物質是由那些組分(元素或离子)所組成,定量分析的任务則是測定各組分的相对含量。只有在确定物質的組分后,才能選擇最适当的定量分析方法。所以在工作和学习程序上,定性分析常先于定量分析。

分析化学在国民經济建設和科学研究工作中都有重大的意义,在工农业生产和科学研究过程中只要涉及化学現象,几乎都要用到分析化学的方法。

## § 1-1. 定性分析在农业生产上的作用

### 学习的目的、要求和方法

在 1958 年和 1959 年連續大跃进的基础上,我国农业已进入現代化建設时期。在党的正确领导下,人民公社进一步巩固,农业生产以粮为綱,农、林、牧、副、漁各业同时并举,农业正走上綜合經營、全面发展的新阶段。

1960 年我国国民經济发展任务中确定了以农业为基础的方針。在这新的形势要求下,分析化学在农业現代化建設中,特别是在化学化中所負担的任务將更为繁重。它将涉及有关資源的成分分析,农葯与肥料制造和使用过程中的鉴别和測定,土壤的利用和改良,灌溉水質的鉴别,植物生长过程的研究,以及农、林、牧、副、漁各种产品的鉴别、利用,等等。在这些工作中,定性分析都起着

確定組分和選擇測定組分含量的合適方法的作用。此外，進行簡易鑑別和以定性分析為基礎的快速的半定量（不是準確的定量）測定方法的应用，對於促進農業生產將有一定的意義。

必須指出，農業生產是各門科學成果的綜合利用。因此生產過程中以“四化”（水利化、機械化、電氣化、化學化）為主要內容的農業技術改革，農業八字憲法在因地、因時、因作物等不同條件下的運用和貫徹，各項農業科學研究工作的進行等方面，分析化學都起着直接和間接的作用。因此學習符合於農業生產需要的定性分析化學是有一定的意義的。

### 學習定性分析的要求

土壤農化系各專業學生的學習研究對象主要是土、肥、水、農藥。不同專業所需用的分析化學內容雖有不同，但是對於分析化學的基本要求是一致的。

學習定性分析後，首先要求能夠解決農業生產上本專業會遇到的各種鑑定問題，通常是土壤、肥料、農藥、水質、農用礦物和植物樣品的鑑定。通過分析鑑定也就為專業課的定量分析，特別是水、土、肥、農藥等分析打下必需的基礎。例如，定量分析中離子干擾的防止和消除以及定量分析方法的確定等，都需要有定性分析的基礎知識。

其次，學習定性分析後，還要求對無機化學中學習過的有關理論有所鞏固和提高，把它進一步與專業有關的部分緊密聯繫起來。

第三，由於定性分析化學是以實驗和生產實踐為主的課程，所以學習時應結合實際的操作訓練（包括實驗室操作和生產任務的完成），以培養學生細心鉅研和獨立工作的能力，並且培養他們樹立正確對待生產、學習和科學研究的態度。

## 学习定性分析的方法

农业院校学习的定性分析是一门技术基础课。它的理论、实验和操作对象都必须具有为农业生产和专业课服务的鲜明特点。过去，农学院学习定性分析的方法是严重地脱离农业生产和专业需要的。学习时数虽然大部分放在实验操作的训练上，讲授理论也是结合实验原理进行，但由于没有从农业生产实际出发进行教学，采用的方法是过时的方法，分析的对象主要是纯化学药品，一些未知混合试样也多半是在农业实际上很少碰到的“人为”配制的样品，因此学习完毕后，学生缺乏解决实际问题的能力，对于实际需要鉴定的农业样品，常常束手无策，而且在专门化的定量分析中，如土壤农化分析中，也不会运用定性分析的知識。这种学习方法，显然是脱离生产、脱离专业的资产阶级教学观点在基础课教学中的反映，必须加以严肃的批判。

要正确地学习定性分析，必须遵循这样的规律：人们认识事物是通过实践、认识、再实践、再认识的循环往复不断提高的过程。因此，本课程必须坚决贯彻教学、生产劳动、科研三结合的方针。由于本课程是在学过无机化学的基础上进行的，所以理论和实验操作都要求再进一步提高。因此学习定性分析的理论部分时，要在过去的学习基础上进行归纳，联系农业生产实践中的有关现象，并且通过各种样品的鉴定而加以巩固和提高。在学习离子性质和反应时，要灵活运用所学过的理论；要了解该离子的分析意义和它在农业样品中可能存在的状态，以及当时所表现的特性（例如易溶、难溶等），并从而能决定鉴定的方法。至于实验的对象，为了练习的目的，则可以用化学药品的试液，但是重点须放在实际样品（农业样品）的处理和鉴定分析上。并且要在教师指导下，敢想、敢干，不断改进分析方法，培养独立钻研和解决实际问题的本领。

學習者還必須明確，科學技術只有為生產服務，並與群眾結合，才能得到健康的發展。因此學習本課程時，除在課堂和實驗室內學習外，還要在生產過程中來學習；並且在學習和工作中還要善于吸取群眾的先進經驗和方法，以補充自己所學的不足，再通過生產實踐加以驗證和提高。這樣，分析化學才能為我們掌握，成為向大自然開戰的一個有力工具。

## § 1-2. 分析化學發展簡況

### 分析化學在我国的發展

我們的祖國是歷史悠久的國家，我國的勞動人民很早就在生產實踐過程中應用着分析化學的概念來解決實際問題。雖然古代科學受着封建統治階級的百端阻撓，可是我們勤勞的祖先在認識和改造自然的過程中還是積累了豐富的分析化學方面的經驗，一直流傳至今。例如，俗語“真金不怕火煉”，洗冤錄載有民間用銀條檢驗砷和硫的毒性等，都是定性分析的概念和鑑定方法。近代礦物鑑定中採用的粉色或條痕法，我們古代早就廣泛應用於金、銀的鑒別。在本草綱目中載有鑒別金子的架質方法：“和銀者性柔，試石則色青；和銅者性硬，試石則有聲”。這種從硬度、粉色來進行鑒別的方法目前仍然使用；至於用聲來判斷組分和含量的方法，則現代還在研究中，並值得我們進一步鉅研。更值得我們注意的是一些和現代研磨分析法（§5-6）原理極為類似的鑑定方法，也早就為我國勞動人民用來鑒別礦物。例如本草綱目中記有“胡粉（鉛礦粉）得雌黃（主要成分為硫化砷）而色黑”。這個作為鉛和砷礦的互相鑑定的方法，完全可以在今天的礦物研磨分析法中採用。在本草綱目中還記載了硫的性質：（魏）獨孤酒曰，“硫能干汞，見五金而黑，得水銀則色赤也”。這些對硫的性質的描述和現代借硫化物的

不同颜色来鉴定金属的概念是极为相似的。近代的焰色反应(§2-3)是一个有发展前途的定性鉴定方法, 我们的祖先也很早就用来鉴别硝石(主要成分  $\text{KNO}_3$ ) 了。本草綱目記載: 梁陶宏景曰, “……以火燒之, 紫青烟起”, 这和现代以紫色火焰来判定  $\text{K}^+$  离子的反应是一致的。

由于我国古代科学家在分析化学上的贡献现在正由专家在作整理, 所以目前尚不能作系统的全面介绍。但仅就上述的从本草綱目摘出的个别例子来看, 就足以说明我国劳动人民在近代定性分析化学创立的几千年前, 已经应用了定性分析的反应和方法去鉴别矿物、毒品和金属。这也说明了我国的科学文化遗产是极为丰富的, 有待我们系统研究加以总结提高, 并应用于社会主义建设事业。

近代分析化学是在十九世纪中叶介绍到中国的, 当时陆续翻译出版了不少化学书籍, 如化学考质(即定性分析)、化学求数(即定量分析)、化学鉴原(主要内容是分析方法)等。此后, 在解放前的几十年中, 随着科学的发展, 我国的分析化学工作者也作出了一些成绩, 例如在分析方法的改进, 分析系统的改善, 以及个别有机试剂的发现和應用等方面都做了一些工作。但是在旧中国, 人民受着帝国主义、官僚买办和封建势力三座大山的压迫, 帝国主义壟断了中国的市场, 工农业生产饱受摧残, 自然科学得不到生产力的推动和应有的支持, 因而也就没有什么进展。分析化学也是发展得非常缓慢的, 仅有的一些研究工作也大半是脱离实际, 脱离生产和只从科学家个人兴趣出发的。在那些年代里, 高等学校和科学研究机关设备非常简陋, 象 pH 計、光电比色計等这类普通仪器都不常见, 而且在帝国主义傾銷政策摧残下, 几乎所有实验设备甚至連一根玻璃棒也要依靠进口。高等学校和研究机关的仪器分析基本上是空白点。这种黑暗和落后的日子随着中华人民共和国的建

立已經一去不復返了。

解放后十年來，在偉大的中國共產黨的領導下，在優越的社會主義制度下和在蘇聯及其他社會主義國家的支持和幫助下，隨着國民經濟的飛躍前進，我國科學事業出現了全面開花的嶄新時代，分析化學也獲得了新的推動力，發展特別迅速。

十年間，我國建立了許多研究機構，特別是自1958—1959年大躍進以來，研究機構遍布全國的省、市、自治區和人民公社，數以萬計的分析工作者活躍在各個生產戰線上。在學校教育方面，從1952年開始，許多高等學校都建立了分析化學教研組（室），綜合大學開設了分析化學專業，各高等農、林、醫、工等院校也都大量開設了符合本部門需要的分析化學方面的基礎課和專業課程，學校設備的質量和數量也都遠非解放前所能比擬，今天的一個中等技術學校，它的設備就遠遠超過解放前的一所大學。此外，十年來在普通實驗儀器和化學試劑的生產方面的發展也極為驚人。十年來，在黨的領導下，我們的祖國以優越的社會制度和高速發展的王業，為分析化學的發展提供了雄厚的物質條件和开辟了無限美好的前景。

新中國的分析化學的迅速發展是從地質部門開始的。舊中國遺留下來的一點點地質資料，在大規模建設中几乎是毫無用處。規模大、地區廣的地質勘探工作，采集到的大批試樣，對分析化學的方法提出了新的要求。在廣大的勞動群眾和分析工作者的努力下，新的現代的分析方法，特別是各種快速、靈敏的方法，在生產過程中不斷湧現并得到推廣。這些方法成功地運用在原料、成品和生產過程的各種分析中，發揮了推進生產的作用。

十年來，分析化學和其他學科一樣，正在迅速地為廣大群眾所掌握、使用。廣大農民應用化學的方法解決生產中的問題已經是平常的事，特別在1958年工農業生產的大發展中，人民公社的廣

大社員参加了土壤普查、化肥造制、化工生产以及大炼鋼鐵等各种生产活动,在生产过程中广大群众与分析工作者一起,根据土洋并举的方针建立了各种分析实验室,并且大搞技术革新,創立了許多簡易快速的分析方法和利用較简单的設備进行了生产上的多项測定分析。这种群众性的掌握科学技术的局面,使我国分析化学的发展推向了一个新的全面开花的阶段。它不但打破了分析化学的神密高深的界限,而且在群众大搞科研的过程中,无数的分析工作者正在成长,这样就为分析化学的发展提供了永不衰竭的源泉。

生产的要求推动了分析化学的迅速发展,而发展中的分析化学又成为推动生产的有力工具。新的技术已經使用于各个农业科学研究工作上,例如在土壤科学中現在已經应用了 $\alpha$ -射綫、光谱分析、色层分析、同位素以及各种先进的光学、电学的仪器分析方法,新技术应用的結果推动了各个学科的全面跃进。

在化学分析方法中,快速与特快分析方法的成就很大,特别是在1958年大跃进的年代里,各部門职工意气风发,在总路綫的鼓舞下,发揚敢想敢干的共产主义风格,新的創造发明不断出現。例如在冶金工业部門中即創造了仅用7分49秒的时间就能完成鋼中Si, Mn, S, P, C, Cr, Mo等七种元素的特快分析。又如上海材料研究所在1958年創造的I型自动分析仪能在4分鐘內代替80道手工操作測出鋼中Mn, P, Si的含量;以后又創制了II型自动分析仪,能在8分鐘內自动測定合金中Mn, Si, P, Ni, Cr, Cu, Ti, V, Mo等九种元素,代替了200多道工序。这些新的成就不但能解决生产部門中的实际問題,而且标志着我国分析化学的发展正在大踏步地赶上世界水平的最前列。

对比今昔,回顧了新中国分析化学发展的十年,我們完全有理由相信,在中国共产党的正确领导和总路綫的光輝照耀下,在一日千里的高速度发展的工农业的支持和推动下,分析化学將有着更

为广闊、美好的未来。

### 分析化学在各国的发展

和我国的情况相似，各国的劳动人民很早就在生产实践中应用着定性分析反应来鉴别物质。例如在埃及的草紙书里就已記述了金、銀制品及其他制品的檢驗。可是近代分析化学的发展，还是近几百年的事，这是由社会生产力的发展情况所决定的。十七世紀欧洲各国由于摆脱了封建社会的束縛，生产力有了一定的解放，在近代化学元素的概念确立后，分析化学开始成长为一門科学。当时，波义尔将已发现的分析反应系統化，并提出許多新的反应，推动了分析化学的成长。

随着生产力的进一步的发展，生产上不仅要求从“质”上来了解物质，而且要求从“量”上来了解物质的組成。1748年俄国偉大科学家罗蒙諾索夫利用天平进行定量研究的結果，发现了物质不灭定律，为定量分析打下了基本的理論根据。其后拉瓦西系統地应用天平研究物质組成，确立了定量分析的基础。

十九世紀，冶金工业的发展推动了分析化学的进展，1810年俄国化学家謝維尔金发表了一本内容主要是金属和矿石分析的书籍。这是分析方法系統描述的專門文獻。与此同时，洛維茨又提出了显微結晶分析法。給呂薩克創立了气体分析的容量分析法。

1869年，杰出的俄国化学家門捷列夫提出的元素周期律，对分析化学的发展有极深远的影响。由于这定律揭露了元素間的相互关系，使以后的分析工作，無論在分析反应的选择上，或是在物质組成与性质的关系上等方面，都有了一定的規律可循，而且周期律也把不同的分析方法有机地联系起来成为一个整体，这就使分析化学向着一个更完善的方向发展。



在分析化学的教学方面,值得指出的是1871年俄国学者門舒特金編著的“分析化学”一书,是分析化学方面最早的教科书之一,出版后迅速被譯成各国文字,为各国的分析化学教学开辟了道路。

自十九世紀末叶以来,分析化学由于生产力的推动、物理和化学的同时发展,特别是物理和物理化学分析法的逐渐出現,因此在分析方法和分析技术等各方面都有了很大进展,可归納为下列几方面:①仪器分析的发展(§1-3);②有机試剂的应用(§6-4);③微量和半微量分析方法逐渐取代常量分析方法(§1-3);④最新技术如放射性同位素的应用等。所有这些发展是与工农业的发展和要求分不开的。一方面工农业的发展,要求新的快速、准确的方法;另一方面近代的工业又給新方法的改进提供了良好的物质条件。上述四个方面的发展,苏联的科学家有着最杰出的贡献。苏联的分析化学在世界上占有領先的地位,这是与社会主义制度的优越性分不开的。

从过去的事实看来,今后分析化学将朝着更迅速、更准确、更灵敏的方向前进。預料在强大的工业和各門科学技术的发展的支援和推动下,分析化学的方法、技术将进入自动控制的新的时代。在这场科学上的竞赛中,苏联和各个社会主义国家,在共产党的领导和优越的社会制度下,无疑地将把资本主义各国远远地抛在后面。

### § 1-3. 定性分析的方法和分类

定性分析的任务是鉴定物质的組成。为了完成这一任务,在不同条件和要求的生产部門中应用着各种方法,这些方法根据不同的标准可分为几类,現分別加以討論如下。