

中等專業學校教學用書

定量分析教科書

(試用本)

杭州化工學校分析化學學科委員會
北京化工學校分析化學學科委員會 合編



化學工業出版社

0655
3873

54.63
171 0291-60

中等專業學校教學用書

定量分析教科書

(試用本)

杭州化工學校分析化學學科委員會
北京化工學校分析化學學科委員會 合編

化學工業出版社

序 言

1957年暑假，化工部原工业教育司开始組織所属中等专业学校教师，編写专业課的教材。按照原来的打算，在1958年暑假脫稿，脫稿后經過各校試用一学年，然后收集意見，召开會議进行討論，对試用期間反映較好的教材，再进行一次修訂，公开出版。

整风运动后，各校貫徹了党的“教育为工人階級的政治服务，教育与生产劳动結合”的教育方針，实行了勤工俭学，大办工厂，学生参加了生产劳动。因此，在教学內容上必然要进一步的革新，尤其是专业课程，将来再版时要适当加以修正。

鉴于今年全国建立了几十所中等化工学校，十分缺乏教学参考資料，各校紛紛要求我們供应化工方面的教材。对这些学校來說首先是有无問題。为此我們先把已經編完的初稿付印，以应迫切的需要。由于这些教材还没有經過試用，編写教师水平也不一致，錯誤和缺点一定很多。希望大家边試用边修改，并积极提出意見，以供第二版修訂时的参考。

化学工业部人事司

1958年9月

目 录

序言

第一章 緒論3

第一节 定量分析的任务及其方法3

第二节 定量分析的誤差及計算法則6

第三节 分析天平与称量13

習題36

第二章 重量分析37

第一节 試样的称取和溶解38

第二节 沉淀43

第三节 沉淀的過濾、洗滌、干燥和灼燒52

第四节 重量分析結果的計算及其誤差62

第五节 实验实例65

習題75

第三章 容量分析概論78

第一节 容量分析的实質78

第二节 容量分析法的分类79

第三节 容量仪器及其校正81

第四节 标准溶液的濃度88

第五节 标准溶液的制备92

第六节 容量分析計算96

第七节 容量分析的誤差99

習題100

第四章 中和法103

第一节 滴定时, 溶液酸度和碱度改变的情况及滴定曲綫103

第二节 中和法指示剂111

第三节 指示剂的选择117

第四节 多元酸的滴定119

第五节 滴定誤差123

第六节 酸和碱溶液的配制和标定125

第七节 測定实例129

第八节 計算示例136

習題138

第五章 氧化还原法142

第一节 概論142

第二节 砷、锑、锡法	166
第三节 重铬酸盐法	165
第四节 碘量法	168
习题	180
第六章 沉淀与络合物形成法	183
第一节 概论	183
第二节 银定量法	187
第三节 络合物形成法、E. D. T. A ⁻ 定量法	193
习题	196
附录	198
一、原子量表	198
二、换算因数	199
三、容量分析中的当量	200
四、酸、碱、盐的离解度	202
五、弱酸的电离常数	203
六、弱碱的电离常数	203
七、强酸的比重及百分组成	204
八、磷酸、醋酸、草酸的比重及百分组成	206
九、KOH、NaOH、NH ₃ 溶液的比重及百分组成	208
十、溶度积	209
十一、标准氧化势	210
十二、对数表	211

第一章 緒 論

第一节 定量分析的任务及其方法

定量分析是分析化学的一个組成部分，它的任务是准确地測定物質中各組份的含量。在进行定量分析以前，應該先由定性分析的結果確定物質的定性組成及其大約含量（各組成部分是以大量、中量、小量还是痕跡量存在着）；然后才能選擇測定各組份含量的最好的方法。

应用于定性分析的化学反应也同样可以应用于定量分析；但是定量分析要求測定結果的数值必須能准确地代表被測組份的含量。因此定量分析的操作技术應該比定性分析更精确些。

几乎任何定量分析方法都离不开称量，即質量的測定。因此，定量分析的發展与天平的改进有很大的关系。在十八世紀末和十九世紀初，所用的天平准确度較小，灵敏度也很差。当时的化学家不得不取比較大量的物質进行分析；有时因为得不到准确重量的少量試样，而使分析遭到失敗。到了十九世紀后期，由于实验物理学和精密机械学的發展，已經能够制造現代的分析天平，可以准确地称量到 0.1 毫克，这样就大大地扩大了定量分析的应用范围。到二十世紀初叶，分析天平繼續改进的結果出現了微量天平和超微量天平，使称量的准确度可以达到 0.001 和 0.0001 毫克。因此，定量分析按所用来分析的試样量的多少，而分为下列測定方法：

常量分析	用 100 毫克以上的試样进行分析
半微量分析	試样的用量在 10 到 100 毫克之間
微量分析	試样的用量在 0.01 到 10 毫克之間
超微量分析	試样量少于 0.01 毫克

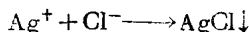
这些方法不仅在試样用量上有区别，分析的操作法和使用的仪器也不一样。一般分析常用常量分析法，操作技术十分熟练时，可以用半微量分析方法。只有在特殊情况下，具有特别的設備和操作技术，才采用微量和超微量分析。

按照定量分析測定方法不同，定量分析可有以下几种不同的

方法:

1. 化学分析法

(1) 重量分析法: 在称量出来的一定量的试样中, 加入适当的试剂, 使试样中要测定的组份生成沉淀而析出; 此沉淀又经过适当处理后称其重量。由所得沉淀的重量, 即可确定试样中被测组份的含量。例如, 要测定食盐中氯的含量时, 称取 0.0536 克食盐, 溶解后用 AgNO_3 试剂, 使氯离子生成 AgCl 沉淀。



此沉淀经过处理除去其他杂质及水份后, 净得 AgCl 重 0.1290 克。

143.3 克 AgCl 中含有 35.46 克氯

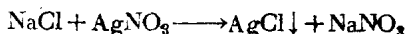
0.1290 克 AgCl 中含有 X 克氯

$$X = \frac{35.46 \times 0.1290}{143.3} = 0.03193 \text{ 克}$$

所以食盐中氯的百分含量是

$$\frac{0.03193}{0.0536} \times 100 = 59.55\%$$

(2) 容量分析法: 容量分析是根据与一定量被测试样进行反应时所需要的试剂的体积, 来确定被测组份在试样中的含量。例如, 要测定食盐中氯的含量, 可称取一定量的食盐 (如 0.07803 克), 用水溶解后, 用每毫升含有 0.0085 克 AgNO_3 的硝酸银溶液与之作用, 若用去 26.20 毫升 AgNO_3 溶液才能把氯全部沉淀成 AgCl , 那么沉淀氯一共用去 $26.20 \times 0.0085 = 0.2227$ 克 AgNO_3 。



沉淀 35.46 克氯需用 169.9 克 AgNO_3

沉淀 X 克氯需用 0.2227 克 AgNO_3

$$X = \frac{0.2227 \times 35.46}{169.9} = 0.04647 \text{ 克}$$

食盐中氯的百分含量是

$$\frac{0.04647}{0.07803} \times 100 = 59.55\%$$

容量分析按被测物质的性质不同, 又可分为两大类: 一类是离

子結合的反應（中和法、沉淀法等）；另一類是離子間電子轉移的反應（氧化還原法）。

顯然，在容量測定時，要求用某種方法極精確地確定反應進行的終了時刻，這並不是常常可能的。此外，反應本身尚須符合一系列的條件，否則，測定就會有較大的誤差。因而與重量分析比較起來，容量分析的应用範圍較小。但是它具有分析十分迅速的優點；所以，在實用上，具有重大的意義。

（3）氣體分析法

根據某種試劑（吸收劑）吸收被分析的混合氣體中要測定的組份，由混合氣體體積的減小來確定被測組份的含量；或用其他氣體與被測組份相互作用生成新的氣體，測量體積後可以確定被測組份的含量。

氣體分析中還常使用氣體容量法，這時被分析的是固體或液體，其中被測組份與其他物質反應放出氣體，測量反應生成的氣體即可確定被測組份的含量。

2. 物理化學分析法

（1）電化學分析：根據被測組份的電化學性質來確定它的含量，其中又包括：

電重量分析法——利用電解的原理使被分析溶液中要測定的組份在某一個電極上形成單質或其氧化物而析出，根據單質或氧化物的重量來確定被測組份的含量。

電容量分析法——根據試劑與被測物質進行反應時溶液的電性的改變，如電導度，電極的電勢等來確定被測組份的含量。測量溶液中電導度改變的叫電導分析法，測量電極的電勢變化的叫電勢分析法。

極譜分析法——被測物質的溶液在電解池中電解時，利用滴汞電極測定的電流——電壓的變化來確定被測組份的含量。

（2）光學分析法：根據被測物質的光學性質來確定含量的方法，其中有：

比色測定法——比較溶液顏色深度的方法。

濁度測定法——根據溶液的渾濁程度確定被測組份的含量。

光譜分析法——根据被測物質被激發而發光时所生的光譜，从譜綫的深度确定被測組份的含量（由譜綫位置确定其組成）。

3. 根据物質的其他物理性質或化学性質来确定被測組份的含量。如測定密度、粘度、表面張力、透明度、放射性等。

复杂物質的分析常常是用几种方法进行。例如在分析硅酸盐时，用重量法測定 SiO_2 、 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 K_2O 、 Na_2O ；用容量法測定 Fe_2O_3 （也可用容量法測定 Al_2O_3 、 CaO 、 MgO ）；而用比色法測定 TiO_2 。因此定量分析的各种方法結合成一个整体。

近年来，物理化学方法及物理方法都有很大的发展，这是由于这些方法的灵敏度較高，能够測定含量极少的組份；而且分析十分迅速。但是，这并不能减低化学分析法的作用，因为新的物理方法和物理化学方法只能补充而不能完全代替化学分析，它們的大部分仍然是以化学分析法为基础的。

在这門課程里，只講容量分析和重量分析。

定量分析，按照情况的需要，只需要測定物質中一部分組份的含量的叫部分分析；需要分析全部組成的含量的叫完全分析（也仅限于分析几克物質中能检出的組份）。測定物質中元素含量的称元素分析，有时也做近似分析，即測定被測物質中一些組份的总含量。例如，用稀盐酸溶解石灰石中的碳酸鈣等，而測定其残渣“不溶物”的含量；残渣系由 SiO_2 、 Fe_2O_3 及其他硅酸盐等組成，統称为不溶物。

第二节 定量分析的誤差及計算法則

測定物質的含量，無論怎样謹慎地进行分析，总是不可避免的会带来一些誤差，因此我們所測得的数值不是准确的而是近似的数值。所以我們必須知道測得的結果究竟准确到什么程度。

一、定量分析的准确度与精密度

分析的測量誤差越小，定量分析的方法越准确。

測量誤差是指測量得到的結果和真实結果的差数，这个誤差数值通常我們称为絕對誤差。例如某硅酸盐中 SiO_2 的真实含量是2.5%，而我們測得的結果是2.4%，因此絕對誤差是 $2.4\% - 2.5\% = -0.1\%$ 。

如果測得的數值和測量的可能誤差是已經知道的，那麼它的真實結果就可以求得，例如普通在分析中稱量的誤差是 ± 0.0001 克，如果稱量時得到某物質重 0.2175 克，它的真實重量就應該是 0.2175 ± 0.0001 克，也就是在 0.2174 到 0.2176 克之間。

但是，由絕對誤差的數值並不能判斷測量結果準確的程度，如有兩個物體的重量是： 0.2175 ± 0.0001 克， 5.246 ± 0.0006 克，表面看來第一個數值的絕對誤差較小，似乎是較準確的；但是對測得結果來說，它所占的比重卻較大。因此，我們常用相對單位的誤差，即絕對誤差占測量的真實數值的百分數來表示測量的誤差，這種表示方法稱為相對誤差。因此上面例子的相對誤差分別是：

$$\frac{\pm 0.0001}{0.2175} \times 100 = \pm 0.05\% \text{ 和 } \frac{\pm 0.0006}{5.246} \times 100 = \pm 0.01\%$$

在定量分析中，測定某一組份的含量不是由一次測量、而是由一系列的測量和測量得到的，因此每一個步驟每一次測量都有它自己的誤差。例如，平均試樣的選擇和準備，分析時試樣的稱量，沉淀，過濾，洗滌沉淀，稱量沉淀等所有誤差都進入到分析結果中。誤差的來源可以分為兩類：

系統誤差——每次測量經常出現的誤差，是由某些經常的原因造成的，其主要來源是：

1. 所用的儀器（天平、砝碼、量具等），使用的方法和本身所引起的誤差。
2. 試劑中可能含有的雜質。
3. 不可避免的經常誤差，例如沉淀有少量溶解，反應不完全定量地進行等等。
4. 不可避免的操作誤差，例如沉淀的丟失和沾污等。
5. 主觀誤差，例如溶液顏色的觀察，測定結果不自覺的使和前一次接近等等。

無論重複測量多少次，系統誤差是經常出現的，而且具有同一符號和差不多同樣大小的數值，系統誤差可以估計出來，並且可以用適當方法使其減小（如砝碼，量具的校準和使用校正值等）。

偶然誤差——由於偶然的原因引起的誤差，這種誤差無法估

計，而且数值总是不相同的，符号也可以改变。造成偶然誤差的原因可能是：砝碼的偶然缺陷，測定时温度的改变，工作不够細心，偶然的丢失和沾污等。由于偶然誤差，就会使几次重复分析的结果不相符合，为减少偶然誤差的影响，可以重复做几次分析，然后取其算术平均值。在分析中有严重而显著的錯失时，不能把它当作是偶然誤差，这个分析结果应该廢棄。分析进行的越精細，測量的方法越准确，則偶然誤差也越小，結果也越相近。

在实际分析中，偶然誤差的大小可以由分析的精密度来判断，也就是由个别測定結果与所有結果的算术平均值之間的差数来判断。在表示分析結果时，除了算出算术平均值以外，也应该算出个别測定的誤差范围。例如在分析硅酸鹽样品时，进行五次分析得到 SiO_2 的含量是 37.40%，37.20%，37.30%，37.50%，37.30%，結果的算术平均值是 37.34%；每个結果对于平均值的偏差是 +0.06%，-0.14%，-0.04%，+0.16% 和 -0.04%。个别測量的平均偏差就等于

$(0.06 + 0.14 + 0.04 + 0.16 + 0.04) \div 5 = 0.09$ ，也就是个别測量的精密度。結果的平均偏差（即平均值的精密度）等于个别測量的平均偏差除以測量次数的平方根，即 $\frac{0.09}{\sqrt{5}} = 0.04$ 。所以分析結果应该是 $37.34 \pm 0.04\%$ ①。

显然，分析重复进行的次数越多，結果的平均值越准确，但是，不論所得到的測量結果怎样精密，分析的系統誤差并不能消除；分析結果的平均值与真实数值之間总有差別。所以在分析时不但要考虑到由系統誤差所决定的該方法的准确度，也要考虑到由偶然誤差所决定的該方法的精密度。

在定量分析中，各种不同的分析方法，具有不同的准确度和精

① 通常在分析时，常用下列方法計算分析的精密度：

$$\frac{\text{二次差数}}{\text{平均值}} \times 100$$

一般分析精密度的要求是千分之二。例如分析二次，結果是 35.45% 和 35.49%；分析的精密度就等于 $\frac{0.04}{35.47} \times 100 = 0.11\%$ ，这样，我們就可以用 35.47% 表示分析結果。

密度。圖 1 所示系用四种不同的分析方法所得到的不同的准确度和精密度。每种方法作六次分析。

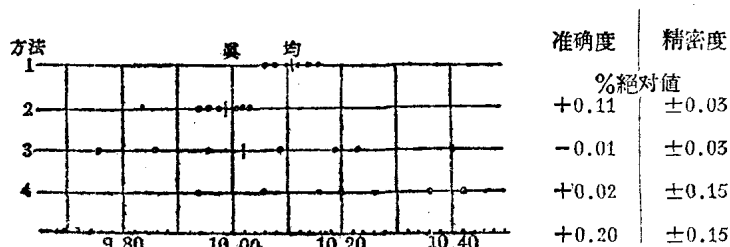


圖 1

真——真实結果 (10.00%)；均——平均結果；·——个别測定值

第 1 法的几次分析結果相当接近，分析的精密度較高，个别測量的精密度絕對值是 $\pm 0.03\%$ ，即 $\pm \frac{0.03}{10.00} \times 100 = \pm 0.3\%$ 相对值。但是分析的准确度較低，說明这些分析結果都有相当大的系統誤差，所有測得值都比真值高；平均結果的誤差絕對值是 $+0.11\%$ ，相对值是 1.1% 。

第 2 法分析的准确度和精密度都很高，几次分析結果都較相近，而且和真实数值相差不多。这个方法 的精密度絕對值等于 $\pm 0.03\%$ ，即 $\pm 0.3\%$ 相对值。准确度等于 -0.01% 絕對值，即 0.1% 相对值。

第 3 法精密度很差，分析結果彼此相差很大；两个極端的結果相差达 $10.23\% - 9.76\% = 0.47\%$ 。但因为重复做了多次分析，偶然得到了令人滿意的平均結果，使准确度达到 $+0.02\%$ 絕對值或 0.2% 相对值。这样，第 3 法如果不是多做几次，分析誤差就会很大。

第 4 法精密度和准确度都很低，虽然做了多次分析，但分析結果既不相近而且平均結果与真实結果相差也很多；說明这个方法既有較大的系統誤差，也有較大的偶然誤差。

为了避免任何分析方法中可能存在的系統誤差，可以采用下列办法把校正值引到被测物質的分析結果里去：

空白試驗 測定可能由試劑帶入的誤差。試驗方法就是使用和分析操作完全相同的方法和試劑的平行試驗，惟独不加入要分析的

物質。这样，由于試剂中一些雜質和溶液对器皿材料的影响，在空白試驗中有时也会找到少量欲測的組份；这个結果可以用作分析結果的校正值。

对照实验 核对測定方法的准确度。取一化学純物質或一标准样品，其中欲測定的組份含量已經精確知道，用分析被測試样的方法来进行同样的分析。其中所含的量与測定所得的量之間的差数，就表示分析方法的准确度；此差值可以用作分析結果的校正值。

此外，还可以采用各种不同的分析方法来校对分析的准确度。例如，分析某样品中鉄的含量时，可以用重量分析法和容量分析法进行測定，再比較一下由兩种測定方法所得到的結果。

在分析时通常要进行几种測量。例如，在重量分析中要測量称出試样的重量，要測量由分析結果所得到的沉淀的重量；在容量分析中同样要測量称出試样的重量，也要測量与被測定組份进行反应所需要試剂的体积；在这些測量中每一个都有自己的誤差。計算分析結果时，这些測量誤差或者相加在一起，或者全部或部分地相互抵消。这一点將在重量分析和容量分析各章中作进一步的討論。这种誤差的抵消，在定量分析中具有很大的意义，在許多情況下，可以忽略某些測量的誤差，但是應該記住，只有在測量的誤差很小、而且其中之一可以抵消另一个时才能忽略不計。

除測量本身的誤差外，在測得数值中还包含有一系列的操作誤差。例如，由于沉淀的過濾、洗滌和灼燒所造成的損失，就会使沉淀的重量比应得的真實重量小一些。

在每一个分析中，測量的准确度和分析結果計算的准确度都必須适合于該方法的准确度（測量准确度是由仪器決定的）。假設方法的相对誤差（准确度）是 0.1%，則分析时試样的称出和所获得沉淀的称量，也应该作到 0.1% 的准确度。如果分析时取 1 克試样，这个試样的称量應該准确到 $1 \times 0.1\% = 0.001$ 克。同样，分析結果的数据不但表示出組份的含量，也应该表現出分析是以怎样的准确度进行的；如果組份含量在 10% 以上的，其准确度應該是 $10 \times 0.1\% = 0.01\%$ ，即分析的准确度达到万分之一絕對值。例如 50.10% 这一数值除說明含量外，也說明分析的准确度达到万分之一。

應該指出，如果計算到比分析準確度更高的準確度，是對使用方法的準確度沒有足夠認識的表現。

二、定量分析中有效數字的運用及計算法則

有效數字是一種數字指示它所代表的數量，它可以是 1, 2, 3, …… 9 的任何數字。零在數字中間位置時是有效數字，在小數末尾時是有效數字，用來標明小數點位置時，它就不是有效數字。在整數末尾的零可以是有效的也可以不是有效的。例如：

在數字 0.0045 中有二個有效數字，零只表示小數點位置。

在數字 3.505 和 3.500 中都包含有四個有效數字。

在數字 600 中，如果度量的準確度是 $\pm 3\%$ ，即 $\pm 600 \times 0.03 = 20$ ；因此 6 以後第一個零為有效數字（誤差為 ± 2 單位），第二個零却不是有效數字，為清楚起見，最好寫成 6.0×10^2 。

用數字記錄稱量或其他測定結果和用這些數字進行計算時，要求嚴格遵守下列規則：

1. 所有直接測定得來的數據和根據它們計算出來的數據，所含有的有效數字的個數應該只有最後一個數字是可疑的。例如滴管讀數可達到 25.34，最後一位數字是估計出來的，因此是可疑的。

2. 棄去過多或不準確的數字時，如果這個數目字等於或大於 5，則在其前一數目字上加上 1；如果這個數目字小於 5，其前一數目字不變動。例如 16.276 改成四位有效數字則為 16.28；3.252 取三位有效數字則為 3.25。

3. 幾個數相加或相減時，小數點後面所留的數字位數，應該和小數數字位數最少的被加數（或被減數）的小數位數一致。

例如 18.2154, 2.563, 4.55, 1.008 四個數值相加。

18.2154 應簡略為……………18.22

2.563 應簡略為…………… 2.56

4.55 保持不變…………… 4.55

1.008 應簡略為…………… 1.01

26.34

又例如，從 878.08 減去 497.3。

878.08 應簡略為……………878.1

$$\begin{array}{r} 497.3 \quad \text{保持不变} \cdots \cdots 497.3 \\ \hline 380.8 \end{array}$$

4. 几个数相乘时，其积的相对误差不能小于所计算数中误差数值最大的因数的误差。两数相除时，其商的相对误差不能小于所计算数中误差数值最大的除数或被除数的误差。

例如 $0.112 \times 21.76 \times 1.0765$ 。如果每项最后一位数字是可疑的，可相差 1 单位，则各数的相对误差是：

$$\begin{aligned} \frac{1}{112} \times 100 &= 0.9\% \\ \frac{1}{2176} \times 100 &= 0.045\% \\ \frac{1}{10765} \times 100 &= 0.01\% \end{aligned}$$

第一数字相对误差最大，因此这三个数字的积中最大的相对误差不小于 0.9%，其积应保留头三个有效数字 2.64。

总之，几个数相乘或除时，在其积或商中所保留的有效数字的个数应该和用于计算中的数字中最少的有效数字的个数一样，因此，上例三数相乘应该是 $0.112 \times 21.8 \times 1.08 = 2.64$ 。

通常我们在计算出来的最后结果中舍去多余的数字。如果为了计算方便，将各因数后面的数字四舍五入来计算时，可能会造成很大的误差。用对数表计算，可以得到足够的准确度。

在定量分析中，一般要求分析的准确度是千分之二即 0.2%，分析测量和计算时都应该采用四位有效数字，因为：

1. 分析时被分析试样的用量一般都在 1 克以下，所得沉淀的量也在 1 克以下，所以称量应准确到 $0.1 \times 0.2\% = 0.0002$ 克（分析天平的准确度就是万分之一），即称量数字应该包含四位有效数字。

2. 分析时滴管溶液用量多为 20~40 毫升，其准确度绝对值是 $20 \times 0.2\% = 0.04$ 毫升，即测量数字应该包括四位有效数字（滴管刻度可准确到 ± 0.02 毫升）。

所以，采用四位对数表进行计算最为精确方便。

例·解 $\frac{285.3 \times 0.008632}{0.02614 \times 4.115}$ 可用下列二法计算

1) 用对数计算： 2) 用余对数计算：

$$\log 285.3 = 2.4553 \quad \log 285.3 = 2.4553$$

$$\log 0.008632 = \bar{3}.9361 \quad \log 0.008632 = \bar{3}.9361$$

$$0.3914 \quad \text{colog } 0.02614 = -2.4173 = 1.5827$$

$$\log 0.02614 = 2.4173 \quad \text{colog } 4.115 = -0.6143 = \bar{1}.3857$$

$$\log 4.115 = 0.6143 \quad 1.3598$$

$$1.0316 \quad \text{antilog} = 22.90$$

$$0.3914 - 1.0316 = 1.3598$$

$$\text{antilog} = 22.90$$

通常在計算習題和核對計算結果時，可以利用計算尺計算。

第三节 分析天平与称量

天平是根据槓桿原理制成的一种衡量用的精密仪器，我們可以把“衡量”看成是被称物体的重力与另一已知物体（砝碼）的重力分別作用于一支点的比較。如果用 Q 表示被称物体的重量，用 P 表示砝碼的重量，已知物体的重量等于質量乘以重力加速度，所以

$$Q = m_Q \cdot g \quad P = m_p \cdot g$$

当被称物体的重量与砝碼的重量相等时， $Q = P$ ，也就是

$$m_Q \cdot g = m_p \cdot g$$

因为在地球表面的同一位置，对于一切物体來說，它的重力加速度的数值都是相同的，所以

$$m_Q = m_p$$

因此，在天平上衡量时，測定的不是物体的重量而是它的質量。質量單位是“克質量”，一克質量为保存在巴黎国际度量衡局的千克重的鈰鈹原始标准質量的千分之一，習慣上將在天平上所衡量的量称为重量。

在一般分析中，分析天平称量可准确到万分之一克。

一、天平構造

在定量分析中所用的天平具有短而兩臂等長的梁（見圖2），梁的中間固定着一个瑪瑙三稜体刃鋒朝下；它就作为梁的支点。这

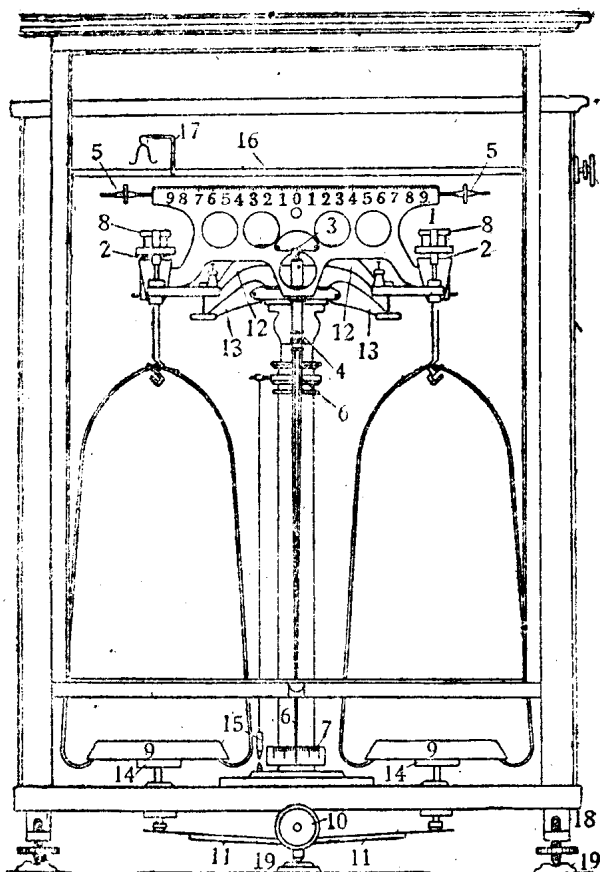


图 2 分析天平

1. 天平梁； 2. 梁两端的三棱体（图中看不见）； 3. 中间三棱体；
 4. 调节重心的螺絲； 5. 调节零点的螺絲； 6. 指针； 7. 读数标尺；
 8. 蹬； 9. 天平盘； 10. 升降枢轴； 11、12 和 13. 升降枢杠杆；
 14. 盘托； 15. 悬锤； 16. 移动游码的装置； 17. 游码钩；
 18. 天平足； 19. 有凹孔的垫。

个刃口安放于固定在天平支柱顶端的一个玻璃平板上。在梁的两端距梁的支点等远处有两个同样的刃鋒朝上的玻璃三棱体和玻璃平板，在这两个玻璃三棱体上各悬挂着一个环钩（蹬）；天平的盘就挂在这两个环钩上。所有这三个三棱体的刃鋒都应该互相平行并且在同一水平面上。