

自学参考用書

初中化学讲话

洪琳編著

浙江人民出版社

自 学 参 考 用 書

初 中 化 学 講 話

洪 琳 編 著

浙 江 人 民 出 版 社

初中化学講話

洪琳編著

※

浙江人民出版社出版

杭州武林路万石里1号

浙江省書刊出版業營業許可證出字第001号

地方國營杭州印刷厂印刷·新華書店浙江分店發行

※

開本787×1092 1/32 印張8 1/16 字數72,000

1957年7月第一版

1957年7月第一次印刷

印數：1—43,070

統一書号：13103·12

定 价：(7)二角八分

出版者的話

我們出版这套書，是为了滿足具有初中文化程度的青年羣众、干部（包括初中畢業生）學習文化科学知識的需要，使他們通过自学，一方面打下進一步掌握科学知識的牢固基礎，另一方面能够把学到的知識应用到实际生活和生產中去，更好地为祖國的社会主义建設事業服务。

这套書是根据自学这个特点進行編寫的，在合乎科学性和系統性的原則下，適当地与实际相联系，并結合貫徹政治思想教育。每一种学科各有重点，不是初中課本的复述，而是課本內容的概括和提高。因此，这套書不但可作为初中畢業生的自学參考讀物，也可作为初中教师教学上的輔助材料。

目 錄

第一講 物質和物質的变化 分子..... (1)

- § 1. 物体和物質..... (1)
- § 2. 物質的三态..... (2)
- § 3. 物質由分子構成..... (3)
- § 4. 物質的性質..... (6)
- § 5. 純淨物質及混和物..... (9)
- § 6. 物質的分离和淨化..... (10)
- § 7. 物質的变化..... (12)

第二講 原子 元素 化学符号..... (15)

- § 1. 單質与化合物..... (15)
- § 2. 原子..... (17)
- § 3. 原子量和分子量..... (18)
- § 4. 化学元素..... (19)
- § 5. 金屬元素与非金屬元素..... (20)
- § 6. 元素的分布..... (22)
- § 7. 元素符号..... (23)
- § 8. 分子式..... (24)
- § 9. 化学方程式..... (26)

第三講 空气 氧..... (30)

- § 1. 空气是一种混和物..... (30)

§ 2.	空氣的組成	(31)
§ 3.	空氣中的二氧化碳	(31)
§ 4.	空氣中的水蒸氣	(32)
§ 5.	空氣中的灰塵	(32)
§ 6.	空氣中的惰性氣體	(33)
§ 7.	空氣中的氧氣	(34)
§ 8.	氧氣的制法	(35)
§ 9.	氧氣的性質	(37)
§ 10.	氧氣的用途	(39)
§ 11.	氧化反應	(42)

第四講 水 氫 (44)

§ 1.	自然界中的水	(44)
§ 2.	天然水中的雜質	(45)
§ 3.	水的淨化	(46)
§ 4.	水的物理性質與溶液	(47)
§ 5.	水的化學性質	(50)
§ 6.	氫氣的性質	(53)
§ 7.	氫氣的制法	(55)

第五講 碳 (58)

§ 1.	碳在自然界中的存在	(58)
§ 2.	單質的碳	(59)
§ 3.	碳的化學性質	(62)
§ 4.	二氧化碳與碳酸	(62)
§ 5.	碳酸鹽	(66)
§ 6.	一氧化碳	(67)
§ 7.	燃料	(69)

- § 8. 物質不滅定律..... (70)
§ 9. 定組成定律..... (72)
§ 10. 化合價..... (73)

第六講 氧化物、酸、鹼和鹽 (76)

- § 1. 化合物的分類..... (76)
§ 2. 氧化物..... (76)
§ 3. 幾種重要的酸..... (79)
§ 4. 幾種重要的鹼..... (82)
§ 5. 幾種重要的鹽..... (83)

第七講 鐵與銅 (87)

- § 1. 自然界中的鐵..... (87)
§ 2. 鐵的冶煉..... (87)
§ 3. 鐵的性質..... (89)
§ 4. 鐵的種類..... (90)
§ 5. 合金..... (91)
§ 6. 銅..... (91)

第一講 物質和物質的變化 分子·

§ 1. 物体和物質

我們走進化學實驗室的時候，就會看到許多大小和形狀各不相同的常用化學儀器（圖1）。它們都占有空間的一個有限部分，在科學上稱為物体。

但是這些大小和形狀各不相同的化學儀器，它們却由幾種相同的質料制成的。試管、燒瓶、燒杯、漏斗、量筒、酒精燈等是由同一種質料——玻璃所制成；鐵夾、鐵環、鐵架台、鐵絲網等是由同一種質料——鐵所制成；蒸發皿、坩堝、研鉢和杵等由同一種質料——瓷所制成的；橡皮管夾，坩堝鉗等由同一種質料——銅所制成；試管架、試管夾等也是由同一種質料——木材所制成。所以說玻璃、鐵、瓷、銅、木材等是構成這些化學儀器的本質，在科學上稱為物質。

自然界里的一切物体，它們的形狀可以完全相同，但是構成它們的物質却可以完全不同。象鐵球和鉛球的形狀和大小可以完全相同，但是構成它們的兩種物質——鐵和鉛却完全不同。

自然界里的物質種類很多，現在人們已經知道的物質就在一百萬種以上，如我們上面講過的玻璃、瓷、鐵、銅、木材等是常見的物質；其他象鋁、水銀、水、氧氣、酒精、食鹽、淀粉、石灰等等也都是我們經常接觸的物質。

總之，在化學的學習當中，我們討論的並不是那些大小和形狀各不相同的物体，而是構成物体的物質本身。也就是說我們研究的是物質的性質和從一些物質變成另一些物質的規律。我們在

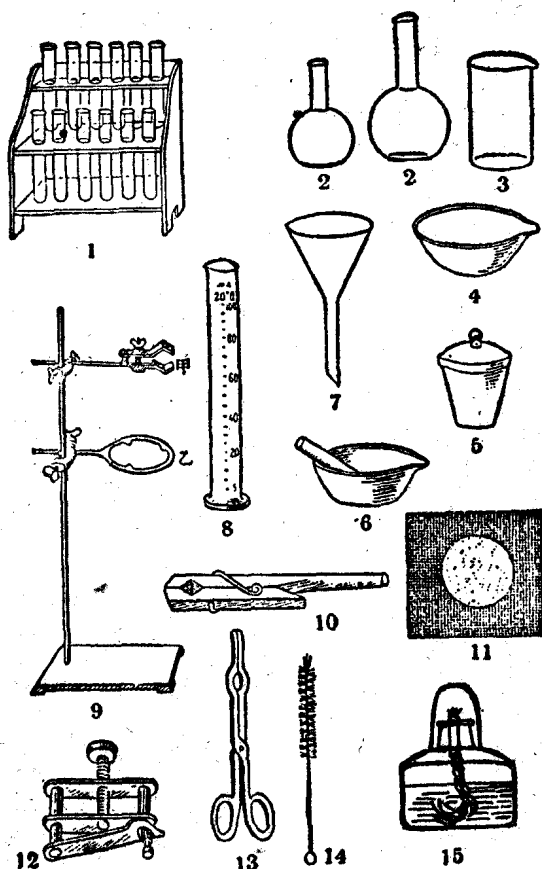


圖1 常用的化学仪器：

1. 試管及試管架；
2. 燒瓶；
3. 燒杯；
4. 蒸發瓷皿；
5. 瓷坩堝；
6. 瓷研鉢和杵；
7. 玻璃漏斗；
8. 量筒；
9. 附鉄夾(甲)和鉄环(乙)的鉄架台；
10. 試管夾；
11. 石棉鉄絲網；
12. 橡皮管夾；
13. 坩堝鉗；
14. 試管刷；
15. 酒精灯。

掌握了物質的性質和它們的變化規律以後，就能夠進一步控制和利用物質的變化來為人類服務。

§ 2. 物質的三態

自然界里的一切物質，有的是具有一定不變的形狀的，稱為固体。如玻璃、鉄、銅等。也有的是能流動，沒有一定的形狀，它們的形狀常隨容器的形狀不同而改變的，稱為液体。如水、水

銀、酒精、油等。還有一些物質很容易流動和飛散，不但形狀常常變動，而且它們的體積也很容易改變的，稱為氣體。如空氣、水蒸氣等。

在通常的情況下，同一種物質總是以同一種狀態存在於自然界的。但是如果外界環境改變，同一種物質，卻能以三種不同的狀態存在於自然界。如將水在壺里加熱到沸騰後，就會化成水蒸氣。但是到了寒冷的冬天，水卻會結成冰。這裡水、水蒸氣和冰屬於同一種物質，但由於外界環境的改變，就能以液體、氣體或固體等三種不同的狀態存在。

凡物質由氣體變成液體的現象稱為冷凝。由液體變成固體的現象稱為凝固。由固體變成液體稱為熔化。由液體變成氣體稱為蒸發。

§ 3. 物質由分子構成

上面我們已經知道自然界存在着的物質，在受到外界環境改變的影響後，引起了物質存在狀態的改變，但是為什麼物質存在的狀態會不同呢？要解決這樣一個問題，我們就必須研究：物質究竟是什麼東西構成的？物質的結構究竟是連成一片的呢，還是有中斷的呢？根據無數的事實，我們找到了答案。物質的結構並不是連成一片的，而是由彼此間分離的單個顆粒所組成的。

(1) 分子之間有空隙 為了說明物質的結構並不是連成一片的，而是由彼此分離的單個顆粒所組成的，我們可以舉出下面的一些現象：

如果有一杯水放在我們面前，我們總覺得這杯水是連在一起的，甚至將一滴水放到放大率最高的顯微鏡下面去觀察，我們也不能夠發現它的結構有中斷的痕跡。但是，我們在一杯水中投入少量的白糖，用玻璃棒攪拌後，糖就會完全溶解，看上去含糖的水雖然仍舊是透明的，與原來的水似乎沒有什麼不同，但是水的

味道却已經變甜了，這說明了糖已經均勻的分布到水中去了。如果我們說水是連成一片的，我們就無法解釋這個現象。正因為白糖和水的結構不是連在一起的，而是由彼此分離的極微小的顆粒所組成的，這種微粒與微粒之間還存在着空隙，所以白糖在投入水中後，組成它的微粒才可能均勻地分布到水微粒的空隙中去。

如果我們取兩個玻璃圓筒，一個盛半升純酒精，另外一個盛半升水，然後將它們倒在一起，得到的混合液的體積不到一升。這個事實同樣的說明了水和酒精是由不連續的微粒組成的，微粒與微粒之間存在着空隙。

所有這些現象都說明了物質並不是連成一片的，它們是由彼此分離的、極小的顆粒構成的，這種極微小的顆粒稱為分子，而且分子與分子之間存在着空隙。

此外象溫度計中水銀的體積，受到外界溫度改變的影響，就會膨脹或縮小，指示溫度的高低；氣體物質在受到壓縮的時候，體積就會縮小，但當壓力減小時，體積又會脹大。這些事實不但說明了分子之間存在着空隙，而且這些空隙在外界條件改變下，可能增大，也可能減小。一般說來，氣體物質分子與分子之間的距離最大，液體分子之間的距離較小，固體分子之間的距離最小。

當物質受壓縮的時候，僅僅縮小了分子與分子之間的距離，分子本身的體積實際上並不改變。

(2) 分子間存在着吸引力 如果在一枚小鋼針的表面薄薄地塗上一層油，再把它輕輕地放到靜止的水面上，雖然鐵的比重差不多是水的八倍，可是這時鋼針卻能浮在水面上，並不下沉。同時可以看出，水的表面因受鋼針的重壓而微呈凹形。這個現象說明了水分子之間的吸引力使水的表面具有一種力，能阻止鋼針下沉。在物質分子之間存在着的這種吸引力稱為內聚力。各種物質分子間的內聚力是不同的：固體物質分子間的內聚力最大；液體物質分子間的內聚力比較小；氣體物質分子間的內聚力極小，

所以气体物質会向四面飛散。

(3) 分子不断地在运动着 气体、液体和固体物質的分子，它們究竟是静止着的呢，还是在不断地运动着的呢？這個問題，我們可以觀察許多事实來求得答案。

我們走進花園，就会嗅到花朵的香气；打开盛有香水的瓶子，就会嗅到香水特有的香气。这些事实說明構成物質的分子是在不断地运动着的，所以我們才可能嗅到从花朵和香水中不断地飛散出來的香气。

如果我們取两个玻璃圓筒，甲筒里是棕紅色的二氧化氮气体，乙筒是空的，里面有空气，然后将乙筒連接在甲筒的上方（如图2），尽管二氧化氮的重量是空气重量的一倍半多，但是棕紅色的二氧化氮还是向上升，結果使上下两个玻璃圓筒內的气体，都变成棕紅色。这說明二氧化氮气体已經充分地 and 空气混和了。

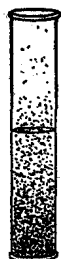


圖 2
气体的擴散

如果取一些洋紅小塊，將它們放在玻璃圓筒的底部（如图3），然后小心地在这圓筒內注入水，不要用玻璃棒去攪拌它們，結果紅顏色的水溶液会逐渐的向上升，一直到圓筒內的水全部都变成紅色为止。



圖 3
洋紅在水中的擴散

上面这些現象說明气体物質的分子和液体物質的分子都是在不断地运动着的。由于分子的不断运动，所以一种气体能進入另一种气体，一种液体能進入另一种液体。这种現象称为擴散現象。

气体和液体物質的分子是在不断地自發地运动着的，那末，固体物質的分子究竟是否也在不断地运动着呢？

我們把萘丸（俗称樟腦丸）放進箱子以后，隔数月再打开箱子看看，一定会發現萘丸比剛放進去的时候小得多了。同时从整个箱子和放在箱里的衣物上可以嗅到萘的强烈的气味。这也是由

于苯的分子不断地在运动，不断地从苯里飛散出來的結果。这个現象說明固体的分子也是在不断地运动着的。

科学家們还做了这样的实验：取兩根不同的金屬棒，一根銅棒和一根鉛棒，將兩根棒的末端磨光，并且把它們很好地連接起來，过了几个月以后，把兩根棒末端的表面研究一下，發現銅棒里有鉛存在，鉛棒里有銅存在。所以固体与固体相互間也会產生擴散現象。

根据上面这些事实，我們知道構成一切物質的分子，在任何狀態下，不管气态，液态或固态，它們总是不断地在运动着的。

(4) 分子的大小 我們已經知道物質是由彼此分离的極微小的分子所構成，这种微小的分子决非我們的肉眼所能够看見，但是我們能够应用电子顯微鏡將許多物質的分子，拍下照片來。

分子既然是这样的小，那末到底小到什么程度呢？根据科学家們精确的計算，水分子的直徑大約是0.000000028厘米，一升水中大約含有333000000000000000000000个分子。各种不同物質，分子的体積大小也不同，并不都和水分子的大小一样。

分子的重量也是非常小的，水分子的重量大約是0.000000000000000000000003克。

§ 4. 物質的性質

我們已經知道每一种物質都是由同种分子所組成。例如：水由同种的水分子所組成，銅由同种的銅分子所組成，所以水分子跟任何其他物質的分子都不相同，銅分子亦同样的跟任何其他物質的分子都不相同，这样也就是說水与銅不相同是由于組成水与銅的分子不相同。正因为不同物質是由不相同的分子所組成，因此不同物質就有它不同的性質了。

比較各种物質相同的地方和相異的地方，也就是說比較各种物質的性質，我們就能够將各种物質區別開來。例如根据物質的

光澤，顏色和比重等的異同，我們就能夠將金、銀、銅、鐵和鋁等區別開來；根據汞（水銀）在普通情況下是以液體狀態存在的性質，我們也可以將汞和其他金屬區別開來（如表1）。

表1. 幾種金屬物質的性質

物質名稱	狀態	光澤	顏色	比重
金	固體	金屬光澤	黃色	19.42
銀	固體	金屬光澤	銀白色	10.54
銅	固體	金屬光澤	紅色	8.93
鐵	固體	金屬光澤	灰黑色	7.86
鋁	固體	金屬光澤	銀白色帶青	2.6
汞	液體	金屬光澤	銀白色	13.546

此外根據物質硬度的不同，可以區別金剛石和玻璃；根據物質味道的不同，可以區別糖和鹽；根據物質氣味的不同，可以區別酒和醋；根據物質的氣味，可燃性等的不同還可以區別水和酒精。

顏色、光澤、比重、物態（固態、液態、氣態）、硬度、味道、氣味等等性質，稱為物質的物理性質。因為這些性質是物質在未發生化學變化時所具有的各种物理學上的特性。至於象酒精的可燃性，我們就不能把它當作是它的物理性質。鐵在空氣里要生鐵銹，銅在空氣里要生銅綠等，也都不是物質的物理性質。因為這些性質是物質在發生化學變化時才顯現出來的特性，稱為物質的化學性質。

當我們研究任何未知物質的性質的時候，應該注意按照化學實驗的操作規則來進行。許多物質對於人的皮膚和衣物有傷害作用。如硫酸、硝酸、燒鹼等物質，如果與皮膚接觸，皮膚就要被燒傷，濺到衣服上，衣服立刻會破損。所以，我們在研究任何未知物質時，不應該用手直接與它接觸。有很多的物質往往有劇

毒。象農業上用的許多殺虫藥就有劇毒，有的只要與舌尖接觸就可以使人中毒。因此用嘗味道來辨別物質是非常危險的，應該禁止。為了辨認物質，如果大量地吸入它們的氣味，也是不好的，因為大量地吸入某些有毒的氣體，就可能影響人體的健康。所以，嗅物質的氣味，也應該很謹慎。（如圖4）



圖4 嗅氣體的方法

應該指出，當我們研究物質的某些物理性質的時候，亦不能單憑我們器官的直接感覺來判斷。例如：沒有溫度計，要測定某液體物質的沸點是不可能的；沒有天平秤，要測定物質的重量是不會正確的；沒有比重計，要測定某液體物質的比重是不容易的。因此，我們要正確的研究某些物質的物理性質（象沸點、熔點、比重等），就必須利用儀器來測定。這種運用儀器來研究物質的性質的方法，是現代科學研究上的一種重要的方法。

普通用來測定液體物質的比重計，它的構造是簡單的，就是在—根特制的玻璃管里，下端裝許多顆小鉛珠，上端則封進一張印好比重度數的紙條，這樣就成—只常用的液體比重計（如圖5）。純水的比重是1，硫酸的比重是1.84。即我們將比重計插入純水時，比重計上所顯示的讀數是1，插

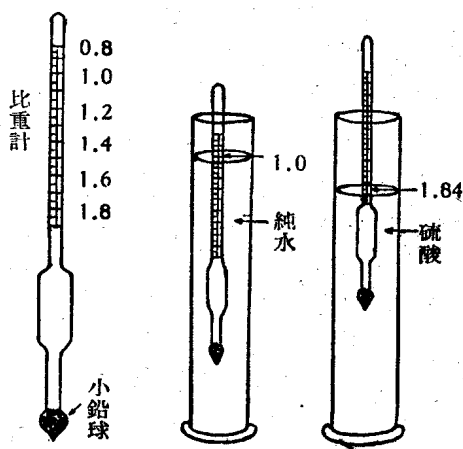


圖5

入硫酸時則比重計上所顯示的讀數是1.84。

§ 5. 純淨物質及混和物

自然界存在着的物質雖然多到百萬種以上，但按物質的純淨程度來分，則物質可以分為純淨物質及混和物兩類：

(1) 純淨物質 凡由同種分子所組成的物質，稱為純淨物質。在一定的狀況下，它們都具有一定的物理性質（如一定的比重，沸點和熔點等）。例如純淨的水，它由同一種分子——水所組成。在通常的情況下，它的比重是1，沸點是攝氏一百度（即 100°C ），熔點是攝氏零度（ 0°C ）。純淨的銅，同樣是由同一種分子——銅所組成的，它的比重是8.93，就是比同體積的水重8.93倍，熔點是 1083°C 。

(2) 混和物 凡由不同的分子所組成的物質稱為混和物。它們沒有一定的物理性質，它們的比重、沸點和熔點等，隨着混和物中所含雜質的多少而改變。例如海水的比重和沸點等都与純淨的水不相同，因為海水中溶有鹽，所以影響了海水的比重和沸點等。一般說來，鹽和糖等雜質溶在水中越多，則水的比重就越大，沸點也就越高。

物質的純淨與否，不但影響了物質的性質，同樣還影響它們的用途。例如溶有大量鹽分的海水，不適於我們飲用。河水、井水和自來水等，因為溶有大量固體物質，所以不適於我們直接用它們來配制藥劑或作為化學試劑等。

因此，要對某些物質進行研究，就必須取用它們的純淨物質，才可能了解它們真正的性質。如果要利用某些物質，我們也常常取用它們的純淨物質。這些都說明了把不純物質加以淨化，使它們成為純淨物質，是我們對於物質進行研究和利用的一件重要工作。

§ 6. 物質的分離和淨化

自然界存在着的物質，大多數是混和物，純淨物質是很少見到的。例如牛奶和豆漿等物質，我們總以為是純淨物質，實際上它們都是混和物，它們是由水、脂肪和蛋白質等物質混和而成的。

在混和物当中所含的各成分，都保持了它們原來的性質。也就是說，它們的性質並不因為混雜在一起而改變。例如牛奶或豆漿当中的水、脂肪和蛋白質等物質，如果將它們一一分離出來，水還是保持水的特性，脂肪還是保有脂肪的性質，蛋白質也仍旧保有蛋白質的性質。根據混和物的這種特點，我們可以將其中的雜質加以分離和淨化。現在我們將幾種最普通的分離和淨化混和物的方法例舉如下：

(1) 過濾法 如果混和物是由液體和固體小顆粒所形成的混濁液，我們可以把這種混濁液通過多孔性的材料（如濾紙）使它們分開。因為當這種混濁液在通過多孔性的材料的時候，液體物質通過去了，固體小顆粒由於粒子大，就被留在濾紙上。

在化學實驗室中如果遇到這種混濁液，我們常常用濾紙和玻璃漏斗製成過濾器來進行過濾的。方法是將濾紙（如圖6）摺成圓錐形體，然後放在玻璃漏斗里，這樣只要固體物質的顆粒不太小，就會留在濾紙上，通過濾紙的液體物質則稱為濾液。工業上常用致密的布來代替濾紙將混濁物進行過濾。

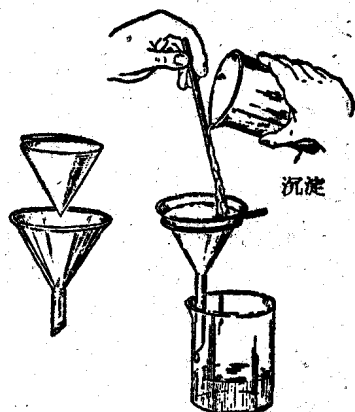


圖6 過濾

(2) 澄清法 澄清法也可