

自學輔導廣播講座

自然科學講義

甲 班

①

新 知 識 出 版 社

一 緒 論

自然科學是一門知識。世界上的知識總的分起來，有兩類：一類叫做社會科學，另一類就是自然科學。

社會科學告訴我們豐富的階級鬥爭的知識，例如政治常識、歷史等等都是。自然科學給我們豐富的生產的知識，例如物理、化學、動物學、植物學等等都是。

人類的生活和生產活動都離不開自然界，要從自然界取得衣、食、住等方面的生活資料和進行生產的生產資料。

爲了充分利用自然界，改造自然界，使自然界更好地服務於人類，就要學習和研究自然科學。蘇聯的名科學家米丘林說：「我們不能等待大自然的恩賜，我們要向大自然索取。」具體地說，現在學習自然科學，就是爲了逐漸獲得生產的知識，準備參加生產勞動。

學習自然科學首先就要明確這個目的性。其次，要樹立自學的堅定信心，仔細閱讀，專心聽講，克服困難，創造自學的條件和經驗。最後，學得的知識，還要在生活中、生產中運用，以求鞏固。

習 題

- (1) 什麼是自然科學？
- (2) 爲什麼要學習自然科學？
- (3) 學習自然科學要抱什麼態度？

二 物質和物質變化

1 物體和物質

我們只要向周圍觀察一下，就會看到各式各樣的東西，一張桌子，一把小刀，一個玻璃杯等等。這些都是物體。

桌子是木頭做成的，小刀是鐵打成的，玻璃杯是玻璃造成的。造成物體的原料就是物質，木頭、鐵、玻璃都是物質。所以我們知道：物體和物質是不能分開的，物體就是我們人類用物質造成的。

我們單說木頭，是物質。而說桌、椅、地板就是物體。說玻璃是物質，說玻璃杯、玻璃管、玻璃瓶就是物體。說鐵是物質，說小刀、釘子就是物體。

物體既然是物質造成的，所以就同一物體來說，物質的分量越多，它造成的物體就越大、或越多。例如一塊鐵可以打一把小刀，同樣大的兩塊鐵，就可以打一把大一倍的刀，或者打兩把同樣大的小刀。同樣的道理，一個小玻璃杯（物體），它裏面的玻璃（物質）比較少，一個大玻璃杯（物體），它裏面的玻璃（物質）就比較多。

所以物體有大有小，物質則有多有少。

習 題

- (1) 物體是什麼造成的？
- (2) 物體的大小和物質有什麼關係？

(3)比較一下，棉紗、棉花、紙、課本、麵包、麵粉、皮球、橡膠，這些東西，哪幾種是物體？哪幾種是物質？

2 世界上的物質都是變化着的

大家有沒有注意到，世界上的物質都是變化着的？經歷了長久的歲月，房屋會破舊、倒塌，日子久了，鮮豔的衣服也會褪色，天氣有時颶風下雨，有時晴空萬里，這些都說明世界上的物質都是在變化着的。

古時有一個有學問的人說過，我們不能再一次進到同一條河流裏。這句話好像不大對，為什麼不能進入同一條河流裏呢？夏天不是有人常在同一條河裏洗澡嗎？可是，我們仔細想一想，就會明白這句話的意思了。我們知道，河水是不停地流動的，洗澡的人每次遇到的都是新的水流。而且河底和河岸也在緩慢地改變着。所以從這裏也可以知道，世界上的物質都是在變化着的。

世界上有各種各樣的變化，真可以說得上千變萬化，但是，可以把這些變化分成兩種。

像飯碗打破，成為碎片，雖然形態改變了，不成碗的形狀了，但是瓷還是瓷，質地未變。又像糖溶解在水裏，雖然形態變了，糖看不見了，但是水是甜的，可見糖的質地未變。像這些變化，只是形態變了，而質地未變。就叫做物理變化。

另外一些變化，例如把炭燒成灰，炭和灰的形態不同，質地、性質也兩樣，炭能夠燒，灰就不能燒了。又像白糖燒焦了，不但它的顏色由白變黑，而且味道也由甜變苦。我們還可做一個簡單有

趣的實驗：把碘酒滴一些在一碟冷的粥湯裏，就可以看到粥湯變成紫色。像這些變化，不僅形態改變了，而且質地、性質也和原來的完全不同。就叫做化學變化。

世界上的物質變化，都包括在這兩種變化——物理變化和化學變化——之內，有的是物理變化，有的是化學變化。

習 題

- (1)再舉一些世界上物質變化的例子。
- (2)什麼叫物理變化？什麼叫化學變化？
- (3)棉紡成紗、麥磨成粉、牛奶變酸、鐵釘生鏽、墨磨成墨汁，這些現象，哪些是物理變化？哪些是化學變化？

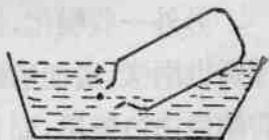
三 談氣體

1 空氣的存在和成分

人生活在空氣裏，就好像魚生活在水裏。空氣包圍在人的周圍，約有一千到一千六百里厚，人生活在空氣的底層，就好像海裏有些動物生活在海底一樣。所以我們不妨說：人是生活在空氣的海洋裏。

不過，空氣和水究竟不同，最明顯的地方，水是看得見的，空氣看不見。在小學自然課本裏已經講過，用感覺器官可以覺察到空氣的存在。這裏也可以用別的方法證明空氣的存在。

實驗一 拿一個玻璃瓶倒過來筆直地按進水裏，

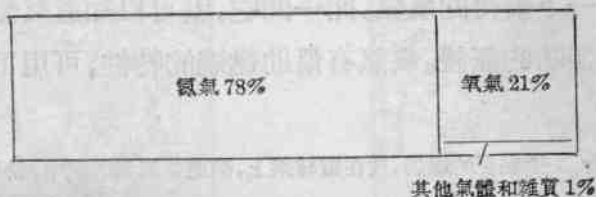


水不會進到瓶裏。然後把瓶斜過一些，水就進到瓶裏去了，並且水中出現了氣泡，這氣泡就是瓶裏的空氣。

實驗二 拿一個打氣筒，用手指把下面出氣孔按住，另外一隻手拿着柄向下壓，就可以感覺到壓到一定的地方就壓不下去了。這也證明筒裏存在着空氣。

我們還可以用其他的方法證明空氣的存在。

在幾百年以前，人們還把空氣當成一種單純的氣體。後來才發現空氣並不是一種單純的氣體，而是很多種氣體混合在一起的，其中主要的是氧氣和氮氣，氧氣大約佔整個空氣體積的五分之一，氮氣大約佔五分之四，此外，還有少量的二氧化碳和其他氣體。



習 題

(1)你還可以用什麼方法證明空氣的存在？

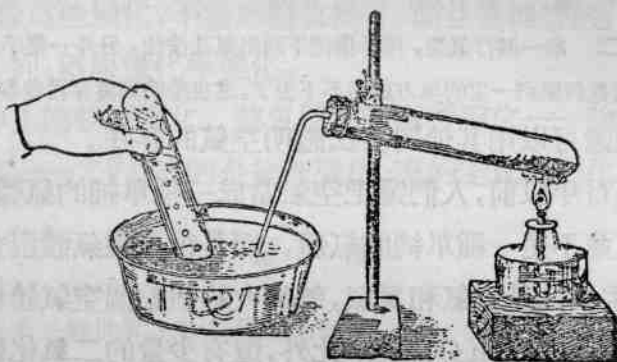
(2)空氣的成分怎樣？

2 氧 氣

氧氣是一種很重要的氣體，可用某些含氧的化學藥品製取。

取氯酸鉀四份重量(氯酸鉀是一種白色細粉樣的藥品)，二氧化錳一份重量(二氧化錳是一種黑色細粉樣的藥品)，把它們均勻地混合起來，裝進試管內，用酒精燈加熱，就可放出氧氣，用

倒立在水盆中的盛水試管(或玻璃瓶)收集起來。



製造氧氣的裝置

觀察一下製得的氧氣，聞一聞它，就可以知道氧氣是一種無色、無臭、無味的氣體。氧氣有幫助燃燒的特性，可用下面的實驗證明。

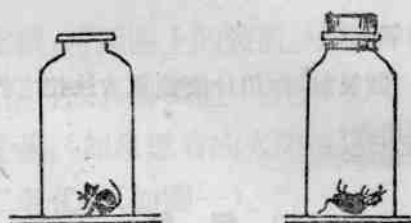
實驗一 把點亮的蠟燭，放在鐵絲架上，插進盛氧氣的瓶中，就可以看到蠟燭燃燒比空氣中劇烈(如圖一)。

實驗二 燒紅的細鐵絲，放進盛氧氣的瓶中，鐵絲竟然燃燒起來，火花四射。做這個實驗，先要在瓶子底上鋪一層細沙，以免鐵火花落到瓶底，引起瓶的破裂(如圖二)。



氧氣還有供給呼吸的特性，呼吸空氣就是由於空氣中含有氧氣的緣故。

實驗 把老鼠放在瓶裏，塞上塞子，等到瓶中空氣裏的氧氣用完，老鼠即死去。



氧氣的用途很廣，可以利用它截斷鋼板，醫療和救護病人，升到高空和潛到水底都需要用氧氣來供給呼吸。



高空飛行所用的氧壓



利用氧氣和另一種氣體的火焰來截斷鋼塊



用氧氣供給病人呼吸

習 題

- (1) 怎樣能製得氧氣？
- (2) 一瓶空氣，一瓶氧氣，你用什麼簡單方法把它們分別出來？
- (3) 氧氣有什麼用途？

3 氮 氣

氮氣也是一種很重要的氣體，空氣裏大部分都是氮氣（究竟有多少？），動植物離開了氮也是無法生存的。



液體空氣

工業上製氮氣是利用液體空氣（液體空氣就是成了液體狀態的空氣，也就是液體的氧和液體的氮混合的東西）。使液體的空氣再變成氣體，液體的氮就先變成氣體跑出來，這樣就從空氣中分出了氮氣。

氮氣也是無色、無臭的氣體，與氧氣相似，但也有與氧氣不同之處，氮氣不能幫助燃燒，也不能供給呼吸。

人和動物，不適於吸入大量純粹的氧氣。空氣中氮氣就有沖淡氧氣的作用。氮氣是構成動植物不可缺少的要素。氮氣又是肥料的重要要素，化學肥料肥田粉的製造就要大量用到氮氣。

習 題

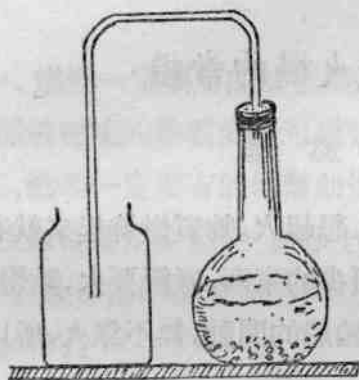
- (1) 如圖，原有一瓶空氣，但其中氧氣被燃燒用完了，瓶中還剩下什麼氣體？（暫且不管新產生的氣體）
- (2) 氮氣的性質怎樣？有什麼用途？



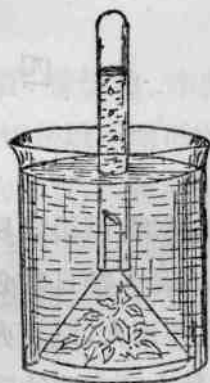
4 二氧化碳

製取二氧化碳，可照圖上的裝置。燒瓶裏放一些麩碱的碎塊（石灰石的碎塊也可以），再倒進一些醋，就有二氧化碳生成，從玻璃管進入杯子裏。如拿燃着的火柴接近瓶口，火柴熄滅，即證明杯裏已充滿二氧化碳（如圖一）。

如果把二氧化碳通到一杯水中，使它盡量溶解在水裏，再放一些新鮮的綠葉在水裏，用漏斗和試管像圖上的樣子罩起來，晒在日光下，還可以取得少量的氧氣（如圖二）。



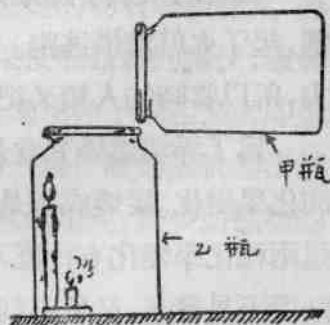
圖一



圖二

二氧化碳也是一種無色無臭的氣體，但略有酸味。它比空氣重一倍半，不能幫助燃燒。要證明二氧化碳比空氣重和不能幫助燃燒，可做下面的實驗。

甲瓶是一瓶二氧化碳，乙瓶裏原來點着一長、一短兩支蠟燭，可以把二氧化碳像倒水一樣



的，沿着乙瓶的邊上倒進乙瓶，則見短燭先熄滅，長燭也隨之熄滅。這就證明二氧化碳不能幫助燃燒，而且比空氣重。

植物要吸收二氧化碳作為必要的養料。汽水和啤酒裏也壓入了二氧化碳，因為二氧化碳不能幫助燃燒，所以滅火機裏就用化學藥品來產生二氧化碳滅火。

習 題

(1)製一瓶二氧化碳，並實驗其性質。

(2)二氧化碳有什麼性質、用途？

四 滅火機的常識

1 燃 燒

提起燃燒，就很容易使人想起火。物質燃燒起來就有火的現象發生。火是人類日常必不可少的東西，煮飯要火，點燈要火，嚴寒取暖也要用火，以及火車、輪船的開動，無不靠火，所以火的利用，實在是人類文明的開始。

古時的人類不知道火，不知道燃燒是怎麼一回事，對火恐懼，起了火就驚慌逃跑。但是火又可以防禦野獸，具有無上的威力，所以當時的人類又把火當作神來崇拜。

為了弄清燃燒究竟是怎麼一回事，不妨回憶一下以前講過的化學變化。炭燒成灰是化學變化，鐵釘生銹也是化學變化，但這兩種化學變化有什麼不同？炭燒成灰時發光又發熱，鐵釘生銹既看不見發光，又覺不到發熱，這就是二者不同的地方。範圍擴

大一些來看，煤塊、木柴、油類等着火都發出光和熱。

所以，燃燒是一種發熱發光的化學變化。

習 題

(1)火的重要性怎樣？

(2)燃燒是怎麼一回事？

2 燃燒的條件

燃燒需具備一定的條件，不然就無法燃燒起來。這些條件是什麼呢？

第一、燃燒一定要有能够燃燒的物質，像煤塊、木柴、火油等，這些能够燃燒的物質就是可燃物，燃燒是離不開可燃物的。

第二、燃燒一定要有能够幫助燃燒的物質，具體地說就是空氣，因為空氣能够幫助燃燒（實際上是空氣中哪一種氣體能够幫助燃燒？）。能够幫助燃燒的物質就是助燃物，沒有助燃物也是燃燒不起來的。

在很長一段時期內，人們對燃燒有一種錯誤的認識，認為所以能燃燒起來，是因為它裏面含有可以燃燒的物質叫做燃素，而不知道是空氣積極參加幫助了燃燒。如果按照錯誤的講法，蠟燭能够燃燒是因為它含有燃素，可是把蠟燭用杯子罩起來火即熄滅，如果有燃素，燃素顯然沒有用完，而火為什麼熄滅就無法解釋。其實燭火所以熄滅，是因為杯裏的氧氣用完，缺少助燃物的緣故。

第三、燃燒要有一定最低限度的溫度，例如燃燒火油很容易

易，燃燒豆油就比較困難，這是因為燃燒火油需要的溫度低，燃燒豆油需要的溫度較高。這種一定最低限度的溫度就是着火點，不達到着火點是燃燒不起來的。

可燃物、助燃物、着火點，這就是燃燒的三個條件。三個條件缺一都不能燃燒。例如有了木柴和空氣，但沒有一定的溫度；有了木柴和一定的溫度，但沒有空氣；這樣都無法引起燃燒。

習 題

(1) 什麼叫做燃燒？

(2) 燃燒要具備哪些條件？

(3) 如圖，生煤球爐為什麼要用紙和木柴引火？



3 滅 火

火雖然是人類日常必不可少的東西，但如用之不慎，例如小孩玩火，燒飯疏忽，生產上不嚴格遵守安全制度，都容易引起火

災，造成損失，因此，一方面要懂得如何使物質充分燃燒，另一方面又必須懂得滅火的常識。

既然燃燒需具備三個條件，滅火的原理就是破壞這些條件，因此，滅火的方法不外下列幾種：

第一、冷卻的方法。這就是降低着火物體的溫度，使它降低到着火點以下，火就自然熄滅。最常用的方法是用水滅火，因為水是冷的，能够起冷卻作用；同時水澆在着火的物體上就變成了水蒸氣，吸收了着火物體的溫度，火即熄滅。

第二、隔離的方法。這就是使着火的物體跟空氣隔開，沒有空氣幫助燃燒，火也就自然熄滅。用水滅火，一方面起了冷卻的作用，另一方面，水化為蒸氣也就起了隔離空氣的作用。用砂滅火，也是採取隔離的方法。

第三、破壞的方法。這就是搬走、減少、甚至破壞掉可燃的物質，使火無法蔓延開來。例如住屋着火，在必要時就要把鄰近着火的房屋拆除，不使着火的範圍擴大，這樣，雖燒毀了幾間，却保存了其餘的。

習 題

- (1) 身上衣服着火，在地上打滾，火即熄滅，這是破壞了燃燒的哪一個條件？
- (2) 用扇子搨爐火，火燒起來很旺，但搨燭火一搨即滅，這是什麼道理？

4 滅火機

日常使用的滅火器具，除了太平桶、太平水缸、水帶、消防龍頭以外，還有滅火機。現在介紹幾種滅火機在下面：

酸鹼滅火機：這種滅火機的構造，外層是鐵殼，叫做機筒，機筒裏裝的是小蘇打的水溶液。機筒內上端有一玻璃瓶，瓶裏裝的是硫酸。硫酸是一種酸，小蘇打是一種鹼，所以這種滅火機叫做酸鹼滅火機。



遇到火警，將這種滅火機顛倒過來，它的噴出物即能把火撲滅。

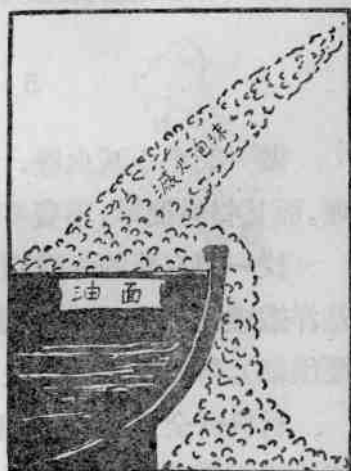


它能滅火，是因為將機筒顛倒過來以後，玻璃瓶裏的硫酸就流了出來，硫酸和小蘇打發生了作用，就產生了二氧化碳，由於氣體的增加就產生了強大的壓力，將二氧化碳氣體和筒內大部

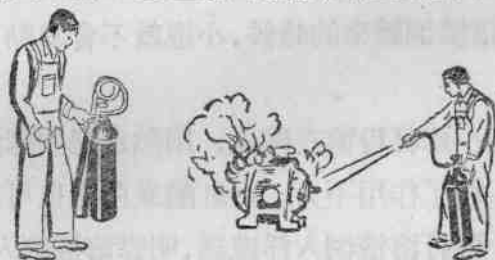
分是水的溶液噴射了出來。我們已經知道二氧化碳不能幫助燃燒，又比空氣重。它就沉在着火物體的四周，使着火物體接觸不到空氣而熄滅。同時，噴出的水和二氧化碳又能吸收大量的熱，也就是起了冷卻的作用，火就會熄滅。

這種滅火機只適合用在竹子、木頭、棉花等東西所引起的火災。

泡沫滅火機：這種滅火機的構造和酸鹼滅火機基本上相同。但在機筒內的小蘇打溶液中又加入一種產生泡沫的藥品（叫發沫水），玻璃瓶裏裝的不是硫酸，而是鋁明礬的溶液。將這種滅火機顛倒過來時，玻璃瓶裏鋁明礬的溶液就和機筒內的溶液發生作用，產生濃厚的二氧化碳氣體泡沫，這種泡沫比油輕，又因泡沫包裹了二氧化碳不使它很快地擴散，這樣噴射到着火的油類上，就把空氣隔離而把火撲滅。這種滅火機適用於汽油、酒精、油漆等東西引起的火災。



二氧化碳滅火機：這種滅火機就是把液體的二氧化碳壓在



鋼筒內，滅火機上有一喇叭樣的噴射器，使用的時候使二氧化碳從噴射器中射出，這時液體的二氧化碳就變成大量的氣體二氧化碳，就可以隔離空氣，降低溫度，使火熄滅。這種滅火機不傳電，適用於撲滅電氣及貴重機器的火災。

習 題

- (1) 酸碱滅火機滅火的原理怎樣？
- (2) 泡沫滅火機為什麼適用於油類滅火？
- (3) 二氧化碳滅火機滅火的原理怎樣？

5 做一架滅火機

做一架小小滅火機，既可練習勞作，又可了解滅火機的原理，而且材料簡單，不費多少時間。

找一個有蓋的洋鐵罐，一隻小玻璃瓶（不要蓋子，大小最好是洋鐵罐的一半，能裝在鐵罐內），一段硬鉛絲，一根竹管子（孔要很細）。再去藥房裏買些小蘇打和明礬。

材料齊全了，就可動手來做。先在洋鐵罐口下鑽一個小洞，把竹管子插進去，用油灰黏牢，像圖一的樣子。

在小瓶口上繞上鉛絲，做成架子，放在洋鐵罐裏，使小瓶恰好架在正中（這樣倒轉來的時候，小瓶就不會移動了），像圖二的樣子。

用溫水把小蘇打粉溶在碗裏，用熱水把明礬溶在另一隻碗裏（都要很濃，稀了作用不大。用紅醋或白醋也可以代替明礬溶液）。然後把小蘇打溶液倒入洋鐵罐，明礬溶液倒入小瓶，把洋鐵