

自然課本

補充教材

分
發
處
三
聯
書
店

中國人民解放軍第四步兵學校訓練部編印

一九五四年十二月

自然課本補充教材目次

1	一	物理變化和化學變化.....	1
2	二	酸和鹼.....	3
3	三	火藥.....	6
4	四	軍用毒劑.....	10
	五	磁鐵和指北針.....	14
	六	電話.....	18
	七	慣性.....	21

一 物理變化和化學變化

河裏的水，到了冬天，就會結冰；槍砲不擦油就會生銹；糖化在水裏變成糖水；火藥受熱便會爆炸……世界上的一切物質，都是永遠不斷地在變化着。

各種物質的變化雖然非常複雜，但是經過仔細觀察分析以後，可以將這些變化分成兩大類：

【物理變化】 水遇冷結冰，遇熱化汽。冰和水蒸汽，粗看起來好像和水不同，但冰遇熱還能化成水，水蒸氣遇冷也能結成水滴，它們在本質上是和水完全相同的。糖化在水裏變成糖水，糖和糖水，只是形態上不同，而本質上完全相同，如糖有甜味，糖水還是有甜味。這種物質的本質不變的變化叫「物理變化」。

【化學變化】 鐵變成鐵銹，火藥爆炸後變成氣體。鐵銹和氣體，同變化以前的物質比較起來，本質上完全不同。這種改變物質本質的變化叫「化學變化」。

以前我們已經學過，像木頭燒成灰和鐵變成鐵銹的變化叫做氧化。其實氧化也就是化學變化的一種。

【問題】 1. 什麼叫物理變化？什麼叫化學變化？

2. 下列各種現象是屬於那一種變化？

麥磨成粉

木炭燒成灰

棉花紡成紗

酒變成醋

二 酸和鹼

【酸和鹼的特性】 酸和鹼的種類很多：蓄電池中的硫酸，製造火藥用的硝酸，我們胃液裏的胃酸，以及食用的酸醋等都是酸；製造肥皂用的燒鹼，刷牆壁用的石灰等都是鹼。

實驗 取少量的硫酸、鹽酸、燒鹼和石灰分別沖上大量的水，然後嚐一嚐它們的味道，並且投入紅藍石蕊試紙各一張，看試紙會變成什麼顏色。

從實驗中我們知道，所有的酸，它們的水溶液都有酸味，並且能使藍色石蕊試紙變成紅色；所有的鹼，它們的水溶液都有澀味，並且能使紅色石蕊試紙變成藍色。通常我們可以根據這種特性來區別酸和鹼。

【幾種重要的酸和鹼】

一、硫酸：硫酸有強烈吸收水份的能力，當它溶解在水中時，會放出大量的熱來。因此木頭、紙、布、糖和皮膚等物質碰到濃硫酸，會立刻被奪去水份變成黑炭。大量的硫酸用來製造炸藥、肥皂

粉和提煉石油。幾乎沒有一門化學工業不需要它，因此硫酸有「工業之母」的稱號。

二、硝酸：硝酸通常又叫硝鎔水，它有很強的腐蝕性，大多數金屬都能被它所腐蝕。它是製造火藥的重要原料，例如我們常用的黃色炸藥、梯恩梯等都是用硝酸做原料製成的。工業上用它來製造人造絲、照相軟片、假象牙等。

三、氫氧化鈉：通常叫燒鹼，它有溶解油脂的特性，所以製造硝化棉無煙藥時，用它來除去棉花中的油脂。防毒面具濾毒罐中的鹼性液也用到它。工業上用來造紙和製造肥皂等。

【中和】

實驗 將適量的鹽酸和氫氧化鈉溶液均勻地混和起來，然後嚐一嚐它的味道，並且投入紅藍石蕊試紙各一張，看試紙變不變色。

實驗說明：任何一種酸和鹼混和在一起就會起化學變化，如果份量適當，那麼酸和鹼的性質就會全部失去，這種化學變化叫做「中和」。酸鹼中和的道理被廣泛地應用到生產和實際生活中去。例如胃酸過多，吃小蘇打；蒸饅頭時麵裏放些鹼；防毒

如學販販劑
面具內用鹼性劑解毒等，都是利用這個道理。

- 【問題】
1. 酸和鹼各有什麼特性？
 2. 硫酸、硝酸和氫氧化鈉各有什麼特性？
 3. 一瓶酸和一瓶鹼，你有什麼方法可以把它們區別開來？
 4. 什麼叫「中和」？

三 火藥

【火藥的發明】 火藥是我國古代的四大發明之一（註）。在一千一百多年前，我國已有火藥的發明，在一千年前，我國已把火藥用到戰爭上去。大概在六百年前，火藥的製法才由印度流傳到歐洲各國去。

古代發明的火藥是黑色藥，用硝石、硫黃、木炭混和製成。在一百幾十年前，這還是唯一的軍用火藥哩。到各種新式火藥發明以後，它的用途才逐漸減少了。

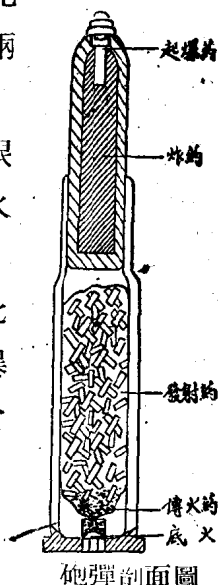
【火藥的種類和特性】 火藥的種類很多，依它的化學成份來說，可以分爲兩類：一類是化合物，是由兩種或幾種不同的物質經過化學變化後生成的，如雷汞、梯恩梯、黃色藥等。一類是混和物，是由兩種或幾種互相不起化學變化的物質混和起來製成的，如黑色藥等。

按火藥的用途來說，一般可分爲發射藥、炸藥和起爆藥三類：

一、發射藥：常用的有硝化棉無烟藥和硝化甘油無烟藥兩種。

硝化棉無烟藥的發射力很大，常用做槍彈、迫擊砲彈、火箭砲彈等的發射藥。

硝化甘油無烟藥的發射力比硝化棉無烟藥還要大，但是它爆炸時的溫度比較高，容易燒壞槍膛，所以一般只用做大口徑砲、遠射程砲、高射砲和反坦克砲等砲彈的發射藥。



二、炸藥：常用的有梯恩梯和黃色藥兩種。

梯恩梯對於撞擊和摩擦的感性很遲鈍，被槍彈打到通常不會引起爆炸，使用和保管都比較安全。它又不容易受潮，可以用在水中爆破。但和鹼性物放在一起會起化學變化，生成性質不安定、容易爆炸的物質，保管時要注意。

黃色藥對於撞擊和摩擦的感性也很遲鈍，但被槍彈打到有時會引起爆炸。它很容易受潮，受潮

以後，起爆困難，所以不能用作水中爆破。它和金屬接觸，會起化學變化，生成性質不安定、容易爆炸的物質，使用和保管時必須注意。

三、起爆藥：常用的起爆藥有雷汞和氮化鉛兩種。

雷汞對於撞擊、摩擦的感性很靈敏，受到輕微的刺激就會發生爆炸，但是受潮以後就很難起爆。因為它對於鋁有腐蝕作用，所以通常裝在銅做的雷管中。

氮化鉛對於撞擊、摩擦的感性比雷汞要遲鈍得多，但它的起爆能力却比雷汞要強得多，稍微受點潮濕，也不會失去它的起爆能力，所以可用做水中的起爆藥。因為它和銅會起化學變化，所以通常裝在鋁做的雷管中。

【火藥是怎樣造成爆炸的】 火藥的種類雖多，但是却有一個特性，就是：當火藥受到撞擊、摩擦或熱的影響後，就能立刻發生猛烈的化學變化，迅速產生大量高熱的氣體。這時候因為它的體積比原來的體積脹大了幾千倍到幾萬倍，它原來所佔的地方裝不下，就只好向四面八方衝擊，產生了巨大

的壓力。例如一公斤純硝化甘油，爆炸以後所產生的氣體體積，比它原來的體積脹大了18,000倍，對周圍形成的壓力，每平方厘米的面積上達到1861公斤。這麼巨大的壓力，能使周圍的物體破裂或粉碎，或被拋射出去，這樣就造成了爆炸。

【註解】 紙、印刷術、羅盤、火藥是我國古代的四大發明。

- 【問題】**
1. 火藥依照它的化學成份來說，可分為幾類？依照它的用途來說，又可分為幾類？
 2. 硝化棉無烟藥和硝化甘油無烟藥有那些性能？
 3. 保管梯恩梯和黃色藥特別要注意什麼？
 4. 火藥是怎樣造成爆炸的？

四 軍用毒劑

【什麼叫軍用毒劑】 凡在戰鬥中用來毒害人畜的化學物質就叫做軍用毒劑。通常我們也叫它毒氣或毒瓦斯。它能嚴重地傷害我們身體各部份的器官，甚至於死亡。毒劑和細菌武器都是國際公約和人類道德所禁止使用的東西。但是以美帝國主義爲首的侵略集團，不但瘋狂地準備發動新的世界戰爭，而且已在侵朝戰爭中使用各種毀滅性的武器。斯大林同志告訴我們：「敵人使用化學兵器，只能損害沒有防備和沒有訓練的部隊。」因此，我們在這方面應有充分的準備，來對付侵略者。

【軍用毒劑的一般性質】 軍用毒劑除了少數是氣體外，大都是容易汽化的液體或者是容易發烟的固體。毒劑的種類很多，各種毒劑有着各種不同的性質，但是如果我們仔細地研究起來，就知道許多毒劑都具有以下幾點共同的性質：

一、大多數毒劑都比空氣重，施放以後貼着地面運動。

二、有的毒劑能够溶解在水裏，使水染毒。也有
有的毒劑遇到水以後能和水起化學變化，變成沒有
毒，這種化學變化叫做「水解」。所以遇到毒劑
時，可以用水或尿把手巾浸濕，蒙在口鼻上，作暫
時防護。

三、大多數毒劑是酸性的。酸性的毒劑遇到鹼
性的物質就會起中和作用變成沒有毒。所以我們常
用蘇打水、肥皂水、石灰水等對毒劑進行消毒。

例如光氣，它在普通溫度下是無色氣體，有像
腐草的臭味，如果吸進了一些就會感到呼吸困難，
吸多了生命就有危險。它比空氣大約重 3.5 倍，遇
水即起水解作用，變成沒有毒。它又是酸性的物
質，能和石灰、氫氧化鈉等鹼性物起中和作用變成
沒有毒。

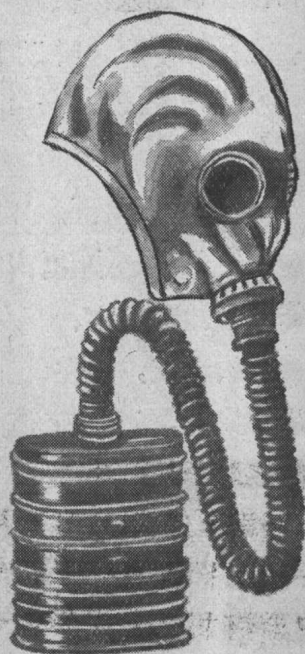
【軍用毒劑的種類及防護方法】 軍用毒劑按照
它對人體的傷害作用，可分為四類：

一、窒息性毒劑：主要是傷害人的肺部，使人
呼吸困難，甚至於悶死。如光氣、雙光氣等。遇到
這類毒劑應趕快戴上防毒面具。如果沒有防毒面
具，可以把手巾在水裏、尿裏、石灰水裏或鹹水

裏浸過，然後蒙在口鼻上，都可以作暫時的防護。

二、糜爛性毒劑：

主要是傷害皮膚。中毒後，先是皮膚紅腫，起水泡，而後糜爛。如果吸入氣管，也能使人死亡。如芥子氣、路易氏氣等。因為這類毒劑能穿透衣服，所以要進行全身防護，除了戴上防毒面具外，還要穿上防毒衣靴等。



防毒面具圖

三、中毒性毒劑：

它能使人的神經或血液中毒，以致很快地死去。如氫氰酸等。遇到這類毒劑必須很快地戴上防毒面具。

四、刺激性毒劑：（包括催淚性和噴嚏性兩種）它能使人流淚或不斷打噴嚏，影響戰鬥力。如苯氯乙酮，亞當氏氣等。遇到這類毒劑應帶上防

毒眼鏡或防毒面具。

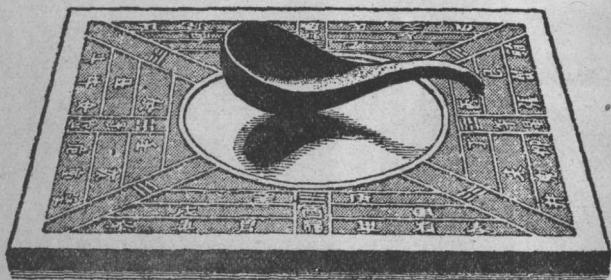
- 【問題】 1. 軍用毒劑按照它對人體的傷害作用可分爲那幾類？它們一般都具有那些共同的性質？
2. 遇到敵人施放毒劑時應該怎樣防護？

知道磁鐵的種類及性能

知道指北針指南北的道理及產生磁偏角的原理

五 磁鐵和指北針

【磁鐵】 遠在兩千年前，我國勞動人民就發現磁鐵有指南北的特性。並且利用它製成一種指示方向的儀器，這種儀器當時叫做「司南」。這就是世界上最早的指北針。大概在六百多年前指北針才由到中國來的外國商人把它傳到歐洲去。



司南模型圖

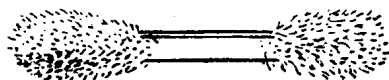
古時候用的磁鐵，是從天然出產的磁鐵礦中得到的，叫做「天然磁鐵」。現在我們用的磁鐵多是人工製造的，叫做「人造磁鐵」。磁鐵可以根據用途的不同，製成各種不同的形狀。常見的有條形磁鐵、馬蹄形磁鐵和磁針三種。



【磁鐵的性能】

實驗 1 用磁鐵一塊分別吸鐵釘和銅釘，可見鐵釘能被磁鐵所吸引，而銅釘不能。

實驗 2 把條形磁鐵放在鐵屑上，可見磁鐵兩頭吸鐵最多，中間吸得很少。



兩極磁性最強

實驗 3 把條形磁鐵水平地掛起來，讓它可以自由轉動，等到靜止時，看它指什麼方向。

從以上實驗，我們知道：磁鐵能够吸鐵，尤其是兩頭吸力最強，叫做「兩極」。能够自由轉動的磁鐵，兩極一定指南北方向，指南的一極叫做南極，通常用S代表，指北的一極叫做北極，通常用N代表。

實驗 將兩條磁鐵的南極和南極（或北極和北極）互相靠近，可以見到什麼現象？如果將一條磁鐵的南極靠近