

科學世界

三中



作者：陳維讓

單元三 金屬



鋁這種金屬既堅硬，又容易壓展成片狀，因此適宜用來製造窗框、箔紙等。在本單元中，我們將認識金屬具有哪些特性，使它成為一種用途廣泛的材料，以及不同金屬的提取方法。此外，我們會了解使用金屬引致的環境問題。



金屬的提取

39.1 金屬簡史



科學家譚博士測試他最新研製的時光機，希望返回古代的世界，結果他成功了！他看見一個獵人正在用石頭割開獵物的毛皮，便掏出一把輕巧的剪刀讓獵人試用。

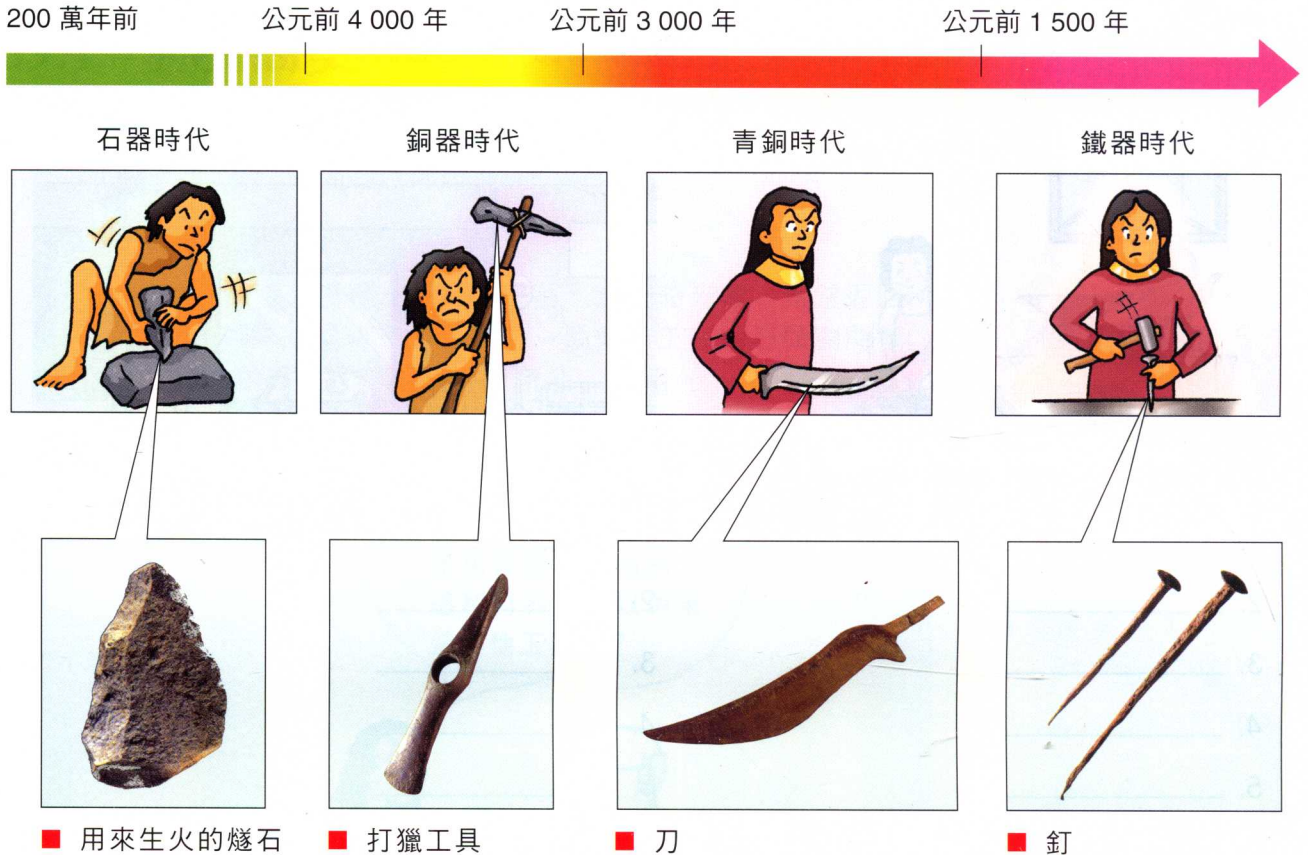


譚博士會怎樣回答呢？

金屬製品為現代人帶來不少方便。究竟人類何時離開石器時代，開始使用金屬這種材料呢？為甚麼有些金屬如金、銀等價值不菲，有些如銅、鐵等卻較為便宜，用途也較廣泛？現在讓我們一起探索箇中的原因。

B. 金屬的發現及應用

考古學家根據人類普遍使用的材料，把歷史分為石器時代、銅器時代、青銅時代和鐵器時代 4 個階段。



註：本圖年份僅為大約時間，各時代的起訖會因地而異。

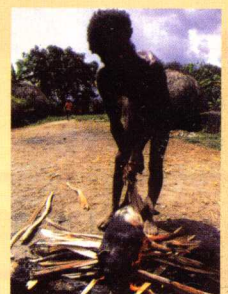
石頭在大自然中隨處可見，金屬卻大多埋藏在地殼中，因此人類先學會使用石頭。後來，人類發現金屬是比石頭更佳的材料，例如金屬可以熔鑄成不同的形狀，但石頭不可以這樣處理。於是人類便開始廣泛使用金屬。

不過，為甚麼那 3 個以金屬命名的時代是銅、青銅和鐵，而不是其他金屬呢？這 3 種金屬的使用次序又如何解釋呢？



石器時代尚未結束？

目前有些落後地區仍未進入金屬時代，例如巴布亞新畿內亞便有人過着石器時代的生活。



■ 巴布亞新畿內亞的「原始人」



下表顯示 6 種金屬在地球的蘊藏量和提取它們的難易程度。試根據這些資料回答所附問題。

金屬	蘊藏量 (佔地殼總質量的百分率)	提取的難易
鋁	8%	
鐵	5%	
鋅	0.007%	
銅	0.0055%	
銀	0.000007%	
金	0.0000004%	

註： 越多表示提取越困難。

1. 提取金屬的難易與人類發現該金屬的時間有甚麼關係？

2. 金屬的蘊藏量與人類使用該金屬的普遍性有甚麼關係？

3. 你認為以上 6 種金屬之中，哪一種最早被普遍使用？

金屬的發現和應用，主要受兩個因素影響：蘊藏量和提取的難易。有些金屬如金、銀等，雖然容易提取，但蘊藏量小，因此人類沒有普遍採用。相反，有些金屬如鋁、鋅等，蘊藏量較大，但提取困難，因此人類較遲才懂得使用。銅和鐵介乎兩者之間，而由於銅的提取比鐵容易，所以銅器時代比鐵器時代來得早。

青銅是經過改良的銅，因此青銅時代緊接銅器時代之後，在鐵器時代之前出現。

人類的歷史在石器時代之後可分為銅器時代、青銅時代和鐵器時代。

金屬何時被發現和它的普遍使用程度，取決於該金屬的蘊藏量和提取的難易。



金屬的價格

金屬的價格同樣取決於它們的蘊藏量和提取的難易。由於金、銀等的蘊藏量很小，十分罕有，所以極為昂貴；鋁、鋅等則提取困難，使成本增加，因此價格也不低。



■ 金是昂貴的金屬

39.2 我們如何提取金屬？



邁達斯是希臘傳說中的一個國王。他懂得點石成金，任何被他觸摸過的東西都會變成黃金。你認為黃金可否從石頭中取得呢？



礦石是蘊藏金屬的岩石。人類雖然沒有點石成金的法術，但他們能夠設計不同的方法從礦石中提取金屬。至於提取的方法，則視乎金屬在礦石中存在的形式。

A. 以元素形式存在的金屬

少數金屬如金、銀等以**元素**的形式存在於大自然中，提取這類金屬的方法比較簡單和直接。究竟「元素」是甚麼東西呢？

I. 元素



古人認為所有物質都是由一些基本物質構成的。以下是不同地方的人的說法。

金、木、水、火、土

火、空氣、水、土

地、水、火、風



中國



希臘



印度

你認為他們的說法正確嗎？

科學家對金屬和其他物質的成分進行研究，發現所有物質都是由一些基本物質構成的。這些基本物質稱為**元素**。元素是最簡單的物質，我們不能把它分解成更簡單的物質。金、銀、銅、鐵、錫等金屬便是元素的一些例子。現時我們已知的元素超過 100 種。

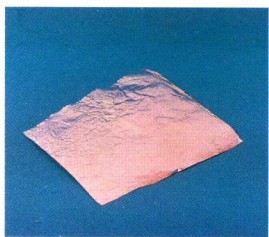
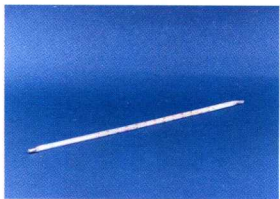
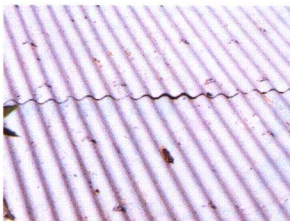
元素可分為**金屬元素**和**非金屬元素**兩大類。

? 鑽石是由哪種元素構成的？



試把以下金屬元素和非金屬元素的名稱填於它們的日常應用例子的旁邊。
(第1題為示範例子)

氫 碳 氧 鋁 鋅 錫 碘 汞

金屬元素	非金屬元素
1. 鋁箔  _____ 鋁 _____	5. 打印機碳粉  _____
2. 水銀溫度計  _____	6. 氫氣球  _____
3. 罐頭  _____	7. 碘酒  _____
4. 鋅板  _____	8. 氧氣筒  _____

除了以上活動中的例子外，常見的金屬元素尚有鈉、鎂、鉀、鈣、鉛等，非金屬元素則有氫、氮、氟、硫、氯等。

元素是最簡單的物質，我們不能把它分解成更簡單的物質。

元素可分為金屬元素和非金屬元素兩大類。



「鉛」筆用鉛造？

鉛筆是用石墨造的。它被稱為鉛筆，是由於當初人們誤以為石墨是鉛的一種。

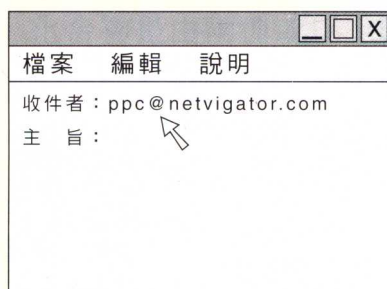


■ 由石墨製造的鉛筆

II. 元素符號



你知道圖中「R」和「@」這兩個符號分別代表甚麼嗎？



每種元素都有一個符號來代表，這個符號來自元素的英文或拉丁文名稱的1—2個字母。例如氧（英文 Oxygen）的符號是O，鋁（英文 Aluminium）是Al，銅（拉丁文 Cuprum）是Cu等。

利用元素符號，我們可以有系統地表示物質的化學成分。例如NaCl代表食鹽，意思是食鹽含有鈉（符號Na）和氯（符號Cl）這兩種元素。



元素週期表

化學家把所有元素排成一個表，稱為元素週期表，從中我們可以找到所有元素的符號。第一個元素週期表是蘇聯化學家門捷列夫於1869年設計的。

15	磷	16	硫
P		S	

■ 元素週期表的一部分



試把各元素符號和相應的名稱用線連結起來。

符號	C	H	I	N	S
名稱	氮 Nitrogen	碘 Iodine	硫 Sulphur	氫 Hydrogen	碳 Carbon
符號	Au	Ca	Fe	Mg	Zn
名稱	鈣 Calcium	金 Aurum	鋅 Zinc	鎂 Magnesium	鐵 Ferrum

每種元素都有它的代表符號。



網上知多啲

化學元素

[http://webtitle.chemistry.pu.edu.](http://webtitle.chemistry.pu.edu.tw/doctor)

tw/doctor

III. 提取方法

我們可以利用簡單的物理方法來提取以元素形式出現的金屬如金、銀等，而無須透過化學反應。

很早以前人類便懂得淘金，方法是把含有金粒的泥沙放在盤子上，然後用流水沖洗。較輕的泥沙會被水沖走，剩下來的便是較重的金粒。



■ 淘金



淘金熱

1848年，北美洲的加利福尼亞傳出發現金礦的消息。數以萬計的人湧到該地，希望靠淘金致富。

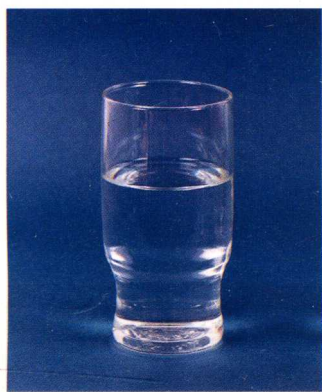
以元素形式存在於大自然的金屬，可以利用物理方法提取。

B. 以化合物形式存在的金屬

除了少數以元素形式存在的金屬外，大部分金屬元素都很容易與其他元素結合成**化合物**，存在於大自然中。要提取這些金屬，我們便須把它們的化合物分解。究竟「化合物」是甚麼東西呢？

I. 化合物及混合物

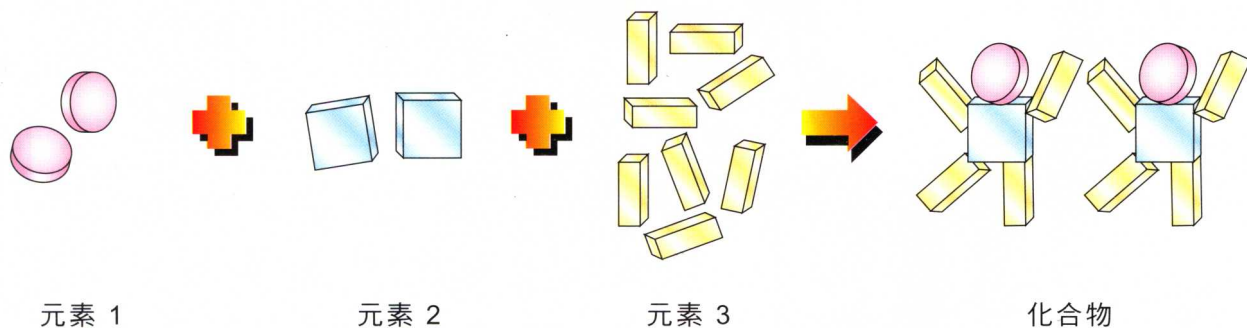
試看一杯蒸餾水，它沒有任何雜質，似乎是一種簡單的物質。這時，我們會很自然地認為水是一種元素。



■ 水是一種元素嗎？

可是，水並非元素，而是化合物。化合物是由兩種或以上的元素結合而成的物質。例如水便是氫和氧的化合物，二氧化碳則是氧和碳的化合物。我們以前學過的酸和鹼也是化合物。

元素就像大自然的積木，可以拼砌成不同的化合物。



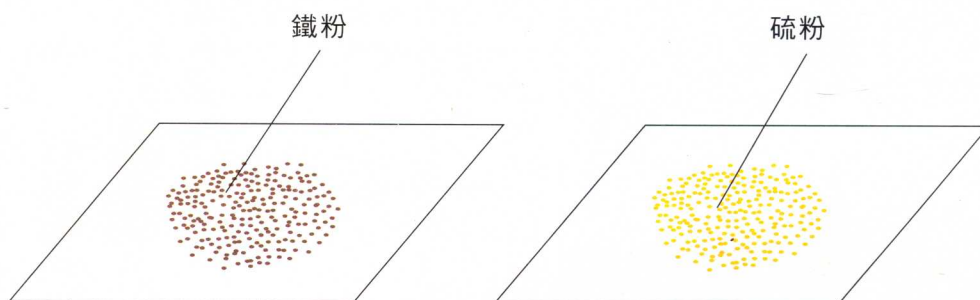


39.1 化合物與組成它的元素有甚麼分別？

每組儀器及材料

刮勺	1	防火墊	1
磁鐵	1	白紙	3
試管	1	鐵粉	
試管夾	1	硫粉	
本生燈	1	火柴	

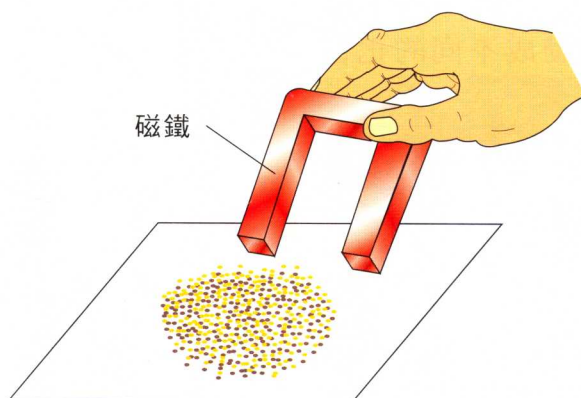
1. 把少許鐵粉和硫粉放在紙上。



鐵粉是甚麼顏色的？_____

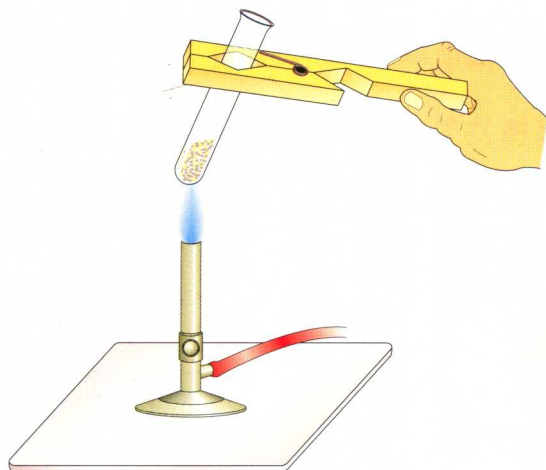
硫粉是甚麼顏色的？_____

2. 把鐵粉和硫粉混合，並以刮勺攪勻。然後把磁鐵放在混合物附近。



你觀察到甚麼？

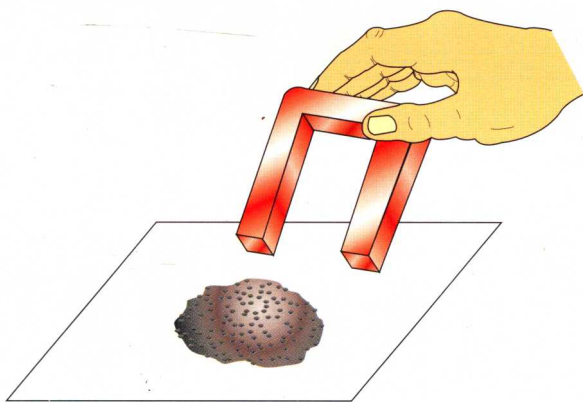
3. 把混合物放入試管內加熱。試管內的物質發光時，立即停止加熱。



! 注意！

1. 須佩戴安全眼鏡。
2. 須保持空氣流通。

4. 待試管冷卻後，把試管內的物質倒在白紙上。
它的顏色像鐵粉或硫粉嗎？_____
5. 把磁鐵放在步驟 4 的物質附近。

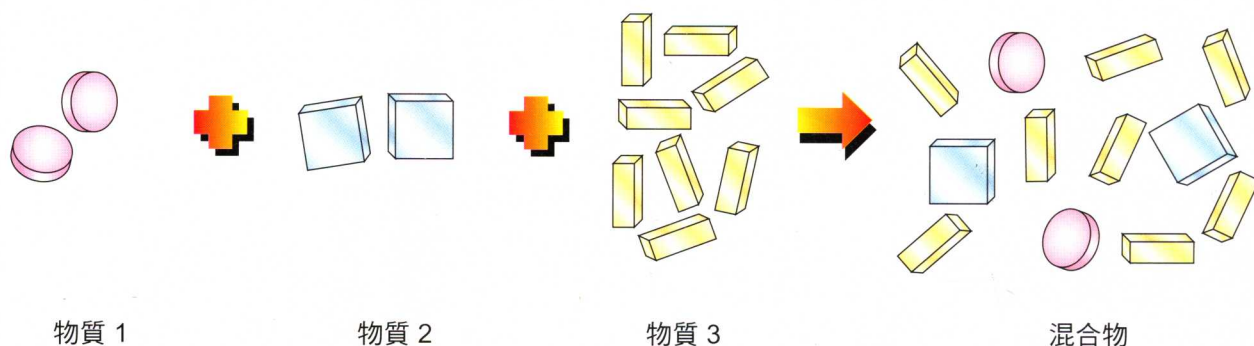


你觀察到甚麼？

鐵和硫加熱後會產生一種新的物質，它的特性與組成它的鐵和硫_____（相同 / 不同）。

鐵和硫結合而成的化合物稱為**硫化鐵**。從以上實驗可知，化合物在性質上和組成它的元素並不相同：加熱前，鐵和硫是**混合物**，兩種元素混在一起後，仍保持各自的性質，例如鐵的磁性；加熱後，它們的化合物——硫化鐵卻沒有磁性了。

混合物的成分不限於元素。凡是幾種物質，不論元素或化合物，如果能把它們混在一起，都可稱為混合物。

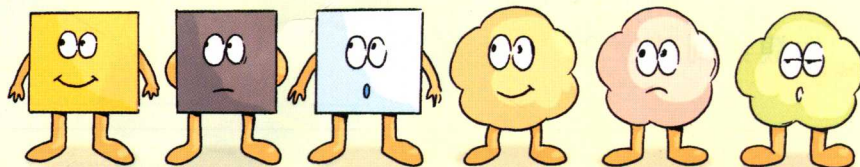


試於方格內用「✓」表示以下屬於化合物的物質。

誰是化合物？



☐ 金 ☐ 硫化鐵 ☐ 冰 ☐ 氫 ☐ 一氧化碳 ☐ 氮



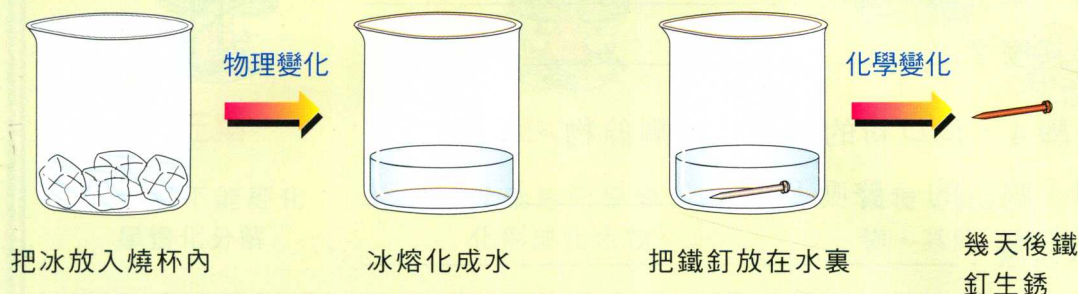
化合物是由兩種或以上的元素結合而成的物質，它和組成它的元素在性質上完全不同。

混合物由兩種或以上的物質混合而成，它的組成物質的性質並沒有改變。



II. 物理變化及化學變化

物質的變化有兩種：變化過程中沒有新的物質產生，稱為**物理變化**；相反，變化過程中有新的物質產生，稱為**化學變化**。例如冰熔化成水是物理變化，而鐵生銹是化學變化。這是因為冰只不過是以固體形式存在的水，銹則是鐵和氧在含有水分的環境中產生的新物質。



學做科學



39.2 鎂條燃燒時會發生化學變化嗎？ (老師示範)

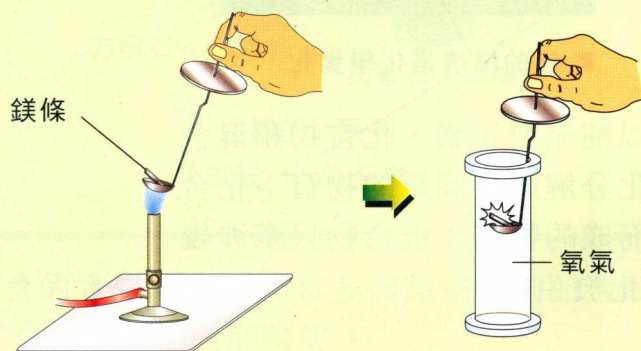
儀器及材料

試管 (連膠塞)	2	木條	1
燒匙	1	鎂條	2
本生燈	1	稀氫氯酸	
防火墊	1	火柴	
載有氧的集氣瓶	1		

1. 觀察鎂條。

它是甚麼顏色的？_____

2. 把鎂條放在燒匙加熱。鎂條開始燃燒時，立即把它放入一瓶氧氣中。



！ 注意！

1. 須佩戴安全眼鏡。
2. 切勿直視鎂條的火燄，以免損害眼睛。

3. 鎂條熄滅後，觀察燒匙裏的剩餘物。

它的顏色像燃燒前的鎂嗎？_____

4. 把剩餘物倒入盛有稀氫氯酸的試管中，然後把倒置的膠塞放在試管口。一段時間後，取去膠塞，並立即把一根燃燒着的木條放在試管口。

你聽到「撲」的一聲嗎？_____

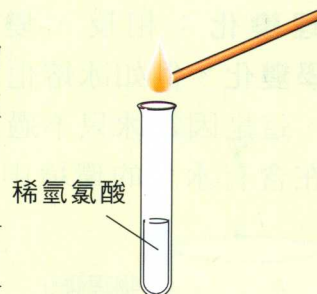
這表示甚麼？_____

5. 重複步驟4，但以新的鎂條代替剩餘物。

你聽到「撲」的一聲嗎？_____

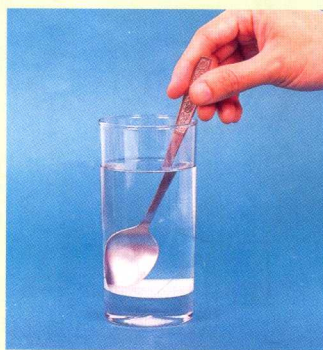
這表示甚麼？_____

步驟3的剩餘物是鎂嗎？_____



鎂條燃燒時 _____（會 / 不會）發生化學變化，形成新物質——**氧化鎂**。

固體、液體、氣體之間的轉化，以及糖溶於水等現象都是物理變化。把鐵和硫加熱以及鎂的燃燒均為化學變化。



■ 糖溶於水是物理變化



■ 鎂的燃燒是化學變化

藉着化學變化的概念，我們可以補充對元素、化合物和混合物的認識：元素不能經化學變化分解成更簡單的物質；化合物是幾種元素經化學變化結合而成的物質；混合物只牽涉幾種物質的混合，並沒有化學變化發生。