

# 2

## 防鏽與防腐

生活中有些東西放久了會產生變化，例如：鐵製品生鏽、食物腐敗……這些都會影響我們的生活。

讓我們一起來探討，鐵製品為什麼會生鏽？要怎樣避免呢？食物為什麼會腐敗？怎樣延長食物保存期限呢？

活動 **1** 鐵製品生鏽的探討

活動 **2** 防止鐵製品生鏽

活動 **3** 食物的腐敗與保存





## 鐵製品生鏽的探討

## 1-1 鐵生鏽了

鐵窗、迴紋針……在空氣中放久了容易生鏽。校園中哪些物品會生鏽呢？物品生鏽了，有哪些特徵呢？



生鏽的迴紋針



生鏽的鐵門及鐵鍊



生鏽的鐵製搖椅



生鏽的鐵欄杆



戶外的鐵製品好像比較容易生鏽。

鐵生鏽和有沒有接觸到水有關係嗎？



還有……



生活周遭有許多鐵製品在自然環境下，經過一段時間後，表面的顏色會慢慢改變，外觀也會產生變化，這種現象稱為「生鏽」。鐵製品表面會產生一些棕色又容易碎的物質，稱為「鐵鏽」。

## 怎樣設計實驗來探討造成鐵生鏽的可能原因呢？

鋼棉很細，和外界接觸面積大，用來代替鐵製品做實驗時效果較明顯。



我們這組將水對鋼棉生鏽影響的實驗設計規畫如下表。



如果想比較空氣對鋼棉生鏽的影響，應該怎麼做呢？



### 小美這一組的實驗設計

1. 實驗目的：  
水對鋼棉生鏽的影響。
2. 實驗變因：
  - (1)要改變的變因：  
是否沾水。
  - (2)保持不變的變因：
    - ①夾鏈袋大小
    - ②鋼棉大小
    - ③放置時間
    - ④放置地點

### 小華這一組的實驗設計

1. 實驗目的：  
空氣對鋼棉生鏽的影響。
2. 實驗變因：
  - (1)要改變的變因：  
\_\_\_\_\_
  - (2)保持不變的變因：  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



### 小視窗 變因

對於實驗的過程中可能會產生影響的因素，稱為「變因」。假設想驗證「水分」是影響鋼棉生鏽的因素，那麼使鋼棉「有接觸水」和「沒有接觸水」就是此項實驗要改變的變因。

## 1-2 鐵製品生鏽的條件

怎樣驗證假設是否正確？進行實驗要準備哪些器材呢？

想驗證「水對鋼棉生鏽有影響」的假設，我們該怎麼做才能比較呢？

可以先準備兩塊大小相同的鋼棉……

聽說酸雨也會造成鐵製品生鏽，可以實驗比較嗎？



操作

### 乾燥與潮溼環境對鋼棉生鏽的影響

1. 將兩塊大小相同的鋼棉，一塊沾水、一塊保持乾燥，分別放入夾鏈袋中。
2. 將夾鏈袋口封住，靜置一段時間後，比較兩塊鋼棉的變化。



操作

### 水與酸性水溶液對鋼棉生鏽的影響

1. 兩塊大小相同的鋼棉，一塊沾水、一塊沾酸性水溶液，分別放入夾鏈袋中。
2. 將夾鏈袋口封住，靜置一段時間後，比較兩塊鋼棉的變化。



討論

1. 實驗結果和假設相同嗎？哪些實驗變因必須改變？
2. 「水」和「酸性水溶液」哪一種使鋼棉生鏽速度較快？

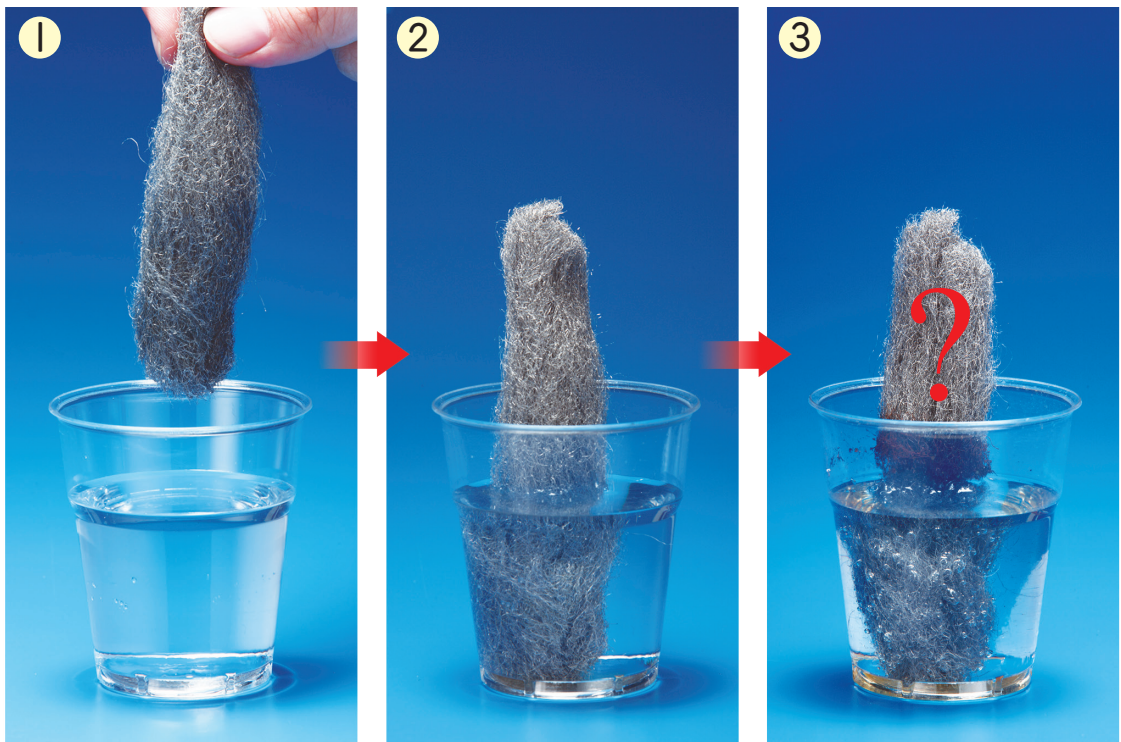
鋼棉生鏽除了需要水之外，是否還需要空氣呢？試試看，將鋼棉一端泡在水裡，經過一段時間之後，觀察鋼棉生鏽的情形。



操作

### 比較鋼棉生鏽的位置

1. 將鋼棉搓成長條狀後，放入裝水的透明塑膠杯中。讓鋼棉一半完全浸在水中，另一半露在空氣中。
2. 靜置一段時間，觀察鋼棉生鏽的情形。



討論

1. 鋼棉的哪個部位生鏽的情形最明顯？完全在空氣的部分，生鏽了嗎？完全浸在水中的部分呢？
2. 生鏽的部分是接觸到水或是空氣，還是兩者都有？

從這些實驗可以發現，鐵製品接觸水和空氣後容易生鏽，而酸性水溶液會使鐵生鏽的速度加快。

鐵生鏽會不會用掉空氣中一部分的氣體呢？仿照驗證燃燒需要空氣的方式來實驗，看看生鏽時是否會消耗掉空氣？動手做做看。



操作

### 證明鋼棉生鏽是否會消耗空氣

1. 將鋼棉浸泡在酸性水溶液約 20 秒到 30 秒。
2. 將鋼棉輕輕夾起，滴除多餘的酸性水溶液後，放入廣口瓶底部緊塞固定。
3. 將裝有鋼棉的廣口瓶倒過來放置裝有染色水的培養皿中。
4. 在培養皿中持續加入染色的水，一段時間後，觀察水位的變化。



討論

實驗前後，廣口瓶內的鋼棉和水位分別有什麼變化？

要怎樣檢驗鐵生鏽用掉的是空氣中的哪一種氣體呢？

可以將線香或燭火放入廣口瓶中，觀察它的變化嗎？



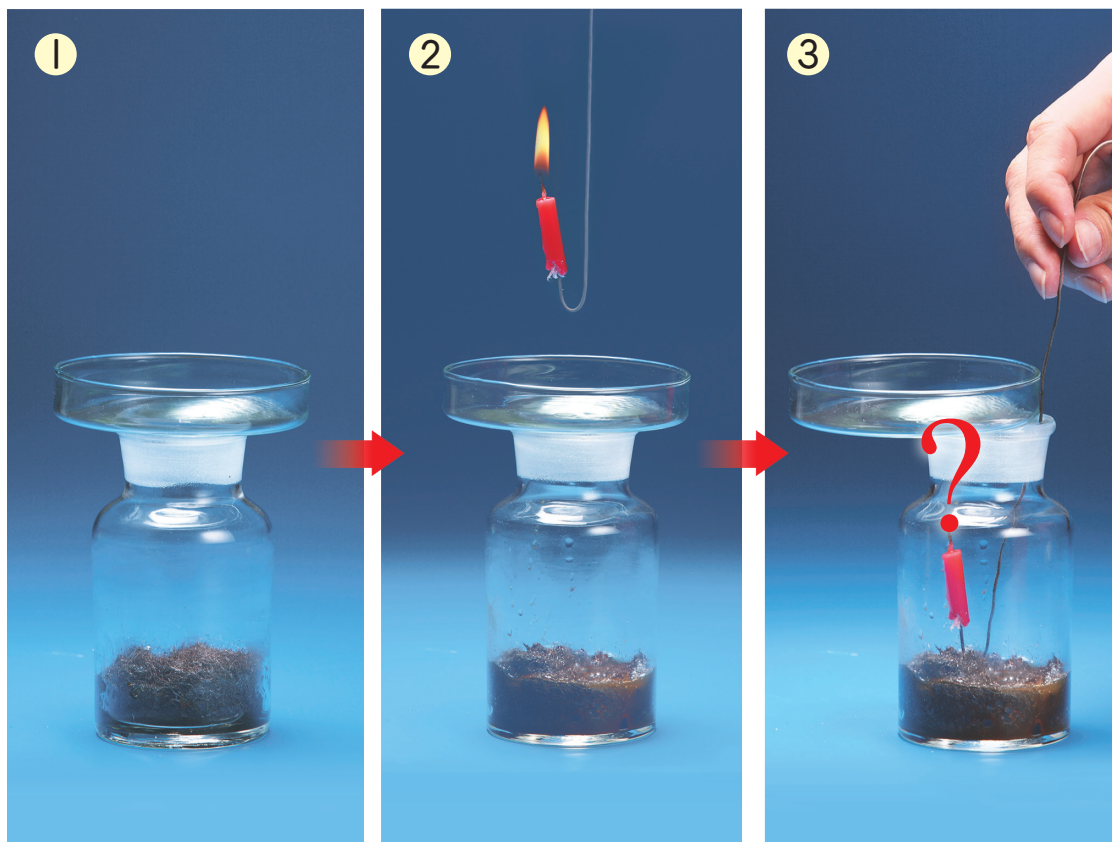
如果線香或燭火熄滅，是不是代表瓶內的氣體不能幫助燃燒呢？



操作

### 檢驗鋼棉生鏽所消耗的氣體種類

1. 可利用前頁實驗結果，將廣口瓶正放且迅速蓋上培養皿。
2. 拿開培養皿時，立即將點燃的蠟燭移入廣口瓶內，觀察燭火的變化。



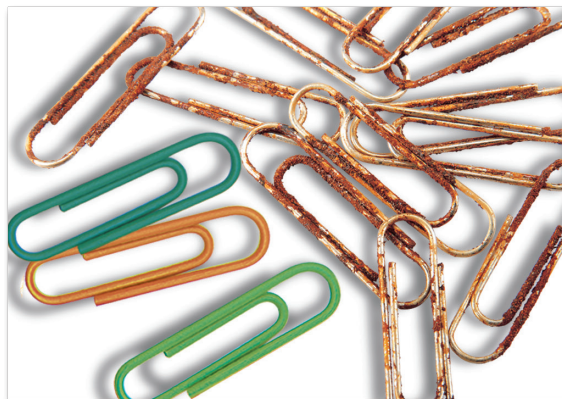
討論

根據實驗結果，鐵生鏽會用掉空氣中的哪一種氣體？

## 活動 2

# 防止鐵製品生鏽

生活中鐵製品生鏽的現象，是鐵和空氣及水緩慢作用的結果。生鏽的鐵製品對我們的生活會產生什麼影響？



生鏽使物品表面變得脆弱！

生鏽會影響安全嗎？



還有……



### 小視窗

### 其他金屬的氧化現象

金屬和水及空氣作用後，會產生鏽蝕或變色的情形，稱為「**氧化現象**」。除了鐵製品外，例如：生活中常見的鋁、銅等金屬，接觸空氣和水後也會有類似的現象。



鋁鍋

鋁氧化後呈灰白色。



銅器

銅氧化後呈綠色。

調查或查閱相關資料，找一找，生活中有哪些防止鐵製品生鏽的方法呢？



▲ 鐵罐頭內壁鍍上一層不易生鏽的金屬。



▲ 不鏽鋼是鐵在煉製時加入其他金屬製成合金。



▲ 擦乾水分，保持乾燥。



▲ 加上潤滑油，隔絕水分。



### 小視窗 電鍍

將物體放入特殊的水溶液中，並通入電流，水溶液中不易生鏽的金屬會覆蓋在物體表面的過程稱為「電鍍」。

鐵製品在接觸水和空氣的條件下容易生鏽。鐵鏽不但會影響物品美觀，也會縮短物品的使用年限，甚至造成危險。假如能隔絕造成生鏽的因素，就可以達到防鏽的目的。

# 活動 3

## 食物的腐敗與保存

### 3-1 食物發霉了

水果、麵包等食物放一段時間後，有些會因為黴菌滋生而腐敗。黴菌長什麼樣子？它們的顏色相同嗎？



▲ 土司發霉



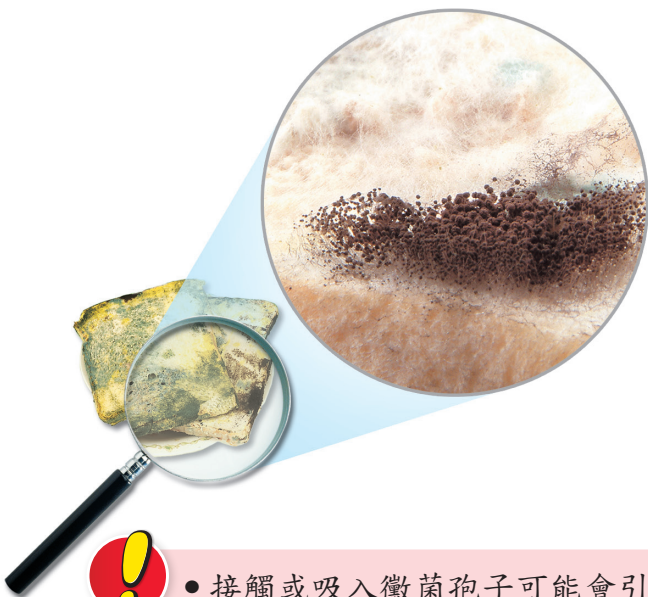
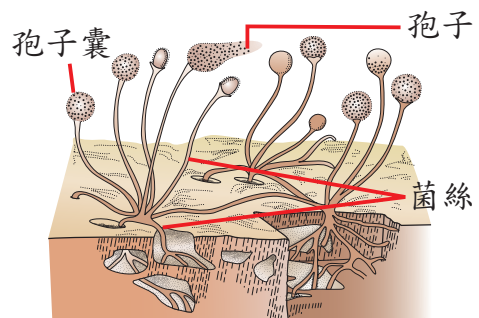
▲ 水果腐爛

黴菌是一種微小的生物，無法用肉眼直接看清楚。我們可以利用放大鏡將黴菌看清楚。但是有些更微小的生物必須利用顯微鏡才能觀察到。



#### 小視窗 黴菌的構造

黴菌由菌絲構成，菌絲頂端會形成孢子囊，成熟後會裂開，孢子會飄散到空氣中，飄落在適當的環境，又會長出菌絲。黴菌主要藉著孢子繁殖。



- 接觸或吸入黴菌孢子可能會引起過敏或其他疾病，觀察時請勿觸摸並戴口罩。

## 3-2 黴菌喜歡的環境

黴菌在怎樣的環境下比較容易繁殖呢？我們利用土司來實驗看看。



梅雨季節時，東西好像很容易發霉。

潮溼的環境中，東西容易發霉嗎？



該如何設計實驗驗證呢？



操作

### 土司在乾燥及潮溼環境的黴菌生長情形



1. 將一片土司去邊後切成許多相同大小的小塊。



2. 取兩小塊土司，一小塊噴水，另一小塊保持乾燥。



3. 用鑷子夾取乾燥土司放入夾鏈袋中並密封。再夾溼的土司，放入另一個夾鏈袋中。



4. 置於室溫下約7天，比較兩個夾鏈袋裡土司的變化。



討論

1. 一週後，在乾燥和潮溼的土司上，黴菌生長的情況有什麼不同？
2. 在乾燥或潮溼的環境下，哪一種環境更容易使黴菌生長？

### 3-3 食物的保存

潮溼和溫暖的環境，黴菌容易生長。食物長黴菌或變酸腐敗和微生物有密切的關係。抑制微生物的生長就可以防止食物腐壞。生活中，常用哪些方法來保存食物呢？



▲ 用大量的糖或鹽來糖漬或鹽漬食物



▲ 將食物晒乾



▲ 利用低溫來保存食物



▲ 把袋內的空氣全部抽出



▲ 在食品包裝袋中放入脫氧劑

為什麼這些方法可以抑制微生物生長，延長食物的保存期限呢？

不是每一種微生物都有害，生活中有許多食物是利用微生物製成的，例如：以大豆、米、麥為原料，藉由不同原料與微生物發酵後，能製成豆腐乳、味噌、醋、醬油、米酒等食品。



▲ 豆腐乳



▲ 味噌



▲ 醋



▲ 醬油



▲ 料理米酒

以乳製品為原料，藉由乳酸菌、酵母菌等微生物發酵後，製成優酪乳、乳酸飲料和乳酪等。



▲ 優酪乳



▲ 乳酸飲料



▲ 乳酪



### 小視窗 微生物

微生物是一群形態較小，通常需要透過顯微鏡才能清楚看見微細構造的生物，例如：細菌、藍綠藻、黴菌等都屬於微生物。生活中，許多食品是利用微生物來製造，例如：醬油、豆腐乳等。



加工製造的食品，常為了延長保存、提升口感或維持美觀等因素，會添加一些物質。生活中的食品常添加哪些物質？

品名	馬鈴薯洋芋片		
成分	高筋麵粉、糖、薯類加工品(蒸熟馬鈴薯)、混合食用油、磷酸二澱粉、混合製劑(香料、乳醣、葡萄糖、香料、海鹽、胡椒粉、香料)、檸檬酸、乳化劑、大豆酵素、食用色素		
重量	180公克		
有效日期	○○○年○○月○○日		
保存期限	12個月	原產地	臺灣
保存方法	存放於乾燥陰涼處，開封後盡快食用完畢		



食品添加物中對人體的健康有影響嗎？

品名	豬肉水餃		
成分	麵粉、高麗菜、豬肉、大豆蛋白、玉米澱粉、複方調味劑(鹽、胺基乙酸、DL-胺基丙酸、琥珀酸二鈉、乳糖)、品質改良劑(二氧化矽)、酵母抽出物		
重量	800公克		
有效日期	○○○年○○月○○日		
保存期限	12個月	原產地	臺灣
保存方法	請冷凍-18°C以下		

食品添加物中常含有化學物質，食用過量會影響人體的健康。衛生單位在訂定食品衛生法規時，規定了個別添加物的安全濃度，平時我們必須注意不可以攝取太多以免生病。



### 小視窗 食品添加物

食品添加物大部分用在食品的防腐、調味、增色、保鮮，以及滿足人類對食品求新、求變等的需求。但是若攝食過多含食品添加物的食物，可能會造成過敏反應、破壞免疫細胞以及導致癌症等健康威脅。

市售的包裝食品多半會添加一些不同功用的化學物質，會影響人體健康，購買及食用時都要注意。

購買食物時，除了注意食品添加物，還要注意哪些事項呢？

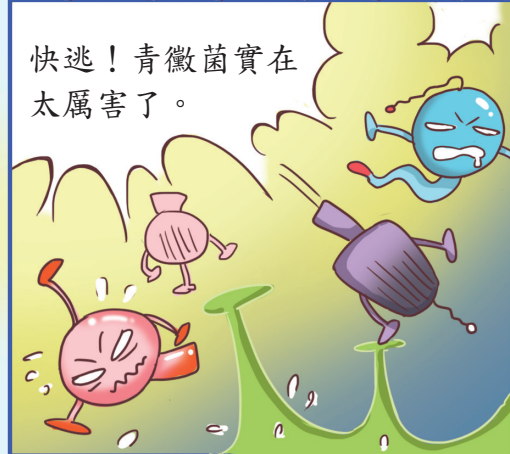


▶ 是否超過保存期限



購買食物時，注意食品在保存期限內、包裝完整，才能保障食用安全。

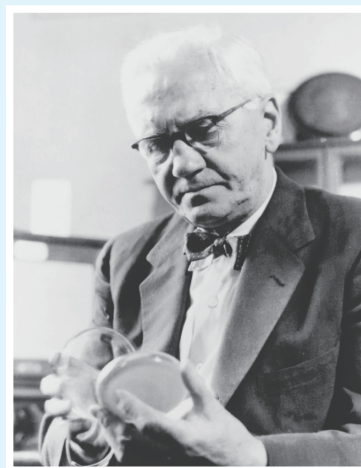
# 有益的黴菌——青黴菌



英國微生物學家佛萊明（Alexander Fleming，西元1881年～西元1955年），西元1928年他在實驗室裡注意到一個「細菌培養基」被一種綠色的黴菌污染了，在黴菌的四周並沒有任何細菌生長，形成一個明顯的抑菌圈。佛萊明立刻聯想到，會不會是這種綠色黴菌產生一種殺菌的物質？於是他把這種黴菌（後來命名為青黴菌）加以培養發現它的确含有一種可以殺死細菌的物質，後來這種殺菌物質被稱為「青黴素」（penicillin，又稱為盤尼西林）。

幾年後，在佛羅理（Howard Florey，西元1898～西元1968年）、錢恩（Ernst B. Chain，西元1906～西元1979年）等科學家的努力研究下，青黴素得以大量生產，並用在治療民眾因細菌感染導致的各種疾病，開啟了人類醫療史上的新紀元。

使用青黴素等這類的抗生素必須依照醫師的處方，避免濫用抗生素而使細菌產生抗藥性，增加治療疾病的困難。



▲ 發現青黴菌的佛萊明



### 想一想

佛萊明是如何發現青黴菌會產生殺菌的物質呢？