

應用電解原理鍍鎳和銅

國小教師組化學

台北市三興國民小學

製作：黃廷斌

一、研究動機：

用簡單的實驗方法使學生們瞭解水、食鹽水的電解和把電解原理應用於鍍鎳和銅等。

二、實驗準備：

(一)藥品：(1)濃氫、氧化鈉溶液；(2)稀硫酸；(3)硫酸鎳；(4)氯化鎳；(5)氯化銨；(6)硼酸；(7)硫酸銅；(8)硫酸；(9)氯化鈉；(10)稀氫氧化鈉溶液；(11)酚酞試液。

(二)器具：(1)酒精燈一個；(2)三角架一台；(3)石棉網一個；(4)乾電池(1.5V)兩個；(5)燒杯(600立方公分、400立方公分)各一個；(6)量筒(100立方公分)一個；(7)玻璃棒十支；(8)溫度計(攝氏100度)一支；(9)小電球二個；(10)小電頭一個；(11)銅線若干；(12)碳棒六支；(13)金屬湯匙、叉若干；(14)沙紙一張；(15)塑膠管若干。

(三)材料：(1)鎳板若干；(2)銅板若干；(3)牙粉若干。

三、實驗(一)：水中是否能通電流？

(一)經過：(1)把二個舊乾電池破壞取出碳棒表面有臘，所以燒碳棒取掉臘。

(2)用銅線連接碳棒、乾電池、小電球，一支碳棒連接乾電池的陽極，另一支碳棒連接小電球後連接乾電池的陰極。然後把兩支碳棒接觸小電球會不會亮。

(3)把上列裝置的二支碳棒隔着距離放入裝水的燒杯裏小電球會不會亮。

(4)(3)的裝置的燒杯水裏加入食鹽水，小電球會不會亮。

(二)結果：(2)的實驗小電球會亮。

(3)的實驗小電球不會亮。

(4)的實驗小電球會亮，二支碳棒相距的距離越近越亮。

(三)心得：(1)乾淨的水比較不流電流，所以小電球不會亮。

(2)在食鹽水裏比較容易通電流，所以小電球會亮。

四、實驗(二)：水的電解：

(一)經過：(1)燃杯裏放入乾淨的水。

- (2) 二支碳棒接銅線的地方套上塑膠管。
- (3) 把(2)的碳棒各放入裝水的試管裏倒入(1)的燒杯裏。
- (4) 用銅線一支碳棒接到乾電池的陽極，另一支接到陰極。
- (5) 放入少量的稀氫氧化鈉溶液觀察它的變化。
- (6) 用手指壓住在陰極的試管拿出將火柴的火焰拿近，有什麼現象。
- (7) 用手壓住在陽極的試管拿出，放入已點着的火柴根有什麼現象。

(二)結果：(1)—(5)的實驗結果從碳棒冒出細小的水泡集在試管裏，連接到陰極的試管裏，所產生的氣體是連接到陽極的試管裏所產生的氣體的二倍。

- (6)的實驗發生爆音。
- (7)的實驗產生強烈的光。

(三)心得：由水的電解水分為氫 2 氧 1 的成分。

五、實驗(三)：食鹽的電解：

- (一)經過：(1)燒杯裏放入濃食鹽水，用厚紙板隔着兩半。
- (2)一半的食鹽水裏，放入用銅線連接到乾電池陽極的碳棒一枝，另一半放入連接到陰極的另外一支碳棒。
 - (3)注意兩個電極所產生的氣體，同時看看電極附近有什麼變化。
 - (4)陰極的部分用酚酞試液滴一、二滴有什麼現象？

(二)結果：(1)—(3)的實驗，從陽極部份產生氯氣。陰極部份產生氫氣。

- (4)的實驗液體變成紅色。

- (三)心得：(1)在陽極所產生的氯為黃綠色的氣體，有刺鼻的味道。
- (2)食鹽水的成分是鈉和氯，食鹽水通電後陽極析出氯，陰極析出鈉，即和水化合變成氫和氫氧化鈉，氫不容易溶於水中，因此，產生水泡，氫氧化鈉容易溶於水，因此變成鹼性。
 - (3)陰極部分是鹼性，所以滴酚酞試液，變成紅色。

六、被電鍍材料的準備：

- (1)被電鍍材料生鏽的地方，用沙紙磨掉。
- (2)再用牙粉磨乾淨。
- (3)然後在氫氧化鈉溶液中加熱，去掉油污，再用水洗淨。
- (4)把材料浸在稀硫酸溶液 2 分—5 分，然後拿出用水充分洗淨。

七、實驗(四)鍍鎳：

(一)經過：(1)燒杯裏放入 300 立方公分的溫水，先放入硫酸鎳 30 公克完全溶解後，放入氯化鎳 4 公克，完全溶解後，放入氯化銨 2 公克，完全溶解後，放入硼酸 3 公克溶解，按照上列的順序加熱溶解，做鎳電鍍液，電鍍時保持攝氏 50 度的溫度。

(2)用銅線陽極連接鎳板，陰極連接被電鍍的材料放進電鍍液裏，觀察它的變化？

(二)結果：(1)二分以後鎳板開始溶解約十分—十五分以後溶解的鎳附着在材料完全電鍍。

(2)完成後的材料用水洗淨，然後用牙粉磨，再用皮或布來磨，材料就產生光亮。

(三)心得：(1)爲了保持鎳電鍍液攝氏 50 度的溫度用酒精燈加熱，液中放入溫度計，時時刻刻觀察。

(2)爲了使被電鍍的材料鍍鎳均勻，時常改變材料的方向和攪拌鎳電鍍液。

(3)鎳板和材料的距離約保持二公分，很接近時材料變成黑色。

(4)電鍍時特別注意鍍液的濃度、溫度、鎳板和材料的距離電壓等，都影響電鍍的效果。

八、實驗(五)：鍍銅：

(一)經過：(1)燒杯裏放入 300 立方公分的溫水，先放進硫酸銅 1 公克，完全溶解後放入硫酸五、六滴，然後用玻璃棒攪拌，加熱溶解做銅電鍍液，時常保持攝氏五十度的溫度。

(2)用銅線陽極接連銅板，陰極連接被電鍍的材料，然後把銅板和材料放進銅電鍍液裏觀察它的變化。

(二)結果：(1)約2分鐘以後銅板開始溶解，約10—15分鐘以後，溶解的銅附在被電鍍的材料完成電鍍。

(三)心得：(1)爲了保持銅電鍍液攝氏50度的溫度，用酒精燈加熱，液中放入溫度計，時常注意。

(2)爲了鍍銅均勻，時常改變被電鍍的材料的方向和攪拌銅電鍍液。

(3)銅板和被電鍍材料的距離約保持二公分，很接近時材料會變色。

(4)電鍍時特別小心鍍液的濃度溫度，銅板和材料的距離、電壓等，都會影響到電鍍的效果。

九、原理說明：

(一)電解質（成爲水溶液時可以通過電流的物質叫解質。亦即在水溶液中電離子的物質叫電解質。例：食鹽）

(二)非電解質（成爲水溶液後亦不會導電的物質，亦即在水溶液中不分離成離子的物質，叫做非電解質。例：酒精、砂糖等）

(三)電解（將電解質：溶解於水，或直接加熱溶化後通以電流，這種以電流分解物質的現象叫做電解。原理是電解質可以在水溶液中電離。將兩個電極放入溶液中加上電壓後，陽離子便向陰極移動，而陰離子則向陽極移動，然後失去正負電而成原子或分子。亦電解質被電分解。用途①化合物的分解（食鹽水、水的分解、精鍊鋁）。②電鍍。

(四)電鍍（利用電解原理，使金屬表面附上其他金屬的薄膜叫做電鍍。目的是使金屬表面美化，或防止腐蝕生銹及金屬表面的硬化等）。

十、參考資料：

(一)學生科學辭典（光復書局出版）

(二)理科工作圖鑑（保育書局出版）

(三)理化實驗圖鑑（保育書局出版）

(四)理科的實驗（世界文化書局出版）