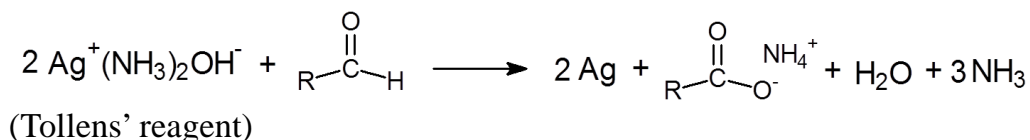


銀鏡反應

目的

銀鏡反應可在玻璃上製造鏡子，亦可使非導體表面金屬化，從而可作其它金屬電鍍或電鑄之用。並學習如何區分醛類及酮類化合物。

反應方程式



原理

銀鏡反應是一個氧化還原反應。正一價的銀離子在鹼性和含氨的溶液中，可被葡萄糖還原成銀原子。析出的銀原子吸附在玻璃表面即生成銀色的鏡面。

若電解質的陽離子為低活性的金屬離子，如金、銀、銅、汞等鹽類的水溶液，則電解時，常會在陰極析出金屬而附著於陰極的表面。此種利用電化學原理，將一種金屬析出於他種金屬表面，以增進其美觀或安定性的方法，稱為電鍍。

(1)電鍍時，被鍍物置於陰極，而將擬鍍上去的金屬置於陽極。反應時，陰極可得到溶液中，擬鍍上去金屬陽離子經還原所形成的該金屬，而附著於被鍍物表面；在陽極則同時將擬鍍上去的金屬氧化成離子，釋放於溶液中；因此，電解液中的金屬離子濃度理應保持不變。

(2)電鍍時，被鍍物的表面，要先處理，若其表面存有油污、銹斑、或其他雜質，由於其導電性較差，往往會妨礙電鍍的進行，或影響電鍍層與被鍍物表面的緊密性，因此被鍍物在電鍍之前，必須先作好去污除銹等表面處理工作。

(3)在不外加電能的情況下，亦可利用各種金屬間氧化或還原電位差，使低活性的金屬離子，自溶液中經還原反應直接析出，附著於另一金屬的表面，此種方法稱為無電極電鍍。例如，在含有硝酸銀的氨水溶液中，加入適量的葡萄糖作為還原劑，則可析出金屬銀並附著於反應容器的表面，形成一層具有反光性的銀鏡，稱為「銀鏡反應」。

銀鏡反應的應用：辨識醛基或酮基

醛、酮的化學反應中，羰基與 2,4-二硝基肼(2,4-DNP)反應，其衍生物都會有沉澱析出，而可以藉此辨識出醛、酮與其他官能基的化合物不同；即有醛或酮官能基的化合物都可以與 2,4-DNP 試劑反應產生黃色或橘色沉澱，無醛或酮官能基的化合物不會與 2,4-DNP 試劑作用，無沉澱產生。

在 2,4-DNP 測試有沉澱的樣品中，可以利用銀鏡反應的原理與方法去分辨樣品，若會產生銀鏡的化合物即含醛基，無銀鏡產生的化合物則含酮基。

實驗步驟 (已知,樣品為葡萄糖)

1. 取一支乾淨小試管
2. 加入 0.6 M $\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$ 4 滴 (千萬不可以手接觸, 否則將無法洗淨)
3. 逐滴加入 2.5 M $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 3 滴後混合均勻 (沉澱產生)
4. 逐滴加入 2 M 的氨水溶液約 15 滴, 用 parafilm 壓住試管口 **劇烈搖動**使其混合反應, 直到試管中固體沈澱物恰好 **完全溶解**為止。(若不溶, 可再加入數滴氨水, 但儘量使用最少量的氨水予以溶解)
5. 加入 2 滴 10 % 葡萄糖水溶液
6. 再次以 parafilm 壓住試管口, 上下不斷搖晃(搖晃過程不可停頓), 使其混合反應, 約 10 分鐘後, 即可見金屬銀在試管壁上生成。
7. 反應完畢後試管內廢液集中回收, 試管以清水輕輕沖洗即可。

實驗步驟 (未知)

1. 取一支乾淨試管
2. 加入 0.6 M $\text{AgNO}_{3(\text{aq})}$ 4 滴
3. 逐滴加入 2.5 M $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 3 滴後混合均勻
4. 逐滴加入 2 M 的氨水溶液約 15 滴, **左右搖動**使其混合反應, 直到試管中固體沈澱物恰好 **完全溶解**為止。(用最少量的氨水予以溶解)
5. 加入 1 滴未知試劑(unknown)
6. **左右**搖晃(搖晃過程不可停頓), 使其混合反應, 約 10 分鐘後, 若見金屬銀在試管底部生成, 反應為「+」, 若無金屬銀在試管底部生成, 反應為「-」。

注意事項:

1. 銀氨溶液切勿任之蒸乾、直接加熱、或儲存, 否則爆炸可能會發生。
2. 附著在玻璃上的銀, 可用約 1mL 濃硝酸溶解去除。

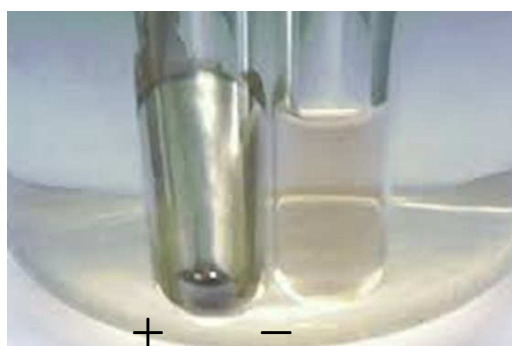
銀鏡反應

實驗報告

組別: _____ 組員簽名: _____

結果 (測試產生正反應標示“+”，若測試產生負反應標示“-”)

Samples	Molecule Formula	Structures	2,4-DNP	Silver Mirror
Ethanal (乙醛)	C_2H_4O	$\begin{array}{c} O \\ \\ H_3C-C-H \end{array}$	+	+
Acetone (丙酮)	C_3H_6O	$\begin{array}{c} O \\ \\ H_3C-C-CH_3 \end{array}$	+	-
葡萄糖	$C_6H_{12}O_6$		+	+
未知一	C_4H_8O		+	
未知二	C_7H_6O		+	



圖一 銀鏡正反應與負反應

問題

1. 請上網搜尋葡萄糖的結構式，並說明為何葡萄糖在多倫試劑(Tollens' reagent) 中會產生銀鏡反應？
2. 未知樣品一，分子式為 C_4H_8O ，根據你的實驗結果與表格中的資訊，畫出未知樣品一的結構式並加以說明。
3. 未知樣品二，分子式為 C_7H_6O ，已知結構中含有一個苯環，根據你的實驗結果與表格中的資訊，畫出未知樣品二的結構式並加以說明。

討論紀錄
