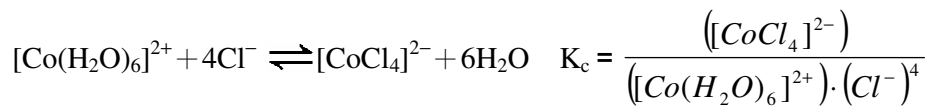


闖關實驗：平衡常數的測定【第三關】

【實驗原理】：在紅色的氯化亞鈷水溶液中持續加入濃鹽酸（ $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ ）時，溶液會由紅色漸漸變成紫色，最後再變成藍色。這是因為濃鹽酸使溶液中的氯離子（ Cl^- ）濃度提高，下列平衡因而向右移動，混合液中紅色的六水合鈷錯離子（ $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ ）濃度漸減，藍色的四氯鈷錯離子（ $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ ）濃度漸增，造成顏色的變化。



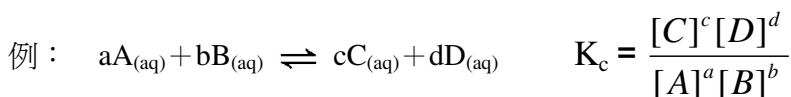
紅色

藍色

若能設法求出混合液中各物質的濃度，將其代入平衡常數式中，即可求出平衡常數 K_c 之值。

【補充說明】

當一個可逆反應達到平衡時，將生成物濃度係數次方的乘積，除以反應物濃度係數次方的乘積，所得的商便是平衡常數（ K_c ）。在定溫下一化學反應的平衡常數為定值，不因平衡的移動而改變。



假設上列反應原平衡濃度分別為 $[\text{A}]$ 、 $[\text{B}]$ 、 $[\text{C}]$ 、 $[\text{D}]$ ，在定溫下施加一變因使平衡發生移動，達新平衡時濃度變為 $[\text{A}']$ 、 $[\text{B}']$ 、 $[\text{C}']$ 、 $[\text{D}']$ ，將新濃度之值代入上式中所得的商仍是原 K_c 值。

$$\frac{[\text{C}']^c [\text{D}']^d}{[\text{A}']^a [\text{B}']^b} = K_c = \frac{[\text{C}]^c [\text{D}]^d}{[\text{A}]^a [\text{B}]^b}$$

由本實驗的平衡方程式來看，平衡常數式之分子中應有 $[\text{H}_2\text{O}]^6$ 一項，但在水溶液的系統中，水的濃度值可視為常數而併入 K_c 值中。

【器材和藥品】：

氯化亞鈷（ $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ）溶液	（0.5 M）	.....	15 mL
濃鹽酸（ HCl ）溶液	（12 M）	.....	15 mL
比色板（白色）		.....	2 片
量筒	（10 mL）	.....	2 支
衛生紙		.....	1 包

<請翻背面>

【實驗步驟】

1. 將比色板概略區分為 12 個區塊，在每個區塊內滴上 5 滴氯化亞鈷水溶液。
2. 在第 1 區至第 12 區的溶液依序滴加 1~12 滴的濃鹽酸（逐次增加 1 滴），觀察並記錄各區混合液的顏色。

實驗報告：平衡常數的測定【請填入隊伍編號：_____隊】

- 一、您用來計算平衡常數的混合液，其外觀是什麼顏色？
- 二、請估算混合液中 $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ 與 $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ 的濃度各為多少 M？
（可假設 1 滴氯化亞鈷溶液的體積等於 1 滴濃鹽酸溶液的體積）

三、試計算該混合液達平衡時，氯離子的濃度為多少 M？

四、試求出該反應之平衡常數 K_c 值



五、(一) 1 滴氯化亞鈷與 1 滴濃鹽酸溶液的實際體積各為多少毫升？

請說明您的測定方法與結果。

(二) 將實測的兩種溶液體積代入 K_c 的計算式中，以求得更精確的 K_c 值