

化學分析講義

第一回

50342E-1



社團法
考友社
出版發行

化學分析講義 第一回



第一回 (1/2)

| | |
|-------------------|----|
| 第一講 分析化學方法流程..... | 1 |
| 命題大綱..... | 1 |
| 重點整理..... | 2 |
| 一、分析化學的分類..... | 2 |
| 二、化學分析流程..... | 4 |
| 三、萃取..... | 19 |
| 四、化學計量..... | 41 |
| 五、實驗操作..... | 47 |
| 精選試題..... | 52 |

第一回 (2/2)

| | |
|--------------------|----|
| 第二講 品質管理與統計..... | 1 |
| 命題大綱..... | 1 |
| 重點整理..... | 2 |
| 一、品質保證和品質管制..... | 2 |
| 二、有效數字和基本統計應用..... | 19 |
| 精選試題..... | 34 |

第一講 分析化學方法流程



一、分析化學的分類

- (一)定性、定量分析
- (二)化學分析方法

二、化學分析流程

- (一)分析流程簡述
- (二)試劑、樣品名稱簡介
- (三)樣品前處理

三、萃取

- (一)萃取簡介
- (二)萃取原理
- (三)影響萃取的因素
- (四)萃取法分類
- (五)常用的萃取法

四、化學計量

- (一)國際單位制
- (二)化學量
- (三)濃度表示法

五、實驗操作

- (一)操作實驗注意事項
- (二)實驗前準備工作
- (三)試劑配製
- (四)溶液加熱
- (五)試料的預備試驗



一、分析化學的分類

()定性、定量分析：

分析化學可分為定性分析和定量分析，如表()所示，各方法簡介如後。

表() 分析化學的分類

| 分類 | 分析方法 | 細分類 |
|------|------|--------------------------------------|
| 定性分析 | | 鑑定分析 |
| | | 系統分析 |
| | | 儀器定性分析 |
| 定量分析 | 化學分析 | 重量分析 |
| | | 容量分析 |
| | | 氣體分析 |
| | 儀器分析 | 光分析：伽馬射線、X 射線、紫外光、可見光、紅外光區域的發射、吸收、螢光 |
| | | 電分析：電解、極譜、伏安 |
| | | 色層分析：液體、氣體、離子 |
| | | 質量分析 |
| | | 核磁共振分析 |
| | | 熱分析 |
| | | 放射化學分析 |

1. 定性分析 (qualitative analysis) ：

- (1) 進行元素或化合物的檢驗和鑑定。
- (2) 分析方法只要能夠檢驗、鑑定出待測物即可，測量時樣品中有其他物質存在，不影響結果。
- (3) 定性分析時，從沉澱的量、溶液顏色的濃淡等估計待測物概略的量，亦即半定量分析。

2. 定量分析 (quantitative analysis) :

- (1) 量測樣品中待測物的存在比率、化合物中元素比及其結構。
- (2) 分析時，樣品中不可以有其他會干擾分析的物質，待測成分須自樣品中完全分離出來，以秤重量或定量。
- (3) 因為已知所須分析的物質成分，故不需做定性分析。
- (4) 依待測物濃度，可分為一般常量分析、半微量分析、微量分析、超微量分析：
 - ① 一般常量分析：

待測物濃度在 1% 以上。
 - ② 半微量分析：

待測物濃度 100mg/L ~ 1%。
 - ③ 微量分析 (trace analysis) :
 - A. 待測物濃度為 1mg/L ~ 100mg/L。
 - B. 可以採取大量樣品，用適當的方法濃縮，提高濃度後進行。但這種方法不稱為大量 (樣品) 分析。
 - C. 成分含量愈少，分析誤差愈大。
 - D. 化學分析對成分分析設有容許誤差，微量分析必須慎防污染和成分損失的機會。大部分的微量分析都使用儀器分析。
 - ④ 超微量分析：

待測物濃度在 1mg/L 以下。

(二) 化學分析方法：

以化學反應為基礎的分析方法。可分為古典 (classical) 分析法 (或稱為化學分析法) 與儀器 (instrumental) 分析法。

1. 古典 (傳統) 分析法：

利用化學反應的計量關係進行分析。假設成分 A 和試劑 B 完全反應，且沒有副反應，生成物 AB。依求得反應物含量的方式，可分為下列三種分析：

(1) 重量分析：

① 簡介：

通過化學反應及一系列操作步驟，使試劑中的待測成分轉化為另一種固定化學成分的化合物，再稱其重量，從而計算待測成分含量。

② 例：

從生成物 AB 的重量求得 A 的含量。

(2) 容量分析 (滴定分析)：

50342E-1(1/2)

①簡介：

根據被測成分含量，將反應完成時加入試劑的準確體積和濃度，計算出待測成分含量。

②例：

從滴定管加入濃度已知的試劑 B 溶液，求反應消耗的試劑容積，算出 A 的含量。使用指示劑以判斷滴定的終點。

(3)氣體分析：

假若反應生成物是氣體，在定溫定壓，測量其體積即可以定量。

2.儀器（現代）分析法：

採用比較複雜或特殊的儀器設備，通過測量光、電、熱、聲、磁等物理化學性質，轉換成物質的物理量，確定其化學組成、含量以及化學結構的分析方法。

(1)利用電磁學、光學、熱學等的物理現象做為分析的基礎。

(2)將化學量（如：濃度），轉變為電流、電壓等物理量，經放大信號，記錄結果。

(3)為提高分析精度，各種儀器都設有類比—數位轉換器，將類比量轉換為數位量，因為數位量比類比量精美。

①類比量（analog quantity）：

A.定義：

連續性的量。

B.例：

電流、電壓、溫度等，精度較低。

②數位量（digital quantity）：

A.定義：

不連續，可以用數字計數的量。

B.例：

放射性物質的放射度，精度較高。

(4)以分析儀器而言，類比量是用指針表示偵測所得的信號者。例如 pH 計，用指針的精度是 $\pm 0.01\text{pH}$ 單位，經過類比—數位轉換器後的直讀式 pH 計之精度可達 $\pm 0.001\text{pH}$ 單位。

二、化學分析流程

(一)分析流程簡述：

1.系統化的闡述問題：

將一般性的問題轉換成可經由化學測量回答的形式。



精選試題

- (C) 1. 重量分析法中，利用 Na_2CO_3 處理矽酸鹽時，使用的坩堝為下列何種材質？ (A) 石墨 (B) 瓷 (C) 鉑 (D) 鎳。
- (B) 2. 萃取時，一次萃取的溶劑量，若是等分成兩分，作兩次萃取，比較前後兩次萃取的結果，何者效果較佳？ (A) 前者效果佳 (B) 後者效果佳 (C) 相同 (D) 隨溶劑之不同而不同。
- (A) 3. 從水中萃取有機物的萃取液，必須用乾燥劑脫水，選用乾燥劑時不能有下列何者性質？ (A) 不吸附溶質，可吸附溶劑 (B) 不會吸附溶劑及溶質 (C) 不與溶質及溶劑作用 (D) 吸水力強。
- (D) 4. 請問 0.034ppm 最近似下列何者？ (A) 34kg/L (B) 34g/L (C) 34mg/L (D) 34 $\mu\text{g/L}$ 。
- (C) 5. 電流的 SI 單位為？ (A) 庫侖 (C) (B) 歐姆 (Ω) (C) 安培 (A) (D) 伏特 (V)。
- (B) 6. 下列何者是 SI 制的基本單位？ (A) 牛頓 (N) (B) 燭光 (Cd) (C) 瓦特 (W) (D) 赫茲 (Hz)。
- (D) 7. 某物質經測量所得重量為 $3 \times 10^{-9}\text{g}$ ，其重量也可寫成？ (A) 3pg (B) 3mg (C) 3 μg (D) 3ng。
- (A) 8. 氧化還原反應中，獲得一莫耳電子所析出的元素量，稱為？ (A) 當量 (B) 當量數 (C) 氧化數 (D) 還原數。
- (C) 9. 試計算 2M $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 在氧化還原反應中，相當於多少當量濃度 N？ (A) 2 (B) 4 (C) 12 (D) 18。
- (D) 10. 最常被應用的超臨界流體為 CO_2 ，下列何者並非其被採用的主要原因？ (A) 無毒性 (B) 無揮發性 (C) 易達到臨界壓力 (D) 可分離高極性的化合物。