

問答題，滿分 100。 ※ 注意：請於試卷內之「非選擇題作答區」標明題號依序作答。

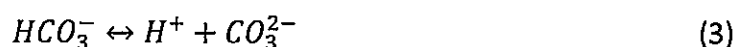
一、請簡單從下面七種分析方法或儀器，挑選四個來描述與介紹其原理與應用，可以用圖示（每個方法 5 分，共 20 分）

1. 滴定法 Titration
2. 重量分析法 Gravimetric analysis
3. 離子層析 Ion chromatography (IC)
4. 高效能液態層析 High-performance liquid chromatography (HPLC)
5. 感應耦合電漿光譜 Inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES)
6. 微孔盤螢光分析 Microplate reader with fluorescence detector
7. 核磁共振分析 Nuclear magnetic resonance (NMR)

二、近年來大氣中的二氧化碳的增加，讓溫室效應變強而導致全球暖化，也已經開始導致湖水與海水酸化，受到各國的重視，而越來越多的研究機構開始量測大氣與水中的二氧化碳與水中的碳酸鹽類的變化，在台灣，汽機車也被規定要定期檢測二氧化碳的排放量，請回答下列問題（共 20 分）：

1. 二氧化碳是一種溫室氣體，因此通常選擇哪種光源（紅外線、可見光、紫外線）的吸收量，來量化空氣中的二氧化碳含量(5 分)？

2. 現在水中總共的總無機碳酸鹽類濃度為 2.2 mM，PK1=6.4  
PK2=10.3，請根據下面公式完成表格，濃度請用 mM 表示(共 12 分)：



$$pH = pK1 + \log \frac{(HCO_3^-)}{H_2CO_3} \quad (4)$$

$$pH = PK2 + \log \frac{(CO_3^{2-})}{(HCO_3^-)} \quad (5)$$

pH	2	8
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>		
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>		

3. 延續上題，若要把水中的碳酸鹽類物質轉化成二氧化碳，進行光學吸收法測量，方法上，可以怎麼做(3 分)？

三、大強跟小蘭花選擇用不同的分析方法對新藥中的鉛濃度進行量測，在進行分析前，他們先利用鉛的標準樣品進行重複測量，此標準樣品的公認值為  $10.02 \pm 0.03$  ppm (共 30 分)。

1. 請將他們兩個的分析結果統計結果整理於下表中 (16 分)。

測量序列	小蘭花	大強
1	10.2	10.4
2	10.3	10.5
3	9.8	10.4
4	9.9	10.5
5	9.6	10.5
6	9.9	10.4
7	10.4	10.5
8	9.7	10.4
9	10.2	10.4
10	10.0	10.4

數據統計	小蘭花	大強
平均值 Mean		
變異數 Variance		
標準偏差 Standard deviation		
相對標準偏差 Relative standard deviation (%)		

- 請問哪位選擇的方法，分析準確度(accuracy)較高 (2 分) ?
- 請問哪位選擇的方法，分析精確度(precision)較高 (2 分) ?
- 根據衛福部規定，中藥材分項重金屬限量基準通則為砷  $\leq 3.0$  ppm，鉛  $\leq 5.0$  ppm，鎘  $\leq 1.0$  ppm，汞  $\leq 0.2$  ppm。現在有一個新藥待測，小蘭花測出來新藥的鉛濃度是 5.1ppm，大強選的方法測出來新藥的鉛濃度是 5.2ppm，兩位都沒有提供測量的誤差，但依據他們測量的標準品精準度來進行論述，你認為這個新藥中的鉛濃度是否符合衛福部規定？ (5 分)。
- 請利用分析化學知識，來建議怎樣的分析要求，才能更能確認新藥成分(5 分)。

## 四、關於分光光度法(共 30 分)

1. 分光光譜儀是量測光直線經過樣品的穿透度，並以吸光值的方式顯示，兩者之間有指數的關係，請利用下表推測穿透度與吸光值之間的換算方式，並將A~H處填寫正確數值(16分):

Transmittance	1/T	Absorbance
100%	1	A
B	1.010	0.0044
C	D	0.0460
50%	2	E
10%	10	1.0000
F	G	2.0000
0.10%	1000	H

2. 有一個樣品，放入 1 公分光徑的比色皿(cuvette)中，量測到的吸光值是 0.301，請問這代表什麼意思(4分)？
3. 呈上題，此樣品其實是在測量酵素水解 tripeptidyl-p-nitroanilide 的反應速率，測量的當下，是在波長 405 nm 下量測 p-nitroaniline 產生的吸光值，其莫爾吸光係數為  $9920 \text{ M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ ，請計算溶液中的 p-nitroaniline 濃度為何（單位用  $\mu\text{M}$  表示）(5分)？
4. 同樣的樣品，取 200 $\mu\text{L}$  放到微孔盤分析儀的 96 孔盤槽中，其樣品液面高度，大約為 0.56cm。請問微孔盤的分光光譜儀，讀出之吸光值約為多少（5分）？