

目錄

第一章 緒論.....	1
1.1 環境分析化學	1
1.2 環境分析的重要性	2
1.3 環境分析方法概述	3
1.4 環境分析的程序與步驟	7
第二章 實驗誤差、偵測極限及檢量線之製作與使用.....	13
2.1 誤差	13
2.1.1 誤差的種類、準確度與精密度.....	13
2.1.2 隨機誤差、信心水準及信賴區間.....	14
2.1.3 平均值的信賴區間.....	16
2.1.4 數據的表示方式.....	19
2.1.5 誤差的擴張(propagation of error).....	19
2.1.6 使用 t 檢定找尋系統誤差.....	22
2.1.7 使用 F 檢定比較兩樣品標準偏差 (sample standard deviation) ...	25
2.1.8 使用 Q 檢定刪除可疑的數據.....	27
2.1.9 偵測極限(Detection Limit).....	28
2.2 檢量線之製作與使用	31
2.2.1 最小平方法.....	31
2.2.2 樣品濃度之不確定度.....	32
2.2.3 線性迴歸係數.....	35
2.2.4 使用內標製作檢量線.....	35
2.2.5 標準添加法.....	36
2.2.6 線性範圍.....	37
2.2.7 加權檢量線 (weighted calibration curve)	38
第三章 採樣與保存.....	41
3.1 環境採樣之重要基本觀念.....	43
3.1.1 物質在水中之溶解度 (Solubility, S)	43
3.1.2 分佈係數 (K)	44
3.1.3 亨利常數 (Henry's law constant, KH)	44

3.1.4 辛醇-水係數 (Octanol-water coefficient, KOW)	45
3.1.5 溶度積 (Solubility product constant, KSP)	46
3.1.6 粒狀物之重力沈降和對於人體健康影響	47
3.2 環境採樣要點	48
3.2.1 目標族群之採樣代表性	48
3.2.2 採樣的位置、方式、頻率和樣本數	49
3.2.3 採樣設計	50
3.2.4 採樣計畫與執行	51
3.3 水質採樣	56
3.3.1 地面水 (河川、湖泊及水庫) 採樣	56
3.3.2 地下水採樣	63
3.4 廢棄物和土壤採樣	65
3.4.1 廢棄物與土壤採樣	66
3.4.2 廢棄物與土壤樣品處理、保存與運送	70
3.5 空氣樣品採樣	71
3.5.1 周界空氣採樣	72
3.5.2 排氣管道採樣	75
3.6 環境採樣範例	91
第四章 滴定與重量分析	96
4.1 酸鹼滴定	96
4.1.1 酸鹼滴定之原理	96
4.1.2 酸鹼滴定於環境水樣之應用	112
4.2 沈澱滴定	115
4.2.1 銀離子沈澱滴定之原理	115
4.2.2 銀離子沉澱滴定之應用—水樣氯離子之測定	119
4.3 錯合物滴定	120
4.3.1 錯合物滴定之原理	121
4.3.2 錯合物滴定之應用-水樣硬度之測定	128
4.4 氧化-還原滴定	129
4.4.1 氧化-還原滴定之原理	129
4.4.2 氧化還原滴定之應用-水中化學需氧量之測定	134

4.5 重量分析法.....	135
4.5.1 重量分析法之原理.....	135
4.5.2 重量分析法之應用-水中硫酸鹽含量重量測定法.....	137
第五章 電化學分析法.....	141
5.1 基本原理.....	141
5.1.1 熱力學與電池之電位.....	141
5.1.2 電極之電位及電位測定法.....	145
5.1.3 庫倫法.....	148
5.1.4 伏安法.....	149
5.2 電極之構造與測定原理.....	150
5.2.1 氧化還原電極.....	150
5.2.2 導電度電極.....	150
5.2.3 薄膜電極.....	152
5.3 干擾效應.....	158
5.4 分析應用.....	159
5.4.1 電極的應用.....	160
5.4.2 庫倫法的應用.....	162
5.4.3 伏安法的應用.....	162
第六章 光譜分析法.....	170
6.1 光譜分析法導論.....	170
6.1.1 光譜分析方法分類.....	171
6.1.2 能階躍遷方式.....	172
6.1.3 光譜法的定量分析.....	173
6.1.4 光譜分析儀器的組合方式.....	174
6.1.5 組合光譜儀的元件.....	175
6.1.6 光譜儀的分類.....	180
6.2 原子吸收光譜法.....	180
6.2.1 原子化過程.....	181
6.2.2 原子吸收及原子吸收光譜儀的構元件.....	182
6.2.3 原子吸收光譜法的分類.....	184

6.2.4	原子吸收光譜法之干擾的種類與消除	190
6.2.5	原子吸收光譜法於環境分析上的應用	193
6.3	感應耦合電漿發射光譜法	194
6.3.1	電漿與待測物的原子化、離子化及激發	195
6.3.2	感應耦合電漿發射光譜儀的結構	196
6.3.3	感應耦合電漿發射光譜法之干擾與消除	199
6.3.4	感應耦合電漿發射光譜法於環境分析上的應用	200
6.4	紫外光/可見光分	200
6.4.1	紫外光/可見光吸收光譜的產生原理	200
6.4.2	比爾-朗伯定律的適用限制	204
6.4.3	紫外光/可見光光譜儀的構造	206
6.4.4	紫外光/可見光分光光度計的校正	206
6.4.5	紫外光/可見光光譜法於環境分析上的應用	207
6.5	濁度測定法	209
6.5.1	測定濁度的儀器及原理	209
6.5.2	濁度測定在環境分析的應用	210
6.5.3	濁度測定的量測再現性	211
第七章 質譜分析技術		215
7.1	氣相層析質譜分析技術	215
7.1.1	GC/MS 儀器的操作原理與基本結構	217
7.1.2	有機質譜圖的基本說明	232
7.1.3	GC/MS 層析圖	237
7.1.4	環境樣品中有機污染物分析方法	239
7.2	液相層析質譜 (LC/MS) 分析技術	244
7.2.1	LC/MS 游離介面的操作原理與基本結構	244
7.2.2	環境水樣中有機與無機物分析方法	248
7.3	感應耦合電漿質譜分析技術	253
7.3.1	ICP-MS 的分析特性	253
7.3.2	ICP-MS 儀器的操作原理與基本構造	259
7.3.3	干擾及其消除與校正方法	272
7.3.4	環境樣品中微量元素分析方法	279

第八章 層析分析技術.....	289
8.1 氣相層析分析技術.....	289
8.1.1 管柱的種類.....	290
8.1.1.2 毛細管柱(capillary column).....	294
8.1.2 層析原理簡介.....	297
8.1.2.1 van Deemter Equation.....	297
8.1.2.2 毛細管柱與填充式管柱的比較.....	303
8.1.2.3 van Deemter Equation 衍生出的實務面.....	304
8.1.3 樣品導入.....	309
8.1.3.1 分流/不分流進樣法(split injection/splitless injection).....	309
8.1.3.2 變溫加熱汽化法(Programmed Temperature Vaporization, PTV).....	312
8.1.3.3 水樣品分析.....	312
8.1.3.4 氣體進樣方法.....	315
8.1.4 偵測器.....	318
8.1.4.1 火焰離子化偵測器(Flame Ionization Detector; FID).....	318
8.1.4.2 氮磷偵測器(Nitrogen Phosphorous Detector; NPD).....	319
8.1.4.3 火焰光度偵測器(Flame Photometric Detector).....	320
8.1.4.4 電子捕捉偵測器(Electron Capture Detector; ECD).....	321
8.1.4.5 熱導型偵測器(Thermal Conductivity Detector; TCD).....	323
8.1.4.6 光離子化偵測器(Photo-Ionization Detector; PID).....	325
8.1.4.7 質譜儀(Mass Spectrometer, MS).....	326
8.1.5 二維層析技術.....	328
8.1.5.1 基礎二維技術.....	329
8.1.5.2 全面二維層析.....	331
8.2 液相層析分析技術.....	338
8.2.1 高效液相層析儀基本結構.....	339
8.2.2 高效液相層析法的各種分析模式.....	346
8.2.3 高效液相層析的各種分析模式.....	359
第九章 自動監測.....	365

9.1 自動監測之目的、對象與原則.....	367
9.2 環境自動監測之主要類型.....	368
9.2.1 例行性質之環境自動監測.....	369
9.2.2 研究性質之環境自動監測.....	369
9.2.3 特定目標之環境自動監測.....	370
9.2.4 特定目標之環境自動監測.....	371
9.3 環境自動監測之主要測定原理與方法.....	371
9.3.1 微粒之光線散射監測原理.....	372
9.3.2 微粒之光線衰減自動監測原理.....	373
9.3.3 貝他射線監測法.....	375
9.3.4 錐形元件振盪監測法 (Tapered element oscillation monitor, TEOM).....	376
9.3.5 非散射性紅外線光譜法 (Non-disperse infrared, NDIR).....	378
9.3.6 半導體自動監測法.....	381
9.3.7 電化學自動監測法.....	382
9.4 環境自動監測之品質管制與品質保證.....	383
9.4.1 自動監測之品質管制.....	383
9.4.2 自動監測之品質保證.....	388
9.5 環境自動監測之應用範例.....	391
9.5.1 空氣品質自動監測系統.....	391
9.5.2 水庫集水區降雨強度與濁度自動監測系統.....	393
9.5.3 輻射自動偵測系統.....	393
9.6 結語.....	394
第十章 環境微生物檢測技術.....	397
10.1 環境微生物檢測技術.....	397
10.2 環境設施與儀器設備.....	399
10.2.1 實驗室設備.....	399
10.2.2 實驗室用品.....	403
10.3 採樣與保存.....	407
10.4 總菌落數檢測.....	408
10.4.1 混合稀釋法.....	409

10.4.2 塗抹法.....	409
10.4.3 濾膜法.....	410
10.5 大腸桿菌群或大腸桿菌檢測.....	410
10.5.1 多管醱酵法檢測.....	410
10.5.2 濾膜法檢測.....	411
10.5.3 酵素呈色法檢測.....	413
10.6 梨形鞭毛蟲及隱孢子蟲檢測.....	414
10.7 品保與品管.....	415
10.8 精密度的測定.....	415
10.9 環境微生物鑑定.....	417
第十一章 品質保證與品質管制.....	423
11.1 數據品質和分析誤差.....	423
11.1.1 分析數據的品質.....	423
11.1.2 分析誤差發生原因與避免方法.....	423
11.2 品質保證系統.....	425
11.2.1 品質管制.....	425
11.2.2 品質評估.....	426
11.3 品質管制.....	426
11.3.1 人員素質.....	427
11.3.2 實驗室的污染防治.....	428
11.3.3 分析方法.....	429
11.3.4 儀器設備.....	430
11.3.5 樣品的保存和管理.....	430
11.3.6 管理階層對分析過程的監督.....	432
11.3.7 數據管理.....	432
11.4 品質評估.....	432
11.4.1 管制圖.....	433
11.4.2 查核系統.....	438
11.5 檢測實驗室的認證系統.....	439
11.6 環境檢測品保實務.....	442
索引.....	448