

---

---

# CONTENIDO

	<b>PREFACIO</b>	ix
<b>1</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
	Química analítica / 1      Análisis cuantitativo / 3	
<b>2</b>	<b>LOS ERRORES Y EL TRATAMIENTO DE LOS DATOS ANALITICOS</b>	<b>9</b>
	Errores / 10      Distribución de errores al azar / 14	
	Tratamiento estadístico de muestras finitas / 19	
	Diagramas de control / 33      Propagación de errores / 35	
	Cifras significativas y reglas para el cálculo / 40	
	Método de mínimos cuadrados / 45	
<b>3</b>	<b>METODO DE ANALISIS VOLUMETRICO</b>	<b>57</b>
	Principios generales / 57      Estequiometría / 60	

**4 METODO DE ANALISIS GRAVIMETRICO 90**

Principios generales / 90 Estequiometría / 91  
Formación y propiedades de los precipitados / 97  
Calcinación de los precipitados / 107 Precipitantes orgánicos / 110  
Aplicaciones del análisis gravimétrico / 113

**5 EQUILIBRIO QUIMICO 125**

La constante de equilibrio / 125 Soluciones acuosas / 127  
Tratamiento de Brønsted para ácidos y bases / 141  
Aplicaciones analíticas / 144

**6 EQUILIBRIO ACIDO-BASE 168**

Curvas de titulación / 169 Indicadores ácido-base / 179  
Factibilidad de las titulaciones ácido-base / 184  
Soluciones amortiguadoras / 188 Amortiguadores fisiológicos / 193  
Aplicaciones de las titulaciones ácido-base / 194  
Titulaciones no acuosas / 200

**7 EQUILIBRIO ACIDO-BASE EN SISTEMAS COMPLEJOS 214**

Acidos polipróticos / 214  
Titulación de una mezcla de dos ácidos / 229  
Distribución de especies ácido-base en función del pH / 231

**8 TITULACIONES POR FORMACION DE COMPLEJOS 241**

Estabilidad de los complejos / 243 Titulaciones quelométricas / 246  
Amortiguadores con iones metálicos / 263  
Titulaciones con ligandos unidentados / 263

## **9 EQUILIBRIO DE SOLUBILIDAD**

273

- Titulaciones por precipitación / 273
- Indicadores para las titulaciones por precipitación con plata / 277
- Separaciones por precipitación / 282
- Factores que afectan la solubilidad / 283

## **10 EQUILIBRIO DE OXIDACION-REDUCCION**

303

- Celdas galvánicas / 305    La ecuación de Nernst / 314
- Tipos de electrodos / 317
- Constantes de equilibrio a partir de potenciales estándar / 321
- Potenciales formales / 323    Otras aproximaciones / 324
- Curvas de titulación / 325    Factibilidad de las titulaciones redox / 333
- Indicadores redox / 334
- Estructura química de los indicadores redox / 336

## **11 APLICACIONES DE LAS TITULACIONES DE OXIDACION-REDUCCION**

347

- Reactivos que se utilizan para reacciones redox preliminares / 347
- Permanganato de potasio / 350    Compuestos de cerio / 356
- Dicromato de potasio / 359    Yodo / 359
- Acido peryódico / 367    Bromato de potasio / 369
- Agentes reductores / 371

## **12 METODOS POTENCIOMETRICOS DE ANALISIS**

379

- Electrodos indicadores / 381    Potenciometría directa / 392
- Titulaciones potenciométricas / 395

**13 OTROS METODOS ELECTROQUIMICOS DE ANALISIS 407**

Electrólisis / 407    Culometría / 425    Polarografía / 430

**14 ESPECTROFOTOMETRIA 459**

El espectro electromagnético / 459  
La interacción de la energía radiante con las moléculas / 461  
Espectrofotometría infrarroja / 464  
Espectro visible y ultravioleta / 466  
Aspectos cuantitativos de la absorción / 469  
Instrumentación para la espectrofotometría / 475  
Errores en espectrofotometría / 490  
Aplicaciones de la espectrofotometría / 493  
Titulaciones fotométricas / 501  
Espectrofotometría de absorción atómica / 506

**15 ESPECTROSCOPIA DE EMISION 528**

Fluorescencia / 529  
Espectroscopia de emisión con excitación térmica / 541

**16 EXTRACCION POR SOLVENTES 553**

Ley de distribución / 553  
Ejemplos de equilibrio en la extracción con solventes / 555  
Sistemas de extracción con iones apareados y solvatos / 566  
Extracciones múltiples / 567  
Extracciones de Craig a pseudocontracorriente / 570

**17 CROMATOGRAFIA GAS-LIQUIDO 586**

Definición y clasificación de la cromatografía / 588  
Instrumento básico para la CGL / 589    Teoría de la CGL / 591

Aspectos experimentales de la CGL / 609

Aplicaciones de la CGL / 622

## **18 CROMATOGRAFIA DE LIQUIDOS 635**

Procesos de distribución de fase / 636

Técnicas antiguas de cromatografía de líquidos / 660

Cromatografía de líquidos de alta resolución (UPLC) / 665

Cromatografía de afinidad / 676

## **19 QUIMICA ANALITICA REAL 688**

¿Quién la lleva a cabo? / 689      ¿Qué es lo que hacen? / 690

## **20 INSTRUCCIONES GENERALES PARA EL LABORATORIO 693**

Aparatos / 697      Calibración del material de vidrio volumétrico / 716

Registro de datos en el laboratorio / 721

Seguridad en el laboratorio analítico / 724

## **21 BALANZA ANALITICA 726**

Masa y peso / 726      Balanzas de dos platos / 728

Balanzas de un solo plato / 729      Pesas analíticas / 734

Errores al pesar / 734

Reglas generales para el uso de las balanzas / 736

## **22 PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO 739**

Titulaciones ácido-base / 739

Titulaciones por precipitación y por formación de complejos / 748

Métodos de análisis gravimétricos / 756

Titulaciones de oxidación-reducción / 763  
Métodos ópticos de análisis / 783  
Titulaciones potenciométricas / 794    Electrólisis / 801

**APENDICE I** **807**

Tablas de constantes de equilibrio y potenciales estándar

**APENDICE II** **814**

Balaceo de ecuaciones de oxidación-reducción

**APENDICE III** **819**

Literatura sobre química analítica

**APENDICE IV** **825**

Tabla de logaritmos de cuatro decimales

**APENDICE V** **828**

Respuesta a los problemas impares

**INDICE** **834**