

Procedimientos de muestreo y preparación de la muestra

Consulte nuestra página web: www.sintesis.com
En ella encontrará el catálogo completo y comentado



Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con autorización de los titulares de la propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y sigs. Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos (www.cedro.org) vela por el respeto de los citados derechos.

Procedimientos de muestreo y preparación de la muestra

Víctor Daniel Pérez Almiñana

© Víctor Daniel Pérez Almiñana

© EDITORIAL SÍNTESIS, S. A.
Vallehermoso, 34. 28015 Madrid
Teléfono 91 593 20 98
<http://www.sintesis.com>

ISBN: 978-84-9077-268-3
Depósito Legal: M-3.363-2016

Impreso en España - Printed in Spain

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquier otro, sin la autorización previa por escrito de Editorial Síntesis, S. A.

Índice

PRÓLOGO	11
1. EL LABORATORIO QUÍMICO	13
Objetivos	13
Mapa conceptual	14
Glosario	14
1.1. El trabajo en el laboratorio	15
1.1.1. Elementos de actuación y protección	16
1.1.2. La vitrina extractora de gases	16
1.1.3. Instalaciones eléctricas	18
1.1.4. Almacenaje de los productos químicos en el laboratorio	18
1.1.5. Gestión de residuos de laboratorio	19
1.1.6. El diario de laboratorio	20
1.2. El material de laboratorio	20
1.2.1. El material metálico	20
1.2.2. El material de vidrio	22
1.2.3. Los materiales cerámicos	26
1.2.4. El material de caucho y plástico	27
1.2.5. Limpieza en el laboratorio	28
1.3. Los reactivos químicos	30
1.3.1. Identificación de los reactivos químicos	30
1.3.2. Pictogramas de peligrosidad	32
1.4. Manipulación de los reactivos químicos	33
1.4.1. Transferencia de sólidos	34
1.4.2. Trasvase de líquidos	34

1.5. La medida de la masa	34
1.5.1. Procedimientos de pesada	36
1.5.2. Errores en la pesada	37
1.5.3. Control de calidad de las balanzas	37
1.6. La medida del volumen	38
1.6.1. El material volumétrico	39
Práctica n.º 1	43
Resumen	44
Ejercicios propuestos	45
Actividades de autoevaluación	47
2. EQUIPOS E INSTALACIONES DE LABORATORIO I	49
Objetivos	49
Mapa conceptual	50
Glosario	50
2.1. Los equipos de laboratorio	51
2.1.1. Gestión de los equipos del laboratorio	51
2.1.2. Plan de mantenimiento y calibración o verificación	54
2.2. Sistemas de calefacción en el laboratorio	57
2.2.1. Calefacción eléctrica	58
2.2.2. Calefacción por combustión de un gas	62
2.2.3. Calefacción con vapor de agua	64
2.2.4. Calefacción con baños	64
2.3. Sistemas de enfriamiento en el laboratorio	66
2.3.1. Fenómenos fisicoquímicos para la producción de frío	67
Práctica n.º 2	71
Resumen	73
Ejercicios propuestos	73
Actividades de autoevaluación	75
3. EQUIPOS E INSTALACIONES DE LABORATORIO II	77
Objetivos	77
Mapa conceptual	78
Glosario	79
3.1. Sistemas de presión y vacío en el laboratorio	79
3.1.1. Los gases a presión en el laboratorio	80
3.1.2. Identificación y manipulación de una botella de gas a presión	83
3.1.3. Compresores	85
3.1.4. Recipientes a presión. Reactores y autoclaves.	86
3.1.5. Producción de vacío	87
3.2. El agua en el laboratorio	89
3.2.1. Principales contaminantes del agua natural	90
3.2.2. La purificación del agua para uso en el laboratorio	93
Práctica n.º 3	100

Resumen	103
Ejercicios propuestos	103
Actividades de autoevaluación	105
4. EL PROBLEMA ANALÍTICO	107
Objetivos	107
Mapa conceptual	108
Glosario	108
4.1. La química analítica	109
4.2. Métodos clásicos e instrumentales de análisis	111
4.3. Resolución del problema analítico	113
4.3.1. Definición del problema analítico	113
4.3.2. Elección del método	115
4.3.3. Obtención de la muestra	121
4.3.4. Preparación de la muestra	121
4.3.5. Medida de la propiedad	123
4.3.6. Tratamiento de los datos	123
4.3.7. Informe analítico	125
4.4. Errores inherentes al proceso analítico	126
Resumen	127
Ejercicios propuestos	127
Actividades de autoevaluación	129
5. EL PLAN DE MUESTREO	131
Objetivos	131
Mapa conceptual	132
Glosario	133
5.1. Selección de la muestra	133
5.2. Estadística del muestreo	134
5.2.1. Tamaño de las muestras	136
5.2.2. Número de muestras	139
5.3. Diseño de un plan de muestreo	141
5.3.1. Estrategias de muestreo	141
5.3.2. Tipos de muestras	144
5.3.3. El plan de muestreo	145
5.4. Fuentes de error en la etapa de muestreo	151
5.5. Procedimientos de muestreo de aceptación	152
5.5.1. Inspección	153
5.5.2. Planes de muestreo	155
5.5.3. Utilización de las tablas de la norma	157
Resumen	163
Ejercicios propuestos	163
Actividades de autoevaluación	166

6. MUESTREO	169
Objetivos	169
Mapa conceptual	170
Glosario	171
6.1. Muestreo de sólidos, líquidos y gases	171
6.2. Toma de muestras de sólidos	172
6.2.1. Sedimentos	173
6.2.2. Material particulado	173
6.2.3. Materiales compactados	174
6.2.4. Sólidos metálicos	175
6.2.5. Sólidos en movimiento	175
6.2.6. Conservación y transporte de muestras sólidas	176
6.2.7. Normas para el muestreo de la calidad del suelo	176
6.3. Toma de muestras de líquidos	179
6.3.1. Transporte, almacenamiento y conservación de muestras líquidas	180
6.3.2. Toma de muestras de aguas	181
6.4. Toma de muestras de gases	185
6.4.1. Captación activa	186
6.4.2. Toma de muestras con captadores pasivos	189
6.4.3. Muestras de gases licuados en cilindros	191
6.4.4. Muestras de gases en la atmósfera	191
6.4.5. Conservación y preparación de muestras gaseosas	192
Práctica n.º 4	193
Resumen	194
Ejercicios propuestos	194
Actividades de autoevaluación	195
7. DISGREGACIÓN, TAMIZADO, MEZCLA Y DISOLUCIÓN	197
Objetivos	197
Mapa conceptual	198
Glosario	198
7.1. Trituración y molienda	199
7.1.1. Requerimientos de energía y potencia en la desintegración	200
7.1.2. Equipos utilizados para moler sólidos	201
7.2. Tamizado	207
7.2.1. Tamices	207
7.2.2. Rendimiento de un tamiz	209
7.2.3. Tamizadoras vibratorias	212
7.2.4. Análisis granulométrico	213
7.3. División de la muestra	215
7.3.1. Cono y cuarteo	215
7.3.2. Divisores de muestras rotativos	216
7.3.3. Divisores acanalados	216
7.4. Mezcla y homogeneización	217
7.4.1. Agitadores	217
7.4.2. Mezcla de sólidos	219

7.5. Disolución de la muestra	220
7.5.1. Disolución por fusión	221
7.5.2. Mineralización de la muestra	222
7.5.3. Disolución de la muestra asistida con microondas	223
Práctica n.º 5	224
Resumen	225
Ejercicios propuestos	226
Actividades de autoevaluación	228
8. SEDIMENTACIÓN, CENTRIFUGACIÓN Y FILTRACIÓN	231
Objetivos	231
Mapa conceptual	232
Glosario	232
8.1. Sedimentación	233
8.1.1. Tipos de sedimentación	235
8.1.2. Coagulación y floculación	236
Práctica n.º 6	237
8.2. Centrifugación	239
8.2.1. Centrifugadoras	240
8.2.2. Técnicas de centrifugación	243
Práctica n.º 7	245
8.3. Filtración	246
8.3.1. Los medios filtrantes	247
8.3.2. Técnicas de filtración	251
Práctica n.º 8	253
Resumen	255
Ejercicios propuestos	255
Actividades de autoevaluación	257
9. EVAPORACIÓN, SECADO, CRISTALIZACIÓN Y DESTILACIÓN	259
Objetivos	259
Mapa conceptual	260
Glosario	261
9.1. Evaporación	261
9.1.1. Efecto de la concentración de soluto sobre la presión de vapor	263
9.1.2. Técnicas de evaporación	265
Práctica n.º 9	268
9.2. Secado	269
9.2.1. Humedad	270
9.2.2. Secado de sólidos	271
9.2.3. Secado de líquidos y de gases	277
9.2.4. Riesgos relacionados con las operaciones de evaporación y secado	278
Práctica n.º 10	279
9.3. Cristalización	280

9.3.1. Solubilidad	282
9.3.2. Obtención de cristales	285
Práctica n.º 11	286
9.4. Destilación	287
9.4.1. Cálculo de las composiciones en equilibrio del líquido y del vapor	289
9.4.2. Diagrama de equilibrio líquido-vapor	293
9.4.3. Destilación simple	295
9.4.4. Destilación fraccionada	296
9.4.5. Destilación a presión reducida	297
9.4.6. Destilación por arrastre de vapor	298
9.4.7. Precauciones en la destilación	299
Práctica n.º 12	300
Resumen	301
Ejercicios propuestos	302
Actividades de autoevaluación	304
10. ADSORCIÓN, ABSORCIÓN, EXTRACCIÓN Y CROMATOGRAFÍA	307
Objetivos	307
Mapa conceptual	308
Glosario	309
10.1. Adsorción	309
10.1.1. Quimisorción y adsorción física	310
10.1.2. Isotermas de adsorción	311
10.1.3. Adsorción en fase sólida	315
10.1.4. Microextracción en fase sólida	316
10.1.5. Resinas de intercambio iónico	316
Práctica n.º 13	318
10.2. Absorción	320
10.2.1. Solubilidad de un gas en un líquido	320
Práctica n.º 14	323
10.3. Extracción	324
10.3.1. Ley de distribución	325
10.3.2. Extracción líquido-líquido	330
Práctica n.º 15	331
10.3.3. Extracción sólido-líquido	332
Práctica n.º 16	335
10.4. Cromatografía	336
10.4.1. Equilibrios establecidos entre las fases móvil y estacionaria	336
10.4.2. Cromatografía de elución en columna	337
10.4.3. Cromatografía en capa fina	338
Práctica n.º 17	341
Resumen	342
Ejercicios propuestos	342
Actividades de autoevaluación	344
BIBLIOGRAFÍA	347