

Fundamentos de química y física para la conservación y restauración

{ patrimonio }
{ cultural }

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.

Fundamentos de química y física para la conservación y restauración

Margarita San Andrés Moya
Sonsoles de la Viña Ferrer



Diseño de cubierta: Manuel Gracia Gascón

© Margarita San Andrés y Sonsoles de la Viña

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

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.

Depósito Legal: M-12.904-2004
ISBN: 84-9756-162-7

Impreso en España - Printed in Spain

Índice

Introducción	13
<hr/>	
1. Composición de la materia. Conceptos generales. Nomenclatura y formulación de compuestos inorgánicos	15
<hr/>	
1.1. Introducción	15
1.2. Clases de materia: sustancias puras y mezclas. Elementos y compuestos	16
1.3. Sustancias inorgánicas y sustancias orgánicas	19
1.4. Estados de agregación y cambios de estado	20
1.5. Propiedades físicas y propiedades químicas	22
1.6. Nomenclatura y formulación de compuestos inorgánicos	23
1.6.1. Óxidos	26
1.6.2. Hidruros	29
1.6.3. Hidróxidos o bases	32
1.6.4. Ácidos oxoácidos	32
1.6.5. Sales	34
2. Estructura de la materia	37
<hr/>	
2.1. Introducción	37
2.2. Conceptos generales	37
2.3. Estructura del átomo	40
2.3.1. Espectros atómicos	42
2.3.2. Modelo atómico de la mecánica-cuántica	46
2.4. Composición de los átomos. Número atómico. Iones. Isótopos	50
2.5. Masa atómica, masa molecular y masa molar	54
3. Tabla periódica de los elementos	55
<hr/>	
3.1. Introducción	55
3.2. Estudio general de la Tabla Periódica	56
3.3. Configuración electrónica y clasificación periódica	58

3.4. Relación entre las propiedades de los elementos y su disposición en la Tabla Periódica	60
3.4.1. Energía de ionización	60
3.4.2. Afinidad electrónica	62
3.4.3. Electronegatividad	62
3.4.4. Propiedades metálicas	64
4. El enlace químico	65
<hr/>	
4.1. Introducción	65
4.2. Concepto de valencia. Estructura de Lewis	66
4.3. Enlace iónico y compuestos iónicos	66
4.4. Enlace covalente y compuestos covalentes	69
4.4.1. Enlace covalente coordinado o dativo	73
4.4.2. Electronegatividad y polaridad	74
4.5. Enlace metálico y sólidos metálicos	77
4.6. Fuerzas intermoleculares	78
4.6.1. Fuerzas dipolo-dipolo	78
4.6.2. Enlace de hidrógeno	79
4.6.3. Fuerzas dipolo-dipolo inducido	81
4.6.4. Fuerzas dipolo inducido-dipolo inducido	81
4.7. Propiedades de las sustancias relacionadas con el tipo de enlace	83
4.7.1. Sólidos iónicos	83
4.7.2. Sólidos covalentes	84
4.7.3. Sólidos metálicos	85
4.7.4. Sólidos moleculares	86
5. Disoluciones	89
<hr/>	
5.1. Introducción	89
5.2. Disoluciones, suspensiones y dispersiones	90
5.3. Componentes de una disolución: soluto y disolvente	91
5.4. Expresiones de la concentración	93
5.5. Mecanismo del proceso de disolución	97
5.6. Solubilidad. Disoluciones saturadas	100
5.7. Electrolitos. Disociación	102
6. Reacciones químicas	105
<hr/>	
6.1. Introducción	105
6.2. Conceptos generales	106
6.3. Velocidad de reacción	109

6.4. Factores que afectan a la velocidad de reacción	109
6.5. Tipos de reacciones	114
6.6. Reacciones reversibles y equilibrio químico	115
7. Ácidos y bases	121
7.1. Introducción	121
7.2. Definiciones	122
7.2.1. Teoría clásica de Arrhenius	123
7.2.2. Teoría protónica de Brønsted y Lowry	126
7.3. Fuerza de los ácidos y de las bases	127
7.3.1. Constante de ionización	128
7.4. Disoluciones ácidas, básicas y neutras	131
7.5. Concepto y escala de pH	132
7.5.1. Medida del pH	135
7.6. Hidrólisis	137
7.7. Disoluciones reguladoras	141
7.8. Volumetrías	142
7.9. Ácidos y bases de Lewis	145
8. Reacciones de precipitación	147
8.1. Introducción	147
8.2. Solubilidad de los compuestos iónicos	147
8.3. Factores determinantes de la solubilidad	149
8.4. Producto de solubilidad	151
8.4.1. Reacciones de precipitación	152
8.5. Efecto del ion común	155
8.6. Disolución de precipitados	155
8.7. Algunas aplicaciones prácticas de las reacciones de precipitación	159
9. Reacciones de oxidación-reducción	161
9.1. Introducción	161
9.2. Oxidación y reducción. Oxidantes y reductores	161
9.2.1. Número o estado de oxidación	163
9.3. Energía eléctrica de las reacciones redox	164
9.3.1. Procesos electroquímicos	165
9.3.2. Potenciales normales	167
9.4. Procesos electrolíticos	169
9.4.1. Electrolisis de una sal fundida	170
9.4.2. Electrolisis de una disolución acuosa de una sal	171
9.5. Corrosión	173

9.6. Aplicaciones de los procesos redox en tratamientos de restauración	176
9.7. Sistemas para prevenir la corrosión	177
10. Introducción a los materiales orgánicos	181
<hr/>	
10.1. Introducción	181
10.1.1. Naturaleza de los compuestos orgánicos	182
10.2. Representación de las moléculas orgánicas. Tipos de fórmulas	184
10.3. Aspectos estructurales de las moléculas orgánicas. Enlaces del carbono	185
10.3.1. Enlace sencillo C—C y enlaces C—H, orbitales híbridos sp^3	185
10.3.2. Enlace doble C=C, orbitales híbridos sp^2	188
10.3.3. Enlace triple C≡C, orbitales híbridos sp	189
10.3.4. Hidrocarburos aromáticos: molécula de benceno	190
10.4. Clasificación general de los Hidrocarburos	191
10.4.1. Hidrocarburos saturados: alcanos y cicloalcanos. Reglas básicas de nomenclatura	192
10.4.2. Hidrocarburos insaturados. Nomenclatura	197
10.4.3. Hidrocarburos aromáticos. Nomenclatura	201
10.5. Derivados de los hidrocarburos. Reglas básicas de nomenclatura	203
10.6. Estructura de los principales grupos funcionales	206
10.6.1. Halogenuros de alquilo	207
10.6.2. Alcoholes y fenoles	208
10.6.3. Éteres	209
10.6.4. Aminas	210
10.6.5. Compuestos carbonílicos	212
10.6.6. Nitrilos	218
10.7. Isomería estructural. Nociones de estereoquímica. Estereoisomería	219
11. Reactividad de los materiales orgánicos	223
<hr/>	
11.1. Introducción	223
11.2. Efectos de polarización. Efectos inductivos y mesómeros	224
11.3. Clasificación de las reacciones orgánicas	226
11.3.1. Reacciones homolíticas y heterolíticas	226
11.3.2. Reacciones nucleófilas y electrófilas	228
11.3.3. Reacciones concertadas y no concertadas	229
11.3.4. Clasificación de las reacciones orgánicas según el mecanismo de reacción	230
11.4. Reacciones de esterificación	239
11.5. Reacciones ácido-base	240
11.6. Reacciones de oxidación-reducción	244

12. Reactividad de compuestos orgánicos de interés	247
12.1. Introducción	247
12.2. Reactividad de los hidrocarburos	248
12.2.1. Origen y reactividad de los alcanos	248
12.2.2. Reactividad de alquenos	251
12.2.3. Reactividad de alquinos	258
12.2.4. Reactividad de los compuestos aromáticos	259
12.3. Azúcares y polisacáridos	261
12.3.1. Celulosa y derivados	263
12.3.2. Almidón	266
12.4. Reactividad de ácidos carboxílicos. Formación de ésteres y amidas	267
12.4.1. Ácidos grasos, aceites, grasas y ceras	268
12.4.2. Aminoácidos y proteínas. Enlace peptídico	270
13. Conceptos generales de Física. Hidrostática de fluidos	273
13.1. Introducción	273
13.2. Magnitudes fundamentales y derivadas. Sistemas de unidades	275
13.3. Propiedades físicas de la materia	278
13.4. Comportamiento de los líquidos. Hidrostática de fluidos	280
13.4.1. Densidad	280
13.4.2. Presión ejercida por un líquido. Principio fundamental de la Hidrostática y Principio de Pascal	282
14. Fenómenos superficiales	289
14.1. Introducción	289
14.2. Tensión superficial	290
14.3. Formación de meniscos	294
14.3.1. Ángulo de contacto y proceso de mojado	296
14.4. Capilaridad	299
14.5. Adsorción	305
15. Hidrodinámica de fluidos	311
15.1. Introducción	311
15.2. Viscosidad	313
15.2.1. Tipos de fluidos	316
15.3. Régimen laminar y régimen turbulento	328

15.4. Fenómenos de difusión	330
15.4.1. Diálisis	332
15.4.2. Ósmosis	334
16. Cambio de estado: proceso de evaporación	337
<hr/>	
16.1. Introducción	337
16.2. Volatilidad	338
16.2.1. Presión de vapor	339
16.2.2. Punto de ebullición	340
16.2.3. Calor latente de vaporización	342
16.3. Determinación de la volatilidad de los disolventes	343
16.4. Volatilidad de las mezclas de disolventes	348
16.4.1. Coeficientes de actividad de los disolventes	350
16.5. Proceso de destilación	357
16.5.1. Mezclas azeotrópicas	360
17. Causas de alteración. Efectos de la humedad	363
<hr/>	
17.1. Introducción	363
17.2. Factores de alteración. Cuestiones generales	364
17.3. Humedad relativa. Diagramas higrométricos	366
17.4. Alteraciones provocadas por la humedad	367
17.5. Contenido de humedad en el equilibrio (EMC). Modificación de tamaño y forma	368
17.5.1. Diagramas tensión-deformación. Alteraciones mecánicas	369
17.5.2. Efectos de las variaciones de la HR. Intervalos de variación aceptables	373
17.6. Reacciones químicas	377
17.7. Alteraciones biológicas	378
18. Alteraciones provocadas por la luz	379
<hr/>	
18.1. Introducción	379
18.2. La luz. Conceptos generales	380
18.3. Efectos destructivos de la luz. Fundamentos	383
18.4. Reacciones provocadas por la luz. Reacciones fotoquímicas	386
18.5. Factores responsables de la degradación fotoquímica	388
18.6. Fuentes de luz y fotometría	392
18.6.1. Magnitudes luminosas	394
18.6.2. Niveles de iluminación recomendados	400
18.7. Tipos de iluminantes	402
18.7.1. Curvas de distribución espectral	405
18.8. Filtros ultravioleta	407

19. Contaminación. Naturaleza y origen de los agentes contaminantes	409
19.1. Introducción	409
19.2. Clasificación general de los contaminantes	412
19.3. Compuestos de azufre	413
19.3.1. Efectos de los compuestos de azufre	415
19.4. Óxidos de carbono	417
19.5. Compuestos nitrogenados	417
19.6. Ozono	420
19.7. Compuestos orgánicos volátiles (COV)	421
19.8. Compuestos carbonílicos	422
19.9. Partículas en suspensión. Aerosoles	424
20. Materiales. Composición y alteraciones	427
20.1. Introducción	427
20.2. Materiales pétreos	428
20.3. Vidrio. Fenómenos de transpiración o exudación	430
20.4. Corrosión de metales	433
20.4.1. Cobre	433
20.4.2. Plomo	434
20.4.3. Plata	435
20.4.4. Hierro	435
20.5. Materiales celulósicos	435
20.6. Decoloración de colorantes	440
Bibliografía	443
Índice analítico	447