



## QUÍMICA GENERAL APLICADA A LAS CIENCIAS DE LA SALUD

Autor: Sabino Menolasina  
 Mérida, 2010. 1ª Ed. 562 p.  
 ISBN 978-980-11-1276-1

En esta obra, el autor expone una serie de conceptos fundamentales y ejercicios de Química General en el campo farmacéutico, de la medicina y del bioanálisis, buscando con ello captar la atención de aquellos estudiantes de pregrado en el área de Ciencias de la Salud interesados en utilizar la química como herramienta fundamental para el estudio de otras asignaturas.

### ÍNDICE

	Pág.
AGRADECIMIENTO .....	7
PRÓLOGO .....	17
<b>1. ESTADOS DE LA MATERIA Y SUS PROPIEDADES</b>	
1. 1. Descripción de los estados de la materia .....	19
1.2. Propiedades que describen los estados de la materia .....	26
1.3. Composición de la materia .....	30
1.4. Teoría atómica de la materia .....	34
1.4.1. Postulados de Dalton sobre la teoría atómica de la materia .....	34
1.5. Determinación de la masa atómica y molecular.....	37
1.6. Estructura electrónica de los átomos .....	39
1.7. Tabla periódica de los elementos.....	42
1.7.1. Períodos y grupos de la tabla periódica .....	43
1.7.2. Propiedades de los metales y no metales .....	45
1.7.2.1. Propiedades de los metales .....	45
1.7.2.2. Propiedades de los no metales .....	46
1.7.3. Propiedades y aplicaciones de algunos elementos presentes en los diferentes grupos de la Tabla Periódica .....	47
1.7.4. Algunos elementos que causan contaminación .....	52
1.8. Cantidad de sustancia .....	56
1.9. Sustancias gaseosas .....	58
1.9.1. Ley de Boyle .....	62

1.9.2. Ley de Charles .....	64
1.9.3. Ley de Gay Lussac .....	68
1.9.4. Ley combinada de los gases .....	70
1.9.5. Ley de Gas Ideal .....	70
1.9.6. Teoría cinética de los gases .....	73
1.9.7. Difusión y efusión de los gases .....	76
1.9.8. Mezcla de gases (Ley de Dalton).....	78
1.10. Sustancias líquidas .....	80
1.11. Sustancias sólidas .....	86
1.12. Composición de los seres vivos .....	90
1.13. Ejercicios aplicados en los diferentes estados de la materia .....	96
1.13.1. Estructura electrónica de los átomos .....	96
1.13.2 Estado gaseoso: aplicación de las diferentes leyes que caracterizan a los gases .....	98
1.13.3. Estado líquido y sólido de la materia .....	104
2. ENLACE QUÍMICO .....	109
2.1. Estructuras de Lewis .....	111
2.2. Enlace iónico .....	115
2.2.1. Contenido energético de las redes cristalinas.....	116
2.3. Enlace covalente .....	122
2.3.1. Enlace covalente sencillo .....	123
2.3.1.1. Formación de orbitales híbridos $sp_3$ que conducen a la formación de enlaces sencillos .....	132
2.3.2. Enlaces covalentes múltiples .....	134
2.3.3. Enlace covalente coordinado .....	136
2.3.4. Enlace covalente no polar .....	137
2.3.5. Enlace covalente polar .....	138
2.4. ¿Qué tipo de fuerzas intermoleculares se desarrollan cuando se forman soluciones a partir de compuestos iónicos, no polares y compuestos polares? .....	140
2.5. Enlace metálico .....	143
2.6. Ejercicios .....	145
2.7. SOLUCIONES A LOS EJERCICIOS .....	147
3. FÓRMULAS Y ECUACIONES QUÍMICAS .....	157
3.1. Fórmulas .....	157
3.2. Determinación de las fórmulas moleculares y composición centesimal .....	159
3.3. Fórmulas de sustancias iónicas .....	165
3.4. Ecuaciones químicas .....	167
3.4.1. Balance de ecuaciones químicas .....	169
3.4.2. Relación de masas en reacciones químicas .....	172
3.5. Ejercicios .....	180
4. NOMENCLATURA DE SUSTANCIAS INORGÁNICAS Y DE SUSTANCIAS ORGÁNICAS .....	187
4.1. Nomenclatura inorgánica .....	187
4.1. 1. Nomenclatura de iones inorgánicos .....	191
4.1. 2. Nomenclatura de compuestos neutros inorgánicos .....	192
4.1. 2. 1. Nomenclatura de los óxidos .....	192

4.1. 2. 2. Nomenclatura de los ácidos hidrácidos y de los ácidos oxácidos .....	195
4.1. 2. 3. Nomenclatura de las bases o hidróxidos .....	198
4.1. 2. 4. Nomenclatura de las sales .....	200
4.1. 2. 5. Nomenclatura de los peróxidos .....	205
4.1. 2. 6. Nomenclatura de los hidruros .....	205
4.2. Nomenclatura orgánica .....	207
4.2.1. Hidrocarburos .....	207
4.2.2. Haluros de alquilo .....	215
4.2.3. Alcoholes .....	216
4.2.4. Éteres .....	217
4.2.5. Aminas .....	217
4.2.6. Aldehídos .....	219
4.2.7. Cetonas .....	220
4.2.8. Ácidos carboxílicos .....	221
4.2.9. Derivados de los ácido carboxílicos: cloruros de ácido, ésteres y amidas .....	222
4.2.10. $\alpha$ -Aminoácidos, péptidos, proteínas y ácidos nucleicos .....	224
4.3. Ejercicios .....	228
5. ÁCIDOS, BASES, SALES Y SUS APLICACIONES .....	235
5.1. La teoría de ácido y de base según Arrhenius .....	236
5.2. La teoría de ácido y de base según Bronsted-Lowry .....	240
5.2.1. Anfoterismo .....	243
5.2.2. Medida de la fuerza de ácidos o bases .....	246
5.2.3. Factores que afectan la fuerza de los ácidos y las bases .....	248
5.3. La Teoría de Lewis .....	250
5.4. Aplicaciones de los ácidos y bases en el campo de las Ciencias de la Salud .....	252
5.5. Sales .....	254
5.6. Aplicaciones de las sales en el campo de las ciencias de la salud.....	256
5.7. Ejercicios .....	257
6. EQUILIBRIO QUÍMICO .....	263
6.1. Equilibrio físico .....	263
6.2. Equilibrio químico .....	264
6.2.1. Relación entre $K_C$ y $K_P$ .....	269
6.3. Principio de Le Chatelier y cociente de reacción .....	270
6.4. Relación entre la constante de equilibrio y la energía libre de Gibbs .....	272
6.5. Ejercicios .....	276
7. EQUILIBRIO IÓNICO .....	283
7.1. Autoionización del agua .....	284
7.2. El pH de las soluciones acuosas y su importancia para la vida .....	286
7.2.1. La escala del pOH y su relación con el pH .....	290
7.3. El pH de soluciones acuosas de ácidos y bases fuertes .....	291
7.4. El pH de soluciones acuosas de ácidos y bases débiles .....	293

7.5. Soluciones <i>buffer</i> o soluciones amortiguadoras .....	296
7.5.1. El pH de las soluciones <i>buffer</i> .....	298
7.5.2. Cómo funciona una solución <i>buffer</i> .....	300
7.5.3. Ejemplos de sistemas <i>buffer</i> en los líquidos corporales de los seres vivos .....	305
7.6. Determinación del pH de una solución .....	306
7.7. Ejercicios .....	312
8. REACCIONES DE ÓXIDO-REDUCCIÓN .....	323
8.1. Conceptos básicos en procesos <i>redox</i> .....	325
8.2. Balanceo de ecuaciones <i>redox</i> por el método de ión-electrón .....	327
8.3. Balanceo de ecuaciones <i>redox</i> por el método de cambio en NO <sub>ox</sub> .....	333
8.4. Aplicaciones de los procesos <i>redox</i> .....	335
8.4.1. Celdas electroquímicas .....	335
8.4.1.1. Celda galvánica .....	336
8.4.1.2. Aplicación de celdas galvánicas .....	344
8.4.1.3. Ejercicios relacionados con celdas galvánicas .....	346
8.4.1.4. Celda electrolítica.....	350
8.5. Termodinámica de los procesos <i>redox</i> .....	351
8.6. La electroquímica como ciencia y su importancia en la química moderna .....	353
9. MEZCLAS Y SOLUCIONES .....	375
9.1. Introducción .....	375
9.2. Tipos de soluciones .....	378
9.2.1. Soluciones gaseosas .....	378
9.2.2. Soluciones líquidas .....	379
9.2.3. Soluciones sólidas .....	383
9.3. Solubilidad .....	384
9.3.1. Factores que afectan la solubilidad .....	385
9.3.2. Tipo de soluciones según su solubilidad .....	386
9.4. Modos de expresar la concentración de una solución .....	387
9.4.1. Peso de soluto por unidad de peso o volumen de solución .....	387
9.4.2. Porcentaje peso-peso (%p/p), porcentaje pesovolumen (%p/v) .....	388
9.4.3. Molaridad .....	389
9.4.4. Normalidad .....	392
9.4.6. Fracción molar .....	394
9.4.7. Partes por millón (ppm) y partes por billón (ppb) .....	394
9.5. Propiedades coligativas de las soluciones .....	395
9.5.1. Descenso de la presión de vapor .....	395
9.5.2. Elevación de la temperatura de ebullición .....	397
9.5.3. Descenso de la temperatura de congelación .....	399
9.5.5. Propiedades coligativas de las soluciones que contienen como soluto una sustancia que es un electrolito .....	402
9.6. Ejercicios relacionados con soluciones .....	403
10. ANÁLISIS QUÍMICO .....	421
10.1. Análisis químico cualitativo .....	422

10.1.1. Análisis químico cualitativo inorgánico .....	423
10.1.2. Análisis químico cualitativo orgánico .....	425
10.2. Análisis químico cuantitativo .....	425
10.2.1. Métodos analíticos de separación .....	426
10.2.1.1 Cromatografía .....	427
10.2.1.2 Electroforesis. ....	428
10.2.2. Métodos analíticos clásicos de análisis cuantitativo .....	430
10.2.2.1. Métodos gravimétricos .....	430
10.2.2.2. Métodos volumétricos .....	431
10.2.2.4. Métodos eléctricos .....	459
11. INTRODUCCIÓN A LOS POLÍMEROS .....	467
11.1. Introducción .....	467
11.1.1. Breve recuento histórico .....	467
11.1.2. Monómero y polímero .....	484
11.1.3. Estructura química de los polímeros .....	485
11.1.4. Arquitectura de las cadenas .....	486
11.1.5. Estereoisomería: tacticidad .....	488
11.1.6. Tamaños moleculares .....	492
11.2. Mecanismos de polimerización más comunes .....	498
11.2.1.- Policondensaciones.....	498
11.2.2. Poliadiciones .....	508
11.2.3. Polimerizaciones por apertura de anillos .....	515
11.2.4. Polimerizaciones por coordinación .....	516
11.3. Copolimerizaciones .....	519
11.3.1. Homopolímeros y copolímeros .....	519
11.3.2. Mecanismo de la copolimerización en cadena vía radicales libres .....	521
11.3.3. Reactividades relativas .....	522
11.3.4. Ecuación general del copolímero .....	523
11.4. Los polímeros como materiales .....	525
11.4.1. Elastómeros .....	525
11.4.2 Fibras .....	530
11.4.3. Plásticos .....	536
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	551