

## INDICE

Prefacio	XVII
Para el estudiante: Consejos para el estudio de la química	XXI
<b>Capítulo 1. Los Orígenes de la Química</b>	
En donde empezó todo	1
Objetivos de aprendizaje	3
Introducción	3
1.1. Historia	3
1.2. La química es un campo diverso	6
1.3. Cómo afecta la química a nuestro mundo	7
Resumen	7
Perfil de carrera: Ocupaciones en enfermería	8
¿Qué es una frontera de la química?	10
Fronteras de la química: Llénelo con la microalga, por favor	10
Ejercicios para autoevaluación	11
Ejercicios extras	12
<b>Capítulo 2. Sistemas de Medición</b>	13
Objetivos de aprendizaje	14
Introducción	14
2.1. Solución de problemas	15
2.2. Método de Polya: el modelo general de cuatro pasos	16
2.3. Habilidades esenciales de estimación	16
2.4. Cifras significativas	17
2.5. Notación científica: potencias de 10	22
2.6. Área y volumen	23
2.7. El sistema inglés de medición	26
2.8. El sistema métrico de medición	26
2.9. Masa y peso	33
2.10. Densidad	34
2.11. Escalas de temperaturas y calor	37
2.12. Conversión de grados Celsius y Fahrenheit	38
Resumen	39
Términos de clave	39
Fronteras de la química: Medición de la temperatura usando la luz	39
Ejercicios para autoevaluación	40
Ejercicios extras	43
<b>Capítulo 3. Materia y Energía; Átomos y Moléculas</b>	45
Objetivos de aprendizaje	46
Introducción	46
3.1. El método científico	46
3.2. materia y energía	47
3.3. Ley de conservación de la masa u la energía	48
3.4. Energía potencial y energía cinética	49
3.5. Los estados de la materia	49
3.6. Propiedades físicas y químicas	50
3.7. Mezcla y sustancias puras	50
3.8. Soluciones	52
3.9. Elementos	53

3.10. Átomos	53
3.11. Compuestos	54
3.12. Moléculas	54
3.13. Compuestos moleculares contra compuestos iónicos	55
3.14. Símbolo y fórmulas de elementos y compuestos	55
3.15. masa atómica	57
3.16. Masa de fórmula mínima y masa molecular	58
Resumen	59
Términos de clave	66
Fronteras de la química: Nuevo material de cerámica para motores de automóvil en el futuro	60
Ejercicios para autoevaluación	61
Ejercicios extras	62
Revisión acumulativa / Capítulos 1 a 3	64
<b>Capítulo 4. Teoría Atómica, Parte : ¿Qué hay en un Átomo?</b>	66
4.1. ¿Qué es un modelo?	68
4.2. Teoría atómica de Dalton	68
4.3. El descubrimiento del electrón	68
4.4. El protón	71
4.5. El neutrón	73
4.6. Números atómico	74
4.7. Isótopos	74
4.8. ¿Qué viene después para el átomo?	78
Resumen	78
Términos de clave	79
Fronteras de la química: Diamantes usados para crear vacunas	79
Perfil de carrera: Bioquímica	80
Ejercicios para autoevaluación	81
Ejercicios extras	83
<b>Capítulo 5. Teoría Atómica, Parte 2: Niveles de Energía y el Átomo de Bohr</b>	85
Objetivos de Aprendizaje	85
Introducción	86
5.1. Espectros	86
5.2. La luz como energía	89
5.3. El átomo de Bohr <sup>4</sup>	89
5.4. Modelo de la mecánica cuántica	91
5.5. Niveles de energía de los electrones	92
5.6. Subcapas del electrón	93
5.7. Orbitales electrónicos	95
5.8. Escribir configuraciones electrónicas	106
5.9. La importancia de la configuración electrónica	111
Resumen	105
Términos de clave	106
Perfil de carrera: Vida científica	106
Fronteras de la química: la química de lugar a vegetales enlatados más frescos	107
Ejercicios para autoevaluación	108
Ejercicios extras	110

<b>Capítulo 6. La Tabla Periódica: Información sobre los Elementos</b>	111
Objetivos de Aprendizaje	112
Introducción	112
6.1. Historia	112
6.2. La tabla periódica moderna	116
6.3. Tendencias periódicas	117
6.4. Periodicidad y configuración electrónica	117
6.5. Similitudes entre elementos en un grupo y periodo	117
6.6. Radio atómico	118
6.7. Potencial de ionización	121
6.8. Afinidad electrónica	123
Resumen	124
Términos de claves	125
Perfil de carrera: Científico de alimentos	125
Fronteras de la química: Tratamiento nuevo para desórdenes del crecimiento	127
Ejercicios para autoevaluación	128
Ejercicios extras	141
Revisión acumulativa / Capítulos 4 a 6	129
<b>Capítulo 7. Enlaces Químicos: Cómo se Combinan los átomos</b>	131
Objetivos de aprendizaje	131
Introducción	132
7.1. De Lewis estructura electrón punto	132
7.2. En enlace covalente: la regla del octeto	133
7.3. El enlace covalente coordinado	136
7.4. Enlaces iónicos	137
7.5. Excepciones a la regla de octeto	139
7.6. Enlaces covalentes o iónicos: El Concepto de electronegatividad	139
7.7. Porcentaje iónico y porcentaje covalente de un enlace	141
7.8. Formas y polaridades de las moléculas	143
Resumen	147
Términos de clave	148
Perfil de carrera: Astrónomo	148
Fronteras de la química: Creando un vendaje mejor	148
Ejercicios para autoevaluación	149
Ejercicios extras	154
<b>Capítulo 8. Nomenclatura Química: Nombres y Fórmulas de los Compuestos Químicos</b>	152
Objetivos de aprendizaje	153
Introducción	154
8.1. Escribir las fórmulas de compuestos a partir de sus nombres sistemáticos	154
8.2. Escribir las fórmulas de compuestos binarios que contiene dos no metales	155
8.3. Escribir las fórmulas de compuestos binarios que contiene un metal y un no metal	156
8.4. Iones poliatómicos	163
8.5. Escribir las fórmulas de compuestos terciarios y superiores	163
8.6. Escribir nombres de compuestos binarios que contienen dos no	164

metales	
8.7. Escribir nombres de compuestos binarios que contienen un metal y un no metal	165
8.8. Escribir nombres de compuestos terciarios y superiores	167
8.9. Escribir nombres y fórmulas de ácidos inorgánicos	168
8.11. Nombres comunes de los compuestos	170
Resumen	171
Términos de claves	172
Perfil de carrera: Químico de tratamiento de aguas residuales	172
Fronteras de la química: Prolongando la vida de órganos usados para trasplantes	173
Ejercicios para autoevaluación	175
Ejercicios extras	177
Revisión acumulativa / Capítulo 7 a 8	175
<b>Capítulo 9. Cálculos que Implican Fórmulas Químicas</b>	179
Objetivos de aprendizaje	180
Introducción	181
9.1. Masa gramo – atómica y el mol	181
9.2. Fórmulas empíricas	185
9.3. Masa gramo – fórmula y el mol	188
9.4. Fórmulas moleculares	190
9.5. Composición de porcentaje por masa	192
Resumen	193
Términos de clave	194
Fronteras de la química: Formas nuevas para tumores	194
Ejercicios para autoevaluación	195
Ejercicios extras	197
<b>Capítulo 10. La Ecuación Química: Receta para una Ecuación</b>	199
Objetivos de aprendizaje	199
Introducción	200
10.1. Ecuaciones con palabras	200
10.2. La ecuación fórmula	201
10.3. Balancear una ecuación química	202
10.4. Tipos de reacciones químicas	205
10.5. Las series de actividad	214
10.6. Reacciones de oxidación – reducción (redox)	215
Resumen	218
Términos de clave	219
Fronteras de la química: Llenando una molécula	219
Ejercicios para autoevaluación	224
Ejercicios extras	224
<b>Capítulo 11. Estequiometría: Las Cantidades en las Reacciones</b>	225
Objetivos de aprendizaje	226
Introducción	226
11.1. El método del mol	227
11.2. Cantidades de reactivos y productos	227
11.3. El problema del reactivo limitante	236
Resumen	241
Términos de clave	241

Fronteras de la química: Limpieza de derrames de petróleo	241
Perfil de carrera: Ocenógrafo	242
Ejercicios para autoevaluación	243
Ejercicios extras	246
Revisión Acumulativa / Capítulos 9 a 11	248
<b>Capítulo 12. Temperaturas de Reacción: Química y Energía</b>	250
Objetivos de aprendizaje	250
Introducción	251
12.1. La liberación o absorción de energía	251
12.2. Calor y la reacción química	252
12.3. Calor específico	254
12.4. El calorímetro	255
12.5. Escritura de ecuaciones termoquímicas	257
12.6. Otra forma para escribir calores de reacción	259
12.7. Calores de formación	
12.8. Determinación de calores de reacción	260
12.9. Aplicaciones prácticas de energía calórica a las reacciones químicas	262
Resumen	265
Términos de clave	265
Fronteras de la química: La resonancia magnética nuclear registrada la absorción de fármacos	265
Perfil de carrera: Higienista dental	266
Ejercicios para autoevaluación	267
Ejercicios extras	269
<b>Capítulo 13. El Estado Gaseoso: Comportamiento Ideal</b>	271
Objetivos de aprendizaje	272
Introducción	272
13.1. Teoría cinética de los gases	273
13.2. La presión del aire y el barómetro	273
13.3. Ley de Boyle	275
13.4. Ley de Charles	278
13.5. La Ley combinada de los gases	282
13.6. Temperaturas y presión estándar (TPS)	284
13.7. Ley de las presiones parciales de Dalton	285
13.8. Ley de los volúmenes en combinación de Gay – Lussac	288
13.9. Volumen molar de un Gas y principio de Avogadro	289
13.10. La Ley del Gas Ideal	290
13.11. Determinación de la masa Molecular con la ley de Gas Ideal	292
13.12. Revisión de la teoría cinética	293
Resumen	294
Términos de clave	295
Fronteras de la química: La investigación bioquímica beneficia a las personas que padecen alergia	296
Ejercicios para autoevaluación	296
Ejercicios extras	300
<b>Capítulo 14. Los Estados Líquido y Gaseoso. Cómo se combinan los Átomos</b>	301
Objetivos de aprendizaje	302

Introducción	302
14.1. La teoría cinética extendida a líquidos y sólidos	302
14.2. Evaporación de los líquidos	303
14.3. Ebullición de los líquidos	305
14.4. Congelación de líquidos	306
14.5. El proceso de destilación	306
14.6. Sólidos	309
Fronteras de la Química: El desarrollo de ultramicroelectrodos	312
14.7. Agua	313
Resumen	318
Términos de clave	319
Ejercicios para autoevaluación	319
Ejercicios extras	322
<b>Capítulo 15. La Química de las Soluciones</b>	<b>325</b>
Objetivos de aprendizaje	326
Introducción	326
15.1. Los semejantes disuelve lo semejante	337
15.2. Soluciones saturadas, insaturadas y sobresaturadas	339
15.3. Concentraciones de soluciones por porcentaje	341
15.4. Molaridad	345
15.5. Normalidad	345
15.6. Dilución de soluciones	341
15.7. Ionización en soluciones	343
15.8. Molalidad	343
15.9. Propiedades coligativas (Colectivas) de las soluciones	345
15.10. Elevación del punto de ebullición, depresión del punto de congelación y molalidad	346
15.11. Los procesos de difusión y ósmosis	348
Resumen	351
Términos de clave	352
Fronteras de la química: Celdas encapsuladas usadas para tratar las diabetes	352
Perfil de carrera: Dietista	354
Ejercicios para autoevaluación	354
Ejercicios extras	359
<b>Capítulo 16. Ácidos, Bases y Sales</b>	<b>360</b>
Objetivos de aprendizaje	361
Introducción	361
16.1. Ácidos	361
Fronteras de la Química. Combustible de hidrógeno para automóviles	365
16.2. Bases	366
16.3. La potencia de los ácidos y las bases	369
16.4. Ácidos y bases débiles y equilibrio dinámico	371
16.5. La ionización del agua	371
16.6. La escala pH	372
16.7. Relación entre las concentraciones $\text{H}^+$ – hidrógeno y $\text{OH}^-$ – hidroxido	373
16.8. Sales	375
16.9. Titulación	376

16.10. Indicadores	378
16.11. Las matemáticas de las titulaciones ácido – base	379
Resumen	384
Términos de clave	385
Perfil de carrera: Técnico radiológico (rayos x)	396
Ejercicios para autoevaluación	387
Ejercicios extras	390
<b>Capítulo 17. Cinética Química y Equilibrio Químico</b>	391
Objetivos de aprendizaje	392
Introducción	392
17.1. Cinética química: Velocidad de reacción y el mecanismo de reacción	393
17.2. Reacciones químicas reversibles	395
17.3. la constante del equilibrio	398
17.4. Concentraciones de equilibrio	402
17.5. Principio de LeChatelier	403
17.6. Constantes de ionización	408
17.7. El producto de solubilidad	411
17.8. Soluciones amortiguadoras y control del pH	414
Resumen	416
Términos de clave	417
Fronteras de la Química: Tómese dos aspirinas...	417
Perfil de carrera: Trabajador de laboratorio médico	418
Ejercicios para autoevaluación	419
Ejercicios extras	422
Revisión Acumulativa / Capítulo 15 a 17	424
<b>Capítulo 18. Puntos Comunes Especiales: Química Nuclear, Electroquímica y Química Ambiental</b>	425
Objetivos de aprendizaje	426
Introducción	426
18.1. Química nuclear	427
18.2. Radioisótopos y medicina	439
18.3. Electroquímica	440
Fronteras de la Química: Innovaciones químicas para el ahorro de energía	444
18.4. Química ambiental y contaminación del aire	445
18.5. El problema de los desechos peligrosos	449
18.6. Contaminación del agua	450
Resumen	453
Términos de clave	454
Perfil de carrera: Técnico en manipulación de materiales nucleares	455
Ejercicios para autoevaluación	456
Ejercicios extras	459
<b>Capítulo 19. Química Orgánica, Parte 1: Hidrocarburos</b>	460
Objetivos de aprendizaje	461
Introducción	461
19.1. Química orgánica y carbono	462
19.2. Escribir fórmulas para compuestos orgánicos	464
19.3. La clasificación de los compuestos orgánicos	467

19.4. Los alcanos	467
19.5. Isómeros	468
19.6. Grupos alquilos	471
19.7. Nombres para compuestos orgánicos	472
19.8. Los alquenos y los alquilos	481
19.9. Hidrocarburos aromáticos	485
19.10. Hidrocarburos aromáticos	485
19.11. Otros tipos de compuestos orgánicos	487
Resumen	487
Términos de clave	488
Perfil de carrera: Ingeniero químico	488
Fronteras de la Química: Una forma natural para prevenir el cáncer	489
Ejercicios para autoevaluación	490
Ejercicios extras	492
<b>Capítulo 20. Química Orgánica, Parte 2: Clases de Compuestos Orgánicos</b>	494
Objetivos de aprendizaje	495
Introducción	495
20.1. Grupos funcionales	496
20.2. Alcoholes	497
20.3. Éteres	499
Fronteras de la Química: Cálculos biliares disueltos sin cirugía	504
20.4. Aldehídos	501
20.5. Cetonas	503
20.6. Ácidos Carboxílicos	505
20.7. Aminas	510
Resumen	513
Términos de clave	514
Ejercicios para autoevaluación	515
Ejercicios extras	517
Revisión Acumulativo / Capítulo 18 a 20	519
<b>Apéndice A. Matemáticas Básicas para la Química</b>	A-1
Objetivos de aprendizaje	A-1
Introducción	A-1
A.1. Adición y sustracción algebraicas	A-1
A.2. Fracciones	A-2
A.3. Exponentes	A-3
A.4. Trabajando con unidades	A-4
A.5. Decimales	A-6
A.6. Solucionando ecuaciones algebraicas	A-10
A.7. Razones y proporciones	A-10
A.8. Resolviendo ecuaciones con palabras	A-12
A.9. Calculando y usando porcentaje	A-12
A.10. Usando de calculadora	A-14
Ejercicios para autoevaluación	A-15
<b>Apéndice B. Tablas químicas Importantes</b>	A-18
B.1. Prefijos y abreviaturas	A-18
B.2. El sistema métrico	A-19



B.3. Conversión de unidades (Sistemas inglés – sistemas métrico)	A-19
B.4. Solubilidad	A-20
<b>Apéndice C. Glosario</b>	A-21
Respuestas a ejercicios seleccionados	A-32
Índices	I-1
Tabla de números atómicos y masas atómicas	
Tabla periódicas de los elementos	
En las páginas finales del libro	