

CONTENIDO

1	Introducción a la química	1
1.1	¿Por qué estudiar química?	2
1.2	La naturaleza de la química	2
1.3	Pensando como un químico	3
	QUÍMICA EN ACCIÓN ¿Cómo eliminar la niebla?	4
1.4	Un enfoque científico aplicado a la resolución de problemas	4
1.5	El método científico	5
1.6	La naturaleza corpuscular de la materia	6
1.7	Estados físicos de la materia	6
1.8	Clasificación de la materia	8
	Repaso del capítulo	11
	Preguntas de repaso	12
	Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales	12
2	Estándares de medición	14
2.1	Notación científica	15
2.2	Medición e incertidumbre	16
2.3	Cifras significativas	18
2.4	Operaciones con cifras significativas	20
2.5	El sistema métrico	23
2.6	Resolución de problemas	24
	QUÍMICA EN ACCIÓN Estar al día sobre las unidades de medida	29
2.7	Medición de masa y volumen	29
	QUÍMICA EN ACCIÓN Establecimiento de estándares	33
2.8	Medición de la temperatura	33
	QUÍMICA EN ACCIÓN Tomar la temperatura del Old Faithful	36
2.9	Densidad	37
	Repaso del capítulo	41
	Preguntas de repaso	42
	Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales, Ejercicios de integración	42
	Respuestas a los ejercicios de práctica	46
3	Elementos y compuestos	47
3.1	Elementos	48
3.2	Distribución de los elementos	49
3.3	Nombres de los elementos	49
3.4	Símbolos de los elementos	51
3.5	Introducción a la tabla periódica	52
3.6	Elementos en su estado natural	54
	QUÍMICA EN ACCIÓN Uso del oxígeno en la restauración del arte	55
3.7	Elementos que existen como moléculas diatómicas	55
3.8	Compuestos	56
	QUÍMICA EN ACCIÓN Automóviles: ¿Es el hidrógeno la respuesta?	58
3.9	Fórmulas químicas	59
	Repaso del capítulo	60
	Preguntas de repaso	61
	Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales, Ejercicios de integración	62
	Respuestas a los ejercicios de práctica	64
4	Propiedades de la materia	65
4.1	Propiedades de las sustancias	66
	QUÍMICA EN ACCIÓN Fabricación de dinero	67
4.2	Cambios físicos	67
4.3	Cambios químicos	68
4.4	Conservación de la masa	70
4.5	Energía	71
4.6	Calor: medición cuantitativa	72

4.7	Energía en los cambios químicos	74	6.5	Nomenclatura de compuestos que contienen iones poliatómicos	116
	QUÍMICA EN ACCIÓN "Explosión del maíz palomero"	75	6.6	Ácidos	118
4.8	Conservación de la energía	75		Repaso del capítulo	120
	Repaso del capítulo	76		Preguntas de repaso	121
	Preguntas de repaso	77		Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales, Ejercicios de integración	122
	Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales, Ejercicios de integración	77		Respuestas a los ejercicios de práctica	124
	Respuestas a los ejercicios de práctica	80		COMPENDIO DE EJERCICIOS Repaso de los capítulos 5-6	125
	COMPENDIO DE EJERCICIOS Repaso de los capítulos 1-4	81	7	Composición cuantitativa de los compuestos	127
5	Primeras teoría y estructura atómicas	84	7.1	La mol	128
5.1	Primeras ideas	85	7.2	Masa molar de los compuestos	132
5.2	Modelo atómico de Dalton	85	7.3	Composición porcentual de los compuestos	136
5.3	Composición de los compuestos	86		QUÍMICA EN ACCIÓN ¿Monedas que desaparecen?	139
5.4	Naturaleza de la carga eléctrica	87	7.4	Fórmula empírica y fórmula molecular	139
5.5	Descubrimiento de los iones	88	7.5	Cálculo de fórmulas empíricas	140
5.6	Partículas subatómicas del átomo	88	7.6	Cálculo de la fórmula molecular a partir de la fórmula empírica	143
5.7	Átomo nuclear	91		Repaso del capítulo	145
5.8	Isótopos de los elementos	94		Preguntas de repaso	145
	QUÍMICA EN ACCIÓN Detectives isotópicos	95		Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales, Ejercicios de integración	146
5.9	Masa atómica	95		Respuestas a los ejercicios de práctica	149
	Repaso del capítulo	98	8	Ecuaciones químicas	150
	Preguntas de repaso	99	8.1	Ecuaciones químicas	151
	Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales, Ejercicios de integración	100	8.2	Escritura y balanceo de ecuaciones químicas	152
	Respuestas a los ejercicios de práctica	102	8.3	Información que se obtiene de una ecuación química balanceada	156
6	Nomenclatura de los compuestos inorgánicos	103		QUÍMICA EN ACCIÓN Intoxicación con CO: Un asesino silencioso	157
6.1	Nombres comunes y sistemáticos	104	8.4	Tipos de ecuaciones químicas	159
6.2	Elementos y iones	105	8.5	El calor en las reacciones químicas	165
	QUÍMICA EN ACCIÓN ¿Qué hay detrás de un nombre?	106	8.6	Calentamiento global: efecto invernadero	168
6.3	Escritura de fórmulas a partir de los nombres de compuestos iónicos	109			
6.4	Nomenclatura de los compuestos binarios	111			

Repaso del capítulo	170
Preguntas de repaso	171
Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales, Ejercicios de integración	172
Respuestas a los ejercicios de práctica	176

9 Cálculos a partir de ecuaciones químicas 176

9.1 Repaso breve	177
9.2 Introducción a la estequiometría	178
9.3 Cálculos mol-mol	180
9.4 Cálculos mol-masa	182
9.5 Cálculos masa-masa	184

QUÍMICA EN ACCIÓN

Tecnología de la miniaturización	186
----------------------------------	-----

9.6 Cálculos del reactivo limitante y del rendimiento	186
Repaso del capítulo	192
Preguntas de repaso	193
Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales, Ejercicios de integración	193
Respuestas a los ejercicios de práctica	198

COMPENDIO DE EJERCICIOS

Repaso de los capítulos 7-9	199
-----------------------------	-----

10 Teoría atómica moderna y la tabla periódica 203

10.1 Breve historia	204
10.2 Radiación electromagnética	204

QUÍMICA EN ACCIÓN

Tú iluminas mi vida	205
---------------------	-----

10.3 Átomo de Bohr	206
10.4 Niveles de energía de los electrones	207

QUÍMICA EN ACCIÓN

Relojes atómicos	210
------------------	-----

10.5 Estructura atómica de los primeros 18 elementos	210
--	-----

10.6 Estructura electrónica y la tabla periódica	214
--	-----

11 Enlaces químicos: formación de compuestos a partir de átomos 224

11.1 Tendencias periódicas de las propiedades atómicas	225
11.2 Estructuras de Lewis de los átomos	228
11.3 Enlace iónico: transferencia de electrones de un átomo a otro	230
11.4 Predicción de fórmulas de compuestos iónicos	236
11.5 Enlace covalente: electrones compartidos	238
11.6 Electronegatividad	240

QUÍMICA EN ACCIÓN

Trans-formación de las grasas	242
-------------------------------	-----

QUÍMICA EN ACCIÓN

¡Gol! Una molécula esférica	243
-----------------------------	-----

11.7 Estructuras de Lewis de los compuestos	244
11.8 Estructuras de Lewis complejas	247

QUÍMICA EN ACCIÓN

Regaderas más limpias gracias a la química	248
--	-----

11.9 Compuestos con iones poliatómicos	249
11.10 Forma molecular	250

QUÍMICA EN ACCIÓN

¿Con suficiente resistencia para detener una bala?	251
--	-----

11.11 Modelo de repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia (RPECV)	251
Repaso del capítulo	255
Preguntas de repaso	257
Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales, Ejercicios de integración	257
Respuestas a los ejercicios de práctica	261

COMPENDIO DE EJERCICIOS

Repaso de los capítulos 10-11	262
-------------------------------	-----

12	Estado gaseoso de la materia	265			
12.1	Propiedades generales	266			
12.2	Teoría cinético-molecular	266			
12.3	Medición de la presión de los gases	268			
12.4	Dependencia de la presión del número de moléculas y de la temperatura	270			
12.5	Ley de Boyle	271			
12.6	Ley de Charles	275			
12.7	Ley de Gay-Lussac	279			
12.8	Leyes combinadas de los gases	280			
12.9	Ley de las presiones parciales de Dalton	283			
	QUÍMICA EN ACCIÓN				
	Moléculas mensajeras	284			
12.10	Ley de Avogadro	285			
12.11	Relaciones mol-masa-volumen de los gases	287			
12.12	Densidad de los gases	288			
12.13	Ecuación del gas ideal	290			
12.14	Estequiometría en gases	292			
12.15	Gases reales	295			
	QUÍMICA EN ACCIÓN				
	Una sábana húmeda para el calentamiento global	297			
	Repaso del capítulo	298			
	Preguntas de repaso	300			
	Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales, Ejercicios de integración	301			
	Respuestas a los ejercicios de práctica	306			
13	Propiedades de los líquidos	307			
13.1	¿Qué es un líquido?	308			
13.2	Evaporación	309			
13.3	Presión de vapor	309			
13.4	Tensión superficial	311			
13.5	Punto de ebullición	312			
13.6	Punto de congelación o punto de fusión	314			
13.7	Cambios de estado	314			
13.8	Enlace de hidrógeno	316			
	QUÍMICA EN ACCIÓN				
	¡Qué dulce!	317			
13.9	Hidratos	319			
	QUÍMICA EN ACCIÓN				
	El hielo caliente ¡es un gas!	320			
13.10	Agua, un líquido excepcional	322			
13.11	Purificación del agua	326			
	Repaso del capítulo	330			
	Preguntas de repaso	331			
	Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales, Ejercicios de integración	332			
	Respuestas a los ejercicios de práctica	335			
14	Disoluciones	336			
14.1	Propiedades generales de las disoluciones	337			
	QUÍMICA EN ACCIÓN				
	Silicio explosivo	338			
14.2	Solubilidad	338			
14.3	Factores que afectan la solubilidad	340			
14.4	Rapidez de disolución de los sólidos	344			
14.5	Disoluciones como medio de reacción	345			
14.6	Concentración de las disoluciones	346			
14.7	Propiedades coligativas de las disoluciones	355			
	QUÍMICA EN ACCIÓN				
	La cucharada sobre el helado	359			
14.8	Ósmosis y presión osmótica	360			
	Repaso del capítulo	362			
	Preguntas de repaso	363			
	Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales, Ejercicios de integración	365			
	Respuestas a los ejercicios de práctica	368			
	COMPENDIO DE EJERCICIOS				
	Repaso de los capítulos 12-14	369			
15	Ácidos, bases y sales	373			
15.1	Ácidos y bases	374			
15.2	Reacciones de los ácidos	377			

15.3	Reacciones de las bases	378	16.8	Efecto de los catalizadores en el equilibrio	415
	QUÍMICA EN ACCIÓN		16.9	Constantes de equilibrio	416
	Una gaseosa fría	379	16.10	Constante del producto iónico del agua	418
15.4	Sales	379	16.11	Constantes de ionización	420
15.5	Electrólitos y no electrólitos	380	16.12	Constante del producto de solubilidad	423
15.6	Disociación y ionización de los electrólitos	381	16.13	Propiedades ácido-base de las sales	426
15.7	Electrólitos fuertes y débiles	383	16.14	Disoluciones amortiguadoras: control del pH	426
15.8	Ionización del agua	386		QUÍMICA EN ACCIÓN	
15.9	Introducción al concepto de pH	386		Intercambio de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre	427
	QUÍMICA EN ACCIÓN			Repaso del capítulo	429
	El rosa: un signo de corrosión	389		Preguntas de repaso	430
15.10	Neutralización	389		Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales, Ejercicios de integración	431
15.11	Escritura de ecuaciones iónicas netas	392		Respuestas a los ejercicios de práctica	436
15.12	Lluvia ácida	395			
15.13	Coloides	396			
	QUÍMICA EN ACCIÓN				
	Automóviles de espuma, ¿oleada del futuro?	397			
15.14	Propiedades de los coloides	397			
15.15	Aplicaciones de las propiedades coloidales	398			
	Repaso del capítulo	399			
	Preguntas de repaso	401			
	Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales, Ejercicios de integración	401			
	Respuestas a los ejercicios de práctica	404			
16	Equilibrio químico	405	17	Oxidación-reducción	437
16.1	Reacciones reversibles	406	17.1	Número de oxidación	438
16.2	Velocidad de reacción	407	17.2	Oxidación-reducción	441
16.3	Equilibrio químico	408	17.3	Balanceo de ecuaciones de oxidación-reducción	442
	QUÍMICA EN ACCIÓN		17.4	Balanceo de ecuaciones redox iónicas	446
	Nuevas formas de combatir las caries y evitar el taladro (fresa)	409		QUÍMICA EN ACCIÓN	
16.4	Principio de Le Chatelier	410		Anteojos sensibles a la luz solar	447
16.5	Efecto de la concentración en el equilibrio	410	17.5	Serie de actividad de los metales	450
16.6	Efecto del volumen en el equilibrio	413	17.6	Celdas electrolíticas y voltaicas	452
16.7	Efecto de la temperatura en el equilibrio	414		QUÍMICA EN ACCIÓN	
				Superbatería: utiliza iones de acero hambrientos	457
				Repaso del capítulo	458
				Preguntas de repaso	459
				Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales, Ejercicios de integración	460
				Respuestas a los ejercicios de práctica	463
				COMPENDIO DE EJERCICIOS	
				Repaso de los capítulos 15-17	464

18 Química nuclear 468

- 18.1** Descubrimiento de la radiactividad 469
- 18.2** Radiactividad natural 470
- 18.3** Partículas alfa, partículas beta y rayos gamma 473
- 18.4** Series de desintegración radiactiva 476
- 18.5** Transmutación de elementos 477
- 18.6** Radiactividad artificial 478
- 18.7** Medición de la radiactividad 478
- 18.8** Fisión nuclear 480

QUÍMICA EN ACCIÓN

¿Sus alimentos brillan en la oscuridad?

482

- 18.9** Energía nuclear 482
- 18.10** La bomba atómica 484
- 18.11** Fusión nuclear 485
- 18.12** Relación masa-energía en las reacciones nucleares 486
- 18.13** Elementos transuránicos 487
- 18.14** Efectos biológicos de la radiación 488

QUÍMICA EN ACCIÓN

Una ventana a los organismos vivos

489

- Repaso del capítulo 490
- Preguntas de repaso 491
- Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales, Ejercicios de integración 492
- Respuestas a los ejercicios de práctica 494

19 Introducción a la química orgánica 495

- 19.1** Los comienzos de la química orgánica 496
- 19.2** El átomo de carbono 497
- 19.3** Hidrocarburos 498

QUÍMICA EN ACCIÓN

Biodiesel: el combustible alternativo de la actualidad

499

- 19.4** Alcanos 500
- 19.5** Fórmulas estructurales e isomería 501

- 19.6** Nomenclatura de los alcanos 504
- 19.7** Alquenos y alquinos 508
- 19.8** Nomenclatura de alquenos y alquinos 510
- 19.9** Reacciones de los alquenos 511
- 19.10** Hidrocarburos aromáticos 512
- 19.11** Nomenclatura de los compuestos aromáticos 513
- 19.12** Derivados de los hidrocarburos 516
- 19.13** Haluros de alquilo 517
- 19.14** Alcoholes 518
- 19.15** Nomenclatura de los alcoholes 521
- 19.16** Éteres 522
- 19.17** Aldehídos y cetonas 524
- 19.18** Nomenclatura de aldehídos y cetonas 525
- 19.19** Ácidos carboxílicos 527
- 19.20** Ésteres 528
- 19.21** Polímeros: macromoléculas 530

QUÍMICA EN ACCIÓN

Ropa limpia con CO₂

532

- Repaso del capítulo 532
- Preguntas de repaso 535
- Ejercicios en pares, Ejercicios adicionales 535
- Respuestas a los ejercicios de práctica 540

20 Introducción a la bioquímica 541

- 20.1** Química de los organismos vivos 542
- 20.2** Carbohidratos 542
- 20.3** Lípidos 547
- 20.4** Aminoácidos y proteínas 550

QUÍMICA EN ACCIÓN

El sabor de Umami

557

- 20.5** Enzimas 557
- 20.6** Ácidos nucleicos 559
- 20.7** ADN y genética 563
- Repaso del capítulo 564
- Preguntas de repaso 566
- Respuestas a los ejercicios de práctica 568

COMPENDIO DE EJERCICIOS

Repaso de los capítulos 18-20

569

Apéndices		Glosario	G-1
I.	Repaso de matemáticas		
	A-1		
II.	Uso de una calculadora científica		
	A-11		
III.	Unidades de medida		
	A-16		
IV.	Presión de vapor del agua a diversas temperaturas		
	A-17		
V.	Tabla de solubilidad		
	A-18		
VI.	Respuestas a preguntas de repaso y ejercicios seleccionados		
	A-19		
VII.	Respuestas a los ejercicios de repaso de los compendios		
	A-40		
		Créditos fotográficos	CF-1
		Índice	I-1

Todos los derechos reservados. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

Contenido

1.1	Por qué estudiar química?	1.4	El método científico
1.2	La naturaleza de la química	1.5	La naturaleza corpuscular de la materia
1.3	Pensando como un químico	1.7	Estados físicos de la materia
1.4	Un enfoque científico e aplicación a la resolución de problemas	1.8	Clasificación de la materia