

CONTENIDO

PREFACIO XVII

*1

INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA

Objetivos 2

1-1 Ciencia, el método científico y la química 2

1-2 Ramas de la química 4

1-3 Breve historia de la química 5

Resumen 8

Lecturas recomendadas 8

Ejercicios 9

Problemas 9

Cuestionario del capítulo 1 10

2

MEDICIONES

Tareas 12

Objetivos 12

2-1 Dígitos significativos 13

2-2 Operaciones matemáticas donde intervienen mediciones y dígitos significativos 16

2-3 Exponentes 20

2-4 Notación científica 25

2-5 Materia, masa y peso 26

2-6 Medición de la masa y del peso 27

2-7 Medición cuantitativa de la materia 28

2-8 El sistema métrico 30

2-9 El método del factor unitario para la resolución de problemas.
Conversiones en el sistema métrico 31

* En un curso breve, este capítulo o sección puede omitirse sin que se pierda continuidad.

2-10	Energía	35
2-11	Temperatura	36
2-12	Calor específico	39
2-13	Densidad	42
2-14	Densidad relativa	45
	Resumen	47
	Lecturas recomendadas	47
	Ejercicios	47
	Problemas	48
	Cuestionario del capítulo 2A (secciones 2-1 a 2-4)	51
	Cuestionario del capítulo 2B (secciones 2-5 a 2-14)	51

CONTENIDO

3

CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LA MATERIA

	Tareas	53
	Objetivos	53
3-1	Estados físicos de la materia	54
3-2	Materia homogénea y heterogénea	55
3-3	Compuestos y elementos	56
3-4	Propiedades de las sustancias puras	60
3-5	Cambios de las sustancias puras	61
3-6	Relaciones energía-masa	62
3-7	Elementos y átomos	65
3-8	Compuestos, fórmulas unitarias o mínimas y moléculas. Ley de las proporciones definidas de los compuestos	65
3-9	División de los elementos. Metales y no metales: propiedades físicas y químicas	68
	Resumen	70
	Lecturas recomendadas	71
	Ejercicios	71
	Problemas	72
	Cuestionario del capítulo 3	74

4

ESTRUCTURA DEL ÁTOMO

	Tareas	76
	Objetivos	76
4-1	Masa atómica	77
4-2	Teoría atómica de Dalton	78
4-3	Partículas subatómicas. Electrones, protones y neutrones	79
4-4	Distribución general de electrones, protones y neutrones. Número atómico	80
4-5	Isótopos	82

4-6	Distribución de los electrones en los niveles de energía principales	85
4-7	Fórmulas de pares de electrones de los elementos	87
4-8	Distribución de los electrones en los subniveles	88
4-9	Orbitales	93
	Resumen	94
	Lecturas recomendadas	95
	Ejercicios	96
	Problemas	96
	Cuestionario del capítulo 4	98

5

CLASIFICACIÓN PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

	Objetivos	101
5-1	La ley periódica	101
5-2	La tabla periódica. Periodos y grupos	103
5-3	Características generales de los grupos	105
	Resumen	107
	Lecturas recomendadas	108
	Ejercicios	108
	Problemas	109
	Cuestionario del capítulo 5	110

6

ESTRUCTURA DE LOS COMPUESTOS

	Tareas	113
	Objetivos	113
6-1	Valencia y números de oxidación. Cálculo de números de oxidación	114
6-2	Enlaces químicos	119
6-3	El enlace iónico	120
6-4	El enlace covalente	123
6-5	El enlace covalente coordinado	129
6-6	Fórmulas de pares de electrones y fórmulas estructurales de moléculas y de iones poliatómicos	131
6-7	Escritura de fórmulas	138
6-8	Uso de la tabla periódica para predecir los números de oxidación, propiedades, fórmulas y tipos de enlace en los compuestos	140
	Resumen	143
	Lecturas recomendadas	145
	Ejercicios	145
	Problemas	146
	Cuestionario del capítulo 6	150

7

NOMENCLATURA QUÍMICA DE LOS COMPUESTOS INORGÁNICOS

Tareas	152
Objetivos	152
7-1 Nombres químicos sistemáticos	153
7-2 Compuestos binarios que contienen dos no metales	154
7-3 Compuestos binarios que contienen un metal y un no metal	156
7-4 Compuestos ternarios y compuestos superiores	158
7-5 Compuestos ternarios especiales	160
7-6 Ácidos, bases y sales	161
*7-7 Nombres comunes	166
Resumen	168
Lecturas recomendadas	169
Ejercicios	169
Problemas	170
Cuestionario del capítulo 7	173

8

CÁLCULOS DONDE PARTICIPAN ELEMENTOS Y COMPUESTOS

Tareas	175
Objetivos	175
8-1 Cálculo de fórmula o masas moleculares	176
8-2 Cálculo de unidades molares. Número de Avogadro (N)	178
8-3 Volumen molar de un gas y cálculos relacionados	185
8-4 Cálculo de la composición porcentual de los compuestos	187
8-5 Cálculo de fórmula empírica (la más sencilla) y molecular	189
Resumen	195
Lecturas recomendadas	196
Ejercicios	196
Problemas	197
Cuestionario del capítulo 8A (secciones 8-1 a 8-3)	201
Cuestionario del capítulo 8B (secciones 8-4 a 8-5)	201

9

ECUACIONES QUÍMICAS

Tareas	204
Objetivos	204
9-1 Definición de una ecuación química	205
9-2 Términos, símbolos y su significado	206
9-3 Pautas para el balanceo de ecuaciones químicas	207

le endos autos...
375
de tempera...
875
385
los gases 388

9-4 Ejemplos de balanceo de ecuaciones 208
9-5 Representación de ecuaciones con palabras y su balanceo 211
9-6 Consumación de ecuaciones químicas. Los cinco tipos sencillos de reacciones químicas 215
*9-7 Reacciones de combinación 215
*9-8 Reacciones de descomposición 219
9-9 Reacciones de sustitución única. La serie electromotriz o de actividad 221
9-10 Reacciones de doble sustitución. Reglas para la solubilidad de sustancias inorgánicas en agua 225
9-11 Reacciones de neutralización 227
Resumen 230
Lecturas recomendadas 230
Ejercicios 230
Problemas 231
Cuestionario del capítulo 9 236

10

CÁLCULOS EN LAS ECUACIONES QUÍMICAS. ESTEQUIOMETRÍA

Objetivos 239
10-1 Información que se obtiene a partir de una ecuación balanceada 241
10-2 El método molar para resolver problemas de estequiometría. Los tres pasos básicos 243
10-3 Tipos de problemas estequiométricos 244
10-4 Problemas de estequiometría masa-masa 244
10-5 Problemas de estequiometría masa-volumen 251
10-6 Problemas de estequiometría volumen-volumen 254
*10-7 Calores en las reacciones químicas 256
Resumen 259
Lectura recomendada 259
Ejercicios 259
Problemas 260
Cuestionario del capítulo 10 265

11

GASES

Tareas 267
Objetivos 267
11-1 La teoría cinética 269
11-2 Presión de los gases 270
11-3 Ley de Boyle: El efecto del cambio de presión sobre el volumen de un gas a temperatura constante 272

ASC
sups scub

*13-6	Reacciones del agua	335
*13-7	Purificación del agua	336
13-8	Hidratos	339
*13-9	Peróxido de hidrógeno	342
*13-10	Ozono	344
	Resumen	345
	Lecturas recomendadas	346
	Ejercicios	346
	Problemas	347
	Cuestionario del capítulo 13	349

14

SOLUCIONES Y COLOIDES

	Tareas	352
	Objetivos	352
14-1	Soluciones	355
14-2	Tipos de soluciones	356
14-3	Factores que afectan la solubilidad y la velocidad de disolución	357
14-4	Soluciones saturadas, insaturadas y sobresaturadas	361
14-5	Concentración de las soluciones	363
14-6	Porcentaje con respecto a la masa	364
14-7	Partes por millón	366
14-8	Molaridad	367
*14-9	Normalidad	369
*14-10	Molalidad	373
*14-11	Conversión de unidades de concentración de las soluciones	375
*14-12	Propiedades coligativas de las soluciones	380
*14-13	Coloides	386
	Resumen	390
	Lecturas recomendadas	91
	Ejercicios	391
	Problemas	393
	Cuestionario del capítulo 14A (secciones 14-1 a 14-8)	397
	Cuestionario del capítulo 14B (secciones 14-9 a 14-13)	398

15

ÁCIDOS, BASES Y ECUACIONES IÓNICAS

	Tareas	400
	Objetivos	400
15-1	Definiciones y propiedades de los ácidos y bases	402
15-2	Titulación	405
15-3	Ionización del agua	413

15-4	pH y pOH	414
15-5	Electrólitos diferenciación con no electrólitos	421
*15-6	Pautas para la representación de ecuaciones iónicas	424
*15-7	Ejemplos de ecuaciones iónicas	425
	Resumen	429
	Lecturas recomendadas	430
	Ejercicios	431
	Problemas	431
	Cuestionario del capítulo 15A (secciones 15-1 y 15-2)	434
	Cuestionario del capítulo 15B (secciones 15-3 a 15-7)	435

16

ECUACIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN Y ELECTROQUÍMICA

	Tareas	437
	Objetivos	437
16-1	Definiciones de oxidación y de reducción. Agentes oxidantes y agentes reductores	438
*16-2	Balanceo de ecuaciones de oxidación-reducción. El método del número de oxidación	439
*16-3	Balanceo de ecuaciones de oxidación-reducción. El método del ion electrón	444
*16-4	Celdas electrolíticas	450
*16-5	Celdas voltaicas o galvánicas	453
*16-6	Potenciales estándar de reducción	455
	Resumen	458
	Lecturas recomendadas	459
	Ejercicios	459
	Problemas	460
	Cuestionario del capítulo 16	463

17

VELOCIDADES DE REACCIÓN Y EQUILIBRIOS QUÍMICOS

	Objetivos	465
17-1	Velocidades de reacción	467
17-2	Reacciones irreversibles y reacciones reversibles. Equilibrios químicos	470
17-3	Principio de Le Châtelier	476
*17-4	Equilibrios en electrólitos débiles	479
*17-5	Equilibrios en el producto de solubilidad	483
	Resumen	488
	Lecturas recomendadas	489
	Ejercicios	489
	Problemas	490
	Cuestionario del capítulo 17A (secciones 17-1 a 17-3)	495
	Cuestionario del capítulo 17B (secciones 17-4 y 17-5)	496

18

QUÍMICA ORGÁNICA I: HIDROCARBUROS

Tareas	498	
Objetivos	498	
18-1	Metano y algunas moléculas más grandes	500
18-2	Clasificación de los hidrocarburos	503
18-3	Alcanos	504
18-4	Alquenos	514
*18-5	Polímeros de adición	518
18-6	Alquinos	519
18-7	Hidrocarburos aromáticos	523
Resumen	530	
Lecturas recomendadas	532	
Ejercicios	532	
Problemas	533	
Cuestionario del capítulo 18A (secciones 18-1 a 18-3)	537	
Cuestionario del capítulo 18B (secciones 18-4 a 18-7)	538	

19

QUÍMICA ORGÁNICA II: DERIVADOS DE LOS HIDROCARBUROS

Tareas	540	
Objetivos	540	
19-1	Haluros orgánicos	542
19-2	Alcoholes	545
19-3	Fenoles	548
19-4	Éteres	550
19-5	Aldehídos	553
19-6	Cetonas	556
19-7	Ácidos carboxílicos	561
19-8	Ésteres	566
19-9	Amidas	570
19-10	Aminas	573
*19-11	Polímeros de condensación	576
Resumen	578	
Lecturas recomendadas	580	
Ejercicios	580	
Problemas	580	
Cuestionario del capítulo 19A (de la introducción a la sección 19-4)	589	
Cuestionario del capítulo 19B (secciones 19-5 a 19-7)	589	
Cuestionario del capítulo 19C (secciones 19-8 a 19-11)	590	

QUÍMICA NUCLEAR

Tareas	593
Objetivos	593
20-1 Radiaciones nucleares	594
20-2 Ecuaciones nucleares	597
20-3 Radioactividad natural. Vida media	601
20-4 Transmutación de los elementos. Radioactividad artificial	604
20-5 Fisión nuclear	607
20-6 Fusión nuclear	612
*20-7 Usos pacíficos de las reacciones nucleares	613
*20-8 Usos de los isótopos radioactivos	618
Resumen	620
Lecturas recomendadas	621
Ejercicios	622
Problemas	622
Cuestionario del capítulo 20	624

APÉNDICES

I Unidades del SI y algunos factores de conversión	628
II Unidades del sistema inglés. Conversión del sistema métrico al sistema inglés y viceversa	631
II-1 Unidades del sistema inglés	631
II-2 Problemas de conversión del sistema métrico al sistema inglés y viceversa	632
III Algunos isótopos presentes en forma natural	635
IV Configuración electrónica de los elementos, mostrando los subniveles	639
V Presión de vapor del agua a diferentes temperaturas	642
VI Logaritmos	644
VII Ecuaciones lineales	646
VII-1 Resolución de una ecuación lineal	646
VII-2 Sustitución de valores en una ecuación lineal	647
VIII Respuestas a los ejercicios y problemas escogidos	650

GLOSARIO 665**ÍNDICE 673**

17-1 a 17-3)	48
17-4 y 17-5)	496