

ÍNDICE

CAPÍTULO

1. Medición	15
1. El lenguaje de la química	15
2. Medición	16
3. Patrones	16
<i>Tabla I. Patrones básicos para la medición</i>	17
4. Unidades	18
<i>Tabla II. Algunas unidades métricas auxiliares (prefijos)</i>	18
5. Relaciones entre diferentes sistemas de medidas	19
6. Propiedades intensivas y extensivas	20
7. Conversión de unidades-Factores de conversión	20
8. Propiedades expresadas en las unidades complejas	25
<i>Tabla III. Definiciones y unidades de algunas propiedades complejas</i>	27
9. Relaciones entre propiedades diferentes	28
10. Una interpretación y un método general para resolver problemas	29
11. Factores de conversión de propiedades	31
12. Resumen	33
13. Un acceso general a la resolución de problemas	33
14. Problemas	35
2. Métodos para medir cantidades de materia	39
1. Unidades prácticas	39
<i>Tabla IV. Métodos prácticos para medir cantidades de materia</i>	39
2. Unidades químicas	40
3. Fórmulas químicas-Pesos atómicos	40
4. Unidades químicas-El mol	42
5. El número de moléculas en un mol-Número de Avogadro	44
6. Volúmenes de los gases-Volumen molar	46
7. Resumen	47
8. Problemas	48
3. Fórmulas Químicas	51
1. Interpretación de fórmulas químicas	51
2. Composición molar de los compuestos químicos	52
3. Factores de conversión para la composición	52
4. Análisis químico-Composición en peso-Resumen	54
5. Peso por ciento	55
6. Fórmulas empíricas y fórmulas verdaderas	57
7. Resumen	57
8. Problemas	58
4. Reacciones químicas	61
1. Interpretación de ecuaciones: Molecular	61
2. Factores químicos de conversión: Molecular	62
3. Factores químicos de conversión: Molar	63
4. Resumen	64
5. Cálculos en unidades mixtas	65
6. Problemas	68

5. Energía y cambios químicos	71
1. Energía y trabajo-Conservación de la energía.....	71
2. Unidades de energía y trabajo	72
<i>Tabla V. Tipos de energía y sus unidades.....</i>	<i>72</i>
3. Calor-Escala de temperatura	73
<i>Tabla VI. Escala de temperaturas.....</i>	<i>73</i>
4. Energía calorífica-Calor específico	74
<i>Tabla VII. Calores específicos de algunas sustancias comunes</i>	<i>74</i>
5. Capacidad calorífica molar-Ley de Dulong y Petit.....	75
6. Contenido calorífico	76
7. Calores de formación.....	77
<i>Tabla VIII. Algunos calores de formación en condiciones standard.....</i>	<i>78</i>
8. Calor de reacción.....	79
9. Cálculos de calor	80
10. Cambios de calor que acompañan a los cambios físicos-Fuerzas intermoleculares.....	81
<i>Tabla IX. Definición de calores en los cambios físicos</i>	<i>81</i>
11. Problemas	82
 6. Las propiedades de los gases.....	 85
1. Medición de gases	85
2. Presión.....	85
3. Ley de Boyle-Presión y volumen de un gas	87
4. Ley de Charles-Temperatura y volumen de un gas.....	88
5. Forma combinada de las leyes de los gases	89
6. Ley del gas ideal.....	90
7. Peso molecular de los gases	91
8. Ley de Dalton-Mezclas de gases	92
9. Densidades de gases-Pesos moleculares	94
10. Capacidad calorífica molar de los gases-Estructura molecular	96
11. Problemas	98
 7. El concepto del poder de combinación-Valencia	 101
1. Los pesos equivalentes de los elementos	101
<i>Tabla X. Pesos equivalentes de algunos elementos comunes</i>	<i>101</i>
2. El equivalente-Unidades.....	102
3. Radicales	104
<i>Tabla XI. Pesos equivalentes de algunos radicales</i>	<i>104</i>
4. El principio de equivalencia-Reacciones químicas	105
5. Poder de combinación-La unidad de valencia.....	105
<i>Tabla XII. Algunos pesos moleculares y equivalentes</i>	<i>106</i>
6. Valencia y fórmulas químicas	107
7. Cálculos de pesos equivalentes	107
<i>Tabla XIII. Pesos equivalentes de algunos compuestos</i>	<i>108</i>
8. Algunas complicaciones-Multivalencia	108
9. Resumen	109
10. Problemas	110
 8. Medición de disoluciones.....	 111
1. Disoluciones-Unidades de concentración	111
2. Conversión de unidades	111
<i>Tabla XIV. Unidades empleadas para expresar la concentración de una disolución</i>	<i>112</i>

3.	Interpretación de unidades de concentración	113
4.	Dilución.....	115
5.	Reacciones químicas en que participan disoluciones.....	117
6.	Reacciones entre disoluciones-Principio de equivalencia.....	118
7.	Valoración de ácidos y bases.....	120
8.	Densidad y gravedad específicas.....	121
9.	Problemas	123
9.	Las propiedades físicas de las disoluciones	125
1.	Propiedades de las disoluciones ideales	125
2.	Presión de vapor de las disoluciones-Ley de Raoult.....	126
3.	Peso molecular del soluto-Depresión de la presión de vapor.....	126
4.	Peso molecular del soluto-Elevación del punto de ebullición.....	127
5.	Peso molecular del soluto-Depresión del punto de congelación.....	128
6.	Peso molecular del soluto-Presión osmótica	129
7.	Propiedades coligativas de las disoluciones iónicas.....	131
8.	Problemas	131
10.	Equilibrio químico	135
1.	Reacciones reversibles	135
2.	Principio de Le Chatelier.....	135
3.	Efectos de los cambios de temperatura en el equilibrio	136
4.	Efectos de los cambios de concentraciones.....	136
5.	Efecto de los cambios de presión	137
6.	Ley de la acción de las masas--Constantes de equilibrio	138
7.	Cálculos de constantes de equilibrio	139
8.	Cálculos de concentraciones de equilibrio	139
9.	Equilibrios heterogéneos-Concentraciones de sólidos y líquidos	141
10.	Diferentes formas de escribir los equilibrios	142
11.	Adición y sustracción de equilibrios	144
12.	Problemas	145
11.	Propiedades eléctricas de las disoluciones iónicas	149
1.	Clasificación de los compuestos por sus propiedades eléctricas.....	149
2.	Reacciones que ocurren durante la electrólisis.....	149
3.	Reacciones en el cátodo	150
4.	Reacciones en el ánodo	151
5.	Relaciones cuantitativas-Ley de Faraday	152
6.	Problemas	153
12.	Equilibrios sencillos en las disoluciones iónicas.....	155
1.	¿Que hay dentro de una disolución iónica?.....	155
2.	La solubilidad de los compuestos iónicos	155
3.	La constante del producto de solubilidad	156
4.	Medición de la constante del producto de solubilidad	157
5.	Uso de la constante del producto de solubilidad-Efecto de ion común.....	159
6.	Limitación en el uso de la relación del producto de solubilidad	162
7.	Ionización incompleta-Electrolitos débiles	163
8.	Constantes de ionización	164
9.	Relación entre el tanto por ciento de ionización y la constante de ionización.....	166
10.	Uso de la constante de ionización-Efecto del ion común.....	168
11.	Disoluciones amortiguadoras	170

12. Ácidos y bases de Brönsted-Pares conjugados.....	172
13. Reacciones de desplazamiento de ácidos débiles.....	174
<i>Tabla XV. Fuerzas relativas de algunos pares ácido-base conjugados</i>	174
<i>Tabla XVI. Constantes de disociación de algunos ácidos comunes</i> <i>(sólo la primera disociación)</i>	176
14. Problemas	176
13. La ionización del agua-Hidrólisis	181
1. Ionización del agua.....	181
2. Neutralidad de las disoluciones.....	183
3. Unidades logarítmicas-La escala <i>p</i> -ElpH.....	183
4. Una paradoja-¿Qué tan importante es la ionización del agua?	185
5. Hidrólisis	186
6. Cálculo de la amplitud de la hidrólisis-Constantes de hidrólisis.....	188
7. Sales de ácidos débiles y bases débiles	190
8. Disoluciones amortiguadoras-Algunas consideraciones prácticas.....	193
9. Valoración de ácidos y bases débiles	194
10. Problemas	195
14. Equilibrios adicionales en las disoluciones iónicas	199
1. Ionización de electrolitos polivalentes	199
2. Reacciones de iones anfotéricos.....	200
<i>Tabla XVII. Acidez relativa de algunos iones anfotéricos</i>	201
3. Disociación de iones complejos	203
4. Efecto de ion común para iones complejos	205
5. Equilibrios simultáneos	206
6. Resumen-Principios de precipitación selectiva.....	213
7. Problemas	213
15. Oxidación y Reducción.....	215
1. Multivalencia.....	215
2. Un nuevo sistema de valencias-Números de oxidación	215
3. Oxidación y reducción.....	216
4. Reacciones redox como transferencias electrónicas	217
5. Reacciones ion-electrón	218
6. Reacción con un solo ion-electrón	220
7. Ajuste de ecuaciones redox	221
8. Principio de equivalencia para reacciones redox	224
9. Cálculos redox.....	226
10. Problemas	227
16. Predicción de reacciones Redox	231
1. Reversibilidad de reacciones redox.....	231
2. Medición de potenciales de oxidación-Una batería química.....	232
3. Potenciales normales de oxidación-El electrodo de hidrógeno.....	233
<i>Tabla XVIII. Algunos potenciales normales de oxidación</i>	234
4. Resumen	235
5. Efecto de la concentración-La ecuación de Nernst	235
6. Ecuaciones de ion-electrón, más complejas	237
7. Fuerza de los agentes oxidantes y reductores.....	238
8. Constantes de equilibrio para las reacciones redox.....	239
9. Problemas	243

17. Velocidades de las reacciones químicas	247
1. Velocidad específica de reacción	247
2. Dependencia entre velocidad y concentración-Ley de la acción de las masas	248
3. Dependencia entre velocidad y temperatura-Ecuación de Arrhenius	249
<i>Tabla XIX. Factores por los cuales cambian las velocidades de las</i>	
<i>reacciones con un cambio de 10°C en la temperatura</i>	<i>250</i>
4. Dependencia entre constantes de equilibrio y la temperatura	251
5. Reacciones de primer orden-Vidas medias	252
6. Problemas	253
Apéndice I. Algunas definiciones y operaciones matemáticas.....	255
1. Operaciones algebraicas	255
2. Exponentes	256
3. Números expresados como potencias de 10.....	257
4. Logaritmos de base 10.....	258
5. Antilogaritmos.....	259
6. Cómo emplear los logaritmos para resolver problemas	260
7. Cómo colocar el punto decimal en un problema.....	261
8. Cifras significativas.....	262
9. Adición de cifras significativas	263
10. Multiplicación y división de cifras significativas.....	263
Apéndice II. Clasificación de las propiedades de las sustancias puras.....	265
I. Elementos.....	265
II. Compuestos.....	267
III. Propiedades de los compuestos iónicos y covalentes.....	268
Apéndice III. Algunas reacciones generales importantes	271
1. Metales y no-metales.....	271
2. Combustión	271
3. Reacciones de óxidos	272
4. Reacciones de ácidos y bases	273
5. Reacciones con agua	275
6. Predicción de reacciones no redox en disoluciones	276
Apéndice IV. Tabla de unidades comunes.....	279
Apéndice V. Respuestas a los problemas.....	283
Apéndice VI. Logaritmos	295
Índice alfabético	299