

# CONTENIDO

<b>PREFACIO</b>	<b>xiii</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN A LOS CÁLCULOS DE INGENIERÍA QUÍMICA</b>	<b>1</b>
1.1 Unidades y dimensiones	2
1.2 La unidad mol	16
1.3 Convenciones para los métodos de análisis y medición	21
1.4 Elección de una base de cálculo	37
1.5 Temperatura	42
1.6 Presión	49
1.7 La ecuación química y la estequiometría	63
Bibliografías complementarias	75
Problemas	77
<b>2 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>	<b>104</b>
2.1 Técnicas de resolución de problemas	105
2.2 Herramientas computarizadas	119
2.3 Fuentes de datos	130

Bibliografías complementarias 134

Problemas 136

### **3 BALANCES DE MATERIA 141**

3.1 El balance de materia 142

3.2 Programa de análisis de problemas de balance de materia 151

3.3 Resolución de problemas de balance de materia en los que no intervienen reacciones químicas 164

3.4 Resolución de problemas de balance de materia en los que intervienen reacciones químicas 175

3.5 Resolución de problemas de balance de materia en los que intervienen múltiples subsistemas 195

3.6 Cálculos de reciclaje, derivación y purgado 206

Bibliografías complementarias 226

Problemas 227

### **4 GASES, VAPORES, LÍQUIDOS Y SÓLIDOS 262**

4.1 Cálculos de la ley de los gases ideales 263

4.2 Relaciones de gases reales 279

4.3 Presión de vapor y líquidos 306

4.4 Saturación 319

4.5 Equilibrios vapor-líquido para sistemas multicomponentes 326

4.6 Saturación parcial y humedad 338

4.7 Balances de materia que implican condensación y vaporización 346

Bibliografías complementarias 357

Problemas 359

### **5 BALANCES DE ENERGÍA 388**

5.1 Conceptos y unidades 388

5.2 Cálculo de cambios de entalpía 408

5.3 Aplicaciones del balance general de energía sin ocurrencia de reacciones 424

5.4 Balances de energía que dan cuenta de la reacción química 441

5.5 Procesos reversibles y el balance de energía mecánica 465

5.6	Calores de disolución y de mezcla	478	
5.7	Diagramas de humedad y su uso	487	
	Bibliografías complementarias	503	
	Problemas	506	
<b>6</b>	<b>RESOLUCIÓN DE BALANCES DE MATERIA Y DE ENERGÍA SIMULTÁNEOS</b>		<b>543</b>
6.1	Análisis de los grados de libertad en un proceso de estado estacionario	543	
6.2	Resolución de balances de materia y energía empleando códigos de diagramación de flujo	560	
	Bibliografías complementarias	578	
	Problemas	579	
<b>7</b>	<b>BALANCES DE MATERIA Y DE ENERGÍA EN ESTADO NO ESTACIONARIO</b>		<b>604</b>
7.1	Balances de materia y de energía en estado no estacionario	604	
	Bibliografías complementarias	624	
	Problemas	624	
<b>APÉNDICES</b>			
<b>A</b>	<b>RESPUESTAS A LAS PRUEBAS DE AUTOEVALUACIÓN</b>		<b>631</b>
<b>B</b>	<b>PESOS Y NÚMEROS ATÓMICOS</b>		<b>641</b>
<b>C</b>	<b>TABLAS DE VAPOR DE AGUA</b>		<b>642</b>
<b>D</b>	<b>PROPIEDADES FÍSICAS DE DIVERSAS SUSTANCIAS ORGÁNICAS E INORGÁNICAS</b>		<b>648</b>
<b>E</b>	<b>ECUACIONES DE CAPACIDAD CALORÍFICA</b>		<b>660</b>
<b>F</b>	<b>CALORES DE FORMACIÓN Y DE COMBUSTIÓN</b>		<b>664</b>
<b>G</b>	<b>PRESIONES DE VAPOR</b>		<b>669</b>
<b>H</b>	<b>CALORES DE DISOLUCIÓN Y DE DILUCIÓN</b>		<b>670</b>
<b>I</b>	<b>DATOS DE ENTALPÍA-CONCENTRACIÓN</b>		<b>671</b>

<b>J</b>	<b>DIAGRAMAS TERMODINÁMICOS</b>	<b>677</b>
<b>K</b>	<b>PROPIEDADES FÍSICAS DE FRACCIONES DEL PETRÓLEO</b>	<b>679</b>
<b>L</b>	<b>SOLUCIONES DE CONJUNTOS DE ECUACIONES</b>	<b>685</b>
	L.1 Ecuaciones lineales independientes	685
	L.2 Ecuaciones no lineales independientes	694
<b>M</b>	<b>AJUSTE DE FUNCIONES A LOS DATOS</b>	<b>704</b>
<b>N</b>	<b>RESPUESTAS A PROBLEMAS SELECTOS</b>	<b>708</b>
	<b>ÍNDICE</b>	<b>717</b>
	<b>CÓMO USAR EL CD-ROM</b>	<b>725</b>