

CONTENIDO

Capítulo 1: Temperatura y Termometría 1

- 1.1 Definiciones y objetivos 1
- 1.2 Estado térmico. Equilibrio térmico, concepto de temperatura 5
- 1.3 Escalas empíricas de temperatura 6
- 1.4 Termómetros. El termómetro de gas 11
- 1.5 Temperatura absoluta. Punto triple 15
- 1.6 Escala práctica internacional de temperatura 23
- 1.7 Conceptos sobre medidas de temperatura 29
- Problemas 30

Capítulo 2: Cantidad de calor - Calorimetría 33

- 2.1 Introducción 33
- 2.2 Cálculo de la cantidad de calor para transformaciones en las que no se producen cambios de fase. Calores específicos, Unidades 35
- 2.3 Calores específicos de sólidos y líquidos 40
- 2.4 Cálculo de la cantidad de calor en los cambios de fase. Calor de transformación. Unidades 43
- 2.5 Leyes de la calorimetría 47
- 2.6 Medidas calorimétricas. Calorímetros 51
- Problemas 67

Capítulo 3: Transmisión del calor 73

- 3.1 Hechos experimentales y definiciones 73
- 3.2 Transmisión del calor por conducción. Ley de Fourier 76
- 3.3 Aplicaciones simples de la ley de Fourier 84
- 3.4 Transmisión del calor por convección. Ley de Newton 91
- 3.5 Transmisión del calor por radiación. Ley de Stefan-Boltzmann 94
- 3.6 Cantidad de calor transmitida por convección y por radiación 107
- 3.7 Aplicaciones de la transmisión total de calor en régimen permanente 109
- 3.8 Regímenes variables 116
- Problemas 126

Capítulo 4: Sistemas termodinámicos 133

- 4.1 Concepto de función de estado. Definiciones. Variabilidad 133
- 4.2 Estudio de una sustancia pura definida por $f(p, v, T) = 0$ 137
- 4.3 Sistemas monofásicos 144

Contenido

- 4.4 Sistemas sólidos. Dilatación lineal y cúbica de origen térmico. Aplicaciones 149
4.5 Sistemas líquidos. Dilatación absoluta y aparente. Aplicaciones 155
Problemas 166

Capítulo 5: Sistemas Gas: gas perfecto, mezcla de gases, gas real 171

- 5.1 Gas perfecto. Ecuación de estado 172
5.2 Nociones de teoría cinética de gases 180
5.3 Mezcla de gases perfectos 188
5.4 Gases reales 193
5.5 Termómetro de gas 205
Problemas 208

Capítulo 6: Sistemas bifásicos 213

- 6.1 Sistemas líquido-vapor. Caso del agua 214
6.2 Sistemas sólido-líquido. Caso del agua 230
6.3 Sistemas sólido-vapor 235
6.4 Punto triple (*PT*) 238
6.5 Aire húmedo 240
Problemas 251

Capítulo 7: Primer Principio de la Termodinámica 257

- 7.1 Definiciones y conceptos 258
7.2 Diversas formas de energía 260
7.3 Trabajo de dilatación. Trabajo y calor 262
7.4 Características del trabajo y del calor 267
7.5 Primer principio de la Termodinámica 271
7.6 Energía interna 278
7.7 Aplicaciones del primer principio 283
7.8 Principio de conservación de la masa-energía 297
Problemas 298

Capítulo 8: Primer Principio aplicado a gases 301

- 8.1 Energía interna de un gas perfecto. Ley de Joule 301
8.2 Relación de Mayer 304
8.3 Consecuencias de la teoría cinética de los gases perfectos 306
8.4 Evoluciones politrópicas de un gas perfecto 309
8.5 Aplicaciones experimentales del primer principio a gases considerados perfectos 323
8.6 Aplicaciones del primer principio a gases no perfectos 329
8.7 Experiencia de Joule-Kelvin 338
8.8 Entalpía 342
8.9 Ciclo de Carnot con gas 347

Problemas 349**Capítulo 9: Primer principio aplicado a vapores 357**

- 9.1 Energía interna de un vapor saturado seco 358
- 9.2 Evoluciones con vapor húmedo 362
- 9.3 Entalpía de vapores saturados y húmedos 373
- 9.4 Evoluciones con vapores recalentados 375
- 9.5 Evoluciones con mezcla de vapores recalentados 381
- 9.6 Ciclo de Carnot con vapor húmedo y recalentado 383
- 9.7 Liquefacción de gases 385
- Problemas 388

Capítulo 10: Segundo Principio de la Termodinámica 393

- 10.1 Hechos experimentales 394
- 10.2 Definiciones. Reversibilidad e irreversibilidad 396
- 10.3 Segundo principio de la Termodinámica. Enunciados y equivalencias 401
- 10.4 Evoluciones monoterms 404
- 10.5 Evoluciones biterms 407
- 10.6 Evoluciones politérmicas 411
- Problemas 412

Capítulo 11: Ciclo de Carnot y consecuencias 417

- 11.1 Máquina de Carnot 417
- 11.2 Rendimiento térmico de una máquina cualquiera 427
- 11.3 Consecuencias del ciclo de Carnot 430
- Problemas 435

Capítulo 12: Entropía 437

- 12.1 Propiedades de los ciclos 437
- 12.2 Función entropía 446
- 12.3 La entropía y el segundo principio 449
- 12.4 Consecuencias del enunciado entrópico del segundo principio de la Termodinámica 455
- 12.5 Cálculo de las variaciones de entropía para gases perfectos 459
- 12.6 Cálculo de la variación de entropía para vapores húmedos 462
- 12.7 Diagrama entrópico 465
- 12.8 Combinación del primer y segundo principio de la Termodinámica 473
- Problemas 475

Apéndice 481