

CONTENIDO

1 INTRODUCCION Y REPASO

1

- 1-1 Los orígenes de la química orgánica 1
- 1-2 Principios de la estructura atómica 2
- 1-3 Formación de enlaces: la regla del octeto 6
- 1-4 Estructuras de Lewis 7
- 1-5 Enlaces múltiples 8
- 1-6 Electronegatividad y polaridad de enlace 10
- 1-7 Cargas formales 11
- 1-8 Estructuras iónicas 13
- 1-9 Estructuras de resonancia 14
- 1-10 Fórmulas estructurales 18
- 1-11 Fórmulas moleculares y fórmulas empíricas 21
- 1-12 Acidos y bases de Arrhenius 22
- 1-13 Acidos y bases de Bronsted-Lowry 24
- 1-14 Acidos y bases de Lewis 29

2 ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LAS MOLECULAS ORGANICAS

40

- 2-1 Propiedades ondulatorias de electrones en orbitales 40
- 2-2 Orbitales moleculares 42
- 2-3 Enlaces Pi 46
- 2-4 Hibridación y formas moleculares 47
- 2-5 Representación de moléculas tridimensionales 51
- 2-6 Reglas generales de hibridación y geometría 52
- 2-7 Rotación de enlaces sencillos 55
- 2-8 Rigidez de enlaces dobles 56
- 2-9 Isomería estructural 57
- 2-10 Estereoisomería 57
- 2-11 Polaridad de enlaces y moléculas 59
- 2-12 Atracciones y repulsiones intermoleculares 61
- 2-13 Efectos de la polaridad sobre la solubilidad 66
- 2-14 Hidrocarburos 69
- 2-15 Compuestos orgánicos con oxígeno 72
- 2-16 Compuestos orgánicos con nitrógeno 75

3 ESTRUCTURA Y ESTEREOQUIMICA DE LOS ALCANOS

8

- 3-1 Clasificación de los hidrocarburos (repass) 84
- 3-2 Fórmulas moleculares de los alcanos 85
- 3-3 Propiedades físicas de los alcanos 86
- 3-4 Usos y fuentes de los alcanos 89
- 3-5 Nomenclatura de los alcanos 91
- 3-6 Estructura y conformaciones de los alcanos 99
- 3-7 Conformaciones del butano 103
- 3-8 Conformaciones de los alcanos superiores 104
- 3-9 Cicloalcanos 105
- 3-10 Isomería geométrica en los cicloalcanos 107
- 3-11 Estabilidades de cicloalcanos: tensión del anillo 108
- 3-12 Conformaciones del ciclohexano 112
- 3-13 Conformaciones de ciclohexanos monosustituídos 115
- 3-14 Conformaciones de ciclohexanos disustituídos 118
- 3-15 Moléculas bicíclicas 122
- 3-16 Reacciones de los alcanos 124

4 ESTUDIO DE LAS REACCIONES QUIMICAS

13

- 4-1 Introducción 132
- 4-2 Cloración del metano 132
- 4-3 Reacciones en cadena de radical libre 134
- 4-4 Constantes de equilibrio y energía libre 138
- 4-5 Entalpía y entropía 140
- 4-6 Energías de disociación de enlace 142
- 4-7 Cálculo de los cambios de entalpía en cloración 143
- 4-8 Cinética y la ecuación de velocidad 145
- 4-9 Energía de activación y la dependencia de las velocidades con respecto a la temperatura 147
- 4-10 Estados de transición 149
- 4-11 Velocidades de reacción en cadena 150
- 4-12 Efectos isotópicos 151
- 4-13 Dependencia de la halogenación con respecto a la temperatura 152
- 4-14 Halogenación de alcanos superiores 153
- 4-15 El postulado de Hammond 160
Resolución de problemas: Proposición de mecanismos de reacción 162
- 4-16 Intermediarios reactivos 164

5 HALOGENUROS DE ALQUILO: SUSTITUCION Y ELIMINACION NUCLEOFILICA

17

- 5-1 Introducción 177
- 5-2 Nomenclatura de halogenuros de alquilo 178
- 5-3 Usos comunes de los halogenuros de alquilo 180
- 5-4 Estructura de los halogenuros de alquilo 183
- 5-5 Propiedades físicas de los halogenuros de alquilo 184

- 5-6 Preparación de los halogenuros de alquilo 185
- 5-7 Reacciones de los halogenuros de alquilo: sustitución y eliminación 189
- 5-8 Sustitución nucleofílica de segundo orden: la reacción S_N2 190
- 5-9 Estereoquímica de la reacción S_N2 192
- 5-10 Generalidad de la reacción S_N2 194
- 5-11 Efectos estructurales sobre la reacción S_N2 195
- 5-12 Fuerza del nucleófilo en las reacciones S_N2 197
- 5-13 Efectos estéricos sobre la nucleofilicidad 200
- 5-14 Efectos de los grupos salientes 200
- 5-15 Sustitución nucleofílica de primer orden: la reacción S_N1 202
- 5-16 Estereoquímica de la reacción S_N1 206
- 5-17 Rearreglos en la reacción S_N1 207
- 5-18 Comparación de las reacciones S_N1 y S_N2 209
- 5-19 Eliminación de primer orden: la reacción E1 212
- 5-20 Eliminación de segundo orden: la reacción E2 214
- 5-21 Estereoquímica de la reacción E2 215
- 5-22 Orientación de la eliminación: la regla de Saytzeff 219
- 5-23 Comparación de los mecanismos de eliminación E1 y E2 221
- 5-24 Comparación de eliminación y sustitución 223
- 5-25 Reducción de halogenuros de alquilo 225
- Resolución de problemas: síntesis orgánica 228

6 ESTEREOQUIMICA

241

- 6-1 Introducción 241
- 6-2 Quiralidad 242
- 6-3 Nomenclatura (R) y (S) de átomos de carbono quirales 249
- 6-4 Actividad óptica 253
- 6-5 Discriminación biológica de los enantiómeros 259
- 6-6 Mezclas racémicas 260
- 6-7 Exceso enantiomérico y pureza óptica 262
- 6-8 Quiralidad de sistemas con movilidad conformacional 263
- 6-9 Compuestos quirales sin átomos de carbono quirales 265
- 6-10 Proyecciones de Fischer 267
- 6-11 Diastereómeros o diastereoisómeros 272
- 6-12 Estereoquímica de moléculas con dos o más átomos de carbono quirales 275
- 6-13 Compuestos meso 276
- 6-14 Propiedades físicas de los diastereómeros 278
- 6-15 Resolución de enantiómeros 279
- 6-16 Configuración absoluta y relativa 282
- 6-17 Reacciones en el átomo de carbono quiral: mecanismos S_N1 y S_N2 285
- 6-18 Reacciones que no implican átomo de carbono quiral 288
- 6-19 Reacciones que generan un nuevo átomo de carbono quiral 288
- 6-20 Estereoespecificidad y eliminaciones anti 290

7 ESTRUCTURA Y SINTESIS DE ALQUENOS

299

- 7-1 Introducción 299
- 7-2 Descripción orbital del doble enlace de los alquenos 300

- 7-3 Elementos de insaturación 301
 - 7-4 Nomenclatura de los alquenos 304
 - 7-5 Nomenclatura de los isómeros geométricos 305
 - 7-6 Importancia comercial de los alquenos 308
 - 7-7 Estabilidad de los alquenos 309
 - 7-8 Propiedades físicas de los alquenos 317
 - 7-9 Síntesis de los alquenos 319
- Resolución de problemas: proposición de mecanismos de reacción 325*

8 REACCIONES DE LOS ALQUENOS

338

- 8-1 Reactividad del doble enlace carbono-carbono 338
- 8-2 Adición electrofílica a alquenos 339
- 8-3 Adición de halogenuros de hidrógeno a alquenos 340
- 8-4 Adición de agua: hidratación de los alquenos 347
- 8-5 Hidratación indirecta de alquenos 349
- 8-6 Alcoximercuriación-demercuriación 353
- 8-7 Hidroboración de alquenos 354
- 8-8 Hidrogenación catalítica de alquenos 360
- 8-9 Adición de carbenos a alquenos 361
- 8-10 Adición de halógenos a alquenos 364
- 8-11 Formación de halohidrinas 366
- 8-12 Epoxidación de alquenos 368
- 8-13 Apertura de epóxidos catalizada por ácido 370
- 8-14 Hidroxilación sin de alquenos 372
- 8-15 Ruptura oxidativa de los alquenos 374
- 8-16 Dimerización y polimerización de los alquenos 378

9 ESTRUCTURA Y SÍNTESIS DE LOS ALCOHOLES

393

- 9-1 Introducción 393
- 9-2 Estructura y clasificación de los alcoholes 393
- 9-3 Nomenclatura de alcoholes y fenoles 394
- 9-4 Propiedades físicas de los alcoholes 399
- 9-5 Alcoholes de importancia comercial 402
- 9-6 Ácidos de alcoholes y fenoles 404
- 9-7 Síntesis de alcoholes: introducción y repaso 408
- 9-8 Reactivos organometálicos para síntesis de alcoholes 410
- 9-9 Adición de reactivos organometálicos a compuestos carbonílicos 412
- 9-10 Otras reacciones de organometálicos: la reacción Corey-House 417
- 9-11 Reacciones secundarias de los reactivos organometálicos 418
- 9-12 Reducción del grupo carbonilo: síntesis de alcoholes primarios y secundarios 420
- 9-13 Tioles (mercaptanos) 423

10 REACCIONES DE LOS ALCOHOLES

433

- 10-1 Estados de oxidación de alcoholes y grupos funcionales relacionados 433
- 10-2 Oxidación de alcoholes 435

- 10-3 Métodos adicionales para la oxidación de alcoholes 438
- 10-4 Oxidación biológica de los alcoholes 440
- 10-5 Reducción de los alcoholes 441
- 10-6 Alcoholes como nucleófilos y electrófilos 442
- 10-7 Formación y uso de ésteres de tosilato 443
- 10-8 Reacciones de alcoholes con hidrácidos 445
- 10-9 Reacciones de alcoholes con halogenuros de fósforo 450
- 10-10 Reacciones de alcoholes con cloruro de tionilo 451
- 10-11 Reacciones de deshidratación de alcoholes 453
- 10-12 Reacciones exclusivas de los dioles 457
 - Resolución de problemas: proposición de mecanismos de reacción* 458
- 10-13 Esterificación de alcoholes 463
- 10-14 Esteres de ácidos inorgánicos 464
- 10-15 Formación y reacciones de los alcóxidos 466
 - Resolución de problemas: síntesis en pasos múltiples* 467

11 ESPECTROSCOPIA INFRARROJA Y ESPECTROMETRÍA DE MASAS

479

- 11-1 Introducción 479
- 11-2 El espectro electromagnético 480
- 11-3 La región del infrarrojo 482
- 11-4 Vibraciones moleculares 483
- 11-5 Vibraciones activas e inactivas en infrarrojo 485
- 11-6 Medición del espectro infrarrojo 486
- 11-7 Espectroscopía infrarroja de hidrocarburos 487
- 11-8 Absorciones características de alcoholes y aminas 493
- 11-9 Absorciones características de compuestos carbonílicos 494
- 11-10 Absorciones características de enlaces carbono-nitrógeno 500
- 11-11 Resumen simplificado de frecuencias de tensión infrarrojas 502
- 11-12 Lectura e interpretación de espectros infrarrojos (problemas resueltos) 504
- 11-13 Introducción a la espectrometría de masas 509
- 11-14 Espectrometría de masas de alta resolución 512
- 11-15 Patrones de fragmentación en espectrometría de masas 516

12 ESPECTROSCOPIA DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR

527

- 12-1 Introducción 527
- 12-2 Teoría de la resonancia magnética nuclear 527
- 12-3 Protección magnética por electrones 530
- 12-4 El espectrómetro de resonancia magnética nuclear 532
- 12-5 El desplazamiento químico 534
- 12-6 Número de señales 542
- 12-7 Área bajo los picos 544
- 12-8 Desdoblamiento spin-spin 548
 - Resolución de problemas: trazado de un espectro de resonancia magnética nuclear* 554

- 12-9 No equivalencia estereoquímica de los protones 563
- 12-10 Dependencia con el tiempo de la espectroscopia de resonancia magnética nuclear 565
- 12-11 Interpretación de espectros de resonancia magnética nuclear de protones 569
- 12-12 Espectroscopia de resonancia magnética nuclear del carbono-13 576
- 12-13 Interpretación de espectros de resonancia magnética nuclear del carbono 582
- 12-14 Estrategia para resolver problemas de espectroscopia 586

13 ETERES Y EPOXIDOS

- 13-1 Introducción 600
- 13-2 Propiedades físicas de los éteres 601
- 13-3 Nomenclatura de los éteres 604
- 13-4 Espectroscopia de éteres 608
- 13-5 Síntesis de Williamson para éteres 610
- 13-6 Síntesis de éteres por alcoximercuriación-desmercuriación 612
- 13-7 Síntesis de éteres por deshidratación bimolecular de alcoholes (método industrial) 612
- 13-8 Escisión de éteres por HBr y HI 614
- 13-9 Autooxidación de éteres 615
- 13-10 Síntesis de epóxidos 616
- 13-11 Apertura de los epóxidos por catálisis ácida 619
- 13-12 Apertura de los epóxidos por catálisis básica 622
- 13-13 Orientación de la apertura de los epóxidos 623
- 13-14 Reacciones de epóxidos con reactivos de Grignard y de organolitio 625

14 ALQUINOS

- 14-1 Introducción 634
 - 14-2 Nomenclatura de los alquinos 635
 - 14-3 Estructura electrónica de los alquinos 636
 - 14-4 Propiedades físicas de los alquinos 637
 - 14-5 Importancia comercial de los alquinos 637
 - 14-6 Espectroscopia de alquinos 640
 - 14-7 Acidez de los alquinos 641
 - 14-8 Síntesis de alquinos a partir de acetiluros 644
 - 14-9 Síntesis de alquinos por reacciones de eliminación 647
 - 14-10 Reacciones de adición de los alquinos 650
 - 14-11 Oxidación de alquinos 659
- Resolución de problemas: síntesis en pasos múltiples 660*

15 SIMETRÍA ORBITAL DE SISTEMAS CONJUGADOS Y ESPECTROSCOPIA ULTRAVIOLETA

- 15-1 Introducción 674
- 15-2 Estabilidades de dienos 675
- 15-3 **Panorama orbital molecular de un sistema conjugado 676**
- 15-4 Cationes alílicos 681
- 15-5 Adición 1,2 y 1,4 a dienos conjugados 682

- 15-6 Control cinético comparado con el control termodinámico en la adición de HBr al 1,3-butadieno 683
- 15-7 Radicales alílicos 685
- 15-8 Orbitales moleculares del sistema alílico 689
- 15-9 Configuraciones electrónicas del radical, catión y anión alilo 690
- 15-10 Reacciones de desplazamiento S_N2 de halogenuros y tosilatos de alilo 692
- 15-11 La reacción Diels-Alder 693
- 15-12 La reacción Diels-Alder como ejemplo de una reacción pericíclica 701
- 15-13 Espectroscopia de absorción ultravioleta 705

16 COMPUESTOS AROMATICOS

719

- 16-1 Introducción: el descubrimiento del benceno 719
- 16-2 Estructura y propiedades del benceno 720
- 16-3 Orbitales moleculares del benceno 725
- 16-4 Cuadro orbital molecular del ciclobutadieno 728
- 16-5 Compuestos aromáticos, antiaromáticos y no aromáticos 730
- 16-6 Regla de Hückel 731
- 16-7 Deducción de la regla de Hückel con orbitales moleculares 733
- 16-8 Iones aromáticos 734
- 16-9 Compuestos aromáticos heterocíclicos 740
- 16-10 Hidrocarburos aromáticos polinucleares 744
- 16-11 Compuestos heterocíclicos fusionados 746
- 16-12 Nomenclatura de derivados del benceno 746
- 16-13 Propiedades físicas del benceno y sus derivados 749
- 16-14 Espectroscopia de los compuestos aromáticos 751

17 REACCIONES DE LOS COMPUESTOS AROMATICOS

765

- 17-1 Sustitución electrofílica aromática 765
- 17-2 Halogenación del benceno 767
- 17-3 Nitración del benceno 769
- 17-4 Sulfonación del benceno 770
- 17-5 Nitración del tolueno: efecto de la sustitución de alquilo 772
- 17-6 Sustituyentes activantes, y directores orto-para 774
- 17-7 Sustituyentes desactivantes, directores meta 778
- 17-8 Sustituyentes halogenados: desactivantes y directores orto-para 782
- 17-9 Efectos sobre la sustitución electrofílica aromática de más de un sustituyente 783
- 17-10 Alquilación de Friedel-Crafts 786
- 17-11 La acilación de Friedel-Crafts 791
- 17-12 Sustitución nucleofílica aromática 795
- 17-13 Reacciones de adición de los derivados del benceno 799
- 17-14 Reacciones en la cadena lateral de derivados de benceno 803
- 17-15 Reacciones de los fenoles 807

18 CETONAS Y ALDEHIDOS

- 18-1 Compuestos carbonílicos 820
- 18-2 Estructura del grupo carbonilo 821
- 18-3 Nomenclatura de cetonas y aldehídos 822
- 18-4 Propiedades físicas de cetonas y aldehídos 824
- 18-5 Espectroscopia de las cetonas y los aldehídos 826
- 18-6 Importancia industrial de las cetonas y los aldehídos 834
- 18-7 Repaso de las síntesis de cetonas y aldehídos 835
- 18-8 Síntesis de cetonas y aldehídos con 1,3-ditianos 838
- 18-9 Síntesis de las cetonas a partir de ácidos carboxílicos 839
- 18-10 Síntesis de cetonas a partir de nitrilos 840
- 18-11 Síntesis de aldehídos a partir de cloruros de acilo 841
- 18-12 Reacciones de cetonas y aldehídos: adición nucleofílica 844
- 18-13 Adición nucleofílica de carbaniones e hidruros (repaso) 846
- 18-14 Adición nucleofílica de agua: hidratación de cetonas y aldehídos 848
- 18-15 Adición nucleofílica de cianuro de hidrógeno: formación de cianohidrinas 849
- 18-16 Condensaciones con amoníaco y aminas primarias: formación de iminas 851
- 18-17 Condensaciones con hidroxilamina e hidrazinas 853
- 18-18 Adición nucleofílica de alcoholes: formación de acetales 855
Resolución de problemas: proposición de mecanismos de reacción 858
- 18-19 Empleo de acetales como grupos protectores 860
- 18-20 Oxidación de aldehídos 862
- 18-21 Desoxigenación de cetonas y aldehídos 863

19 AMINAS

- 19-1 Introducción 878
- 19-2 Nomenclatura de las aminas 880
- 19-3 Estructura de las aminas 882
- 19-4 Propiedades físicas de las aminas 883
- 19-5 Espectroscopia de las aminas 885
- 19-6 Basicidad de las aminas 891
- 19-7 Efectos sobre la basicidad de las aminas 892
- 19-8 Sales de aminas 895
- 19-9 Sales de aminas como catalizadores de transferencia de fase 896
- 19-10 Reacciones de las aminas con cetonas y aldehídos 897
- 19-11 Sustitución de aminas aromáticas y heterocíclicas 898
- 19-12 Alquilación de aminas por halogenuros de alquilo 903
- 19-13 Acilación de aminas por cloruros de acilo 904
- 19-14 Reacción de aminas con cloruros de sulfonilo: sulfonamidas 905
- 19-15 Las aminas como grupos salientes: la eliminación de Hofmann 907
- 19-16 Oxidación de las aminas: la eliminación de Cope 910
- 19-17 Reacciones de aminas con ácido nítrico 911
- 19-18 Formación y reacciones de las sales de arildiazonio 914
- 19-19 Síntesis de aminas por aminación reductiva 921
- 19-20 Síntesis de aminas por acilación y reducción 923
- 19-21 Reducción de nitrocompuestos; síntesis de arilaminas 924
- 19-22 Alquilación directa amoníaco y las aminas 926
- 19-23 Síntesis de Gabriel de las aminas primarias 926

- 19-24 Reducción de nitrilos a aminas primarias 927
19-25 Rearreglo de Hofmann de las amidas 928

20 ACIDOS CARBOXILICOS

945

- 20-1 Introducción 945
20-2 Nomenclatura de los ácidos carboxílicos 946
20-3 Propiedades físicas de los ácidos carboxílicos 949
20-4 Acidez de los ácidos carboxílicos 950
20-5 Sales de ácidos carboxílicos 954
20-6 Fuentes comerciales de ácidos carboxílicos 956
20-7 Espectroscopia de ácidos carboxílicos 958
20-8 Síntesis de los ácidos carboxílicos 963
20-9 Reacciones de los ácidos carboxílicos y sus derivados: sustitución nucleofílica de acilo 967
20-10 Síntesis y empleo de cloruros de ácido 968
20-11 Condensación de los ácidos con los alcoholes: esterificación de Fischer 970
20-12 Esterificación con diazometano 971
20-13 Condensación de ácidos con aminas: síntesis directa de amidas 972
20-14 Reducción de los ácidos carboxílicos 973
20-15 Alquilación de ácidos carboxílicos para formar cetonas 975
20-16 Descarboxilación de los radicales carboxilato: reacción de Hunsdiecker 976

21 DERIVADOS DE ACIDOS CARBOXILICOS

987

- 21-1 Introducción 987
21-2 Estructura y nomenclatura de derivados de ácidos 987
21-3 Propiedades físicas de los derivados de ácidos carboxílicos 994
21-4 Espectroscopia de los derivados de ácidos carboxílicos 997
21-5 Interconversión de derivados de ácido por la sustitución nucleofílica de acilo 1005
21-6 Sustitución nucleofílica de acilo catalizada por ácido 1011
Resolución de problemas: proposición de mecanismos de reacción 1012
21-7 Hidrólisis de los derivados de ácido carboxílicos 1013
21-8 Reducción de derivados de ácido 1018
21-9 Reacciones de derivados de ácido con reactivos organometálicos 1021
21-10 Repaso de la química de los cloruros de ácido 1022
21-11 Repaso de la química de los anhídridos 1024
21-12 Repaso de la química de los ésteres 1027
21-13 Repaso de la química de las amidas 1029
21-14 Repaso de la química de los nitrilos 1032
21-15 Tioésteres 1033
21-16 Ésteres y amidas del ácido carbónico 1035

22 ADICIONES Y CONDENSACIONES DE LOS ENOLES E IONES ENOLATO

1048

- 22-1 Introducción 1048
22-2 Halogenación α de las cetonas 1053
22-3 Bromación α de ácidos (la reacción HVZ) 105

- 22-4 Alquilación de iones enolato 1058
- 22-5 Formación y alquilación de enaminas 1060
- 22-6 Condensación aldólica de cetonas y aldehídos 1062
- 22-7 Deshidratación de productos aldólicos 1065
- 22-8 Condensaciones aldólicas cruzadas 1066
Resolución de problemas: proposición de mecanismos de reacción 1067
- 22-9 Ciclaciones aldólicas 1070
- 22-10 Planeación de síntesis empleando condensaciones aldólicas 1071
- 22-11 La reacción de Cannizzaro 1072
- 22-12 La reacción de Wittig 1074
- 22-13 Condensación de Claisen de ésteres 1078
- 22-14 Condensación de Dieckmann: una ciclación de Claisen 1081
- 22-15 Condensaciones de Claisen cruzadas 1082
- 22-16 Condensaciones que emplean un grupo éster provisional 1085
- 22-17 Síntesis del éster malónico 1087
- 22-18 Síntesis de éster acetoacético 1089
- 22-19 Adiciones conjugadas: la reacción de Michael 1092
- 22-20 Anelación de Robinson 1095
Resolución de problema: proposición de mecanismos de reacción 1096

23 CARBOHIDRATOS Y ACIDOS NUCLEICOS

110

- 23-1 Introducción 1109
- 23-2 Clasificación de los carbohidratos 1110
- 23-3 Monosacáridos 1111
- 23-4 Diastereómeros eritro y treo 1114
- 23-5 Epímeros 1116
- 23-6 Estructuras cíclicas de los monosacáridos 1116
- 23-7 Anómeros de monosacáridos; mutarrotación 1120
- 23-8 Reacciones de los monosacáridos: reacciones secundarias en medio básico 1123
- 23-9 Reducción de monosacáridos 1125
- 23-10 Oxidación de los monosacáridos; azúcares reductores 1126
- 23-11 Azúcares no reductores: formación de glicósidos 1128
- 23-12 Formación de éteres y ésteres 1130
- 23-13 Reacciones con fenilhidrazina: formación de osazonas 1132
- 23-14 Acortamiento de la cadena: degradación de Ruff 1133
- 23-15 Alargamiento de cadena: síntesis de Kiliani-Fischer 1134
- 23-16 Demostración de Fischer de la configuración de la glucosa 1139
- 23-17 Determinación del tamaño de anillo; ruptura de azúcares con ácido peryódico 1142
- 23-18 Disacáridos 1145
- 23-19 Polisacáridos 1150
- 23-20 Acidos nucleicos: introducción 1154
- 23-21 Ribonucleósidos y ribonucleótidos 1156
- 23-22 La estructura del ácido ribonucleico 1157
- 23-23 Desoxirribosa y la estructura del ácido desoxirribonucleico 1158

24 AMINOACIDOS, PEPTIDOS Y PROTEINAS

117

- 24-1 Introducción 1171
- 24-2 Estructura y estereoquímica de los α -aminoácidos 1172

- 24-3 Propiedades ácido-base de los aminoácidos 1177
- 24-4 Puntos isoelectrónicos y electroforesis 1178
- 24-5 Síntesis de aminoácidos 1180
- 24-6 Resolución de los aminoácidos 1185
- 24-7 Reacciones de los aminoácidos 1186
- 24-8 Estructura y nomenclatura de péptidos y proteínas 1189
- 24-9 Determinación de la estructura de los péptidos 1193
- 24-10 Síntesis clásica de péptidos 1199
- 24-11 Síntesis de péptidos en fase sólida 1202
- 24-12 Clasificación de las proteínas 1207
- 24-13 Niveles de la estructura de las proteínas 1208
- 24-14 Desnaturalización de proteínas 1211

25 LÍPIDOS

1219

- 25-1 Introducción 1219
- 25-2 Ceras 1219
- 25-3 Triglicéridos 1220
- 25-4 Saponificación de grasas y aceites: jabones y detergentes 1223
- 25-5 Fosfolípidos 1226
- 25-6 Esteroides 1228
- 25-7 Prostaglandinas 1231
- 25-8 Terpenos 1232

26 POLÍMEROS SINTÉTICOS

1240

- 26-1 Introducción 1240
- 26-2 Polímeros de adición 1242
- 26-3 Estereoquímica de los polímeros 1248
- 26-4 Control estereoquímico de la polimerización: catalizadores de Ziegler-Natta 1249
- 26-5 Hules naturales y sintéticos 1249
- 26-6 Copolímeros de dos o más monómeros 1251
- 26-7 Polímeros de condensación 1252
- 26-8 Estructura y propiedades de los polímeros 1256

APÉNDICES

1263

- 1A Posiciones de protones en varios medios estructurales en resonancia magnética nuclear 1264
- 1B Constantes de acoplamiento spin-spin 1265
- 2A Frecuencias en infrarrojo características de los grupos (s = fuerte, m = mediana, w = débil) 1266
- 2B Absorciones características de grupos funcionales en infrarrojo 1269
- 3 Reglas de Woodward-Fieser para predecir espectros en ultravioleta visible 1271
- 4A Métodos y sugerencias para proponer mecanismos 1275
- 4B Sugerencias para desarrollar síntesis en etapas múltiples 1279
- 4C Sugerencias para proponer un espectro de resonancia magnética nuclear 1280
- RESPUESTAS A PROBLEMAS SELECCIONADOS 1281

ÍNDICE 1291