

# INDICE GENERAL

PREFACIO A LA SEGUNDA EDICIÓN ... ..	Pág.	IX
PREFACIO A LA PRIMERA EDICIÓN ... ..		XI

## PARTE I

### LAS LEYES DE LA QUIMICA

CAP. I.—LOS MÉTODOS DE LA QUÍMICA ... ..		3
1-1. El agua, <i>pág.</i> 4.—1-2. Hidrógeno y oxígeno, 7.—1-3. Mediciones, 10.—1-4. Los métodos científicos, 13.—1-5. Materia y energía, 14.—1-6. Calor y temperatura, 16.—Cuestiones, 18.		
CAP. II.—NATURALEZA DE LA MATERIA ... ..		20
2-1. Conservación de la masa, <i>pág.</i> 20.—2-2. Composición definida, 21.—2-3. Proporciones múltiples, 22.—2-4. Teoría atómica, 23.—2-5. Masa atómica, 26.—2-6. El átomo-gramo, 28.—2-7. Número de Avogadro, 29.—Cuestiones, 30.		
CAP. III.—LOS ÁTOMOS ... ..		34
3-1. Experimentos electrolíticos de Faraday, <i>pág.</i> 34.—3-2. Experimentos con tubos de descarga, 35.—3-3. Determinación de la masa y de la carga, 37.—3-4. Isótopos, 40.—3-5. Radiactividad, 41.—3-6. El átomo nuclear, 41.—3-7. La ley periódica, 47.—3-8. Niveles electrónicos de energía, 50.—3-9. Los niveles energéticos y la tabla periódica, 53.—3-10. Distribuciones probabilísticas de electrones, 59.—3-11. El <i>spin</i> del electrón, 64.—3-12. Símbolos electrónicos, 66.—3-13. Tamaño de los átomos, 67.—3-14. Potencial de ionización, 70.—3-15. Afinidad electrónica, 74.—Cuestiones, 75.		
CAP. IV.—ENLACE QUÍMICO ... ..		78
4-1. Los electrones en las moléculas, <i>pág.</i> 78.—4-2. Enlaces iónicos, 80.—4-3. Enlaces covalentes, 82.—4-4. Polaridad de los enlaces, 83.—4-5. Electronegatividad, 87.—4-6. La energía de enlace y la escala de electronegatividad, 88.—4-7. Saturación de la valencia, 91.—4-8. Resonancia, 95.—4-9. Formas de las moléculas, 96.—Cuestiones, 98.		
CAP. V.—ESTEQUIOMETRÍA ... ..		101
5-1. Fórmulas empíricas, <i>pág.</i> 101.—5-2. Fórmulas moleculares, 103.—5-3. Masa-fórmula y mol, 103.—5-4. Reacciones químicas, 106.—5-5. Números de oxidación, 107.—5-6. Oxidación-reducción, 111.—5-7. Ecuaciones químicas, 113.—5-8. Equivalentes-gramo, 118.—5-9. Calores de reacción, 120.—Cuestiones, 122.		
CAP. VI.—LOS GASES ... ..		127
6-1. Volumen, <i>pág.</i> 127.—6-2. Temperatura, 128.—6-3. Presión, 129.—6-4. Ley de Boyle, 132.—6-5. Ley de Charles, 135.—6-6. Ley de Dalton de las presiones parciales, 137.—6-7. Ley de Gay-Lussac de los volúmenes reaccionantes, 138.—6-8. Principio de Avogadro, 139.—6-9. Ecuación de estado, 141.—6-10. Ley de Graham de la difusión, 142.—6-11. Movimiento browniano, 143.—6-12. Teoría cinética, 144.—6-13. Desviaciones respecto del comportamiento ideal, 151.—6-14. Fuerzas atractivas, 152.—6-15. Temperatura crítica, 154.—6-16. Enfriamiento por expansión, 155.—Cuestiones, 156.		

CAP. VII.—LOS LÍQUIDOS .....	161
7-1. Propiedades de los líquidos, <i>pág.</i> 161.—7-2. Presión del vapor en el equilibrio, 164.—7-3. Punto de ebullición, 166.—Cuestiones, 167.	
CAP. VIII.—LOS SÓLIDOS .....	169
8-1. Propiedades de los sólidos, <i>pág.</i> 169.—8-2. Determinación de la estructura, 170.—8-3. Retículos espaciales, 173.—8-4. Tipos de sólidos, 176.—8-5. Defectos reticulares, 179.—Cuestiones, 180.	
CAP. IX.—CAMBIOS DE ESTADO .....	182
9-1. Gráficas de calentamiento, <i>pág.</i> 182.—9-2. Gráficas de enfriamiento, 184.—9-3. Sobreenfriamiento, 185.—9-4. Presión de vapor de un sólido, 187.—9-5. Diagramas de fases, 189.—9-6. La entropía y las transformaciones espontáneas, 192.—Cuestiones, 193.	
CAP. X.—DISOLUCIONES .....	195
10-1. Clases de disoluciones, <i>pág.</i> 195.—10-2. Concentración, 197.—10-3. Propiedades de las disoluciones, 198.—10-4. Electrólitos, 201.—10-5. Porcentaje de disociación, 205.—10-6. Atracciones interiónicas, 207.—10-7. Solubilidad, 208.—10-8. Ácidos y bases, 213.—10-9. Neutralización, 217.—10-10. Ácidos polipróticos, 219.—10-11. Equivalentes-gramo de ácidos y bases, 220.—10-12. Estequiometría de las disoluciones, 221.—10-13. Reacciones de oxidación-reducción en las disoluciones, 223.—Cuestiones, 227.	
CAP. XI.—COLOIDES .....	232
11-1. Tamaño de las partículas, <i>pág.</i> 232.—11-2. Tipos de coloides, 233.—11-3. Fenómeno de Tyndall, 234.—11-4. Movimiento browniano, 235.—11-5. Adsorción de cargas eléctricas, 235.—11-6. Adsorción por la superficie, 238.—Cuestiones, 239.	
CAP. XII.—CINÉTICA QUÍMICA .....	240
12-1. Naturaleza de las sustancias reaccionantes, <i>pág.</i> 240.—12-2. Concentración de las sustancias reaccionantes, 241.—12-3. Temperatura, 244.—12-4. Catálisis, 244.—12-5. Hipótesis de la colisión, 246.—12-6. Teoría de la velocidad absoluta de reacción, 251.—Cuestiones, 253.	
CAP. XIII.—EQUILIBRIO QUÍMICO .....	255
13-1. El estado de equilibrio, <i>pág.</i> 255.—13-2. Acción de las masas, 256.—13-3. Constante de equilibrio, 259.—13-4. Cálculo de las concentraciones en el equilibrio químico, 260.—13-5. Equilibrios heterogéneos, 263.—13-6. Desplazamiento del equilibrio, 264.—13-7. Aplicación industrial, 271.—13-8. Disoluciones acuosas, 273.—Cuestiones, 274.	
CAP. XIV.—ELECTROQUÍMICA .....	278
14-1. Conductividad eléctrica, <i>pág.</i> 278.—14-2. Electrólisis, 281.—14-3. Electrólisis del cloruro sódico fundido, 282.—14-4. Electrólisis del cloruro sódico en disolución acuosa, 284.—14-5. Electrólisis del sulfato sódico, $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , disuelto en agua, 286.—14-6. Aspectos cuantitativos de la electrólisis, 288.—14-7. Pilas galvánicas, 289.—14-8. Potenciales de oxidación, 293.—14-9. Ajuste de ecuaciones por medio de las semirreacciones, 299.—Cuestiones, 302.	

## PARTE II

## LOS ELEMENTOS QUÍMICOS Y SUS COMPUESTOS

CAP. XV.—HIDRÓGENO .....	307
15-1. Estado natural, <i>pág.</i> 307.—15-2. Preparación, 308.—15-3. Propiedades y usos, 309.—15-4. Compuestos, 311.—15-5. Enlace o puente de hidrógeno, 313.—15-6. Isótopos del hidrógeno, 315.—Cuestiones, 317.	

CAP. XVI.—OXÍGENO ... .. .	319
16-1. Estado natural, <i>pág.</i> 319.—16-2. Preparación, 319.—16-3. Propiedades y usos, 320.—16-4. Compuestos, 323.—16-5. Agua, 326.—16-6. El agua como disolvente, 329.—16-7. Hidratos, 331.—Cuestiones, 332.	
CAP. XVII.—DISOLUCIONES ACUOSAS ... .. .	334
17-1. Equilibrios de disociación, <i>pág.</i> 334.—17-2. Cálculos del equilibrio utilizando la constante de disociación, 338.—17-3. Disociación del agua, 341.—17-4. pH, 342.—17-5. Titulación o valoración, 343.—17-6. Soluciones amortiguadoras, 346.—17-7. Iones complejos, 348.—17-8. Solubilidad de los sólidos iónicos, 349.—17-9. Precipitación, 353.—17-10. Equilibrios simultáneos, 354.—17-11. Hidrólisis, 358.—17-12. La teoría de la disociación aplicada a la hidrólisis, 363.—17-13. Anfoterismo, 365.—17-14. Oxidación-reducción, 368.—Cuestiones, 369.	
CAP. XVIII.—METALES ALCALINOS ... .. .	375
18-1. Propiedades metálicas, <i>pág.</i> 375.—18-2. Propiedades reductoras, 378.—18-3. Estado natural, 380.—18-4. Preparación, 381.—18-5. Propiedades y usos, 381.—18-6. Compuestos, 382.—18-7. Espectros, 383.—18-8. Análisis cualitativo, 384.—Cuestiones, 384.	
CAP. XIX.—METALES ALCALINO-TÉRREOS ... .. .	386
19-1. Propiedades, <i>pág.</i> 387.—19-2. Comparación con los metales alcalinos, 389.—19-3. Estado natural, 390.—19-4. Preparación, 391.—19-5. Propiedades y usos, 392.—19-6. Compuestos, 393.—19-7. Agua dura, 396.—19-8. Intercambio iónico, 398.—19-9. Análisis cualitativo, 399.—Cuestiones, 400.	
CAP. XX.—ELEMENTOS DE TRANSICIÓN: I ... .. .	402
20-1. Configuración electrónica, <i>pág.</i> 403.—20-2. Propiedades, 404.—20-3. Subgrupo del escandio; lantánidos y actínidos, 407.—20-4. Subgrupo del titanio, 409.—20-5. Subgrupo del vanadio, 412.—20-6.—Subgrupo del cromo, 414.—20-7. Subgrupo del manganeso, 420.—20-8. Análisis cualitativo, 423. Cuestiones, 423.	
CAP. XXI.—ELEMENTOS DE TRANSICIÓN: II ... .. .	426
21-1. Triada del hierro, <i>pág.</i> 426.—21-2. Hierro, 428.—21-3. Compuestos de hierro, 433.—21-4. Corrosión del hierro, 435.—21-5. Cobalto y níquel, 438.—21-6. Triada de los metales ligeros del platino, 442.—21-7. Triada de los metales pesados del platino, 443.—21-8. Análisis cualitativo, 445.—Cuestiones, 445.	
CAP. XXII.—ELEMENTOS DE TRANSICIÓN: III ... .. .	447
22-1. Subgrupo del cobre, <i>pág.</i> 447.—22-2. Cobre, 448.—22-3. Plata, 453.—22-4. Oro, 457.—22-5. Subgrupo del cinc, 458.—22-6. Cinc, 459.—22-7. Cadmio, 462.—22-8. Mercurio, 462.—22-9. Análisis cualitativo, 465.—Cuestiones, 466.	
CAP. XXIII.—ELEMENTOS DEL GRUPO III ... .. .	468
23-1. Propiedades generales del grupo, <i>pág.</i> 468.—23-2. Boro, 470.—23-3. Aluminio, 473.—23-4. Galio, 478.—23-5. Indio, 478.—23-6. Talio, 478.—23-7. Análisis cualitativo, 479.—Cuestiones, 479.	
CAP. XXIV.—ELEMENTOS DEL GRUPO IV ... .. .	481
24-1. Propiedades generales del grupo, <i>pág.</i> 481.—24-2. Carbono, 482.—24-3. Compuestos del carbono, 485.—24-4. Hidrocarburos y derivados, 490.—24-5. Silicio, 497.—24-6. Germanio, 501.—24-7. Estaño, 502.—24-8. Plomo, 504.—24-9. Análisis cualitativo, 505.—Cuestiones, 507.	
CAP. XXV.—ELEMENTOS DEL GRUPO V ... .. .	510
25-1. Propiedades generales del grupo, <i>pág.</i> 510.—25-2. Nitrógeno, 512.—25-3. Fósforo, 523.—25-4. Arsénico, 529.—25-5. Antimonio, 530.—25-6. Bismuto, 531.—25-7. Análisis cualitativo, 531.—Cuestiones, 532.	

CAP. XXVI.—ELEMENTOS DEL GRUPO VI ... .. .	534
26-1. Propiedades generales del grupo, <i>pág.</i> 534.—26-2. Azufre, 536.— 26-3. Selenio, 546.—26-4. Teluro, 547.—26-5. Polonio, 547.—26-6. Análisis cualitativo, 547.—Cuestiones, 548.	
CAP. XXVII.—HALÓGENOS ... .. .	550
27-1. Propiedades generales del grupo, <i>pág.</i> 550.—27-2. Flúor, 553.—27-3. Clo- ro, 555.—27-4. Bromo, 561.—27-5. Yodo, 562.—27-6. Astató, 564.—27-7. Inter- halogenuros, 564.—27-8. Análisis cualitativo, 565.—Cuestiones, 565.	
CAP. XXVIII.—QUÍMICA ORGÁNICA ... .. .	568
28-1. Grupos funcionales, <i>pág.</i> 568.—28-2. Reacciones orgánicas, 578.— 28-3. Síntesis de los compuestos orgánicos, 582.—28-4. Productos natura- les, 584.—28-5. Procesos bioquímicos, 586.—Cuestiones, 589.	
CAP. XXIX.—ESTRUCTURA NUCLEAR Y RADIOACTIVIDAD ... .. .	591
29-1. Estabilidad de los núcleos, <i>pág.</i> 591.—29-2. Tipos de radiactividad, 593. 29-3. Elementos transuránicos, 597.—29-4. Radioquímica, 597.—29-5. Energía nuclear, 599.—Cuestiones, 603.	
AP. I.—Nomenclatura de las sustancias inorgánicas ... .. .	605
AP. II.—Masas atómicas internacionales ... .. .	608
AP. III.—Sistema periódico de los elementos ... .. .	609
AP. IV.—Logaritmos ... .. .	610
AP. V.—Unidades y equivalencias ... .. .	612
AP. VI.—Presión de vapor del agua ... .. .	613
AP. VII.—Potenciales de oxidación ... .. .	614
AP. VIII.—Constantes de equilibrio ... .. .	615
AP. IX.—Referencias ... .. .	616
INDICE ALFABÉTICO DE AUTORES Y MATERIAS ... .. .	621