

# Resumen del contenido

## Volumen I

- 1** Las propiedades de la materia y su medida 1
- 2** Los átomos y la teoría atómica 33
- 3** Compuestos químicos 65
- 4** Las reacciones químicas 107
- 5** Introducción a las reacciones en disolución acuosa 139
- 6** Gases 175
- 7** Termoquímica 220
- 8** Gases atmosféricos e hidrógeno 266
- 9** Los electrones en los átomos 297
- 10** La tabla periódica y algunas propiedades atómicas 356
- 11** Enlace químico I. Conceptos básicos 388
- 12** Enlace químico II. Aspectos adicionales 435
- 13** Líquidos, sólidos y fuerzas intermoleculares 478
- 14** Las disoluciones y sus propiedades físicas 534

## Apéndice

- F** Respuestas de algunos ejercicios seleccionados F1  
**G** Créditos de fotografías G1  
**H** Índice alfabético H1

## Volumen II

- 15** Cinética química 578
- 16** Principios del equilibrio químico 626

<b>17</b>	Ácidos y Bases	665
<b>18</b>	Otros aspectos de los equilibrios ácido-base	710
<b>19</b>	Solubilidad y equilibrios de iones complejos	749
<b>20</b>	Espontaneidad. Entropía y energía Gibbs	782
<b>21</b>	Electroquímica	823
<b>22</b>	Elementos de los grupos principales I. Metales	872
<b>23</b>	Elementos de los grupos principales II. No metales	906
<b>24</b>	Elementos de transición	949
<b>25</b>	Iones complejos y compuestos de coordinación	985
<b>26</b>	Química nuclear	1024
<b>27</b>	Química orgánica	1058
<b>28</b>	Química de los seres vivos	1122

#### Apéndices

<b>A</b>	Operaciones matemáticas	A1
<b>B</b>	Algunos conceptos básicos de física	B1
<b>C</b>	Unidades SI	C1
<b>D</b>	Tablas de datos	D1
<b>E</b>	Glosario	E1
<b>F</b>	Respuestas de algunos ejercicios seleccionados	F1
<b>G</b>	Créditos de fotografías	G1
<b>H</b>	Índice alfabético	H1

*Química general*, 8.<sup>a</sup> edición, de los autores Ralph H. Petrucci, William S. Hardwood y F. Geoffrey Herring, se puede adquirir en dos volúmenes o en uno.

Está disponible en dos formatos:

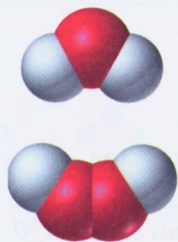
Obra completa: *Química general* (ISBN: 84-205-35-33-8).

Volumen I: *Química general. Enlace químico y estructura de la materia* (ISBN: 84-205-3782-9).

Volumen II: *Química general. Reactividad química. Compuestos inorgánicos y orgánicos* (ISBN:84-205-3783-7).

# Contenido

Acerca de los autores	xiii
Prefacio	xv
Guía del estudiante para la utilización de este texto	xxv



## 1 Las propiedades de la materia y su medida 1

---

1.1	El alcance de la química	2
1.2	El método científico	2
1.3	Propiedades de la materia	4
1.4	Clasificación de la materia	5
1.5	Medida de las propiedades de la materia. Unidades SI	8
1.6	La densidad, la composición porcentual y su utilización en la resolución de problemas	14
1.7	La incertidumbre en las medidas científicas	18
1.8	Cifras significativas	19

### El método científico en acción: poliagua 22

Resumen 24    Ejemplo de recapitulación 24    Términos clave 24

Cuestiones de repaso 25    Ejercicios 26

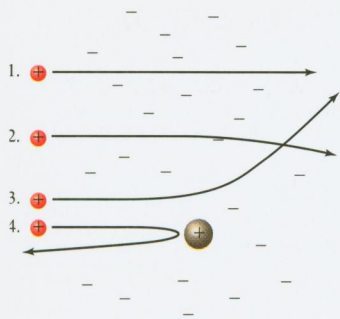
Ejercicios avanzados y de recapitulación 29    Problemas de seminario 31

Ejercicios multimedia 32

## 2 Los átomos y la teoría atómica 33

---

2.1	Los primeros descubrimientos químicos y la teoría atómica	34
2.2	Los electrones y otros descubrimientos de la física atómica	37



2.3	El átomo nuclear	41
2.4	Los elementos químicos	43
2.5	Masas atómicas	46
2.6	Introducción a la tabla periódica	48
2.7	El concepto de mol y la constante de Avogadro	51
2.8	Utilización del concepto de mol en los cálculos	53
<b>Estado natural y abundancias de los elementos 56</b>		
<i>Resumen</i>	<i>Ejemplo de recapitulación</i>	<i>Términos clave</i> 58
<i>Cuestiones de repaso</i>	<i>Ejercicios</i>	60
<i>Ejercicios avanzados y de recapitulación</i>	<i>Problemas de seminario</i>	63
<i>Ejercicios multimedia</i>		64

### 3 Compuestos químicos 65

3.1	Tipos de compuestos químicos y sus fórmulas	66
3.2	El concepto de mol y los compuestos químicos	70
3.3	Constitución de los compuestos químicos	73
3.4	Estados de oxidación: un instrumento útil para describir los compuestos químicos	80
3.5	Nomenclatura de los compuestos orgánicos e inorgánicos	82
3.6	Nombres y fórmulas de los compuestos inorgánicos	82
3.7	Nombres y fórmulas de los compuestos orgánicos	90
<b>Espectrometría de masas. Determinación de fórmulas moleculares 98</b>		
<i>Resumen</i>	<i>Ejemplo de recapitulación</i>	<i>Términos clave</i> 99
<i>Cuestiones de repaso</i>	<i>Ejercicios</i>	100
<i>Ejercicios avanzados y de recapitulación</i>	<i>Problemas de seminario</i>	105
<i>Ejercicios multimedia</i>		106



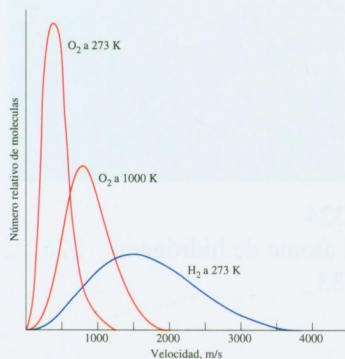
### 4 Las reacciones químicas 107

4.1	Las reacciones químicas y la ecuación química	108
4.2	La ecuación química y la estequiometría	112
4.3	Las reacciones químicas en disolución	117
4.4	Determinación del reactivo limitante	122
4.5	Otros aspectos prácticos de la estequiometría de la reacción	124
<b>La química industrial 128</b>		
<i>Resumen</i>	<i>Ejemplo de recapitulación</i>	<i>Términos clave</i> 130
<i>Cuestiones de repaso</i>	<i>Ejercicios</i>	132
<i>Ejercicios avanzados y de recapitulación</i>	<i>Problemas de seminario</i>	137
<i>Ejercicios multimedia</i>		138

### 5 Introducción a las reacciones en disolución acuosa 139

5.1	Naturaleza de las disoluciones acuosas	140
5.2	Reacciones de precipitación	144
5.3	Reacciones ácido-base	146
5.4	Principios generales de la oxidación-reducción	151
5.5	Ajuste de las reacciones de oxidación-reducción	155
5.6	Agentes oxidantes y reductores	163
5.7	Estequiometría de las reacciones en disolución acuosa y valoraciones	166
<b>El tratamiento de aguas 164</b>		

Resumen 165 Ejemplo de recapitulación 166 Términos clave 165  
 Cuestiones de repaso 166 Ejercicios 168  
 Ejercicios avanzados y de recapitulación 171 Problemas de seminario 173  
 Ejercicios multimedia 174



## 6 Gases 175

6.1 Propiedades de los gases: presión del gas 176  
 6.2 Las leyes elementales de los gases 181  
 6.3 Combinación de las leyes de los gases: ecuación de los gases ideales y ecuación general de los gases 187  
 6.4 Aplicaciones de la ecuación de los gases ideales 190  
 6.5 Los gases en las reacciones químicas 193  
 6.6 Mezclas de gases 195  
 6.7 Teoría cinético-molecular de los gases 199  
 6.8 Propiedades de los gases en la teoría cinético-molecular 205  
 6.9 Gases no ideales (reales) 208

### La química de los sistemas de bolsas de aire 210

Resumen 209 Ejemplo de recapitulación 210 Términos clave 210  
 Cuestiones de repaso 211 Ejercicios 212  
 Ejercicios avanzados y de recapitulación 216 Problemas de seminario 218  
 Ejercicios multimedia 219



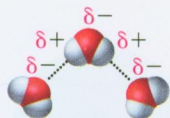
Traslacional



Rotacional



Vibracional



Electrostática

(Atracciones intermoleculares)

## 7 Termoquímica 220

7.1 Términos básicos en termoquímica 221  
 7.2 Calor 223  
 7.3 Calores de reacción y calorimetría 226  
 7.4 Trabajo 230  
 7.5 El primer principio de la termodinámica 232  
 7.6 Calores de reacción:  $\Delta U$  y  $\Delta H$  235  
 7.7 Determinación indirecta de  $\Delta H$ : ley de Hess 241  
 7.8 Entalpías de formación estándar 243  
 7.9 Los combustibles como fuentes de energía 250

### Grasas, hidratos de carbono y almacenamiento de energía 254

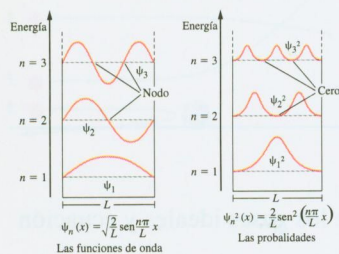
Resumen 254 Ejemplo de recapitulación 255 Términos clave 256  
 Cuestiones de repaso 256 Ejercicios 258  
 Ejercicios avanzados y de recapitulación 262 Problemas de seminario 264  
 Ejercicios multimedia 265

## 8 Gases atmosféricos e hidrógeno 266

8.1 La atmósfera 267  
 8.2 Nitrógeno 270  
 8.3 Oxígeno 277  
 8.4 Los gases nobles 281  
 8.5 Óxidos de carbono 283  
 8.6 Hidrógeno 286

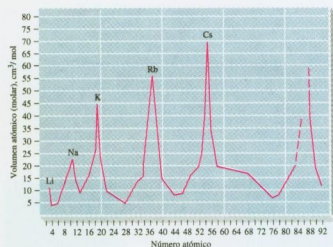
### El ciclo del carbono 210

Resumen 289 Ejemplo de recapitulación 290 Términos clave 292  
 Cuestiones de repaso 292 Ejercicios 293



## 9 Los electrones en los átomos 297

- 9.1 Radiación electromagnética 298
  - 9.2 Espectros atómicos 303
  - 9.3 Teoría cuántica 305
  - 9.4 El átomo de Bohr 310
  - 9.5 Dos ideas que condujeron a la mecánica cuántica 316
  - 9.6 Mecánica ondulatoria 320
  - 9.7 Números cuánticos y orbitales de los electrones 324
  - 9.8 Interpretación y representación de los orbitales del átomo de hidrógeno 326
  - 9.9 Espín del electrón. Un cuarto número cuántico 333
  - 9.10 Átomos multielectrónicos 334
  - 9.11 Configuraciones electrónicas 336
  - 9.12 Configuraciones electrónicas y la tabla periódica 340
- Láseres de He-Ne 346**  
*Resumen 345    Ejemplo de recapitulación 345    Términos clave 346*  
*Cuestiones de repaso 348    Ejercicios 349*  
*Ejercicios avanzados y de recapitulación 353    Problemas de seminario 354*  
*Ejercicios multimedia 355*



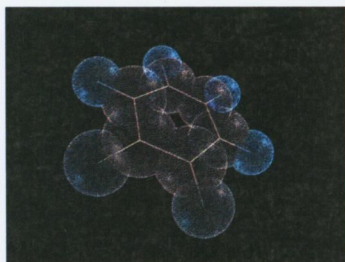
## 10 La tabla periódica y algunas propiedades atómicas 356

- 10.1 Clasificación de los elementos. La ley periódica y la tabla periódica 357
  - 10.2 Metales, no metales y sus iones 361
  - 10.3 El tamaño de los átomos y los iones 363
  - 10.4 Energía de ionización 370
  - 10.5 Afinidad electrónica 373
  - 10.6 Propiedades magnéticas 374
  - 10.7 Propiedades periódicas de los elementos 375
- La ley periódica y el mercurio 380**  
*Resumen 380    Ejemplo de recapitulación 381    Términos clave 382*  
*Cuestiones de repaso 382    Ejercicios 383*  
*Ejercicios avanzados y de recapitulación 385    Problemas de seminario 386*  
*Ejercicios multimedia 387*

## 11 Enlace químico I. Conceptos básicos 388

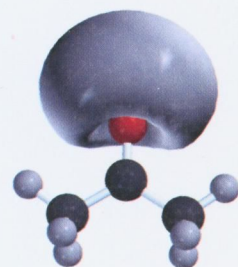
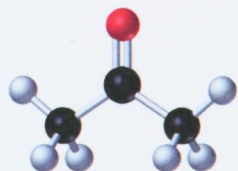
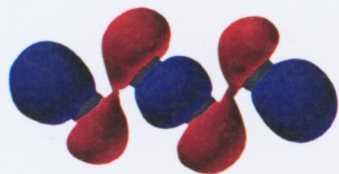
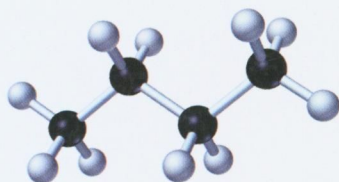
- 11.1 Visión general de la teoría de Lewis 389
  - 11.2 Introducción al enlace covalente 392
  - 11.3 Enlaces covalentes polares 395
  - 11.4 Escritura de las estructuras de Lewis 398
  - 11.5 Resonancia 405
  - 11.6 Excepciones a la regla del octeto 406
  - 11.7 La forma de las moléculas 409
  - 11.8 Orden de enlace y longitud de enlace 420
  - 11.9 Energías de enlace 421
- Los polímeros, sustancias macromoleculares 426**  
*Resumen 424    Ejemplo de recapitulación 425    Términos clave 425*  
*Cuestiones de repaso 426    Ejercicios 428*

*Ejercicios avanzados y de recapitulación* 432    *Problemas de seminario* 433  
*Ejercicios multimedia* 434



## **12** Enlace químico II. Aspectos adicionales 435

**12.1** El objetivo de una teoría de enlace 436  
**12.2** Introducción al método de enlace de valencia 437  
**12.3** Hibridación de los orbitales atómicos 439  
**12.4** Enlaces covalentes múltiples 447  
**12.5** Teoría de orbitales moleculares 451  
**12.6** Electrones deslocalizados. El enlace en la molécula de benceno 460  
**12.7** El enlace en los metales 464  
**Espectroscopia fotoelectrónica** 470  
*Resumen* 468    *Ejemplo de recapitulación* 469    *Términos clave* 469  
*Cuestiones de repaso* 469    *Ejercicios* 472  
*Ejercicios avanzados y de recapitulación* 474    *Problemas de seminario* 476  
*Ejercicios multimedia* 477



## **13** Líquidos, sólidos y fuerzas intermoleculares 478

**13.1** Fuerzas intermoleculares y algunas propiedades de los líquidos 479  
**13.2** Vaporización de los líquidos. Presión de vapor 481  
**13.3** Algunas propiedades de los sólidos 490  
**13.4** Diagramas de fase 492  
**13.5** Fuerzas de Van der Waals 497  
**13.6** Enlace de hidrógeno 501  
**13.7** Los enlaces químicos como fuerzas intermoleculares 504  
**13.8** Estructuras cristalinas 508  
**13.9** Cambios de energía en la formación de cristales iónicos 521  
**Cristales líquidos** 524  
*Resumen* 523    *Ejemplo de recapitulación* 523    *Términos clave* 525  
*Cuestiones de repaso* 525    *Ejercicios* 526  
*Ejercicios avanzados y de recapitulación* 530    *Problemas de seminario* 532  
*Ejercicios multimedia* 533

## **14** Las disoluciones y sus propiedades físicas 534

**14.1** Tipos de disoluciones. Términos utilizados 535  
**14.2** Concentración de una disolución 535  
**14.3** Fuerzas intermoleculares y procesos de disolución 539  
**14.4** Formación de la disolución y equilibrio 544  
**14.5** Solubilidad de los gases 547  
**14.6** Presión de vapor de las disoluciones 549  
**14.7** Presión osmótica 554  
**14.8** Descenso del punto de congelación y elevación del punto de ebullición de las disoluciones de no electrolito 557  
**14.9** Disoluciones de electrolitos 560  
**14.10** Mezclas coloidales 564  
**Cromatografía** 568  
*Resumen* 566    *Ejemplo de recapitulación* 567    *Términos clave* 567  
*Cuestiones de repaso* 568    *Ejercicios* 570  
*Ejercicios avanzados y de recapitulación* 574    *Problemas de seminario* 576  
*Ejercicios multimedia* 577

Apéndice

**F** Respuestas de algunos ejercicios seleccionados F1

**G** Créditos de fotografías G1

**H** Índice alfabético H1

