

**PROBLEMAS DE QUÍMICA  
PARA ESTUDIANTES  
DE BIOLOGÍA**

PROYECTO EDITORIAL  
BIBLIOTECA DE QUÍMICAS

Director:

*Carlos Seoane Prado*

Catedrático de Química Orgánica  
Universidad Complutense de Madrid



Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con autorización de los titulares de la propiedad intelectual. La infracción de los

derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y sigs. Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos ([www.cedro.org](http://www.cedro.org)) vela por el respeto de los citados derechos.

# PROBLEMAS DE QUÍMICA PARA ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA

M.<sup>a</sup> Josefa Rodríguez Yunta  
Lucrecia Campayo Pérez  
M.<sup>a</sup> del Carmen Cano Benjumea  
Ana M.<sup>a</sup> Sanz Plaza



Consulte nuestra página web: [www.sintesis.com](http://www.sintesis.com)  
En ella encontrará el catálogo completo y comentado

© M.<sup>a</sup> Josefa Rodríguez Yunta  
Lucrecia Campayo Pérez  
M.<sup>a</sup> del Carmen Cano Benjumea  
Ana M.<sup>a</sup> Sanz Plaza

© EDITORIAL SÍNTESIS, S. A.  
Vallehermoso, 34 - 28015 Madrid  
Teléf.: 91 593 20 98  
<http://www.sintesis.com>

ISBN: 978-84-995886-8-1  
Depósito Legal: M. 17.714-2013

Impreso en España - Printed in Spain

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquier otro, sin la autorización previa por escrito de Editorial Síntesis, S. A.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	9
1. REACCIONES ÁCIDO-BASE .....	13
1.1. Introducción .....	13
1.2. Ejemplos resueltos .....	14
1.3. Problemas.....	28
2. REACCIONES REDOX .....	33
2.1. Introducción .....	33
2.1.1. Células electroquímicas.....	33
2.1.2. Espontaneidad de una reacción .....	34
2.2. Ejemplos resueltos .....	34
2.3. Problemas.....	45
3. CINÉTICA .....	55
3.1. Introducción .....	55
3.2. Ejemplos resueltos .....	56
3.3. Problemas.....	63
4. FORMULACIÓN DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS .....	69
4.1. Introducción. Clasificación y nomenclatura de los compuestos orgánicos .....	69
4.1.1. Reglas de la IUPAC .....	70
4.2. Ejemplos resueltos .....	74
4.3. Problemas.....	80

5. ESTRUCTURA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS .....	87
5.1. Introducción .....	87
5.1.1. El carbono y sus enlaces.....	87
5.1.2. Efecto de la estructura y los sustituyentes en el comportamiento de las moléculas orgánicas.....	87
5.1.3. Acidez y basicidad de algunas moléculas orgánicas .....	89
5.2. Ejemplos resueltos .....	92
5.2.1. El carbono y sus enlaces.....	92
5.2.2. Efecto de la estructura y los sustituyentes en el comportamiento de las moléculas orgánicas.....	94
5.2.3. Acidez y basicidad de algunas moléculas orgánicas .....	97
5.3. Problemas.....	98
5.3.1. El carbono y sus enlaces.....	98
5.3.2. Efecto de la estructura y de los sustituyentes en el comportamiento de las moléculas orgánicas.....	101
5.3.3. Acidez y basicidad de algunas moléculas orgánicas .....	105
6. ESTEREOQUÍMICA Y ANÁLISIS CONFORMACIONAL.....	109
6.1. Introducción .....	109
6.1.1. Análisis conformacional.....	109
6.1.2. Isomería .....	111
6.1.3. Estereoisomería .....	112
6.2. Ejemplos resueltos .....	115
6.3. Problemas.....	122
7. REACTIVIDAD DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS .....	137
7.1. Reactividad general. Conceptos importantes.....	137
7.1.1. Ejemplos resueltos.....	139
7.1.2. Problemas .....	140
7.2. Los hidrocarburos .....	145
7.2.1. Introducción.....	145
7.2.2. Ejemplos resueltos.....	148
7.2.3. Problemas .....	153
7.3. Compuestos con enlaces sencillos carbono-heteroátomo .....	158
7.3.1. Introducción.....	158
7.3.2. Ejemplos resueltos.....	163
7.3.3. Problemas .....	168
7.4. Compuestos con enlaces múltiples carbono-heteroátomo .....	171
7.4.1. Introducción.....	171
7.4.2. Ejemplos resueltos.....	175
7.4.3. Problemas .....	183
7.5. Combinación de reacciones de distintos grupos funcionales.....	186

7.5.1. Ejemplos resueltos.....	186
7.5.2. Problemas .....	194
7.6. Hidratos de carbono .....	198
7.6.1. Introducción.....	198
7.6.2. Ejemplos resueltos.....	200
7.6.3. Problemas .....	208
8. MOLÉCULAS ORGÁNICAS EN LA NATURALEZA .....	213
8.1. Moléculas orgánicas en la naturaleza.....	213
8.1.1. Introducción.....	213
8.2. Problemas.....	213
9. SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS PROPUESTOS .....	227
9.1. Problemas del capítulo 1 .....	227
9.2. Problemas del capítulo 2 .....	228
9.3. Problemas del capítulo 3 .....	231
9.4. Problemas del capítulo 4 .....	232
9.5. Problemas del capítulo 5 .....	236
9.5.1. El carbono y sus enlaces.....	236
9.5.2. Efecto de la estructura y los sustituyentes en el comportamiento de las moléculas orgánicas.....	239
9.5.3. Acidez y basicidad de algunas moléculas orgánicas .....	244
9.6. Problemas del capítulo 6 .....	245
9.7. Problemas del capítulo 7 .....	256
9.7.1. Reactividad general .....	256
9.7.2. Hidrocarburos .....	259
9.7.3. Compuestos con enlaces sencillos carbono-heteroátomo .....	262
9.7.4. Compuestos con enlaces múltiples carbono-heteroátomo.....	264
9.7.5. Hidratos de carbono.....	269
9.8. Problemas del capítulo 8 .....	273