

ELEMENTOS BÁSICOS DE QUÍMICA ORGÁNICA Y SU RELACIÓN CON LA BIOSFERA

*Miguel Angel Osejos Merino
Monserate Cristina Merino Conforme
Martín Verisimo Merino Conforme
Antonio Renato Osejos Valencia
Angel Fortunato Bernal Alava
Douglas Hernán Chilán Quimis*



ELEMENTOS BÁSICOS DE QUÍMICA ORGÁNICA Y SU RELACIÓN CON LA BIOSFERA

*Miguel Angel Osejos Merino
Monserate Cristina Merino Conforme
Martín Verisimo Merino Conforme
Antonio Renato Osejos Valencia
Angel Fortunato Bernal Alava
Douglas Hernán Chilán Quimis*



Editorial Área de Innovación y Desarrollo,S.L.

Quedan todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, distribuida, comunicada públicamente o utilizada, total o parcialmente, sin previa autorización.

© del texto: **los autores**

ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO, S.L.

C/ Els Alzamora, 17 - 03802 - ALCOY (ALICANTE) info@3ciencias.com

Primera edición: **junio 2018**

ISBN: **978-84-948882-5-0**

DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/CcyLI.2018.23>

AUTORES

Miguel Angel Osejos Merino, Biólogo Pesquero, Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Diplomado en Autoevaluación y Acreditación Universitaria, Universidad Aconcagua de Chile – Universidad Estatal del Sur de Manabí, Magister en Docencia Mención: Gestión en Desarrollo del Currículo, Universidad Técnica “Luis Vargas Torres” de Esmeraldas, Doctor en Ciencias Ambientales, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) de Lima – Perú. Actualmente Profesor Titular Principal Tiempo Completo en la Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa- Ecuador.

Monserate Cristina Merino Conforme, Licenciada en Enfermería, Universidad Técnica de Manabí, Magister en Gerencia en Salud para el Desarrollo Local, Universidad Técnica Particular de Loja. Actualmente Docente a Medio Tiempo en la Carrera de Enfermería de la Universidad Estatal del Sur de Manabí y Enfermera del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Jipijapa – Manabí – Ecuador.

Martín Verisimo Merino Conforme, Técnico Superior en Programador de Sistema, Instituto Alfonso Aguilar Ruilova, Licenciado en Ciencias de la Educación e Ingeniero Civil, Universidad Técnica de Manabí, Diplomado en Autoevaluación y Acreditación Universitaria, Universidad Aconcagua de Chile – Universidad Estatal del Sur de Manabí, Magister en Docencia Universitaria e Investigación Educativa, Universidad Nacional de Loja. Actualmente Docente de la Unidad Educativa Fiscal “Eloy Velásquez Cevallos” y Docente a Medio Tiempo de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa- Ecuador.

Antonio Renato Osejos Valencia, Ingeniero en Computación, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Actualmente ejerciendo la profesión en “Comercial Osejos”.

Angel Fortunato Bernal Alava, Profesor en Educación Primaria, Instituto Pedagógico “23 de Octubre”, Licenciado en Educación General Básica, Universidad Nacional del Chimborazo, Diplomado en Innovaciones Educativas, Universidad Particular de Machala, Magister en Gerencia Educativa, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Actualmente Docente en la carrera de Turismo y colaborador de Convenios y Redes Académicas de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

Douglas Hernán Chilán Quimis, Biólogo, Universidad de Guayaquil, Magister en Docencia Universitaria e Investigación Educativa, Universidad Nacional de Loja. Actualmente Docente en la carrera de Turismo y Nivelación de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa- Ecuador.

PRÓLOGO

Los seres vivos estamos formados por moléculas orgánicas, proteínas, ácidos nucleicos, azúcares y grasas. Todos ellos son compuestos cuya base principal es el carbono. Los productos orgánicos están presentes en todos los aspectos de nuestra vida: la ropa que vestimos, los jabones, champús, desodorantes, medicinas, perfumes, utensilios de cocina, la comida, etc.

Se la llamo así porque durante un tiempo se creyó que éstos compuestos provenían forzosamente de organismos vivos, teoría conocida como de la “fuerza vital”.

A pesar de su aparición tardía en la historia de la química, la química de los compuestos del carbono es en la actualidad la rama de las ciencias químicas que crece con mayor rapidez. La variedad de productos derivados del carbono puede resultar prácticamente ilimitada debido a las propiedades singulares de dicho átomo y, por tanto, constituye una fuente potencial de nuevos materiales con propiedades especiales, de medicamentos y productos sanitarios, de colorantes, de combustibles, etc.

Algunos de estos ejemplos son considerados a continuación.

La materia viviente es, en parte, materia constituida por derivados del carbono. Las transformaciones que sufren los seres vivos, y que observamos a simple vista, se corresponden, desde un punto de vista submicroscópico o molecular, con cambios o reacciones químicas de las sustancias biológicas. Azúcares, grasas, proteínas, hormonas, ácidos nucleicos, son algunos ejemplos de sustancias, todas ellas compuestos del carbono, de cuya síntesis y degradación en el interior de los organismos vivos se ocupa la bioquímica.

En este libro pretendemos darle al estudiante una panorámica de esta rama del saber y su relación con los seres vivos.

LOS AUTORES

ÍNDICE

CAPÍTULO I: HIDROCARBUROS.....	13
1.1. Introducción	13
1.2. Enlaces	14
1.2.1. <i>Enlace químico</i>	14
1.2.1.1. Tipos de enlaces químicos.....	14
1.2.2. <i>Enlace iónico</i>	14
1.2.3. <i>Enlace covalente</i>	15
1.3. Estado de valencia del carbono.....	16
1.4. Fuerza intramoleculares e intermoleculares	21
1.5. Clasificación de los compuestos orgánicos	23
1.6. Función orgánica y grupo funcional	25
1.7. Hidrocarburos.....	30
1.7.1. <i>Hidrocarburos Alifáticos</i>	30
1.7.2. <i>Hidrocarburos Aromáticos</i>	39
CAPÍTULO II: ALCANOS Y ALQUENOS. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS. MECANISMO DE LA REACCIÓN DE ADICIÓN	43
2.1. Alcanos.....	43
2.1.1. <i>Propiedades Físicas</i>	43
2.1.2. <i>Propiedades Químicas de los Alcanos</i>	43
2.1.3. <i>Reacciones de los Alcanos</i>	44
2.1.4. <i>Características Estructurales de los Alquenos</i>	45
2.2. Alquenos.....	46
2.2.1. <i>Propiedades Físicas de los Alquenos</i>	46
2.2.2. <i>Propiedades Químicas de los Alquenos</i>	46
2.3. Reacciones de Adición Electrofílica.....	47
2.3.1. <i>Adición de halógenos</i>	48
2.3.2. <i>Adición de haluros de hidrógeno</i>	48
2.3.3. <i>Adición de Agua</i>	49
2.3.4. <i>Adición de Hidrógeno</i>	49
2.4. Propiedades Físicas de los Hidrocarburos Aromáticos	52
2.5. Propiedades Químicas. Reacciones de Sustitución Electrofílica.....	52
2.6. Mecanismo general de las Reacciones de Sustitución Electrofílica	53
2.6.1. <i>Halogenación</i>	53
2.6.2. <i>Nitración</i>	54
2.6.3. <i>Sulfonación</i>	55
2.7. Reacciones de oxidación en hidrocarburos aromáticos	56
CAPÍTULO III: COMPUESTO OXIGENADO ALCOHOLES Y FENOLES.....	63
3.1. Estructura de los alcoholes	64
3.2. Propiedades físicas	66
3.3. Propiedades físicas de los fenoles.....	72
3.4. Propiedades Químicas.....	72
CAPÍTULO IV: COMPUESTOS OXIGENADOS DE GRUPOS FUNCIONALES COMPUESTOS.....	75
4.1. Serie Homóloga	75
4.2. Nomenclatura	75
4.2.1. <i>Nomenclatura IUPAC</i>	76
4.2.2. <i>Nomenclatura Común</i>	76
4.3. Isomería	76
4.4. Propiedades Físicas	77

4.5. Propiedades Químicas	78
4.5.1. <i>Carácter ácido de los ácidos carboxílicos</i>	79
4.5.2. <i>Análisis del grupo carboxilo</i>	79
4.5.3. <i>Estructuras resonantes del anión carboxilato</i>	79
4.6. Reacciones de carácter ácido.....	80
4.6.1. <i>Influencia de los sustituyentes sobre la acidez</i>	80
4.6.2. <i>Comparación del carácter ácido de ácidos carboxílicos con alcoholes y fenoles</i>	81
4.6.3. <i>Formación de ésteres</i>	82
4.6.4. <i>Formación de amidas</i>	83
4.6.5. <i>Reacción de descarboxilación de ácidos carboxílicos</i>	83
4.6.6. <i>Oxidación de ácidos carboxílicos</i>	84
4.6.7. <i>Ácidos aldehídicos y cetónicos</i>	86
CAPÍTULO V: COMPUESTOS OXIGENADOS DE GRUPOS FUNCIONALES COMPUESTOS	89
5.1. Funciones Generales	89
5.1.1. <i>Clasificación</i>	89
5.2.2. <i>Funciones</i>	90
5.2.3. <i>Acilgliceroles</i>	90
5.2. Carbohidratos o hidratos de carbono o glúcidos.....	93
5.2.1. <i>Clasificación</i>	94
5.2.2. <i>Estructura</i>	95
5.2.3. <i>Propiedades químicas</i>	96
5.2.4. <i>Adición del ácido cianhídrico al grupo aldehído de la glucosa</i>	97
5.3. Oligosacáridos. Estructura y propiedades.....	99
5.3.1. <i>Polosacáridos</i>	100
CAPÍTULO VI: COMPUESTOS NITROGENADOS. AMINAS. AMIDAS. ÁCIDOS NUCLEICOS	105
6.1. Compuestos Nitrogenados. Aminas.....	105
6.1.1. <i>Estructura. Isomería. Nomenclatura. Propiedades físicas</i>	105
6.2. Propiedades químicas.....	107
6.2.1. <i>Adición de los halogenuros de alquilo</i>	107
6.2.2. <i>Reacción con los aldehídos y cetonas</i>	108
6.3. Aminoácidos	108
6.3.1. <i>Importancia y aplicaciones de los aminoácidos</i>	110
6.4. Proteínas.....	111
6.4.1. <i>Constitución. Masa Molecular. Estructura primaria, secundaria y terciaria</i>	111
6.4.2. <i>Importancia de los alimentos proteicos</i>	114
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Enlace iónico, combinación de elementos	15
Figura 2. Enlace sigma entre los orbitales (s-s), (p-p) y (s-p).....	16
Figura 3. Enlace covalente de la molécula e hidrógeno	16
Figura 4. Estructura electrónica del carbono.....	16
Figura 5. Fusión de orbitales	17
Figura 6. Orbitales electrónicos del átomo de carbono en estado de hibridación sp	17

Figura 7. Principales series de los compuestos orgánicos	25
Figura 8. Ángulo y distancia de enlace en la molécula de metano	30
Figura 9. Orbitales electrónicos del átomo de carbono en estado de hibridación sp ²	45
Figura 10. Molécula de Eteno	45
Figura 11. Mecanismo de Reacción	47
Figura 12. Posición del grupo funcional	76
Figura 13. Ácidos carboxílicos segun fuente de origen	76
Figura 14. Modelo de una molécula de proteína	112
Figura 15. Proteína de aminoácidos.....	113
Figura 16. Estructura “α hélice”	113
Figura 17. Cadena peptídica en espiral	114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Longitud de enlace de algunos enlaces covalentes comunes	18
Tabla 2. Distancia y energías de algunos enlaces	19
Tabla 3. Polaridad de los enlaces covalentes.....	20
Tabla 4. Grupos funcionales y familias de compuestos orgánicos	27
Tabla 5. Prefijos utilizados de acuerdo al número de átomos de carbono	32
Tabla 6. Grupos alquílicos más comunes	33
Tabla 7. Serie Homóloga de los alcanos y estado de agresión	36
Tabla 8. Serie Homóloga de los Alquenos y Estado de Agregación	38
Tabla 9. Propiedades Físicas de los Alcanos.....	43
Tabla 10. Propiedades físicas de algunos alquenos.....	46
Tabla 11. Propiedades Físicas de algunos Hidrocarburos Aromáticos	52
Tabla 12. Temperaturas de ebullición de los alcoholes	65
Tabla 13. Serie homóloga de los alcoholes monohidroxilados.....	66
Tabla 14. Parte de la serie homóloga de los ácidos carboxílicos.....	75
Tabla 15. Propiedades físicas de algunos ácidos carboxílicos	78
Tabla 16. Clasificación de Lípidos.....	89
Tabla 17. Ácidos grasos saturados	90
Tabla 18. Ácidos grasos no saturados	91
Tabla 19. Capacidad de hidrólisis en sus unidades estructurales.....	94
Tabla 20. Propiedades físicas de algunos carbohidratos	95
Tabla 21. Propiedades físicas de algunas aminas	107
Tabla 22. Fórmulas estructurales de algunos aminoácidos que forman las proteínas	109
Tabla 23. Proteína y Masa molecular	111

