

Fundación
POLAR



El mundo de la química

Fascículo 40

Algunos aspectos de la química en Venezuela

En varios fascículos anteriores incluimos información acerca de aspectos muy puntuales de la química en Venezuela y mencionamos algunos aportes de importantes químicos de nuestro país.

En este fascículo, que cierra la serie **El mundo de la química**, nos parece oportuno ofrecer a los lectores una visión, aunque sea muy resumida, del estado actual de nuestra química en lo que respecta a los estudios superiores, a la investigación y a la industria química.

Tal como hemos dicho, un químico estudia la composición, las propiedades y la transformación de la materia. Su trabajo comprende un amplio espectro de posibilidades que va desde el análisis y síntesis de nuevos productos, la modificación de procesos químicos en una industria, el control de calidad de productos elaborados y las innovaciones tecnológicas hasta los estudios de impacto ambiental entre muchos otros. Las áreas clásicas de esta disciplina son la Química Orgánica, la Química Inorgánica, la Físicoquímica y la Química Analítica. Sin embargo, cada vez más se tiende a prescindir de esta subdivisión por área y a enseñar que la química es una sola, es decir, que a pesar de las especializaciones, para ser un buen químico es necesario tener conocimientos de las diferentes áreas mencionadas. Por otra parte, también se imponen los estudios interdisciplinarios y así encontramos que áreas como la Geoquímica, la Bioquímica, la Química Medicinal, la Química Computacional, la Química de Alimentos, etc., constituyen oportunidades de estudio cada vez más frecuentes.



Últimas **Noticias**

La docencia de nivel superior

Las universidades

Los estudios de química a nivel universitario comenzaron en Venezuela en la década de los años cuarenta con la promulgación de la **Ley de Educación**, la cual contemplaba la creación de las escuelas de química en las universidades nacionales. Como consecuencia de esa ley, en 1946 se creó la Escuela de Farmacia y Química en la Universidad Central de Venezuela. Al instituirse la Facultad de Ciencias de la UCV, el 13 de marzo de 1958, se fundó la primera Escuela de Química en nuestro país.

Más tarde se establecieron escuelas de química en la Universidad de Los Andes, en la Universidad de Oriente, en la Universidad Simón Bolívar, en La Universidad del Zulia y en la Universidad de Carabobo, en las cuales se forman licenciados en Química, así como especialistas, magister y doctores en diferentes campos de la disciplina.

En el Instituto de Ciencias de la Tierra de la Facultad de Ciencias de la UCV, se dicta la Licenciatura, la Maestría y el Doctorado en Geoquímica, y en el Centro de Química del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, IVIC, se ofrecen cursos de postgrado en Química a nivel de Maestría y Doctorado.

El Instituto Pedagógico de Caracas

En 1936 se creó el Instituto Pedagógico de Caracas, institución pionera en la formación de docentes del país donde en 1947 entró en funcionamiento el Departamento de Biología y Química. En 1940 se le dio rango de Institución de Educación Superior, y desde 1949 se requiere cursar cinco años de estudios para optar al título de profesor de Biología y Química.

Desde 1986 el Instituto Pedagógico de Caracas forma parte de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Los institutos y colegios universitarios

Son instituciones que dependen directamente del Ministerio de Educación; se especializan en carreras con una duración de tres años, entre ellas la de química, y confieren títulos de técnicos superiores universitarios. El primero en fundarse fue el Instituto Universitario de Tecnología "Federico Rivero Palacios", IUT Región Capital, en el año 1971.

La investigación

Venezuela cuenta con un grupo de investigadores en química que trabaja en centros e institutos de las universidades nacionales y en el Centro de Química del IVIC; ellos se dedican a desarrollar programas de investigación en áreas como, por ejemplo, Productos naturales (o Química Medicinal), Catálisis, Físicoquímica de superficie, Química teórica y Química computacional, Físicoquímica orgánica, Química del petróleo y petroquímica, Química de compuestos organometálicos, Polímeros, Química de alimentos, Espectroscopia y Cristalografía entre otras, con resultados que colocan a Venezuela entre los primeros cinco países de mayor investigación en química de Latinoamérica.

En cuanto a la investigación tecnológica, reviste especial importancia el Intevep, un instituto de investigación y desarrollo, filial de Petróleos de Venezuela, que se creó en 1974 con la finalidad de producir investigación científica y tecnológica en el área de petróleo. Allí se han efectuado importantes aportes en investigación básica y desarrollos tecnológicos entre los cuales destaca la Orimulsión y numerosas patentes.

La industria

Según datos de ASOQUIM, asociación que agrupa las empresas del sector químico y petroquímico venezolano, el país cuenta con unos 300 establecimientos en esta área que dan trabajo a aproximadamente 20 000 personas; se estima que en ellos laboran más de dos mil químicos con título de licenciados. Los principales productos de exportación provienen del sector petroquímico y entre ellos cabe mencionar: metanol, amoníaco, propileno, etilenglicol, dodecibenceno, tripolifosfato de sodio, poliestireno, anhídrido ftálico, negro humo, etc.



Los premios

A los investigadores. Los logros de los químicos que se dedican a la ciencia en el país son reconocidos con dos importantes premios: el Premio Nacional de Ciencia, que es un testimonio a la carrera de estos investigadores y el Premio Fundación Polar “Lorenzo Mendoza Fleury” que reconoce el impacto y la originalidad de los aportes científicos. Los químicos que han recibido el Premio Nacional de Ciencia, hasta el año 2005, son los doctores Werner Jaffé, Gabriel Chuchani y Roberto Sánchez Delgado.

Hasta la misma fecha los galardonados con el Premio Fundación Polar “Lorenzo Mendoza Fleury” son: Heinz Krentzien, 1983; Miguel Alonso, 1985; Roberto Sánchez Delgado, 1989; Fernando Ruetter y Benjamín Scharifker, 1993; Alejandro Müller, 1995; Wilmer Olivares, 1999; Vladimiro Mujica, 2001; Sócrates Acevedo y Yosslen Aray, 2003 y José Luis Paz, 2005.

A los jóvenes: La Olimpiada de Química. En 1983 se instauró la Olimpiada de Química en Venezuela dirigida a los estudiantes de los dos últimos años de la educación secundaria de los planteles oficiales y privados del país a nivel nacional, con los siguientes objetivos:

- Detectar estudiantes talentosos de educación media y estimular su interés por el estudio de la química
- Contribuir con la creación de una cultura química en la sociedad.
- Relacionar los sectores de la educación científica e industrial de Venezuela.

Venezuela en la Olimpiada Internacional e Iberoamericana de Química

El objetivo de estos eventos es el de estimular el estudio de la química entre la juventud del mundo y fomentar el intercambio cultural entre los jóvenes.

Desde 1996, estudiantes venezolanos de liceos y colegios, públicos y privados, participan en estos eventos con bastante éxito, tal como se aprecia en los siguientes cuadros, particularmente si se considera que en la actualidad el número de países que regularmente interviene en la Olimpiada Internacional asciende a 61, y a 7 en la Olimpiada Iberoamericana, además de que el número de participantes en la Olimpiada Internacional supera a los 200 estudiantes provenientes de países de los cinco continentes.

Medallas de Venezuela y otros países en la Olimpiada Internacional de Química

País	Años de participación	Período 1996-2004				
		Oro	Plata	Bronce	Mención honorífica	Total
China	20	33	8	3		44
Estados Unidos	20	18	19	10		47
Irán	12	18	16	12		46
Hungría	36	16	18	10		44
Alemania	34	13	22	10	1	46
Argentina	9	6	7	20	2	35
México	13		5	15	8	28
Venezuela*	12	4	8	8	6	18
Cuba	20		1	8	1	10

* Premio Especial a la Mejor Prueba Experimental (2003), logrado por primera vez por un país iberoamericano.

Medallas de Venezuela y otros países en la Olimpiada Iberoamericana de Química (1995-2004)

País	Años de participación	Período 1995-2004				
		Oro	Plata	Bronce	Mención honorífica	Total
Argentina	10	12	15	7		34
Cuba	10	9	7	2		18
México	10	9	17	11		37
Venezuela	10	2	8	16	2	28
Brasil	9	2	13	18		33
España	9	2	8	2	1	13
Uruguay	8	1	-	2	10	13



Heinz Krentzien



Miguel Alonso



Roberto Sánchez



Benjamín Scharifker



Wilmer Olivares



Sócrates Acevedo

Índice

Capítulo I. Introducción

- Presentación 3
- ¿Por qué el mundo de la química? 4

Capítulo II. De lo macro a lo micro

- ¿Qué tienen en común los materiales? 9
- Materia y química. Los estados físicos de la materia 10
- Estructura y propiedades 11
- Los cambios de estado físico 11
- Cambios de estado físico al servicio del hombre 12
- Sólidos no tan "sólidos" 12
- Líquidos no tan "líquidos" 13
- ¿De qué están hechos los materiales? 13
- Apoyo didáctico. ¿Qué es una partícula? 14
- De nuevo el atomismo... pero por la vía experimental... o por la fuerza de la evidencia 15
- Dalton y las bases de la Teoría Atómica 15
- Los primeros cambios a la Teoría Atómica de Dalton: Átomos y moléculas 16
- La existencia de átomos: Un excelente recurso explicativo 17
- ¿Después de Dalton qué? 19
- La naturaleza eléctrica de la materia 20
- El electrón: La primera evidencia de la "anatomía" del átomo 21
- Adiós al átomo indivisible 21
- Modelos atómicos 22
 - El modelo atómico de Dalton 22
 - El modelo atómico de Thomson 22
 - El átomo no será compacto nunca más 23
- El micromundo tiene sus propias leyes 24
- Representaciones del átomo 25
- ¿Partícula u onda? ¡Partícula y onda! 29
- ¿Son iguales los orbitales de un átomo? 30
- ¿Cómo se "ubican" los electrones dentro de un átomo? 31
- ¿Y cómo es el núcleo? 31
- La caída del último postulado de Dalton. Isótopos 32
- Aristides Bastidas 33
- Partículas y más partículas 35
- Zoológico de partículas 36
- Murray Gell-Mann 37
- ¿Cuán grandes son el núcleo y el átomo? 38
- Micro y macromundo: Dos realidades estrechamente relacionadas 38
- Nanoestructuras 39
- Isaac Asimov 39

Capítulo III. Elementos químicos

- ¿Cuán abundantes son los elementos químicos? 41
- El origen de los elementos químicos 42
- Concepto de elemento químico a través de la historia 43
- Metales, no metales y semimetales 44
- Venezuela, país rico en minerales 46
- Principales recursos minerales de Venezuela 47
- Nombres y símbolos de los elementos químicos 48
- La tabla periódica 49
- Desarrollo histórico de la tabla periódica 50
- La tabla periódica a través de su historia 51
- Orden en el caos: Se organizan los elementos en la tabla periódica 52
- Organización de los elementos en la tabla periódica 53

- Propiedades periódicas 57
- Comportamiento de los elementos: Propiedades periódicas 58
- Potencial de ionización 59
- La síntesis de elementos artificiales 60
- Descubriendo los fenómenos radiactivos 61
- ¿Qué es y de dónde viene la radiactividad? 62

Capítulo IV. Los compuestos químicos

- Los compuestos químicos 66
- Los nombres de los compuestos 67
- Denominando compuestos químicos 68
- Nombres comunes, triviales o vulgares, ¿cuál es la mejor forma de llamarlos? 69
- IUPAC: Una organización que supervisa el lenguaje de la química 69
- ¡Juntos y separados! Enlace químico 70
- Enlaces covalentes 72
- Enlace iónico 73
- Enlaces intermoleculares 74
- Mezclas y disoluciones 75
- Clasificando mezclas y disoluciones 76
- Mezclas y disoluciones iguales o diferentes 77
- Influencia de la temperatura y la presión en la solubilidad 78
- Concentración de las disoluciones 79
- Reacciones y ecuaciones químicas 80
- Elementos y compuestos, ¿cómo se comportan? 82
- Metales alcalinos y alcalino-térreos 83
- Los halógenos 84
- Uso trágico del cloro 84
- Gases nobles 85

Capítulo V. Los productos químicos

- Elementos en materiales manufacturados 90
- Gustavo Ascanio 90
- ¿Cómo sabes que has tenido un encuentro con la corrosión? 92
- Los aceros 93
- El aluminio 94
- Aluminio y metalurgia 95
- Ácido sulfúrico (H_2SO_4): El rey de los productos químicos 96
- Ácido fosfórico (H_3PO_4) 98
- Ácido nítrico (HNO_3) 100
- El amoníaco (NH_3) 102
- El óxido nítrico: Un compuesto importante para muchas funciones fisiológicas 104
- Abonos nitrogenados 105
- La química en la agricultura del siglo XIX en Venezuela 105
- Las dos caras del Proceso Haber 106
- El cemento 107
- Óxido de calcio 107
- Los productos cerámicos y el vidrio 108
- Nomenclatura de los productos químicos inorgánicos 109
- Sistemas de nomenclaturas para sustancias inorgánicas 110
- Flujograma para nombrar algunos compuestos inorgánicos 111

Capítulo VI. Las transformaciones químicas

- Del Universo al Sistema 113
- Un mundo de moléculas 114
- Visión cualitativa de la correlación macro-micro. La clave: Su indispensable estructura 115
- Las fórmulas químicas 116
- Visión cuantitativa de la correlación macro-micro. La clave: Su prodigioso mol 117
- Cantidad de materia y cantidad de sustancia: Dos propiedades diferentes pero relacionadas 119
- El nivel microscópico: Asignación de masas a los átomos y a las moléculas 120
- El nivel macroscópico: Masas molares 121
- Misión de las moléculas: Cambiar en busca de la estabilidad 122
- Ley de Conservación de la Masa 124
- Medir y cuantificar, ¿para qué? 125
- Ley de las Proporciones Definidas 126
- Ley de las Proporciones Múltiples 127
- Ley de los Volúmenes de Combinación 128
- Joseph Louis Gay Lussac 129
- Ley de Avogadro 130
- Amadeo Avogadro 130
- Igualando o balanceando ecuaciones 131
- ¿Se cumplió eficazmente la misión de las moléculas? 132
- Del papel a la realidad 134
- La energía asociada con las reacciones químicas 134
- Combinando ecuaciones termoquímicas 135
- Transferencia energética entre reacciones 136
- Energía de activación 137
- Los valiosos catalizadores 137
- Imprescindibles enzimas 138
- Mientras más concentrado, más rápido 140
- La condición de estado estacionario 140
- Estado de equilibrio 141
- ¿Es importante conocer los términos relacionados con las transformaciones de la materia? 142
- ¿Qué decir de la energía de activación? 143

Capítulo VII. El agua y su mundo

- Importancia del agua 146
- El planeta azul y el color del agua 147
- El ciclo del agua 148
- Henry Cavendish 148
- ¿Qué tipo de compuesto es el agua? 149
- El puente de hidrógeno y el agua 150
- El agua es un regulador térmico muy estable 151
- Agua: Un solvente como pocos 152
- Más sobre soluciones de gas en líquido 153
- ¿Qué es el agua dura? 154
- ¿Conduce el agua la corriente eléctrica? 155
- El pH, ¿qué es? 156
- Conozcamos los ácidos y las bases 157
- Los conceptos de ácido y base 158
- Relatividad de la acidez y la basicidad 159
- Steve August Arrhenius 159
- Reacción en solución acuosa 160
- Titulación: Un método de análisis 161
- Indicadores: ¡Colores muy útiles! 161
- Indicador de repollo morado 162
- Problemática y conservación del agua 163
- Tratamientos del agua 164
- La ONU y el agua 165

• Embalses y represas en Venezuela	166
• El agua en nuestras vidas	167
• Personajes de la ciencia venezolana: Ignacio Rodríguez-Iturbe	168

Capítulo VIII. El carbono: Vida y energía

• El elemento carbono en la naturaleza	170
• Humberto Fernández Morán	170
• El carbono, ¿dónde lo encontramos?	171
• Química orgánica: La química de los compuestos que contienen cadenas de carbonos	172
• ¿Qué hace que los compuestos de carbono sean tan abundantes en la naturaleza?	174
• Esquema del proceso de hibridación sp ³	175
• Orbital híbrido sp ² : La molécula de eteno	176
• Orbital híbrido sp	176
• La gran familia del carbono con todos sus integrantes	177
• Linus Pauling	177
• Familias químicas según el tipo de átomo con el que se combina el carbono	178
• Reacciones en los compuestos orgánicos	179
• Los alcanos	180
• Alquitrán	180
• Nomenclatura: Un mismo idioma para todos	181
• Reglas IUPAC para nombrar los alcanos	181
• Propiedades de los alcanos	182
• Los aliados de la limpieza	182
• Iguales... pero diferentes: Isómeros	183
• ¿Qué isómero le pones a tu carro?	183
• Reactividad de los alcanos	184
• Clorofluorocarbonos y la capa de ozono	184
• Alquenos y alquinos	185
• Se parecen pero no hay que confundirse	186
• Los alquenos promueven la creación de gigantes	187
• Propiedades de alquenos y alquinos	188
• Compuestos orgánicos aromáticos	189
• Hidrocarburos bencénicos	189
• ¿Y cómo se llaman los bencénicos?	190
• Aromaticidad	191
• Productos de reacciones de sustracción aromática	191
• Compuestos orgánicos oxigenados	192
• Un alcohol simple y peligroso	194
• Siempre evitar el exceso	194
• Poli-alcoholes	195
• Un explosivo salvavidas	195
• Alfred Nobel	195
• Premio Nobel de Química 2004	195
• Funciones aldehído y cetona	196
• Función carbonilo en la vida diaria	197
• Moléculas medicinales que se miran en el espejo	198
• Fotosíntesis: ¡Larga vida sobre la Tierra!	199
• Carbohidratos: La función carbonilo con un compromiso energético	199
• La química es importante en nuestra dieta	200
• Los medidores de glucosa en la sangre	201
• Sacarosa: La dulzura se sostiene sobre un aldehído y una cetona	201
• Ácidos carboxílicos	202
• El medicamento más famoso del siglo XX: La aspirina	203
• Compuestos nitrogenados	204
• William Perkin	205
• Proteínas: El soporte del cuerpo	206
• Una llave para cada cerradura: Enzimas	207

Capítulo IX. La química de todos los días

• Colorantes que nos rodean...	209
• Pero, ¿qué es el color?	210
• Clasificación de los colorantes	212
• Fijando color en la fibra	213
• Colorantes de alimentos	214
• Los champúes	217
• Colorantes de cabello	218
• Cosméticos: Química al servicio de la belleza y estética	219
• El maquillaje para realzar la belleza	219
• El perfume: Fragancia que nos hace inolvidables	220
• El flúor, elemento más electronegativo, tiene la misión de proteger los dientes contra la caries	220
• Protectores y bloqueadores solares: Barreras benéficas para la piel	221
• El órgano más grande del cuerpo tiene sed	222
• ¿Qué es el papel?	223
• La tinta sobre la piel: Los tatuajes	226
• Un truco de magia: Tinta invisible	226
• Saponificación y jabón	227
• Detergentes, limpiadores	228
• El "blanco" sinónimo de pureza y limpieza: Blanqueadores	230
• Ácidos y bases también son aliados en la limpieza	230
• ¿Sabías que un éter mantiene la ducha siempre limpia?	231
• Insecticidas	232
• Alimentos	233
• Ya no necesitaremos yuca para obtener almidón	233
• Algunas "curiosidades" de los alimentos	234
• Conservación de alimentos	236
• Pasteurización y evaporación	238
• Louis Pasteur	238
• Enlatado de alimentos	239
• La irradiación: Un método de conservación de los alimentos	239
• La cocción de alimentos	240
• ¿Tienes fuego?	241
• Prometeo le robó el fuego a los dioses para dárselo al hombre	241
• ¿Cómo cocinamos los alimentos?	242
• El horno de microondas	243
• El fuego	244
• Los chips, antepasados de los nanomateriales	246

Capítulo X. Petróleo: Química e industria

• Origen de un maravilloso recurso	250
• Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA)	251
• Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP)	251
• El padre de la OPEP: Juan Pablo Pérez Alfonso	252
• Constitución química del petróleo	253
• Tipos de petróleo	254
• El crudo no es sólo líquido	255
• Procesos involucrados en la actividad petrolera	255
• El viaje del petróleo	257
• Barril de petróleo	257
• Octanaje de la gasolina	257
• Destilación	258
• Intevap	259
• Petróleo + química = petroquímica	260
• Pequiven	260
• Productos petroquímicos	261
• Los polímeros	261

• Características de un polímero	262
• Plásticos	263
• Tipos de plásticos	263
• ¿Sabías que la madera puede ser plástica?	265
• Karl Sieglar y Giulio Natta	265
• Vulcanización: El hule sintético	266
• Otros polímeros	267
• Poliamidas	267
• Aramidias	267
• ¡Música maestro!	268
• Los bebés se mantienen secos gracias a los poliácridatos	268
• El petróleo y el medioambiente	269
• Contaminación	270
• Desechos plásticos inundan la Tierra	271

Capítulo XI. La indispensable energía

• Materia y energía	274
• La energía del Universo se conserva	275
• ¿Dónde se origina la energía interna?	275
• ¿En qué sentido ocurren los cambios?	276
• La entropía del Universo aumenta	277
• El Sol, fuente primaria de energía	277
• El núcleo atómico: Cantera ilimitada de energía	278
• Utilización de combustibles fósiles	280
• Energía térmica	282
• Utilizando la luz recién llegada	283
• Fuentes de energía	285
• Interconversión entre energía química y energía eléctrica	286
• Las reacciones redox	286
• Energía eléctrica y trabajo a partir de la energía química	287

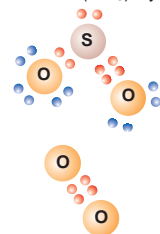
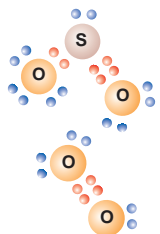
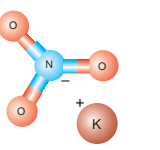
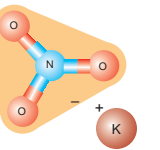
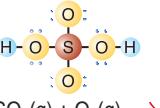
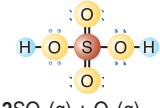
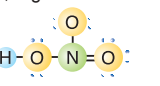
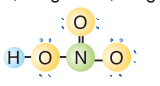
Capítulo XII. La química de la vida

• La química corporal en construcción: Desde elementos hasta compuestos	290
• Combustible de tu cuerpo: Una cuestión de energía	292
• ¿Grasa o celulitis?	293
• Química que salta a la vista: Proteínas del cabello y de la piel	294
• Transformaciones químicas en tu interior	295
• La constancia corporal	298
• ¿Qué tan importantes son los ácidos y las bases en nuestro organismo?	299
• Sustancias extrañas en el organismo: ¿Qué hace la química corporal para ayudarte?	301
• Química para curar enfermedades	302
• Las alergias	302
• Drogas que curan y otras que pueden matar	303
• Mecanismos de acción general de los fármacos	304
• Productos naturales, ¿son todos beneficiosos?	306
• Drogas y drogadicción	308
• Otras drogas peligrosas	310
• Manejo inescrupuloso del conocimiento: Drogas de diseño y esteroides anabólicos	312

Capítulo XIII.

• Algunos aspectos de la química en Venezuela	313
• La docencia de nivel superior	314
• La investigación	314
• La industria	314
• Los premios	315
• Fe de erratas	318
• Bibliografía	319
• Tabla periódica (versión corregida)	320

Fe de erratas

Pág.	Dice o muestra	Debe decir o mostrar	Pág.	Dice o muestra	Debe decir o mostrar
4	10-15	10 ⁻¹⁵	107	CaOH ₂ y AlOH ₃	Ca(OH) ₂ y Al(OH) ₃
19	Índice	Índice o medio	119	...el hecho de que el número de sustancias...	...el hecho de que el número de entidades ...
19	Flechas que representan las presiones ejercida y opuesta aparecen iguales en las figuras inferior y superior	Flechas que representan las presiones ejercida y opuesta deben ser mayores en las figuras inferior que en la superior	120	Cl ²	Cl₂
20	tira de zinc (ánodo) tira de cobre (ánodo)	tira de zinc (ánodo) tira de cobre (ánodo)	122	Aquí puedes ver seis moléculas de colocadas a tal distancia (estado gaseoso) como para interactuar entre sí	Aquí puedes ver seis moléculas de agua colocadas a tal distancia (estado gaseoso) como para que no puedan interactuar entre sí
29	...triunfó la concepción de la luz como partícula	...triunfó la concepción del electrón como partícula	127	...oxígeno x 48g de oxígeno... ...oxígeno x 3 átomos de... ...oxígeno x 3mol de átomos...	...oxígeno / 48g de oxígeno... ...oxígeno / 3 átomos de... ...oxígeno / 3mol de átomos...
25	...núcleo (como el presentado)	...núcleo, pues las órbitas dibujadas asemejan la ilustración al modelo Bohr.	132	(En la figura) Hay cuatro moléculas de C ₄ H ₁₀	(En la figura) Deben aparecer dos moléculas de C ₄ H ₁₀
32	...Z y se escribe a la derecha...	...Z y se escribe a la izquierda ...	152	...pues el primero es polar y el segundo no	...pues el segundo es polar y el primero no
36	Eliminar la leyenda de la aniquilación de un electrón y un positrón		154	(En la tabla) g de sal/100 g de agua	(En la tabla) mg de sal/100g de agua
41	(En el gráfico) L (En el texto) Mg ⁺² , Ca ⁺² , Cl ⁻¹	(En el gráfico) Lj (En el texto) Mg²⁺, Ca²⁺, Cl⁻¹	155	H ⁺ (ac) = OH ⁻ (ac) = √(KW) = 1,0x10 ⁻⁷ mol/L	[H⁺] = [OH⁻] = √ KW = 1,0x10⁻⁷mol/L
51	Tabla periódica presenta varios errores	Utilizar la tabla periódica que está en la página 320 de este fascículo	158	BF ₃ + NH ₃	BF ₃ + :NH ₃
61	Marie y Pierre Curie (1859-1906)	Marie Curie (1867-1904) y Pierre Curie (1859-1906)	169	Mohs	Mohr
64	PbI ₂	PbI₂	171	6,0 mL	6,0 mol/L
68	Los iones (CO ₃) ⁻² y Na ⁺¹	Los iones carbonato (CO ₃) ²⁻ y sodio Na ⁺¹	171	6 molar	6,0 mol/L
71			172	En la tabla: ¹² C 6 100	¹² C 6 98,9
72	(En el dibujo) Se dibujaron los átomos de O más pequeños que los de C los de Cl más pequeños que los de C	Los átomos de C, N y O son de tamaño parecido, los de H menores que los anteriores y los de Cl son mayores que los anteriores.	173	MHZ	MHz
73	°K	K	175	En la figura CH ₄ + 2O ₂ = 2H ₂ O + CO ₂	CH ₄ + 2O ₂ → 2H ₂ O + CO ₂
76	ml	mL	182	...cuando los átomos presentes tienen valores de electronegatividad	...cuando los átomos presentes tienen valores muy diferentes de electronegatividad
77	(En la figura) aparecen intercambiados los iones Cl y Na ⁺	Los iones grandes (en color verde) son Cl y los pequeños (en color gris) son los de Na ⁺ (En el gráfico) KCl	182	°K	K
78	(En el gráfico) KCL	(En el gráfico) KCl	182	Peso molecular	Masa molar
80			187	CH ₂ CHCl	-CH₂CHCl-
81	...demuestra que es 468u	...demuestra que es 493u	188	sp ² y sp ³	sp ² a sp ³
83	Ba ₂ O ₂ Peróxido de bario	BaO₂ Peróxido de bario	198	...¿qué es la estereoquímica?	...¿qué es la estereoquímica ?
86	pCi/l	pCi/L	198	...moléculas aсимétricas	...moléculas asimétricas
87	Davy Faraday	Humphry Davy	207	(En la figura) Se forman dos moléculas de agua	(En la figura) Se forma una molécula de agua
96			210	(ver fascículo N° 20)	(ver fascículo N° 24)
97	SO ₂ (g) + O ₂ (g) → 2SO ₃ (g)	2SO₂(g) + O₂(g) → 2SO₃(g)	212	(ver fascículo N° 21)	(ver fascículo N° 26)
97	1 834kg/m ³	1 834kg/m ³ o 1,834kg/dm ³	230	...hidróxido de amonio (mal llamado amoniaco)	... amoniaco (mal llamado hidróxido de amonio)
99	1,83g/l	1,83kg/L o 1,83kg/dm ³ o 1,83g/cm ³	237	...cuya temperatura es de -196°C	...cuya temperatura de ebullición es de -183°C
100			237	fluorocarbonados... hidrofluorcarbonados	fluorocarbonados... hidrofluor o carbonados
100	NO ₃ Na + H ₂ SO ₄ → ... Na ₂ SO ₄ (s)	2NaNO₃ + H₂SO₄ → ... Na₂SO₄(ac)	245	...sustancia muy ionizante	...sustancia muy ionizable
102	... → NH ₃ + CaCl ₂ + H ₂ O	... → 2NH₃ + CaCl ₂ + H ₂ O	258	...diferentes puntos de	...diferentes puntos de ebullición.
104	En la figura (dos veces) ácido nítrico	En la figura (dos veces) óxido nítrico	263	C ₆ H ₆ (COOH) ₂ :[-CH ₂ -CH ₂]	C₆H₄(COOH)₂ CH₂=CH₂
104	NO + O ₂ → ONOO ⁻	NO + O ₂ ⁻ → ONOO ⁻	264	(CH ₂ CHCl) _n :[-CH ₂ -CH ₂] _n -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃ n	CH₂= CHCl CH₂=CH₂ CH₂= CH-CH₃
105	En la figura NO ₃	NO ₃	274	U es igual a q + w	ΔU es igual a q + w

Esta fe de erratas se ha realizado con las observaciones emitidas por:

- Eliseo Silva Bello (Equipo de "El mundo de la química").
- Guillermo Lehmann (Asesor en Química de Formulaciones Industriales, Profesor de Química Orgánica UCV).
- José Correa (Cátedra de Química, Institutos Educativos Asociados).

La tabla periódica que apareció en el fascículo 7 fue corregida y mejorada gracias a:

- Centro de Estudiantes de la Escuela de Química de la Universidad Central de Venezuela.
- La profesora María Teresa Cúnic de Linares y los alumnos Sergio Boccitto, Natalie De Abreu, Anabella Gabaldón, Mirari Sierra y Roberto Patiño del noveno grado del Colegio San Ignacio de Loyola (Caracas).

Agradecemos la celeridad y eficiencia de Zulema Lama, Taylin Aparcedo y Gitty Araujo de La Cadena Capriles ya que se pudo imprimir un volante con la tabla corregida en el menor tiempo posible, y encartarse en el referido fascículo 7. Dicha tabla la repetimos al final de este fascículo.

Agradecemos que nos envíen sus opiniones y observaciones a ciencia@fpolar.org.ve ya que pueden ser incluidas en la versión electrónica que está disponible en: <http://www.fpolar.org.ve/quimica>

Bibliografía general

- American Chemical Society. (1998). Quimcom. (2ª ed.). México: Adisson-Wesley Iberoamericana.
- Acosta, V.; Cowan, C. y Graham, B.J. (1975). Curso de Física moderna. México: TEC-CIEN, LTDA.
- Asimov, I. (2000). Breve historia de la química. (1ª rev.). Madrid, España: Alianza Editorial.
- Asimov, I. (1992) El átomo. Colección Muy interesante. Madrid, España: Plaza & Janés, S.A.
- Babor, J.A. y Ibarz, J. (1979). Química general. (8ª ed.). Barcelona, España: Manuel Marín.
- Ball, P. (1994). Designing the Molecular World. New Jersey: Princeton University Press.
- Battle, J. y Gumuzzio, J. (1985). La química, ciencia de la materia y el cambio. (1ª re.). España: Salvat Editores, S.A.
- Brown, T.; LeMay, H. y Bursten, B. (1998). Química: La ciencia central. (7ª ed.). México: Prentice Hall.
- Bruice, P.Y. (2003). Organic Chemistry, Prentice Hall, New Jersey, 4ª ed.
- Burk, I. (1962). Introducción a los problemas de los átomos. Caracas: Fundación Shell.
- Chang, R. (1992). Química. (4ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Chisholm, J. y Johnson, M. (1985). Introducción a la química. España: PLESA.
- Cotton, F.A. y Wilkinson, G. (1971). Química inorgánica avanzada. (1ª re.). México: Limusa-Wiley, S.A.
- Díaz, M. y Roig, A. (1972). Química física. Madrid, España: Alambra.
- Enciclopedia Microsoft® Encarta® 98. Microsoft corporation.
- FEIQUE (2002). La química y la vida. España.
- Gaarder, J. (2002). El mundo de Sofía. (50ª ed.). Madrid, España: Siruela.
- Giacomini, Paolo (ed.) (2001). Sun Protection in Man. Comprehensive Series in Photosciences, vol. 3. Editores: Donat- Peter Häder y Giulio Jori. Editorial Elsevier Sciece B.V. Amsterdam.
- Hill, J. y Kolb, D. (1999). Química para el nuevo milenio. (8ª ed.). México: Prentice Hall.
- Hudson, J. (1992). The History of Chemistry. (1ª ed.). New York: Chapman & Hall.
- Huheey, J. (1992). Química inorgánica: Principios de estructura y reactividad. (2ª ed.). México: Harla.
- International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) Physical Chemistry Division. (1993). Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry. (2ª ed.). Inglaterra: Blackwell Science.
- Irún, I. y Acero, M. (1985). La energía del átomo. España: Salvat Editores, S.A.
- Kieffer, W. F. (1963). Concepto de mol en química. Madrid: Selecciones Científicas.
- Larralde, O. de y Hernández, L. de (sf). Dificultades en la interpretación del concepto de mol. Caracas: Cenamec.
- Levine, I.N. (1996). Fisicoquímica. (4ª ed.). España: Mc Graw Hill.
- León, I. (2000). La química nuestra de cada día. (1ª ed.). Barcelona, España: Plaza & Janés, S.A.
- Mahan, B.M. y Myers, R.J. (1990). Química Curso universitario. (4ª ed.). Argentina: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Maron, S.H. y Prutton, C.F. (1973). Fundamentos de fisicoquímica. México: Limusa-Wiley, S.A.
- Marroum, R.M. (1996, mayo). Liquid Crystal Inquiries. The Science Teacher.
- Masterton, W.L., Slowinski, E.J. y Stanitski, C.L. (1986). Química general superior. México: Nueva Editorial Interamericana.
- McEvoy, J.P. y Zárata, O. (1998). Teoría cuántica para principiantes. Buenos Aires, Argentina: Era Naciente.
- Mortimer, C. (1983). Química. (5ª ed.). México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Parry, R.; Steiner, L.; Tellefsen, R. y Dietz, P. (1973). Química. Fundamentos experimentales. Barcelona, España: Rverté, S.A.
- Pauling, L. (1961). Química general. (6ª ed.). Madrid, España: Aguilar.
- Pilar, F. (1968). Elementary Quantum Chemistry. New York: McGraw-Hill.
- Rivas, J.C. (2004, abril-mayo). Nanotecnología, al umbral de una nueva era. Nexos.
- Roche, M. (1987). Mi compromiso con la ciencia. (1ª ed.). Caracas, Venezuela: Monte Ávila Editores.
- Salter's Advanced Chemistry. (1994) Chemistry Storylines. Londres: Heinemann.
- Smith y Kendall, J. (1946). Química general. (3ª ed.). Barcelona, España: Editorial Marín.
- Strathern, P. (1999). Bohr y la Teoría Cuántica. (1ª ed.). Madrid, España: Siglo XXI de España Editores, S.A.
- Trejo, M. (2000). La estructura del átomo. (4ª re.). México: Publicaciones Cultural.
- Wade, L.G., Jr. (2003). Química orgánica, Ed. Prentice Hall Interamericana, 5ª ed. Madrid.
- Zumdahl, S. (1992). Fundamentos de química. (1ª ed.). México: McGraw-Hill.
- <http://www.nobelprize.org>
- <http://www.wikipedia.en.org>

Los autores

- Eliseo Silva Bello.** Profesor Titular de Biología y Química, Instituto Pedagógico de Caracas. Maestría en Fisicoquímica por la Universidad de Illinois, EE.UU. Miembro de la cátedra de Fisicoquímica del IPC 1970-1995 y Jefe de cátedra en dos ocasiones; subdirector de Docencia; Coordinador Académico del Departamento de Biología y Química; Padrino de siete promociones.
- Diana Hernández de Szczurek.** Profesora de Química y Ciencia General, IPC-UPEL. Maestría en Química Inorgánica, Universidad de Indiana, EE.UU. Miembro del Comité de la Olimpiada de Química Nacional e Internacional. Ganadora del Premio CONABA.
- Rafael Pujol.** Egresado del Instituto Pedagógico de Caracas en la Especialidad de Química y Ciencia General; Maestría en Química por la Universidad de Oklahoma, EE.UU. Profesor Titular de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador-Instituto Pedagógico de Caracas. Jefe del Departamento de Biología y Química UPEL-IPC.
- Nieves Canudas.** Profesor Asociado de la Universidad Simón Bolívar. Licenciado en Química, USB; M.Sc. en Química, USB; Doctor en Química Universidad Politécnica de Valencia, España, 1994. Coordinadora de la Licenciatura y Postgrado en Química de la USB.
- Amalia Torrealba Sanoja.** Licenciada en Química, UCV. Profesora de Química adscrita al Programa de Olimpiadas de Química; Miembro del Comité de la Olimpiada Iberoamericana. Representante por Venezuela del Centro Internacional de Enseñanza de la Química. Presidenta de la Asociación Venezolana de Olimpiadas de Química.
- Vanesa Landaeta.** Licenciada en Química, USB. Doctora en Ciencias, Mención Química, IVIC. Postdoctorante Instituto di Chimica dei Composti Organometallici (ICOM-CNR), Florencia, Italia.
- Loengrid Bethencourt.** Licenciada en Química, USB, 2003. Estudiante de la Maestría en Química de la USB. Profesora Instructora de la Universidad Pedagógica Libertador-Instituto Pedagógico de Caracas.
- Emiliano Zapata.** TSU en Química, IUT "Federico Rivero Palacios", 1992. Licenciado en Química por la UCV. Profesional Enlace CENAMEC-USB para la Olimpiada Nacional e Internacional de Química. Profesor Asistente a dedicación exclusiva IUT-"Dr. Federico Rivero Palacios".
- Claudio Bifano.** Doctor en Química, Universidad de California, EE.UU. Profesor Titular de la Facultad de Ciencias de la UCV. Individuo de Número de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Presidente de la Sociedad Venezolana de Química.
- Rogelio Chovet.** Arquitecto, UCV, 1978. Instructor de programas para diseño gráfico (Adobe® y Macromedia®). Diseñador gráfico e ilustrador de diversas publicaciones.

