CONTENIDO

10 INTRODUCCIÓN

QUÍMICA PRÁCTICA

- 18 El que no conoce la cerveza no sabe lo que es bueno La fermentación
- 20 Aceite dulce, la fragancia de los dioses

 Purificación de sustancias
- **22** Grasa del carnero, cenizas del hogar
 La fabricación de jabón
- 24 El oscuro hierro duerme en moradas ocultas La extracción de metales



26 Si no fuera tan quebradizo, lo preferiría al oro
La fabricación de vidrio

- 27 El dinero es por naturaleza oro y plata Refinado de metales preciosos
- 28 Los átomos y el vacío fueron el principio del universo

El universo atómico

30 Fuego, tierra y agua y la bóveda sin límite del aire

Los cuatro elementos

LA EDAD DE La alquimia

- **36** La piedra filosofal Intentos de fabricar oro
- **42** La casa entera ardió La pólvora
- 44 La dosis determina que algo sea o no un veneno

La nueva medicina guímica

- 46 Algo mucho más sutil que un vapor Gases
- 47 Quiero decir por elementos [...] cuerpos perfectamente sin mezcla Corpúsculos
- 48 Un instrumento muy potente, fuego, llameante, ferviente, caliente
 El flogisto

QUÍMICA DE LA ILUSTRACIÓN

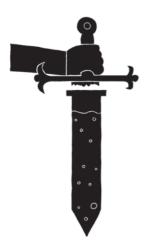
- 54 Este tipo particular de aire [...] es mortífero para todos los animales El aire fijo
- jEl gas explotó con un ruido bastante fuerte!
 Aire inflamable



- 58 Este aire de naturaleza exaltada El oxígeno y el fin del flogisto
- 60 He atrapado la luz Los inicios de la fotoquímica
- 62 En todas las operaciones del arte y la naturaleza, nada se crea

La conservación de la masa

64 Me atrevo a hablar de una nueva tierra Elementos de tierras raras



- **68** La naturaleza asigna proporciones fijas
 Las proporciones de los compuestos
- 69 La química sin catálisis sería como una espada sin empuñadura

 La catálisis

LA REVOLUCIÓN QUÍMICA

- 74 Cada metal tiene un determinado poder
 La primera pila
- 76 Fuerzas de atracción y repulsión suspenden la afinidad electiva
 Aislar elementos con electricidad
- 80 Los pesos relativos de las partículas últimas

La teoría atómica de Dalton

82 Los símbolos químicos deben ser letras
Notación química

84 Los mismos, pero distintos

Isomería

88 Puedo fabricar urea sin riñones

La síntesis de la urea

90 La unión instantánea de gas de ácido sulfuroso con oxígeno

El ácido sulfúrico

- 92 La cantidad de materia descompuesta es proporcional a la cantidad de electricidad Electroquímica
- 94 El aire reducido a la mitad de su extensión adquiere un muelle el doble de fuerte

 La ley de los gases ideales
- 98 Puede copiar cualquier objeto

La fotografía

100 La naturaleza ha creado compuestos que se comportan como elementos

Grupos funcionales

106 ¡Oh, bolsa de aire excelente!

La anestesia

LA ERA INDUSTRIAL

112 Ese gas daría a nuestra tierra una temperatura elevada

El efecto invernadero

116 Azules derivados del carbón

Tintes y pigmentos sintéticos

120 Explosivos potentes han permitido obras maravillosas

Química explosiva

121 Para deducir el peso de los átomos

Pesos atómicos

122 Líneas de colores vivos al acercarla a la llama

Espectroscopia de llamas

126 Notación para indicar la posición química de los átomos

Fórmulas estructurales

128 Una de las serpientes había mordido su propia cola

El benceno

130 Una repetición periódica de propiedades

La tabla periódica

138 La atracción mutua de las moléculas

Fuerzas intermoleculares

140 Moléculas zurdas y diestras

Estereoisomería



144 La entropía del universo tiende a un máximo

Por qué ocurren las reacciones

- 148 Toda sal disuelta en agua se disocia parcialmente en ácido y base Ácidos v bases
- 150 El cambio causa una reacción opuesta El principio de Le Chatelier
- 151 Resistente al calor, la rotura y los arañazos Vidrio borosilicatado



152 La nueva constelación atómica

Química de coordinación

154 Un resplandor amarillo alorioso

Los gases nobles

160 En adelante, el peso molecular se llamara mol

El mol

- 162 Proteínas responsables de la guímica de la vida Enzimas
- 164 Portadores de electricidad negativa El electrón

LA ERA DE LA **MAQUINA**

- 170 Como rayos de luz en el espectro, se resuelven los distintos componentes La cromatografía
- 176 La nueva sustancia radiactiva contiene un elemento nuevo La radiactividad
- 182 Las moléculas, como cuerdas de guitarra, vibran en frecuencias específicas Espectroscopia infrarroja
- 183 Este material de los mil usos Plástico sintético
- 184 El parámetro químico más medido La escala de pH
- 190 Pan del aire Fertilizantes
- 192 El poder de mostrar estructuras inesperadas v sorprendentes Cristalografía de rayos X
- 194 Gasolina a la venta El craqueo del crudo
- 196 La garganta aferrada como por un estrangulador La guerra guímica
- 200 Sus átomos son idénticos por fuera pero diferentes por dentro Isótopos
- 202 Cada línea corresponde a un peso atómico determinado Espectrometría de masas

- 204 Lo más grande que ha hecho la química La polimerización
- 212 El desarrollo de combustible de motor es esencial Gasolina con plomo
- 214 Las flechas curvas son útiles para dar cuenta de los electrones Representación de los mecanismos de reacción
- 216 Formas v variaciones en la estructura del espacio Modelos atómicos mejorados
- 222 La penicilina comenzó como una observación casual Los antibióticos

230 Fruto del colisionador Elementos sintéticos



- 232 El teflón nos toca a todos casi todos los días Polimeros antiadherentes
- 234 ¡No tendré nada que ver con una bomba! La fisión nuclear



238 La química depende de principios cuánticos Enlaces químicos

LA ERA NUCLEAR

- 250 Creamos isótopos que no existían el día anterior Los elementos transuránicos
- 254 Movimiento delicado que reside en los objetos cotidianos

Espectroscopia de resonancia magnética nuclear

256 El origen de la vida es un asunto relativamente sencillo

La química de la vida

- 258 El lenguaje de los genes tiene un alfabeto simple La estructura del ADN
- 262 Química al revés La retrosintesis
- 264 Compuestos nuevos fruto de la acrobacia molecular

La píldora anticonceptiva

266 Luz viva Proteína verde fluorescente 267 Polímeros que detienen balas Polímeros superresistentes

- 268 La estructura entera se desplegó ante la vista Cristalografía de proteínas
- 270 El canto de sirena de las curas milagrosas y las «balas mágicas» Diseño racional de fármacos
- 272 Este escudo es frágil El agujero de la capa de ozono
- 274 Poder para alterar la naturaleza del mundo Pesticidas y herbicidas
- 276 Si bloquea la división celular, eso es bueno para el cáncer La quimioterapia
- 278 Los impulsores ocultos de la era del móvil Baterías de ion de litio
- 284 Máquinas de copiar hermosamente precisas La reacción en cadena de la polimerasa
- 286 60 átomos de carbono nos saltaron a la cara El buckminsterfullereno



UN MUNDO CAMBIANTE

- 292 Construir las cosas de átomo en átomo Nanotubos de carbono
- 293 ¿Por qué no usar el proceso evolutivo para diseñar proteínas? Customizar enzimas
- 294 La emisión negativa es buena Captura de carbono
- 296 Biológicos y biodegradables Plásticos renovables
- 298 La magia del carbono plano Materiales bidimensionales
- 300 Imágenes asombrosas de moléculas Microscopia de fuerza atómica
- 302 Una herramienta mejor para manipular genes La edición del genoma
- 304 Sabremos dónde acaba la materia ¿Completar la tabla periódica?

312 La humanidad contra los virus

> Nuevas tecnologías para vacunas

316 BIOGRAFÍAS 324 GLOSARIO

328 ÍNDICE

335 REFERENCIA DE LAS CITAS

336 AGRADECIMIENTOS