

**GRUPO DE CROMATOGRAFIA
Y TECNICAS AFINES**

Real Sociedad Española de Química

**BOLETIN
INFORMATIVO**

ANUARIO 1984

Madrid, Diciembre 1983. Vol. 4, núm. 2

EMPRESAS COLABORADORAS

PROTECTORAS:

COMPAÑIA DE INSTRUMENTACION CIENTIFICA
Y MEDICA, S.A.
PERKIN-ELMER HISPANIA, S.A.

ASOCIADAS:

CES ANALITICA, S.A.
C.R. MARES, S.A.
CHEMICONTROL, S.L.
HEWLETT-PACKARD ESPAÑOLA, S.A.
INSTRUMATIC, S.A.
KONTRON, S.A.
LASING, S.A.
PHILIPS IBERICA, S.A.E.
SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL OXIGENO
TEKNOKROMA
WATERS ESPAÑOLA

BOLETIN INFORMATIVO DEL GCTA

Madrid, diciembre de 1983. Volumen 4, número 2.

INDICE

- 3 PALABRAS DEL PRESIDENTE
- 4 EDITORIAL
- 5 INFORMACIONES
- 7 ANALISIS DE AMINOACIDOS POR CROMATOLOGRAFIA DE LIQUIDOS DE
ALTA EFICACIA,
por I. Cáceres Alonso
- 13 NOMENCLATURA
- 15 FORO DE LOS CROMATOLOGRAFISTAS
- 19 ANUARIO 1984
- 38 CALENDARIO DE ACTIVIDADES
- 40 JEROGLIFICO. PROPUESTA DE LOGOTIPO
- 41 ALGUNAS PUBLICACIONES DE MIEMBROS DEL G.C.T.A.
- 44 RESEÑA DE LIBROS
- 45 DE NUESTRAS EMPRESAS ASOCIADAS

Edita: Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines
(Real Sociedad Española de Química)

Redacción: Isabel Martínez Castro
Guillermo Reglero

Depósito Legal: M-1902-1975

Imprime: Helios, S.A., Conde de Cartagena, 18, Madrid-7

Han colaborado en este número:
M.D. Cabezudo, I. Cáceres, M. Cano, E. Gelpí, M. Herráiz, M.I. Jiménez, I. Martínez Castro, G. Regle-
ro, J. Sanz, C. Gutiérrez Alvarez.



**HEWLETT
PACKARD**

Empresa líder en Instrumentación Analítica de elevado rendimiento

Especialistas en:

- Cromatógrafos de gases.
- Cromatógrafos de líquidos.
- Espectrómetros de masas.
- Espectrofotómetro UV/VIS.
- Integradores.
- Sistemas automáticos de laboratorio.

Un servicio de asistencia para la perfecta utilización de sus equipos, desde los siguientes puntos HP en España:

Oficinas

Madrid, Ctra. de La Coruña, Km. 16,400. Las Rozas. Tel. (91) 637 00 11.

Barcelona, Entenza, 321. Tel. (93) 322 24 51.

Bilbao, San Vicente, s/n. Edificio Albia II. Tel. (94) 423 83 06.

Sevilla, San Francisco Javier, s/n. Edificio Sevilla 2. Tel. (954) 54 44 54.

Valencia, Ramón Gordillo, 1. Tel. (96) 361 13 54.

Si desea más información sobre nuestra organización, equipos, aplicaciones y servicios, póngase en contacto con la División de Química Analítica de Hewlett-Packard en la central de Madrid.

PALABRAS DEL PRESIDENTE

Con la salida de este número del Boletín Informativo es obligado que hagamos un comentario sobre la última Reunión Anual que se ha celebrado en Oviedo. Y el comentario general debe ser de felicitación a los organizadores por el buen término a que han llevado sus esfuerzos, a todos los miembros del Grupo en general, porque a ellos se debe la asistencia habida y lo apretado del programa científico. En este sentido podemos pensar que nuestras reuniones científicas siguen una línea ascendente.

Hay otros síntomas que permiten contemplar la vida del Grupo con un moderado optimismo, si tenemos en cuenta que los progresos no tienen por qué ser espectaculares pero sí deben ser reales, aunque sean discretos.

Los resúmenes de los trabajos científicos presentados en Oviedo han sido editados y enviados a todos los miembros del Grupo, y no solamente a los asistentes a la Reunión. Esto esperamos contribuirá a integrar más en la vida activa del GCTA a aquellos que por razones múltiples no consiguen asistir a nuestras reuniones y a los que piensan que éstas les pueden ser de poca utilidad. El calor de las sesiones, o las discusiones que se originan en las mesas redondas no puede reflejarse en un libro, pero por lo menos, los resúmenes de los trabajos permitirán a otros conocer en qué se trabaja y quiénes tratan éste o aquel tema. Los contactos profesionales podrán surgir así con más facilidad, y esto es, no lo olvidemos, uno de los fines del Grupo.

Otro de los indicios que nos llevan a mirar con optimismo la marcha del GCTA es la presencia de este mismo Boletín. Esta es la primera vez en la historia del Grupo en que el período entre dos boletines es sensiblemente inferior al año. Es evidente que ello se debe en primer lugar a la desinteresada oferta de nuestro equipo editor, puesto que la mayor parte del trabajo que esto supone recaerá directamente sobre ellos. Pero no podemos dejarlos solos. El Boletín es un órgano de comunicación entre los socios y es por tanto de todos y para todos. Tenemos que responsabilizarnos de nuestra pequeña aportación, contribuyendo con artículos, noticias, reseña de nuestras publicaciones en el campo cromatográfico, etc.

Quizá esta sensación de optimismo que se percibe en el Grupo nos ha llevado a plantearnos en el terreno científico un compromiso que no habíamos tenido ocasión de aceptar previamente: la celebración el próximo año de dos reuniones científicas. Una, un Simposio de Cromatografía a celebrar en el marco de la Reunión Bienal de la Real Sociedad Española de Química en Castellón de la Plana. La otra, las Terceras Jornadas de Análisis Instrumental, organizadas en el marco de Expoquímica-84, en colaboración con otros grupos científicos dedicados al análisis y que se celebrará en Barcelona.

¿Demasiado optimismo? Sinceramente creo y creen otros muchos dentro del GCTA, que tenemos capacidad para atender dignamente a ambos acontecimientos. Sólo tenemos que recordarlo a lo largo del año para prepararnos adecuadamente. Pero con toda seguridad que el GCTA participará en ambos acontecimientos organizando la parte científica y presentando trabajos de la calidad a la que ya estamos acostumbrados.

*J.A. García Domínguez
(Presidente en funciones)*

EDITORIAL

Aparece el boletín informativo del GCTA correspondiente a diciembre de 1983. Este número, segundo del actual equipo de redacción trata de recoger todas las sugerencias que al boletín se hicieron en la Asamblea del Grupo en Oviedo.

Allí se convino en la necesidad de fomentar la comunicación entre los miembros del Grupo. Entre otros medios, esto debería realizarse a través del Boletín.

En el número de julio prometimos potenciar la publicación y aumentar su periodicidad con este fin, y en ello estamos. Sin embargo y con riesgo de ser pesados debemos pedir una vez más la colaboración de todos.

Así, hemos preparado este número que incluye en las páginas centrales el Anuario del Grupo.

La publicación del Anuario tiene como fin que todos los miembros dispongamos de una información general acerca de los demás; los posibles errores que pueda tener se irán subsanando en sucesivas ediciones siguiendo vuestras indicaciones.

Continuamos abriendo nuevas secciones. En este número la de Nomenclatura. Pensamos que es de gran interés tanto para lo que se dediquen a la investigación como para los que trabajan en control de calidad o de procesos.

En el próximo número pensamos abrir una sección en la que se indiquen con detalle las áreas de trabajo de miembros o grupos de miembros del Grupo. El propósito es, como siempre, facilitar la comunicación. Enviadnos vuestros datos.

Con vuestra colaboración saldrá a la luz un nuevo número en junio de 1984, año que deseamos muy feliz para todos.

INFORMACIONES

REUNION CIENTIFICA ANUAL DEL GCTA, 1983

Los días 28, 29 y 30 de septiembre pasado se celebró en Oviedo la Reunión Científica anual del GCTA.

La apertura corrió a cargo del Presidente en funciones del Grupo, J.A. García Domínguez; el Presidente, M.V. Dabrio (actualmente Vicepresidente del CSIC), dio la bienvenida a los asistentes. La inauguración se celebró en el Hotel Reconquista, con asistencia del Presidente de la Comunidad Autónoma de Asturias, representado por el Consejero de Industria.

Se presentaron 36 comunicaciones orales, a lo largo de varias sesiones, correspondientes a: cromatografía de líquidos, teoría, técnicas cromatográficas, cromatografía de gases y aplicaciones de la cromatografía a los productos lácteos.

Se impartieron dos conferencias plenarias: la primera, "Metabolic profiling of biological fluids using high-performance chromatography", por el Dr. A.M. Krstulovic, de la Escuela Politécnica de Palaiseau (Francia), y la segunda, "Aplicación de las técnicas cromatográficas al control de calidad de los productos lácteos", por la Dra. M. Juárez, del Instituto del Frío (CSIC) de Madrid.

Tuvo también lugar una mesa redonda sobre "Problemas prácticos en Cromatografía", con M.D. Cabezudo, J.C. Díez-Masa, M. Gassiot y J.A. García-Domínguez como ponentes; la primera parte de la discusión se dedicó a cromatografía de líquidos, centrándose sobre todo en el tema de las columnas —duración, conservación, llenado...— y la segunda tocó diversos aspectos de la cromatografía de gases: problemas del detector de captura electrónica, llenado de columnas capilares, etc.

La comisión organizadora ha editado un libro de Resúmenes, incluyendo los de las conferencias, que se ha enviado a todos los socios del Grupo.

* * *

ASAMBLEA ANUAL DEL GCTA

Con fecha 29 de septiembre se celebró en Oviedo la preceptiva Asamblea Anual del Grupo.

Durante ella se expuso el tema de la adhesión a la Real Sociedad Española de Química. Como ya se ha informado en asambleas anteriores, actualmente se requiere que los socios de los diversos grupos especializados sean miembros de número, o bien miembros adheridos de la R.S.E.Q. Se acordó que a partir del año próximo, la R.S.E.Q. se encargará del cobro por banco de la nueva cuota, muy ligeramente superior a la actual, y que incluirá la cuota de socio del Grupo más la de la Real Sociedad.

Se constituyó un Comité de Nomenclatura, con M.D. Cabezudo como coordinador, y con X. Guardino, J. Grimalt y E. Fernández.

El Secretario, J. Sanz, comunicó la admisión de 49 nuevos socios y la baja de 19, por lo que su número es actualmente de 346.

También se hizo saber a los asistentes que la Reunión Anual de 1984, y la correspondiente Asamblea Anual, tendrán lugar en Castellón, a finales de septiembre y en el marco de la XX Reunión Bienal de la R.S.E.Q.

* * *

ALGUNOS DATOS SOBRE LA REUNION DEL GCTA DE OVIEDO

Finalizada la Reunión Científica Anual del Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines, celebrada en Oviedo durante los días 28, 29 y 30 de septiembre, pensamos en la posibilidad de dar a conocer algunos datos referentes a la misma, por si tuviera algún interés. La aparición de nuestro Boletín hacen del mismo el medio adecuado para este tipo de informaciones.

— En dicha Reunión se registraron 93 inscripciones, 77 de las cuales correspondieron a socios del Grupo, y el resto, 16, a los no socios. Los acompañantes fueron 21, y disfrutaron de becas de asistencia 19 socios. Veintidós personas se alojaron en el Colegio Mayor.

Las 93 inscripciones se repartieron de la siguiente manera: 30 de Madrid, 23 de Barcelona, 23 de Oviedo, 5 de León, 4 de Bilbao, 2 de Palma de Mallorca, 2 de Valladolid, 2 de Pamplona, 1 de Zaragoza y 1 de Salamanca.

— Creemos destacable la progresión en el número de comunicaciones que se han venido presentando en los últimos tres años: 24 posters en Madrid (1981), 26 comunicaciones en Santander (1982) y 36 comunicaciones en Oviedo (1983).

— Por último debemos señalar que 55 de los asistentes pertenecen a diferentes centros de investigación y 38 a sectores de producción y servicios.

No parece muy oportuno entrar a hacer valoraciones acerca de la última Reunión del GCTA, dada nuestra condición de miembros de la comisión organizadora de la misma, pero si creemos que, considerando la posibilidad de utilizar el Boletín como vehículo de comunicación, puede iniciarse un período de valoraciones, críticas, sugerencias, etc..., sobre las Reuniones, tanto en sus aspectos científicos como organizativos, de tal manera que sucesivas reuniones sean mejores.

Carlos Gutiérrez Blanco

* * *

E. Gelpí ha sido nombrado miembro del Comité Científico de las siguientes reuniones internacionales:

— 5th. International Symposium of Mass Spectrometry in Life Sciences. Univ. of Ghent (Belgium), May 15-18, 1984.

— 10th. International Mass Spectrometry Conference 9th-13th Sept. 1985, Swansea (England).

— 2nd International Conference on Chromatography and Mass Spectrometry in Biomedical Sciences. Milan (Italy), 18-20 June 1984.

ANALISIS DE AMINOACIDOS POR CROMATOGRAFIA DE LIQUIDOS

Isabel Cáceres Alonso

Lda. en Farmacia. Becaria de la Asociación de Investigación de la Industria Vinagrera. Instituto de Fermentaciones Industriales. (CSIC).

INTRODUCCION

La cromatografía líquida de alta eficacia ha llegado a ser una técnica habitual en el análisis de aminoácidos debido a la versatilidad de la instrumentación y a la posibilidad de disponer de columnas muy eficientes.

Las columnas más empleadas para el análisis de aminoácidos son las de sílice unidas a cadenas C_8 o C_{18} . También se utilizan, aunque menos frecuentemente, las de intercambio iónico. Es primordial en HPLC el papel jugado por la fase móvil, ya que variando su composición, su pH, etc., se puede modificar considerablemente la selectividad del sistema cromatográfico.

La detección de los aminoácidos puede realizarse directamente en UV a bajas longitudes de onda pero más frecuentemente se recurre a la formación de derivados detectables en UV a otras longitudes de onda o en fluorescencia.

Una revisión de los métodos utilizados en HPLC para el análisis de aminoácidos puede ser de utilidad. Para ello se considera en primer lugar la detección de los aminoácidos tanto directamente como por formación de derivados; haciendo después un breve comentario sobre separación de isómeros ópticos para terminar con unas observaciones sobre nuevas perspectivas de esta técnica.

DETECCION EN ULTRAVIOLETA A BAJAS LONGITUDES DE ONDA

Los aminoácidos absorben en ultravioleta entre 190 y 210 nm. Trabajar a esta longitud de onda puede resultar conflictivo porque también absorben la mayoría de los solventes por lo que es necesario que éstos sean de calidad para espectroscopía lo que encarece mucho el análisis. Por otra parte, pueden interferir otros componentes de la muestra, lo que obliga a purificarla antes de la separación cromatográfica.

En la bibliografía aparecen algunos ejemplos de determinación de aminoácidos realizada en esas condiciones. Así Horvath y col (1) utilizando Lichrosorb RP-18 como fase estacionaria y un gradiente de $HClO_4$ 0,5M (pH. 0,2) y acetonitrilo, consigue la separación de algunos aminoácidos y péptidos de cadena corta. También ha sido descrita la separación de aminoácidos sin derivatizar, por cromatografía de pares de iones en columna de fase reversa para su detección en UV (2). El par iónico se forma entre grupos ionizados en la muestra y un contraión cargado con signo opuesto, que es

añadido a la fase móvil. En presencia de agentes hidrofílicos como dihidrógeno fosfato o perclorato a bajo pH, se puede llevar a cabo la separación de aminoácidos no polares bien en elución isocrática o en gradiente sobre una columna de fase reversa. En estas condiciones el orden de elución de los aminoácidos es el de la hidrofobicidad de las cadenas laterales. Con agentes hidrofílicos los aminoácidos polares se eluyen tan rápidamente de la columna que la resolución obtenida es insuficiente. Puesto que el conjunto de aminoácidos muestra una gama muy amplia de polaridades, para resolverlos en un solo cromatograma se puede utilizar una mezcla de contraiones, uno hidrofílico (disminuye la retención de los aminoácidos no polares) y otro hidrofóbico (incrementa la retención de los aminoácidos polares).

FORMACION DE DERIVADOS PARA LA DETECCION EN ULTRAVIOLETA O EN FLUORESCENCIA

Lo más usual es transformar el aminoácido en un derivado que lo haga detectable a más altas longitudes de onda o en fluorescencia. Y ello ha sido objeto de gran número de publicaciones. Puede llevarse a cabo antes de la separación cromatográfica, inmediatamente después de la elución de la columna o en la misma columna.

Cada una de estas formas de derivatización presenta ventajas e inconvenientes y es el analista el que debe decidir cuál elige dependiendo de la muestra y del equipo de que disponga. Entre los agentes derivatizantes que se están empleando actualmente destacan: el cloruro de dansilo, el ortoftaldehído, el dinitrofluorobenceno y el metil y el fenil isotiocianato.

Cloruro de Dansilo

Es un reactivo de aminas, aminoácidos y fenoles. Permite detectar picomoles de aminoácidos y en algunos casos femtomoles, dependiendo de la sensibilidad del detector.

La reacción de dansilación ha sido estudiada por Tapuhi y col (3). Además de los dansil-aminoácidos se forma como producto secundario el ácido dansil-sulfónico y el exceso de cloruro de dansilo reacciona con los dansil aminoácidos, formando dansil-amida. Conviene pues reducir en lo posible la aparición de tales productos secundarios. La dansilación se favorece a pH altos, aunque también se propicia la descomposición de los dansil aminoácidos por lo que se sugiere un valor de pH entre 9 y 10, evitando la exposición a la luz por ser los dansilderivados fotosensibles.

No todos los aminoácidos reaccionan a la misma velocidad, así la prolina reacciona rápidamente mientras que la asparragina lo hace lentamente. La mayoría forman monodansil derivados; sin embargo, lisina, histidina, tirosina y cistina se presentan como didansil-derivados. En el caso de la metionina hay menor producción del dansilderivado, lo que podría deberse a la fácil oxidación de este aminoácido a sulfona, o a la gran sensibilidad del derivado a la luz. Una proporción de 5 a 10 veces superior de cloruro de dansilo respecto al aminoácido es aceptable para que se produzca la reacción y para que el tamaño del pico del cloruro de dansilo, que aparece en el cromatograma, no sea demasiado grande.

Ha sido investigado el efecto del pH y de la fuerza iónica del buffer eluyente en la retención de los dansil-aminoácidos en columnas de fase reversa (4,5). Todos los deriva-

dos estudiados muestran un máximo de retención para valores de pH en torno a 3,7. Para valores de 5,5 y superiores, hay una disminución en la retención. En el caso del dansil-aspártico y el dansil-glutámico esta disminución al incrementar el pH es mayor debido a la existencia de un grupo carboxílico extra. La dansil-arginina tiene un comportamiento diferente del resto de los derivados; presenta un máximo de retención en la región del pH 3,7 pero la disminución en la retención con el incremento de pH es mucho menor que para el resto de los aminoácidos, y por encima de pH 5,5 no disminuye más. El comportamiento de la dansil-histidina es bastante complejo, tiene un máximo en la región de pH 3,5 y una caída muy lenta, hasta producirse un rápido descenso por encima de pH 6.

Al incrementar la fuerza iónica del eluyente, a un determinado pH, se observa un incremento en la retención de todos los derivados.

La dansilación es un método de derivatización muy útil además de para el análisis de aminoácidos libres o de hidrolizados de proteínas, para la identificación de aminoácidos terminales de péptidos y proteínas (6), así como para estudiar la composición de los péptidos.

Dinitrofluorobenceno (DNF)

Es un reactivo utilizado para determinar los aminoácidos terminales de cadenas peptídicas. El enlace entre el DNF y el NH₂ terminal es estable a la hidrólisis con ClH 6N por lo que se puede separar este aminoácido del resto de la cadena para identificarlo. La formación de este derivado tiene lugar en 3 horas a 40° C, aunque este método es destructivo del péptido, lo que no le hace conveniente si se dispone de poco material para analizar. Bachmann y col (7) lo utilizan para la determinación de aminoácidos en plasma humano.

Fenilisotiocianato (PTH)

Según la degradación de Edman, los NH₂ terminales de los péptidos reaccionan con fenilisotiocianato formándose un derivado feniltiocarbámico. Cuando se trata con un ácido en un disolvente orgánico se produce la ciclación y se obtiene el feniltiohidantoin-aminoácido. El aminoácido se escinde en esta ciclación del resto de la cadena, por lo que se obtiene el PTH-aminoácido y el resto de la cadena permanece intacta menos su aminoácido terminal, pudiendo repetirse de nuevo el proceso.

Con este reactivo se detectan picomoles de aminoácidos. La formación del derivado es laboriosa y no se justifica si no es para la determinación de la secuencia peptídica. Ni el dinitrofluorobenceno ni el fenilisotiocianato se suelen utilizar para la determinación de aminoácidos libres o de hidrolizados de proteínas. Hay, sin embargo, algunos ejemplos de separación de aminoácidos mediante la formación de feniltiohidantoin derivados y así, Black y col (8) logran un análisis completo en menos de 12 minutos, utilizando un gradiente por pasos con acetato y acetonitrilo y como fase estacionaria octadecilsílice. Un trabajo más reciente es el publicado por Hunkapiller y col (9) quienes separan 19 aminoácidos en una columna ciano con un gradiente MeCN-MeOH (4:1) en buffer NaOAc pH 5,8 (0,015-0,045 M).

Orto-ftaldehído (OPA)

Reacciona con aminoácidos y aminas en medio fuertemente alcalino en presencia de mercaptoetanol o etanotiol y el producto emite en la región de 400-500nm, excitándolo en el rango de 330-360 nm. El derivado isoindólico formado es inestable y debe ser estabilizado por acidificación del medio. Originariamente se pensó que el tiol incluido en la reacción ejercía únicamente una acción como agente reductor, pero Simons y Johnson (10) demostraron que llega a formar parte del producto final.

La estabilidad de los OPA-derivados depende del tiol y del aminoácido o amina involucrados en la reacción. Así, cuando la reacción se lleva a cabo en presencia de etanotiol, en lugar de mercaptoetanol, la estabilidad de los derivados obtenidos es mayor. Dada la inestabilidad del OPA derivado, es muy importante que el tiempo que transcurre desde que se añade el reactivo hasta que llega al detector sea siempre el mismo para la repetibilidad de los resultados. Por ello, es conveniente automatizar en la medida de lo posible el análisis. Es un reactivo muy adecuado para el análisis de aminoácidos, cuando se hace la reacción antes de inyectar, o cuando la reacción se hace después de la separación cromatográfica siempre que se tenga en cuenta la precaución apuntada.

Entre los inconvenientes de este reactivo están: la no reacción del OPA con los aminoácidos secundarios prolina e hidroxiprolina; la baja respuesta de la cisteína, lisina e hidroxilisina y la ya mencionada inestabilidad de los derivados.

Los aminoácidos secundarios (prolina e hidroxiprolina) pueden ser oxidados con hipoclorito que rompe el anillo y los convierte en aminoácidos primarios pudiendo de esta forma ser detectados como OPA-derivados (11).

La baja respuesta de la lisina puede ser debida a la presencia de dos estructuras isoindólicas fluorescentes que interaccionan y producen un "quenching" interno de la fluorescencia. La respuesta puede ser aumentada al añadir un detergente no iónico por el que los grupos isoindólicos tengan afinidad, como es el caso del dodecilsulfato sódico, que favorece la separación de las dos estructuras isoindólicas. La causa de la débil respuesta de la cisteína parece ser la fácil descomposición del producto formado, más que la falta de reactividad con el OPA. La cisteína puede ser fácilmente detectada como ácido cistéico o carboximetilcisteína haciendo una oxidación con ácido peroxifórmico o una carboximetilación.

Sobre la retención de los OPA-derivados influyen distintos factores, como p.ej., la composición de la fase móvil, su pH, etc. Hill y col (12) estudiaron el efecto de la concentración del ión sodio del buffer eluyente en la retención de algunos aminoácidos, derivatizados con OPA y separados por HPLC en fase reversa. Umagat y col (13) llevaron a cabo la separación de los OPA-aminoácidos de un hidrolizado de proteínas en una columna de ODS-5 μm trabajando en gradiente de elución. Los aminoácidos secundarios (prolina e hidroxiprolina) les hicieron reaccionar con 4-cloro-7-nitrobenzofurazona y los separaron en la misma columna. Turnell y col (14) también utilizaron el OPA como reactivo de derivatización para separar aminoácidos en suero humano. Los límites de detección para la mayoría de estos derivados de los aminoácidos están entre 0,1 y 1,0 pmoles.

Formación de complejos con cobre

En este caso, el complejo se forma en la misma columna utilizando fases móviles que contengan dicho metal y éste absorbe en UV a 230 nm pudiéndose apreciar cantidades del orden de nanomoles. Cuando la concentración de Cu II en la fase móvil es del orden de $3 \times 10^{-3} \text{M}$ y la del aminoácido entre 10^{-6} y 10^{-3} , la especie predominante es Cu (aminoácido) y a partir de 10^{-3}M , se forma Cu (aminoácido)₂. Dado que el Cu II absorbe fuertemente en la región del UV por debajo de 240 nm, si se añade a la fase móvil, hay un período de tiempo inicial en el que la línea base del detector no es estable, por lo que conviene equilibrar el sistema hasta que la línea base permanece estable y los tiempos de retención son reproducibles. En este momento los solutos pueden ser introducidos en la columna.

Grushka y col (15) han estudiado recientemente el efecto del pH de la fase móvil sobre la retención de los aminoácidos en columnas de fase reversa utilizando fases móviles acuosas con ión Cu II.

Al ser los aminoácidos compuestos anfóteros pueden comportarse como ácidos o bases dependiendo del pH de la solución, y es evidente que la naturaleza del complejo aminoácido-Cu II es también dependiente del pH. Con valores bajos de pH se observan tiempos de retención más cortos. Los cambios en los valores de k' son particularmente notables en los aminoácidos básicos como la arginina, fases móviles de pH relativamente altos son ventajosas porque además permiten mejorar la sensibilidad de detección.

SEPARACION DE ISOMEROS OPTICOS

Con objeto de separar los isómeros ópticos de los aminoácidos se pueden utilizar fases con ligandos quirales o añadir aditivos quirales a la fase móvil. En general el primer método se utiliza en cromatografía preparativa y el segundo en cromatografía analítica. El ligando quiral suele ser un aminoácido L y un metal de transición. La resolución en un sólo cromatograma de todos los aminoácidos en las formas D y L implica columnas largas y tiempos de análisis largos (unas 10 horas) por lo que Karger (16) propone un método de acortarlo utilizando dos columnas: en una separa los dandilaminoácidos que pasan a otra donde tiene lugar la separación quiral. Otros ejemplos de separación de enantiómeros son los trabajos de Roumeliotis (17) y de Facklam (18).

NUEVAS PERSPECTIVAS DE ESTA TECNICA

En los últimos años la cromatografía de líquidos de alta eficacia está desplazando a la clásica de análisis de aminoácidos con el autoanalizador. También la cromatografía de gases ha dejado de ser utilizada para la determinación de estos compuestos ya que las técnicas de derivatización necesarias para convertirlos en otros más volátiles tienen inconvenientes.

En el futuro, se prevén nuevas ventajas principalmente las que se derivan del uso de columnas "microbore", de reducidas dimensiones, flujos de operación de 0,01-0,10 ml/min y volúmenes de microinyección, de forma que se incrementa la sensibilidad y se reduce el consumo de disolvente. Por otra parte, se comienza a imponer cada vez más el uso de nuevos detectores como es el electroquímico, en el que se forma

un complejo del aminoácido en el mismo electrodo del detector. No sería extraño que el análisis de aminoácidos se oriente en esta dirección.

BIBLIOGRAFIA

- (1) I. Molnar and C. Horvath, *J. Chromatogr.*, **142** (1977) 623.
- (2) W.S. Hancock, C.A. Bishop and M.T.W. Hearn, *Chem., N. Zealand* (1979) 17.
- (3) Y. Tapuhi, D.E. Schmidt, W. Lindner and B.L. Karger, *Anal. Biochem.* **115** (1981) 123.
- (4) J.M. Wilkinson, *J. Chromatogr. Sci.* **16** (1978) 547.
- (5) B. Grego and M.T.W. Hearn, *J. Chromatogr.* **255** (1983) 67.
- (6) S. Weiner and A. Tishbee, *J. Chromatogr.* **213** (1981) 501.
- (7) E.W. Bachmann and J. Frei, *Chromatographia* **12** (1979) 345.
- (8) S.D. Black and M.J. Coon, *Anal. Biochem.* **121** (1982) 281.
- (9) M.W. Hunkapiller and L.E. Hood, *Methods Enzymol.* **91** (Enzyme Struct., Pt. II) (1983) 486.
- (10) S.S. Simons and D.F. Johnson, *J. Am. Chem. Soc.* **98** (1976) 7098.
- (11) A. Himuro, H. Nakamura and Z. Tamura, *J. Chromatogr.* **264** (1983) 423.
- (12) D.W. Hill, F.H. Walters, T.D. Wilson and J.D. Stuart, *Anal. Chem.* **51** (1979) 1338.
- (13) H. Umagat, P. Kucera and L.F. Wen, *J. Chromatogr.* **239** (1982) 463.
- (14) D.C. Turnell and J.D.H. Cooper, *J. Autom. Chem.* **5** (1983) 36.
- (15) E. Grushka, S. Levin and C. Gilon, *J. Chromatogr.* **235** (1982) 401.
- (16) Y. Tapuhi, N. Miller and B.L. Karger, *J. Chromatogr.* **205** (1981) 325.
- (17) P. Roumeliotis, K.K. Unger, A.A. Kurganov and V.A. Davankov, *J. Chromatogr.* **255** (1983) 51.
- (18) C. Facklam, H. Pracejus, G. Oehme and H. Much, *J. Chromatogr.* **257** (1983) 118.

NOMENCLATURA

M.^a Dolores Cabezudo

Instituto Fermentaciones Industriales (C.S.I.C.)

Hace tiempo que en los encuentros propiciados por el GCTA, se viene echando en falta un poco de orden en nuestra forma de expresarnos. Un poco de orden que significa, mayor rigor lingüístico, más estética y algo más de imaginación para no recurrir inexorablemente al uso de términos extranjeros, y para no optar precipitadamente por españolizar mal, términos y definiciones que podrían resultar mucho más brillantes.

Cuando se presencian con sentido crítico, algunas de nuestras conversaciones vienen a la mente ciertas "perlas" como aquella que se atribuye a los chicanos, quienes veían razonable decir: "¡pusa la traca!" como equivalente a "push the truck!", o aquella otra que se refiere al piropeo haitiano "sexapilosa" dedicable a una joven con "sex appeal". Y todavía se podría alargar la lista hablando de "el punchero", como el individuo que repara en Cuba las ruedas pinchadas, por aquello de que pinchazo en inglés se dice "punch". Espero que los hispanoparlantes de más allá del Océano no se molesten por esta amable ironía, ya que los españoles hacemos lo mismo, pero con mucha menos gracia y por eso no los cito como muestra.

Pues bien, si no es de recibo llamar sexapilosa a una dama, pudiera no serlo tampoco hablar de modularidad, de sílice funcionalizada, de sistema dual, de equipos computarizados, de contenedores, de monitorización, o de septums. Y de lo que sí podemos estar seguros es de que, hablar de "Cromatógrafos en fase gaseosa" aunque resolvería muchos problemas de espacio, es totalmente inexacto. Lo más llamativo es que todos estos botones de muestra no son fruto de la imaginación, sino que los he expurgado de los Boletines del GCTA.

También resulta doloroso admitir sin más ni más, que la lengua de Cervantes, Nebrija, Lope de Vega, García Lorca, Machado, Octavio Paz, D. Ramón, García Márquez y tantos eruditos carezca de recursos suficientes para que tengamos que hablar de stock, tuning, jet, floppy disk, printer/plotter, peak-picking, split, damper, scan, black-flush y column switch. Al menos habría que intentar evitarlo.

Esta es la nueva tarea que el GCTA nos propone para que la abordemos colectivamente. Con este propósito se creó, en la última Asamblea, un pequeño grupo, formado por Joan Grimalt, Xavier Guardino, Eduardo Fernández y Lola Cabezudo (si involuntariamente se ha omitido el nombre de algún otro interesado/a ruego que se ponga en contacto con cualquiera de nosotros) con objeto de que dediquen al tema una atención especial. El propósito es elaborar una lista de términos y equivalentes en otros idiomas, acompañados de sus definiciones y sinónimos y antónimos (si se cree conveniente). El grupo ha iniciado su trabajo según la iniciativa de sus miembros. No implica necesariamente que se comience por los términos "más importantes", ni por los más

sencillos o complejos. Incluso podría darse el caso de estudiar un término que en el futuro se excluya de la lista por considerar que es de índole común y no específicamente de nuestro ámbito. O al contrario, se podrán introducir términos de amplio uso en el argot cromatografista que no estén definidos con claridad en otras áreas, aunque le sean más propias. Se trata de hacer algo útil y digno. Para ello se piensa en consultar a especialistas del idioma, una vez que se haya llegado a un acuerdo en cuanto al contenido de las definiciones, para garantizar que el modo de expresarlas sea correcto.

Cuantas sugerencias se reciban, se adaptarán al siguiente formato:

Término	Definición	Observaciones
Español
Inglés
Francés
Alemán

y podrán referirse a cuantos términos pueda proporcionar cualquier miembro del GCTA o simpatizantes, desde la forma más completa posible, hasta la mínima. Un ejemplo de colaboración mínima puede ser el envío del término en otro idioma sin más, o con la sugerencia de su traducción o incluso añadiendo en "Observaciones" algo así como: "Al elaborar la definición téngase en cuenta que tal término se usa también en tal especialidad con el sentido de..."

A través de la Real Sociedad Española de Química se han iniciado contactos con el equipo encargado de la traducción de la lista de términos de Química Analítica, elaborada por la IUPAC. Es nuestro deseo que se pueda establecer una colaboración fructífera, que evite la duplicidad de esfuerzos y haga mejor el trabajo final.

Es seguro que entre los miembros del GCTA existen desde aficionados hasta expertos en estas cuestiones. No desatendais el ruego de este Comité y pensad en una posible colaboración, que deseamos y que debéis remitir a:

María Dolores Cabezudo, Instituto Fermentaciones Industriales, Juan de la Cierva, 3, Madrid-6. Tel. (91) 262 29 00

FORO DE LOS CROMATOGRAFISTAS

En esta Sección se invita a todos los cromatografistas, tanto a los recién incorporados a este campo analítico, como a los que ya llevan años de experiencia en el mismo, a formular preguntas y expresar opiniones sobre aspectos diversos relacionados con cualquiera de las técnicas cromatográficas. Teniendo en cuenta el tiempo que suele transcurrir entre Boletines sucesivos, se enviará la respuesta por correo a aquellas personas que lo soliciten; en todo caso, y anónimamente, se publicarán las preguntas y respuestas en esta sección, por si resultan de interés para el resto de los lectores.

Toda la correspondencia debe dirigirse a:

Foro de los Cromatografistas
Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines
Juan de la Cierva, 3 - Madrid-6

Pregunta: ¿Cómo podría saber si el septum es la fuente de mis problemas (picos extraños) en el trabajo a temperatura elevada?

Respuesta: Instale en el cromatógrafo una columna corta, apolar, y cubra el septum con una chapita metálica. (Si su instrumento tiene válvula de purgado del septum, ciérrela). Caliente el inyector a 300° C, y después de un rato, seleccione una atenuación baja, programando la temperatura del horno desde unos 50 a 280° C, a 15-20° C/min. Repita el programa; si hay picos, no son del septum. Si no los hay, quite la placa metálica, ponga un septum nuevo y déjelo acondicionar al menos 30 min. Vuelva a repetir el programa anterior y si ahora aparecen picos, deben ser atribuidos al septum. Para eliminarlos, puede intentar purgarlo poniéndolo en el horno cromatógrafo a 250° C, o bien en el propio inyector, quitando la columna, y pasando N₂ a 350° C.

Pregunta: Mi experiencia en cromatografía de gases se ha reducido hasta hace poco tiempo al empleo de columnas clásicas y al uso exclusivo de nitrógeno como gas portador, pero dada la complejidad de las muestras cuyo análisis pretendo realizar en la actualidad, he comenzado a emplear columnas capilares. En lo que se refiere al gas portador he pensado en la posibilidad de utilizar hidrógeno, pero el peligro de explosión que supone su uso me hace dudar de si realmente merece la pena su empleo. ¿Cuáles son las ventajas que trae consigo el uso de hidrógeno en comparación con otros gases portadores?, y ¿compensa esas ventajas el peligro inherente a su utilización?

Respuesta: El empleo de hidrógeno como gas portador ofrece gran número de ventajas que se ponen especialmente de manifiesto cuando, como en su caso, se analizan muestras de gran complejidad.

Considerando como referencia las condiciones de trabajo correspondientes al valor óptimo de la velocidad lineal media de gas portador (\bar{u}_{opt}), tanto las eficiencias como los tiempos de análisis disminuyen en el orden nitrógeno > helio > hidrógeno.

El empleo de helio en vez de nitrógeno como gas portador supone una pérdida de eficiencia que se puede establecer aproximadamente en un 25% pero sin embargo el tiempo de análisis disminuye en un 40%. En el caso de que se emplee hidrógeno en vez de helio se observa una ligera pérdida de eficiencia pero el tiempo de análisis se reduce en más de un 40%. Comparando el empleo de hidrógeno con el de nitrógeno se observa en el primer caso una pérdida de eficiencia del 25% y una reducción del tiempo de análisis de un 65%.

En la práctica diaria del laboratorio, el uso de hidrógeno como gas portador tiene las siguientes ventajas:

— Menores tiempos de análisis (debido a la posibilidad de trabajar a mayores velocidades, es decir a mayores valores de u , como consecuencia de la menor densidad del hidrógeno en relación a la del nitrógeno). Este hecho tiene la ventaja de que al ser menor el tiempo de estancia de la muestra en la columna, se puede reducir la posibilidad de que se produzcan adsorciones u otros tipos de reacciones no deseables entre los componentes de la muestra.

— El empleo de hidrógeno como gas portador permite realizar análisis que son aproximadamente 2,5 veces más sensibles que los realizados con nitrógeno como gas portador. Este hecho supone evidentemente una gran ventaja en el análisis de componentes presentes en cantidades traza.

— En comparación con el uso de hidrógeno, si se emplea nitrógeno como gas portador es muy crítica la variación de la u con respecto a la eficacia. Si con objeto de lograr tiempos de elución menores, se trabaja a $\bar{u} > \bar{u}_{opt}$, se observará una considerable pérdida de eficacia. Si para lograr el mismo objetivo se trabaja a altas temperaturas, se puede acortar considerablemente la vida de la columna. Por el contrario el empleo de hidrógeno permite además de obtener menores tiempos de análisis sin pérdida apreciable de eficacia, trabajar a temperaturas inferiores con el consiguiente aumento de la vida de la columna. Esta mayor duración de la columna es especialmente evidente en el caso de que se trabaje con columnas sensibles al oxígeno ya que posibles contaminaciones de este elemento acortan considerablemente la duración de una columna de este tipo cuando se utiliza nitrógeno como gas portador mientras que no producen, este efecto cuando el gas utilizado es el hidrógeno.

En lo que se refiere a posibles desventajas del uso de hidrógeno, se ha mencionado a veces su poder reductor, que podría dar lugar a reacciones indeseables pero en la bibliografía no se mencionan evidencias de este hecho.

Realmente, la única desventaja que puede implicar el uso de hidrógeno es la posibilidad de que se produzca una explosión aunque en un laboratorio con buena ventilación, es difícil que se llegue a acumular la cantidad suficiente como para que se produzcan mezclas explosivas. No obstante es recomendable tomar una serie de precauciones, que por otro lado resultan obvias, como puede ser mantener una llama encendida a la salida del "splitter" con objeto de evitar cualquier acumulación de hidrógeno. Además puede ser de gran utilidad el empleo de dispositivos, ya comercializados, capaces de detectar pequeñas concentraciones de hidrógeno en aire.

En resumen podemos decir que además de evidentes ventajas, el uso de hidrógeno como gas portador comporta un peligro que también es evidente, pero no causa suficiente para despreciar las posibilidades que su empleo ofrece al cromatografista.

Creemos que en la actualidad no nos podemos permitir el lujo de dejar de lado algo que pueda suponer una mejora de las condiciones en que se realiza nuestro trabajo, sin reflexionar previamente sobre la posibilidad de introducir su empleo en nuestro laboratorio.

Tal vez se podría añadir todavía un último (y no menos importante) argumento para recomendar el uso de hidrógeno como gas portador: considerando gases de pureza semejante el nitrógeno y el helio son más caros que el hidrógeno.

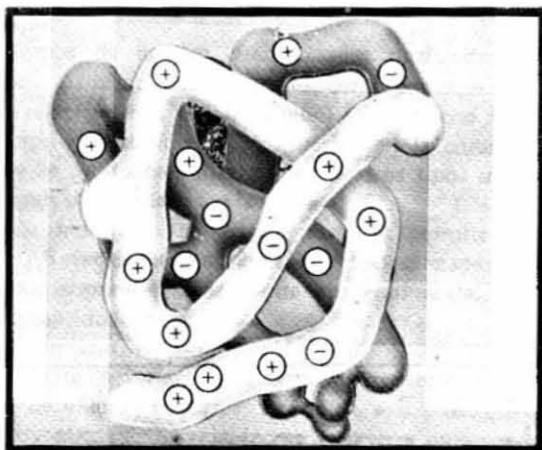
* * *

Si Ud. trabaja en CROMATOGRAFIA:

- ALGO HABRA QUE PUEDA ENSEÑARNOS
- ALGO HABRA QUE PODAMOS ENSEÑARLE

¡HAGASE MIEMBRO DEL GCTA!

IZASA, S.L.



GRUPO DE CROMATOGRAFIA Y TECNICAS AFINES

Real Sociedad Española de Química

- ★ Cromatografía líquidos baja presión (colectores, monitor U. V., bombas...).
- ★ HPLC
- ★ Técnicas electroforéticas.
- ★ Contadores de centelleo líquido
- ★ Contadores Gamma
- ★ Bioluminiscencia
- ★ Microcalorimetría.
- ★ Fermentación.
- ★ Microtomía. Ultramicrotomía.
- ★ Análisis de aminoácidos.
- ★ Secuenciador de péptidos.
- ★ Espectrofotómetros U.V.-VIS

ANUARIO 1984

LKB

BARCELONA: Aragón, 90 - Tel (93) 254 81 00
MADRID: Ctra. Madrid-Irún, Km. 12,335 - Tel. (91) 734 61 14
BILBAO - GIJÓN - GRANADA - LAS PALMAS DE G. C. - MÁLAGA - MURCIA - PALMA DE M.
SALAMANCA - SANTANDER - SANTIAGO DE C. - SEVILLA - VALENCIA - ZARAGOZA

EMPRESAS COLABORADORAS

PROTECTORAS:

COMPañIA DE INSTRUMENTACION CIENTIFICA
Y MEDICA, S.A.

PERKIN-ELMER HISPANIA, S.A.

ASOCIADAS:

CES ANALITICA, S.A.

C.R. MARES, S.A.

CHEMICONTROL, S.L.

HEWLETT-PACKARD ESPAÑOLA, S.A.

INSTRUMATIC, S.A.

KONTRON, S.A.

LASING, S.A.

PHILIPS IBERICA, S.A.E.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL OXIGENO

TEKNOKROMA

WATERS ESPAÑOLA

JUNTA DIRECTIVA

PRESIDENTE:

M.V. Dabrio Bañuls

VICEPRESIDENTES:

J.A. García Domínguez (Presidente en funciones)

J. Albaigés Riera

SECRETARIO:

J. Sanz Perucha

TESORERO:

M.C. Polo Sánchez

VOCALES:

M.D. Cabezudo Ibáñez

J.C. Díez Masa

F. Farré Rius

M. Gassiot Matas

J. Grimalt Obrador

R. Matas Docampo

RELACION DE SOCIOS

A

D. Alberto ADELL CALDUCH
Instituto de Química Bio-Orgánica
Jorge Girona Salgado s/n
BARCELONA-34

D. José M.^a ABRISQUETA GARCIA
Centro de Edafología y Biología Aplicada
del Segura
Avda. 18 de Julio, 1 - Apartado 195
MURCIA

D. Juan ALBAIGES RIERA
Instituto de Química Bioorgánica
Jorge Girona Salgado, s/n
BARCELONA-34

D. José ALBEROLA MATOSES
Instituto de Agroquímica
Jaime Roig, 11 - VALENCIA-10

D. Carlos ALBERT RIOS
Laboratorios Ferrer, S.A.
Joan Desada, 30-32 - BARCELONA-28

D. José María ALEGRE BUEY
PHILIPS IBERICA, S.A.
Martínez Villergas, 2 - MADRID-27

D. Jordi ALGABA ARREA
Instituto de Química Bio-Orgánica
Jorge Girona Salgado s/n
BARCELONA-34

D. Luis ALMELA RUIZ
Dpto. de Química Agrícola
Facultad de Ciencias
MURCIA

Dña. M.^a Angeles ALMERIA ARENCIBIA
Depto. de Ingeniería Química
Facultad de Ciencias. Univ. Complutense
Ciudad Universitaria - MADRID-3

D. José Ramón ALONSO FERNANDEZ
Clínica Universitaria de Pediatría y Puericultura
Universidad de Santiago - Apartado 149
SANTIAGO DE COMPOSTELA

D. José Javier ARCE ARCE
Hospital Clínico
Facultad de Medicina
Universidad de Salamanca - SALAMANCA

D. Alejandro ARGAMENTERIA GUTIERREZ

Cátedra de Alimentación Animal
Escuela de Ingenieros Agrónomos
Ciudad Universitaria - MADRID-3

Dña. María Isabel ARRANZ PEÑA
Centro "Ramón y Cajal"
Ministerio de Sanidad y S.S.
Apartado 37 - MADRID-34

D. José ARROYO MARTIN
CALATRAVA, S.A.
PUERTOLLANO (Ciudad Real)

D. Francesc ARTIGAS PEREZ
Instituto de Química Bio-Orgánica
Jorge Girona Salgado, s/n
BARCELONA-34

D. Miguel Angel ALVAREZ BATISTA
González Byass
C/Manuel M.^a González, 12
JEREZ DE LA FRONTERA (Cádiz)

D. José Miguel ALVAREZ DE BRITO
C.E.N.I.M.
Ciudad Universitaria - MADRID-3

D. Angel ALVAREZ FERNANDEZ
Instituto Farmacológico Latino
Ríos Rosas, 57 - MADRID-3

B

D. Antonio BALAGUER
Giralt, S.A.
Capitán Haya, 58 - MADRID-20

D. Gonzalo BALUJA MARCOS
Instituto de Química Orgánica
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

D. Constantino BALUJA SANTOS
Dpto. de Química Analítica
Facultad de Ciencias
SANTIAGO DE COMPOSTELA

D. Alberto BARBA NAVARRO
Dpto. Química Agrícola
Facultad de Ciencias
Universidad de Murcia - MURCIA-1

D. Carlos BARCEL MAGRANS
Hewlett Packard Española, S.A.
Enteza, 321 - BARCELONA-29

D. Damiá BARCELO
Fac. de Química (Dep. Q. Analítica)
Universidad de Barcelona
BARCELONA-34

Dña. Concepción BARRERA VAZQUEZ
Dpto. Bromatología
Facultad de Farmacia
Ciudad Universitaria - MADRID-3

D. José BARTUAL SANCHEZ
Servicio de Higiene y Seguridad en el
Trabajo
Dulcet, s/n - BARCELONA-34

D. Gonzalo BATALLA COYNE
Fábricas de Cerveza y Malta, San Miguel,
S.A.
Carretera Puigcerdá, s/n - LERIDA

D. José M.^a BAYONA TERMENS
Instituto de Química Bio-Orgánica
Jorge Girona Salgado s/n
BARCELONA-34

D. Jesús E. BENEYTO PUCHADES
Laboratorios ALMIRALL
C/Cardoner, 68-74 - BARCELONA-24

D. Jenaro BERMEJO MAYORAL
Instituto Nacional del Carbón
La Corredoria - OVIEDO

D. José BLANCO MORENO
CYANAMID IBERICA
Ctra. de Burgos, Km. 24 - MADRID

Dña. Ana Isabel BLANCH CORTES
Laboratorios Agrarios del Centro
Avda. de Puerta de Hierro s/n - MADRID

Dña. M.^a Jesús BRAVO CARRASCO
NAARDEN IBERICA, S.A.
Gran Vía Carlos III, 84, 9.^o
BARCELONA-14

D. Miguel BRETO GILABERT
Cdad. Sanit. "La Fe" - Análisis Clínicos
Av. Alférez Provisional, 21 - VALENCIA-9

Dña. M.^a Josefa BERENGUER SUBILS
Servicio de Higiene y Seguridad en el
Trabajo
Dulcet, s/n - BARCELONA-34

D. José María BUENO MARCO
Dallant, S.A.
Carretera Nacional II, Km. 611
San Feliu de Llobregat - BARCELONA

Dña. Carmen BUERGO MATEO
Instituto Nacional del Carbón
La Corredoria, s/n - Apdo. 73 - OVIEDO

C

Dña. Lydia CABEZA LLORENTE
Instituto Químico de Sarriá
BARCELONA-17

Dña. M.^a Dolores CABEZUDO IBANEZ
Instituto de Fermentaciones Industriales
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

D. Manuel CALDUCH BELLIDO
Centro Nacional de Farmacología
Ctra. de Majadahonda-Pozuelo, Km. 1,8
MAJADAHONDA (Madrid)

Dña. Isabel M.^a CACERES ALONSO
Instituto de Fermentaciones Industriales
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

D. Tomás DE LA CALZADA HERRANZ
ENPETROL
TARRAGONA

D. Miguel Angel CAMARA BOTIA
Dpto. Química Agrícola
Facultad de Ciencias
Universidad de Murcia - MURCIA-1

D. Jordi CAMI MORELL
División de Farmacología
Universidad Autónoma - BARCELONA

Dña. Pilar del CAMPO ESTEBAN
Julián Camarillo, 32
Laboratorio Metalúrgico. MADRID-17

D. Félix CANTABRANA
Lilly Indiana de España, S.A.
Apartado 585 - MADRID

D. Manuel CARDELLE CAMPOS
Laboratorio Agrario del Estado
Lugar de Bos (Guisamo) - LA CORUÑA

Dña. M.^a Concepción CARPINTERO
GIGOSOS
Estación Agrícola Experimental
Avda. de la Facultad, 25 - LEON

Dña. Ana M.^a CASANOVAS MASGRAU
Hispano Química Houghton
Zona Franca, 61 - BARCELONA-4

Dña. María Cruz CATURLA PERALES
Laboratorios ROCADOR, S.A.
J. Anselmo Clavé, 98-100
ESPLUGAS DE LLOBREGAT
(Barcelona)

D. Javier CASTAÑE SITJAS
S.A. Damm
Rosellón, 515 - BARCELONA-25

D. Ramiro CASTAÑON GALIÑANES
CALATRAVA, S.A.
Apartado 388 - SANTANDER

D. Arturo CERT VENTULA
Servicio Social de Higiene y Seguridad
en el Trabajo
Apartado 615 - SEVILLA

Dña. Laura COLL HELLIN
Dpto. de Bromatología, Toxicología y
Análisis Químico
Facultad de Farmacia
Ciudad Universitaria - MADRID-3

D. Jaime COLL PETIT
PROALAN, S.A.
Avda. San Julián s/n
GRANOLLERS (Barcelona)

D. Luis COMELLAS RIERA
Instituto Químico de Sarriá
C/Instituto Químico de Sarriá
BARCELONA-17

D. Alfonso CONTRERAS
Escuela Técnica Superior de Ingenieros
Industriales
Ctra. de Castiello s/n - GIJON (Asturias)

D. José Luis COSME JIMENEZ
CEPSA. Centro de Investigación
Picos de Europa, 7
TORREJON DE ARDOZ (Madrid)

Dña. Angeles COUTO ORDAS
Instituto Rocasolano
Serrano, 119 - MADRID-6

Dña. Estrella CRUZADO RODRIGUEZ
CEPSA. Centro de Investigación
Picos de Europa, 7
TORREJON DE ARDOZ (Madrid)

Dña. Cristina CUENCA SANCHEZ DE
CASTRO
Plan Nacional de Seguridad e Higiene
Torrelaguna s/n - MADRID-27

Dña. Eulalia CUSO TORELLO
Lab. Central de Bioquímica
Hospital Clínico Provincial
Casanova, 141 - BARCELONA-36

D

D. Manuel V. DABRIO BAÑULS
Instituto de Química Orgánica
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

D. Pedro DELGADO COBOS
Servicio de Higiene y Seguridad en el
Trabajo
Apartado 615 - SEVILLA

D. Juan DELSO SALVADOR
Instituto Llorente, S.A.
General Rodrigo, 6-4.º - MADRID-3

D. Ramón DEULOFEU PIQUET
Servicio de Bioquímica Clínica
Hospital Clínico y Provincial
Casanova, 143 - BARCELONA-36

Dña. María Antonia DIAZ DIAZ-ESTE-
BANEZ
Instituto Nacional del Carbón
La Corredoria - Apdo. 73 - OVIEDO

Dña. Amparo DÍAZ MARQUINA
Dpto. de Bromatología, Toxicología y
Análisis Químico
Facultad de Farmacia
Ciudad Universitaria - MADRID-3

D. Carlos DIE GOYANES
Servicio de Higiene y Seguridad en el
Trabajo
Torrelaguna, 73 - MADRID-27

Dña. Clara A. DIEZ DE BETHENCOURT
Instituto de Fermentaciones Industriales
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

D. José Carlos DIEZ MASA
Instituto de Química Orgánica
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

D. Carlos DIEZ PISON
Ceplástica, S.A.
Ariz (Basauri) - VIZCAYA

D. Antonio DOADRIO VILLAREJO
Centro Nacional de Farmacobiología
Ctra. de Pozuelo-Majadahonda
MAJADAHONDA (Madrid)

D. Enrique DOMINGUEZ BURON
Centro Experimental de Investigación
"CROS"
Julio Calvé y Brussons, 158
BADALONA (Barcelona)

Dña. M.^a Luisa DOMINGUEZ PASTOR
Instituto Biología y Sueroterapia (IBYS)
Bravo Murillo, 53 - MADRID-3

D. Jaime DUÑACH ARCHS
Dpto. Química Analítica
Universidad Autónoma de Barcelona
Bellaterra - BARCELONA

E

D. Luis EEK VANCELLS
Derivados Forestales, S.A.
P.º San Juan, 15 - BARCELONA-10

D. Iñaki EGUILEOR GURTUBAI
Dirección de Salud de Vizcaya
María Díaz de Haro, 60 - BILBAO-10

Dña. Rosario ELLACURIA MEDINA
Servicio de Farmacia Clínica Puerta de
Hierro
San Martín de Porres, 4 - MADRID-35

D. José Daniel ESCRIG ZARAGOZA
PROQUIMED
Polígono El Serrallo - CASTELLON

D. Luis Ignacio ESTEBAN BERMUDEZ
C.R. Marés, S.A.
Llodio, 7 - MADRID-34

Dña. M.^a Isabel ESTRELLA PEDROLA
Instituto de Fermentaciones Industriales
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

F

D. Fernando FABIANI ROMERO
Hospital Universitario
Facultad de Medicina
Laboratorio de Cromatografía
Avda. Dr. Fedriani, s/n - SEVILLA-9

D. Luis FANJUL VEGA
Industrias Sur, S.A.
Juan Ramón Jiménez, 28-1.º
MADRID-16

Dña. Adriana FARRAN Y MARSÀ
Instituto de Química Bio-Orgánica
Jorge Girona Salgado s/n - BARCELONA

D. Francisco FARRE RIUS
Perkin-Elmer Hispania, S.A.
General Vives, 25 - BARCELONA-17

D. Jaime FERNANDEZ COLOME
Laboratorio del Dr. Echevarne
Provenza, 312, bajos - BARCELONA-37

D. Ignacio FERNANDEZ ESTEBAN
Laboratorio CONTOX
María Teresa, 17-4.º - MADRID-28

D. Eduardo FERNANDEZ GARCIA
WATERS Española, S.A.
La Coruña, 29 - BARCELONA-26

D. José FERNANDEZ JIMENEZ
Río Gulf de Petróleos, S.A.
HUELVA

D. Francisco Javier FERNANDEZ RUIZ
Laboratorios Morrith
Miguel Yuste, 45 - MADRID-17

Dña. Elena FERNANDEZ SANCHEZ
Instituto Rocasolano
Serrano, 119 - MADRID-6

D. Carlos FERNANDEZ TORIJA
Laboratorios Berenguer Beneito
Marqués de Ahumada, 5 - MADRID-28

D. Francisco FERRANDIZ GARCIA
Antibióticos, S.A.
Bravo Murillo, 38-1.º - MADRID-3

D. Federico FERRERES DE ARCE
Laboratorio de Flavonoides del C.E.B.A.S.
(CSIC)
Avda. 18 de Julio, 1 - Apartado 195
MURCIA

D. Fernando FERRER SOBREVALS
Laboratorios FUNK
Mallorca, 288, 3.º - BARCELONA-9

D. Gonzalo FIRPO PAMIES
Perkin-Elmer Hispania, S.A.
General Vives, 25 - BARCELONA-17

Dña. Carmen FOIX PERERA
Antonio Puig, S.A.
Potosí, 21 - BARCELONA-30

D. Enrique FRANCES POZAS
Instituto de Química Orgánica
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

D. Ramón FREIXA I SERRABASA
Instituto de Química Bio-Orgánica
Jorge Girona Salgado s/n
BARCELONA-34

Dña. Luisa FRIAS RUIZ
Estación de Olivicultura INIA
Carretera de Córdoba, 6 - JAEN

G

Dña. Carmen GABIOLA URRUTICOE-
CHEA

Dirección de Salud
María Díaz de Haro, 60 - BILBAO-10

D. Felipe GACETA DIAZ
Petronor
SOMORROSTRO (Vizcaya)

D. Fernando GALAN ESTELLA
Laboratorio de Biología
Facultad de Ciencias
SALAMANCA

Dña. M. Teresa GALCERAN
Departamento de Química Analítica
Facultad de Ciencias
Diagonal, 647 - BARCELONA-28

D. Gonzalo GALICIA HERBADA
CEPSA. Centro de Investigación
Picos de Europa, 7
TORREJON DE ARDOZ (Madrid)

D. Luis GALINDO JIMENEZ
Dpto. de Química Agrícola
Facultad de Ciencias
Universidad de Murcia
MURCIA-1

D. Juan GARCIA ACERETE
Monsanto Ibérica, S.A.
MONZON (Huesca)

D. Juan GARCIA BARCELO
Estación de Viticultura y Enología. Villa-
franca del Penedés
Amalia, 27
Villafranca del Penedés. BARCELONA

D. José Antonio GARCIA DOMINGUEZ
Instituto Rocasolano
Serrano, 119 - MADRID-6

D. Andrés GARCIA-GRANADOS
Departamento de Química Orgánica
Facultad de Ciencias
Universidad de Granada - GRANADA

D. José Ramón GARCIA HIERRO
Laboratorio Arbitral de Fraudes
Avda. Puerta de Hierro s/n - MADRID-3

D. Donaciano GARCIA MARTIN
Instituto Nacional de Investigaciones
Agrarias
Ctra. de La Coruña, Km. 7 - MADRID-35

Dña. M.ª del Carmen GARCIA-MORENO
Centro de Investigación y Control de
Calidad
Cantabria, s/n - MADRID-22

Dña. Rosario GARCIA OLMEDO
Facultad de Farmacia
Escuela de Bromatología
Ciudad Universitaria - MADRID-3

Dña. Ana Beatriz GARCIA SUAREZ
Instituto Nacional del Carbón
La Corredoria s/n - Apdo. 73 - OVIEDO

D. Antonio GARCIA TORRES
Dpto. de Química Agrícola
Universidad de Murcia
MURCIA-1

Dña. M.ª Teresa GARCIA DE QUESADA
Laboratorios MORRITH, S.A.
Miguel Yuste, 45 - MADRID-17

D. Angel GARCIA RASO
Dpto. de Química Orgánica
Facultad de Ciencias
Universidad de Palma de Mallorca
PALMA DE MALLORCA-10

D. Luis GASCO SANCHEZ
Junta de Energía Nuclear
Avda. Complutense, s/n - MADRID-3

D. Miguel GASSIOT MATAS
Instituto Químico de Sarrià
Instituto Químico de Sarrià, s/n
BARCELONA-17

D. Francisco GAVIÑA RIBELLES
Departamento de Química Orgánica
Colegio Universitario de Castellón
Carretera de Boniol, Km. 1
CASTELLON DE LA PLANA

D. Emilio GELPI MONTEYS
Instituto de Química Bio-Orgánica
C/Girona Salgado, s/n - BARCELONA-34

D. José M.ª GILBERT SABATE
Compañía de Instrumentación Científica
y Médica. KONIK
San Cugat del Vallés (B) - Borrell s/n
Apartado 136 - BARCELONA

D. Antonio GIL SERRANO
Dpto. de Química Orgánica
Facultad de Química
Universidad de Sevilla - SEVILLA

D. Juan José GIL TORNER
Avda. de la Osa Mayor, 136 dupl.
(Seguridad Social) - MADRID-23

D. Manuel GIULI HURTADO
La Seda de Barcelona, S.A.
Mayor, 47
PRAT DE LLOBREGAT (Barcelona)

Dña. Carmen GOMEZ-CORDOBES DE
LA VEGA
Instituto de Fermentaciones Industriales
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

Dña. M.ª del Carmen GOMEZ-ELVIRA
Centro de Investigación y Control de Ca-
lidad.
Ministerio de Sanidad
Avda. Cantabria, s/n - MADRID-22

D. Manuel GOMEZ MARIN
C.A.M.P.S.A.
Méndez Alvaro, 44-54 - MADRID-7

D. Daniel GOMEZ VENTERO
PERKIN ELMER Hispania, S.A.
La Masó, 2 - MADRID-34

Dña. Ana Isabel GONZALEZ DE AN-
DRES
Instituto Nacional del Carbón
La Corredoria - Apdo. 73 - OVIEDO

D. Josep GONZALEZ BOSCH
Laboratorios Menarini, S.A.
Alfonso XII, 587
BADALONA (Barcelona)

Dña. M.ª José GONZALEZ CARLOS
Instituto de Química Orgánica
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

D. Enrique GONZALEZ FERNANDEZ
Plan Nacional de Higiene y Seguridad en
el Trabajo
Torrelaguna, 73 - MADRID-27

D. Luis Miguel GONZALEZ MARIN
Laboratorios CONTOX, S.A.
María Teresa, 17, 4.º - MADRID-28

Dña. Pilar GONZALEZ MORENO
Servicio Social de Higiene y Seguridad en
el Trabajo
Torrelaguna, 73 - MADRID-27

Dña. Aurora GONZALEZ PORTAL
Dpto. de Química Analítica
Facultad de Ciencias
Universidad de Santiago
SANTIAGO DE COMPOSTELA

Dña. Montserrat GONZALEZ RAURICH
Instituto de Fermentaciones Industriales
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

D. Francisco GONZALEZ VILLAR
Millipore Ibérica, S.A.
Explanada, 5 - MADRID-3

Dña. M.ª Paz GRACIA FERRER
BASF Española, S.A.
Apartado 93 - TARRAGONA

D. Enrique GRACIANI CONSTANTE
Instituto de la Grasa y sus Derivados
Avda. Parque García Tejero, 4
SEVILLA-12

D. Jaime GRACIAN TOUS
Instituto de la Grasa y sus Derivados
Avda. Padre García Tejero, 4
SEVILLA-12

D. Juan GRIMALT
Instituto Química Bio-Orgánica
Jorge Girona Salgado s/n
BARCELONA-34

Dña. Josefa GUADILLA LOPEZ
Fasa-Renault. Laboratorio Central
Apartado 198 - VALLADOLID

Dña. Isabel GUILLOT HERNANDEZ
Servicio Social de Higiene y Seguridad
en el Trabajo
Dulcet, s/n - BARCELONA-34

Dña. María del Carmen GUARDIOLA
HUERTAS
Plan Nacional de Higiene y Seguridad en
el Trabajo
Torrelaguna, 73 - MADRID-27

D. Xavier GUARDINO SOLA
Servicio Social de Higiene y Seguridad
en el Trabajo
Dulcet, s/n - BARCELONA-34

Dña. María Dolores GUILLEN LOREN
Instituto Nacional del Carbón
La Corredoria s/n - Apdo. 73 - OVIEDO

D. Carlos GUTIERREZ BLANCO
Instituto Nacional del Carbón
La Corredoria, s/n - Apartado 73
OVIEDO

Dña. M.^a Cruz GUTIERREZ HERREROS
INTA - Departamento de Materiales
TORREJON DE ARDOZ (Madrid)

D. Antonio GUTIERREZ PADILLA
La Cruz del Campo, S.A.
Luis Montoto, 155 - SEVILLA-7

H

Dña. Elia de la HERA MACIAS
Centro Nacional de Farmacobiología
Carretera de Pozuelo, Km. 1,8
MAJADAHONDA (Madrid)

Dña. M.^a Teresa HERNANDEZ GARCIA
Instituto de Fermentaciones Industriales
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

D. José M.^a HERNANDEZ HERNANDEZ
Dpto. de Química Orgánica
Facultad de Químicas
Universidad de Salamanca
SALAMANCA

Dña. Amparo HERNANDEZ MARIN
Instituto de Química Orgánica
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

Dña. Isabel HERNANDEZ ORTIZ
Laboratorio Agrario Regional del Centro
Ministerio de Agricultura
Avda. Puerta de Hierro, s/n - MADRID-3

D. Luis M. HERNANDEZ SAINT-AUBIN
Instituto de Química Orgánica
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

Dña. Marta HERRAIZ CARASA
Instituto de Fermentaciones Industriales
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

Dña. María Pilar HITOS NATERA
Laboratorio Agrario Regional del Centro
Ministerio de Agricultura
Avda. Puerta de Hierro, s/n - MADRID-3

D. José Ignacio HORNOS VILA
Unidad de Toxicología
Laboratorio del Dr. Echevarne
Provenza, 312 - BARCELONA-37

D. Casimiro HUERTA NOGALES
Laboratorios Gayoso Wellcome, S.A.
Ctra. Madrid-Barcelona, Km. 26,3
ALCALA DE HENARES (Madrid)

I

Dña. M.^a Cristina IGLESIAS DE GUI-
SASOLA
Instituto del Frío (CSIC)
Ciudad Universitaria - MADRID-3

D. Juan José ILLESCAS BENITO
Laboratorio Reg. Sanidad Animal
Ctra. Alegre, Km. 5,3 - MADRID

J

D. José María JEREZ MIR
Empresa Nacional del Petróleo
Apartado 472 - TARRAGONA

D. Adrián JUANES GONZALEZ
Instituto de Investigaciones Clínicas
Facultad de Medicina - SALAMANCA

Dña. Manuela JUAREZ IGLESIAS
Centro Experimental del Frío
Ciudad Universitaria - MADRID-3

K

D. Issa KATIME AMASHTA
Dpto. de Química Física
Universidad del País Vasco
Apartado 644 - BILBAO

D. Gojko KREMENIC ORLANDINI
Instituto Rocasolano
Serrano, 119 - MADRID-6

L

D. Joaquín LAMARCA ZAFRILLA
Hewlett Packard Española, S.A.
Ctra. N-VI, Km. 16,400
LAS ROZAS (Madrid)

D. Juan Ramón LAPORTE ROSELLO
Dpto. Ciencias Fisiológicas
Facultad de Medicina
Universidad Autónoma de Barcelona
S. Antonio Claret, 167 - BARCELONA-25

Dña. M.^a Teresa LINAZA IGLESIAS
Laboratorio Agrario Regional del Centro
Ministerio de Agricultura
Avda. Puerta de Hierro, s/n - MADRID-3

Dña. Angela LOPEZ DE SA FERNAN-
DEZ
Centro de Investigación y Central de Ca-
lidad (Ministerio de Sanidad)
Avda. Cantabria s/n - MADRID-22

D. Manuel LOPEZ-RIVADULLA LAMAS
Dpto. Medicina Legal y Toxicol.
Facultad de Medicina
Universidad de Santiago
SANTIAGO DE COMPOSTELA

D. José María LOPEZ ROCA
Dpto. Química Agrícola
Facultad de Ciencias
Universidad de Murcia
C/Santo Cristo s/n - MURCIA-1

D. Miguel A. LOPEZ-SANCHEZ LARIZ
Hewlett Packard Española, S.A.
Carretera N-VI, Km. 16,400
LAS ROZAS (Madrid)

LL

Dña. Concepción LLAGUNO MAR-
CHENA
Inst. Fermentaciones Industriales
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

M

Dña. Juana M.^a MADRID VICENTE
Coquimur, S.L.
Col. S. Esteban, Bloque 9 - MURCIA-10

D. Ramón MADRID VICENTE
Coquimur, S.L.
Col. S. Esteban, Bloque 9 - MURCIA-10

Dña. Josette-Nicole MAHY GEHENNE
Instituto de Biología. Universidad Autó-
noma
Bellaterra s/n - BARCELONA

D. Manuel MALILLOS PEREZ
Perkin Elmer Hispania, S.A.
La Masó, 2 - MADRID-34

D. Manuel MANCHA PERELLO
Instituto de la Grasa y sus Derivados
Avda. Padre García Tejero, 4
SEVILLA-12

D. Aurelio MANSANET RIPOLL
Instituto de Agroquímica y Tecnología
de los Alimentos
Jaime Roig, 11 - VALENCIA-10

D. Luis MANSO MARTINEZ
Laboratorio Agrario Regional del Centro
Ministerio de Agricultura
Avda. Puerta de Hierro, s/n - MADRID-3

D. Luis MARCO COLL
Cervezas "San Miguel"
Polígono Industrial s/n - LERIDA

D. F. Xavier MARCOS I PLANELLAS
CEDISA, Química Orgánica, S.A.
Gran Vial, 25
MONTMELÓ (Barcelona)

Dña. Concepción MARCHANTE SERRA-
NO
Hospital Clínico Universitario
Asunción, 14, 2.º - SEVILLA-11

D. Domingo Alberto MARINERO CUA-
DRA
CEPSA (Fábrica Luchana)
Apartado 592 - BILBAO

Dña. E. MARQUINEZ M. DE MUSITU
Instituto de Investigación Agraria
Ctra. de La Coruña, Km. 7 - MADRID-35

Dña. Paloma MARTIN CORDERO
Instituto de Fermentaciones Industriales
Juan de la Cierva, 6 - MADRID-3

D. Francisco MARTIN MARTINEZ
Centro de Edafología del Cuarto
Apartado 1052 - SEVILLA

Dña. Amelia MARTINEZ ALONSO
Instituto Nacional del Carbón
La Corredoria - Apdo. 73 - OVIEDO

Dña. Isabel MARTINEZ CASTRO
Instituto de Química Orgánica
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

Dña. Victoria MARTINEZ DE LA GAN-
DARA
Instituto de Química Orgánica
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

D. Orestes MARTINEZ GAYOL
Instituto del Carbón y sus Derivados
Apartado de Correos 73 - OVIEDO

D. Carlos MARTINEZ GRAU
Laboratorios Menarini, S.A.
C/Alfonso XII, 587
BADALONA (Barcelona)

D. Emilio MARTINEZ HERMIDA
Instituto de Química Bio-Orgánica
Jorge Girona Salgado, s/n
BARCELONA-34

D. Ricardo MATAS DOCAMPO
WATERS Española, S.A.
La Coruña, 29 - BARCELONA-26

D. Jorge MATAS MICHELON
LASING, S.A.
San Cugat del Vallés
BARCELONA (Apartado 123)

D. Javier MENDEZ GONZALEZ
Escuela Nacional de Sanidad
Ministerio de Sanidad
Ciudad Universitaria - MADRID-3

Dña. Rosa M.ª MENENDEZ LOPEZ
Instituto Nacional del Carbón
La Corredoria - Apdo. 73 - OVIEDO

D. José Guillermo MERCK LUENGO
Ministerio de Agricultura
MADRID

D. José MERCHAN ESPINOSA
CALATRAVA, S.A.
PUERTOLLANO (Ciudad Real)

D. Emilio MESEGUER PEÑA
Departamento de Química Agrícola
Universidad de Murcia
MURCIA-1

Dña. M.ª Josefa MOLERA MAYO
Instituto Rocasolano
Serrano, 119 - MADRID-6

D. Carmelo MOLINERO RIBON
Oxígeno de Levante
Bailén, 105 - BARCELONA-9

D. Benjamín MONRABAL BAS
DOW CHEMICAL IBERICA
Ap. Correos 195 - TARRAGONA

D. José RAFEL MONTALA
Centro de Investigación CROS
C/Julio Calve, 158
BADALONA (Barcelona)

D. Emilio MONTEAGUDO COGOLLOS
Lab. Agrario Regional de Levante
Gran Vía Marqués del Turia, 78
VALENCIA-5

D. Miguel MONTEOLIVA HERNANDEZ
Instituto López-Neyra de Parasitología
C/Ventanilla, 11 - GRANADA-1

D. Rafael MONTERO CASTILLO
Laboratorio y Parque Central de Veteri-
naria Militar
Ingenieros, 4 - MADRID-25

D. Juan MORALES TUNEZ
Colegio Nuestra Señora del Carmen
Arturo Soria - MADRID

Dña. Mercedes MORENO LUQUERO
Centro de Investigación y Control de Ca-
lidad. Ministerio de Sanidad
Avda. Cantabria, s/n - MADRID-22

D. Francisco MUÑOZ - DELGADO CA-
LLEJO
MAHOU, S.A.
Paseo Imperial, 32-34 - MADRID-5

Dña. Natividad MURO DE ISCAR
Centro de Investigación y Control de
Calidad. Ministerio de Sanidad
Avda. Cantabria s/n - MADRID-22

Dña. Soledad MUTUBERRIA CORTA-
BITARTE
Confederación Hidrográfica del Ebro
P.º Sagasta, 20-24 - ZARAGOZA-6

N

D. Ginés NAVARRO GARCIA
Dpto. Química Agrícola
Facultad de Ciencias
Universidad de Murcia
C/Santo Cristo s/n - MURCIA-1

D. Miguel Angel NUÑEZ GAMERO
Millipore Ibérica
Explanada, 5 - MADRID-3

O

Dña. M.ª del Carmen OCHOA ESTOMBA
Laboratorios Morrith, S.A.
Miguel Yuste, 45 - MADRID-17

D. Agustín OLANO VILLEN
Instituto de Fermentaciones Industriales
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

U. José Manuel OLÍAS JIMENEZ
Instituto de la Grasa y Derivados
C/Padre García Tejero, 4 - SEVILLA-12

D. Jesús OLIVA GARCIA
Dpto. Análisis Clínicos
Ciudad Sanitaria "Virgen de la Arrixaca"
Carretera de Cartagena s/n
EL PALMAR (Murcia)

D. Luis Miguel OLIVARES LOPEZ
Centro Nacional de Farmacología
MAJADAHONDA (Madrid)

Dña. Rosa ORIA ALMUDI
Facultad de Veterinaria
(Dpto. Tecnología de los Alimentos)
Miguel Servet, 177 - ZARAGOZA-13

D. Jesús OSACAR FLAQUER
Instituto Nacional del Carbón
Plaza Paraíso, 1 - ZARAGOZA-5

P

D. J. Alfonso PALLARES NAGER
Dpto. de Química Analítica
Facultad de Química
Universidad de Valencia
Dr. Moliner, 50 - BURJASOT (Valencia)

Dña. Pilar PARRA BARRACHINA
Instituto de Química Bio-Orgánica
Jorge Girona Salgado s/n
BARCELONA-34

D. Conrado PASCUAL RIGAU
Instituto de Química Orgánica
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

- D. Ramón PASTOR TINOCO
Giralt, S.A.
Capitán Haya, 58 - MADRID-20
- D. Manuel PAZ CASTRO
E.T.S. Ingenieros Industriales
C/F. Gutiérrez Abascal, 2 - MADRID-6
- Dña. Ana María PAZ MAROTO
Schering España, S.A.
Méndez Alvaro, 55 - MADRID-7
- D. Enrique PERALTA DE LA CAMARA
Instituto de Química Bio-Orgánica
Jorge Girona Salgado, s/n
BARCELONA-34
- D. Miguel Angel PEREZ ALONSO
Instituto Rocasolano
Serrano, 119 - MADRID-6
- D. César PEREZ CALVO
Aceites Costa Blanca, S.A.
Avda. Pío XI, 24 - GANDIA (Valencia)
- Dña. Milagros PEREZ GARCIA
Junta de Energía Nuclear
Avda. Complutense - MADRID-3
- Dña. M.^a Carmen PEREZ PRECIADO
CIFASA (Laboratorios HOSBON)
Montaña, 83-87 - BARCELONA-26
- Dña. M.^a Helena PERDIGAO
Laboratorio Central
Junta Nacional do Vinho
Avda. Mouzinho da Silveira, 5
1100 LISBOA (Portugal)
- Dña. María PINTADO RIBA
Instituto "Rocasolano"
Serrano, 119 - MADRID-6
- D. Ramón PIÑEIRO SANTOS
- D. Joaquín PLUMET ORTEGA
Departamento de Química Orgánica
Facultad de Ciencias Químicas
Ciudad Universitaria - MADRID-3
- Dña. María del Carmen POLO SANCHEZ
Instituto de Fermentaciones Industriales
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

- D. Darío PRADA RODRIGUEZ
Laboratorio Agrario Regional
Lugar de Bos - Apartado 696
Guisamo. LA CORUÑA
- D. Jaime PRIEGO FERNANDEZ DEL CAMPO
Laboratorios Alter, S.A.
Mateo Inurria, 30 - MADRID-16
- D. Eugeni PUIGDELLIVOL LLOBET
Laboratorios FIDES
Vizcaya, 417 - BARCELONA-27

Q

- Dña. María Pilar QUEIMADELOS CARMONA
Centro de Investigación y Control de Calidad, Ministerio de Sanidad
Cantabria s/n - MADRID-22
- Dña. María José QUINTANA
Servicio Social de Higiene y Seguridad en el Trabajo de Vizcaya
C/La dinamita, s/n - BASACHU-CRUCES BARACALDO (Vizcaya)
- D. José Antonio QUINTANILLA SAEZ
Compañía de Industrias Agrícolas, Fábrica de Piensos de Valladolid
C/Cañada Real de la Mesta, s/n
VALLADOLID

R

- Dña. Mercedes RAMOS GONZALEZ
Instituto de Fermentaciones Industriales
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6
- Dña. Pilar RAMS SANCHEZ-ESCRIBANO
Servicio Social de Higiene y Seguridad en el Trabajo
C/Torrelaguna - MADRID-27
- D. Ricardo REAL CHARLES
Laboratorio de Enología M. REAL
C/Armas de Santiago, 17
JEREZ DE LA FRONTERA (Cádiz)

- D. Guillermo REGLERO RADA
Instituto Fermentaciones Industriales
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

- D. Manuel REGUEIRO GARCIA
BASF ESPAÑOLA, S.A.
Ctra. de Valencia, Km. 4,9
TARRAGONA

- D. Juan REMON CAMACHO
Servicio de Análisis Clínicos
Residencia Sanitaria de la Seg. Social
BADAJOZ

- D. Thea REUWERS
Centro Nacional de Alimentación y Nutrición
MAJADAHONDA (Madrid)

- Dña. Encarnación RIUDOR TARAVILLA
Clínica Infantil de la Seguridad Social
Paseo Valle de Hebrón, s/n
BARCELONA

- D. Luis Felipe RIVERA GARCIA
Emp. Nal. Calvo Sotelo de Combustibles Líquidos y Lubricantes, S.A.
PUERTOLLANO (Ciudad Real)

- D. Emilio RODRIGUEZ DELBECQ
Escuela de Ingeniería Técnica Agrícola
Avda. Puerta de Hierro s/n - MADRID-3

- Dña. Concepción RODRIGUEZ FERNANDEZ
Departamento de Bioquímica
Facultad de Ciencias
Universidad del País Vasco
Apartado 644 - BILBAO (Vizcaya)

- D. Evaristo RODRIGUEZ MATIA
Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias
Avda. Puerta de Hierro, s/n - MADRID-3

- Dña. Adela Rosa RODRIGUEZ FDEZ.
Dpto. Química Analítica
Universidad de Alcalá de Henares
ALCALA DE HENARES (Madrid)

- D. Sabino RODRIGUEZ MOINELO
Instituto Nacional del Carbón y sus Derivados
C/La Corredoria - OVIEDO

- D. J. Antonio RODRIGUEZ VAZQUEZ
Colegio Universitario
Apartado 874 - VIGO (Pontevedra)

- D. Antonio ROSADO SANZ
Laboratorio CONTOX
María Teresa, 17 - MADRID-28

- Dña. M.^a Gracia ROSELL FARRAS
Servicio Social de Higiene y Seguridad en el Trabajo
C/Dulcet, s/n - BARCELONA-34

- D. Norberto RUIZ CLEMENTE
ALCUDIA, S.A.
Ap. 57 - PUERTOLLANO (Ciudad Real)

- Dña. M.^a del Carmen RUIZ GONZALEZ
Hospital Clínico de San Carlos. Lab. Central
Pza. de Cristo Rey - MADRID-3

- D. José RUIZ MAQUEDA
DOCTOR ANDREU, S.A.
C/Moragas, 15 - BARCELONA-22

- D. Angel RUIZ NOVAL
Laboratorios FAES
Apartado 555 - BILBAO

- D. Andrés RUPEREZ BUENO
Intermediarios y Color, S.A. (INCOSA)
Carretera Puentelarra, s/n
MIRANDA DE EBRO (Burgos)

S

- D. Arturo SAN FELICIANO MARTIN
Departamento de Química Farmacéutica
Facultad de Farmacia
Universidad de Salamanca - SALAMANCA

- D. Angel F. SAENZ DE LA TORRE GARCIA
Instituto "Rocasolano"
Serrano, 119 - MADRID-6

- D. Adolfo SAEZ OLMO
Lab. Agrario Regional de Levante
G.V. Marqués del Turia, 78
VALENCIA-5

- D. Francisco SALTO MALDONADO
Antibióticos, S.A.
Carretera de Zamora - LEON

- D. Rafael SANCHEZ CRESPO
Comisaría de Aguas del Guadiana
C/Almirante Carrero, s/n
CIUDAD REAL

Dña. M.^a Cruz SANCHEZ DALMAU
Laboratorios FERRER
C/Juan Desada, 30-32 - BARCELONA-28

D. Fernando SANCHEZ LAFRAYA
Centro de Investigación
Empresa Nacional de Celulosa, S.A.
Apdo. 6 - MIRANDA DE EBRO (Burgos)

D. Angel SANCHEZ LUENGO
Waters Española, S.A.
Explanada, 5 - MADRID-3

D. Francisco SANCHEZ RASERO
Estación Experimental del Zaidín
Sección de Química Analítica
Avda. de Cervantes, s/n - GRANADA-8

D. Carlos SANGRADOR CAMPO
Fábrica de Cervezas MAHOU, S.A.
Paseo Imperial, 32 - MADRID-5

D. Fernando SANCHIS VALLES
Laboratorios AURELIO GAMIR, S.A.
Carretera de Barcelona, 2
ALMACERA (Valencia)

D. José Guillermo SANTA-MARIA
BLANCO
Instituto de Fermentaciones Industriales
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

D. Carmelo SANTOS ARENAS
PHILIPS IBERICA, S.A.
Martínez Villergas, 2 - MADRID-27

D. Jesús SANZ PERUCHA
Instituto de Química Orgánica
C/Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

D. Joaquín SANZ DE LA ROSA
INTA
TORREJON DE ARDOZ (Madrid)

Dña. Eleonor María SADERS DE ROYS
Departamento de Fisiología
Facultad de Veterinaria
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID-3

D. Fulgencio SAURA CALIXTO
Dpto. de Química Orgánica
Facultad de Ciencias
Universidad de Palma de Mallorca
PALMA DE MALLORCA-10

D. Ramón SEGURA CARDONA
Departamento de Fisiología
Facultad de Medicina
Universidad Autónoma
BELLATERRA (Barcelona)

D. Antonio SERRA MASIA
HISPANO QUIMICA HOUGHTON
Paseo de la Zona Franca, 61-67
BARCELONA-4

D. Fco. Alberto SERRANO SANCHEZ
Centro de Edafología y Biología Aplicadas del Segura (Lab. Flavonoides)
C/18 de Julio, 1 - Apartado 195
MURCIA

D. Víctor M. SERRA RAVENTOS
ABELLO OXIGENO-LINDE, S.A.
Departamento Técnico
C/Bailén, 105 - BARCELONA-9

D. José Miguel SICILIA SOCIAS
Laboratorio CONTOX, S.A.
C/María Teresa (Guindalera), 17, 4.º
MADRID-28

Dña. María Pilar SUAREZ BALIN
Servicio Social de Higiene y Seguridad
en el Trabajo
C/Valencia, 30 - BURJASOT (Valencia)

Dña. Angeles SUAREZ CAPITAINÉ
Laboratorio CONTOX, S.A.
María Teresa, 17 - MADRID-28

D. César SUAREZ CANGA
Instituto Nacional del Carbón
La Corredoria, s/n - Apartado 73
OVIEDO

D. Jesús SUAREZ CANGA
Instituto Nacional del Carbón
Apartado 73 - OVIEDO

Dña. Cristina SUÑOL ESQUIROL
Instituto de Química Bio-Orgánica
Jorge Girona Salgado, s/n
BARCELONA-34

D. Vicente SUCH QUINTANA
LACER, S.A.
Cerdeña, 350 - BARCELONA-25

T

Dña. Manuela TEJEDOR RODRIGUEZ
Instituto de Fermentaciones Industriales
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

D. Luis F. TOMAS ABAD
IZASA, S.L.
Aragón, 90 - BARCELONA-15

D. Enrique TORIJA URBANO
Waters Española, S.A.
Apdo. 110 - DOS HERMANAS (Sevilla)

D. Victoriano TORRE NOCEDA
Laboratorio LIADE
Ctra. de Barcelona, Km. 28,6
ALCALA DE HENARES (Madrid)

D. Jesús TORRES POMBO
Servicio Social de Higiene y Seguridad
en el Trabajo
RANDE-REDONDELA (Pontevedra)

D. Antonio TORRES URGEL
Waters Española, S.A.
La Coruña, 29 - BARCELONA-26

D. Jordi TRAVESET MASANES
LACER, S.A.
Cerdeña, 350 - BARCELONA-25

D. José María TUSELL PUIGVERT
Instituto de Química Bio-Orgánica
Jorge Girona Salgado, s/n
BARCELONA-34

U

Dña. Nélica ULECIA CALVO
Sociedad de Fomento de la Cría Caballar
Fernanflor, 6-1.º - MADRID-14

V

Dña. M.^a Teresa VALDEHITA DE VICENTE
Departamento de Investigaciones Bromatológicas
Facultad de Farmacia
Universidad Complutense - MADRID-3

Dña. Cristina VALLS PALLES
Dpto. de Bromatología
Facultad de Farmacia
Universidad Complutense
Ciudad Universitaria s/n - MADRID-3

D. Francisco VALVERDE GARCIA
Waters Española, S.A.
Explanada, 5 - MADRID-3

D. Alfredo VARA DEL CAMPO
"La Seda de Barcelona"
C/Mayor, 47
Prat de Llobregat (BARCELONA)

D. Julián VELASCO ORTEGA
Asociación para la Prevención de Accidentes
C/Etxaide, 4 - SAN SEBASTIAN-5

D. José Luis VELEZ NAVARRO
Laboratorios FERRER, S.A.
C/Juan Desada, 30-32 - BARCELONA-28

D. Armando VERDEJO RAMIREZ
Inst. Politécnico F.P. de Palomeras
Ministerio de Educación y Ciencia
Complejo Politécnico de Vallecas
MADRID-31

D. Luis VEGUIN ZALDIVAR
AGRA, S.A.
Avda. Autonomía, 4 - LEIONA (Vizcaya)

D. Juan VILLAR PALASI
Jefe de Urgencias.
"Centro Ramón y Cajal"
Ctra. de Colmenar - MADRID-34

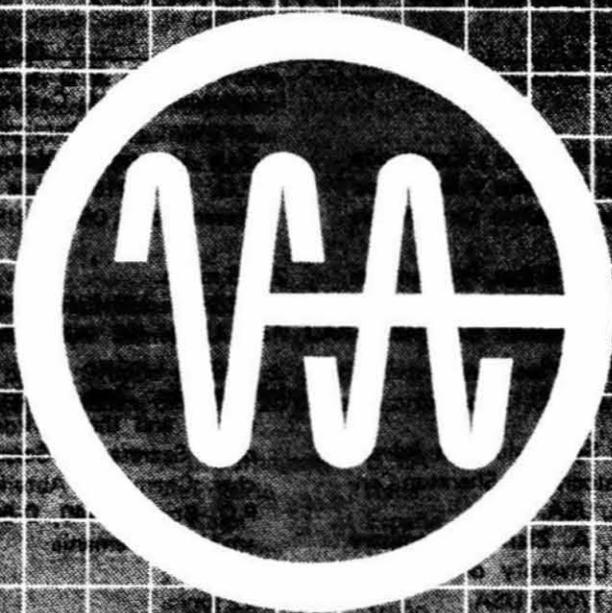
Y

Dña. Angela YLLANA DE LA TORRE
SOLVAY et Cie, S.A.
Carretera Vieja de Madrid s/n
MARTORELL (Barcelona)

Z

Dña. Pilar ZAMORANO SANCHEZ
Lilly Indiana de España, S.A.
Paseo de la Industria s/n
ALCOBENDAS (Madrid)

D. Alvaro ZUGAZA BILBAO
ANTIBIOTICOS, S.A.
Bravo Murillo, 38-7.º - MADRID-3



varian

AHORA EN ESPAÑA CON LA GARANTIA



CHEMICONTROL

Avda. FILIPINAS, 46
Telf.: 254 66 77/8
MADRID-3

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

1984

5-10 marzo

35 Conferencia de Pittsburg y Exposición sobre Química Analítica y Espectroscopia Aplicada. Atlantic City, Nueva York, USA.

Información: Mrs. L. Briggs, Program Secretary, Pittsburg Conference, Department J-21,437 Donald Road, Pittsburg, Pa 15235, USA.

16-19 abril

20 Internacional Symposium on Advances in Chromatography. Sheraton Centre, New York, USA.

Información: Dr. A. Zlatkis, Chemistry Department, University of Houston, Houston, Tx. 77004, USA.

17-19 abril

Analytical methods and problems in Biotechnology, Leeuwenhorst Congress Center, Noordwijkerhout, Holanda.

Información: W.A. Scheffers, Delft University of Technology, Laboratory of Microbiology, Julianalaan 67 A, NL-2628 BC, Delft, Holanda.

15-18 mayo

V International Symposium on Mass Spectrometry in life sciences, Gante, Bélgica.

Información: Prof. A. De Leenheer, Laboratoria voor Medische Biochemie en voor Chlinische Analyse. Harelbekestraat 72, B-9000 Gent, Bélgica.

20-25 mayo

8.º International Symposium on Column Liquid Chromatography, New York Statler Hotel, Nueva York, USA.

Información: Prof. Csaba Horvath, Department of Chemical Engineering, Yale University, Mason Laboratory, P.O. Box 2159, Yale Station, New Haven, Conn. 06520, USA.

21-25 mayo

2.ª Conferencia Europea sobre Química y Ambiente: "Air pollutants affecting plants". Lindau.

Información: 2nd Conference on Chemistry and the Environment. Conference Secretariat, Gesellschaft Deutscher Chemiker, Abteilung Tagungen P.O. Box 900440, D-6000 Frankfurt am Main, Alemania.

11-12 junio

5.ª Conferencia Europea sobre polución ambiental. Apollo Hotel, Amsterdam, Holanda.

Información: Dr. V.M. Bhatnagar, Alena Enterprises of Canada, P.O. Box 1779, Cornwall, Ontario K6H5V7, Canadá.

18-21 junio

Symposium on Liquid Chromatography in the Biochemical Sciences. Ronneby, Suecia.

Información: Swedish Academy of Pharmaceutical Sciences, P.O. Box 1136, S-11181 Stokholm, Suecia.

9-14 julio

14 International Symposium on the Chemistry of Natural Products. Poznan, Polonia.

Información: Symposium Secretariat, Institute of Bioorganic Chemistry, Polish Academy of Sciences, ul. Noskowskiego 12/14. 61-704 Poznan, Polonia.

16-20 julio

IX Simposio Iberoamericano de Catalisis. Lisboa, Portugal.

Información: Prof. D.M. Farinha Portela, Instituto Superior Técnico, Laboratorio de Tecnología Química, Avenida Rovisco Pais 1096 Lisboa Codex, Portugal.

SEGUNDA CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE CROMATOGRAFIA Y ESPECTROMETRIA DE MASAS EN LAS CIENCIAS BIOMEDICAS

Organizada por el Gruppo Italiano di Spettrometria de Masa in Biochimica e Medicina, tendrá lugar en Milán, del 18 al 20 de junio próximo. El Comité Científico estará formado por:

A.L. Burlingame	U.S.A.
A. Frigerio	Italia
E. Gelpí	España
D.J. Harvey	U.K.
K. Jankowski	Canadá
I. Matsumoto	Japón
H. Milon	Suiza
P. Padieu	Francia
L.F. Zerilli	Italia

En la Conferencia se tratarán los últimos avances en cromatografía, espectrometría de masas y técnicas combinadas, así como sus áreas de aplicación: bioquímica, medicina, toxicología, farmacología, nutrición, ciencias forenses, química clínica y contaminación. Constará de conferencias, comunicaciones y coloquios. Para más información dirigirse a:

Dr. A. Frigerio, Gruppo Italiano di Spettrometria di Masa in Biochimica e Medicina, Via Eustachi 36, 20129 Milan.

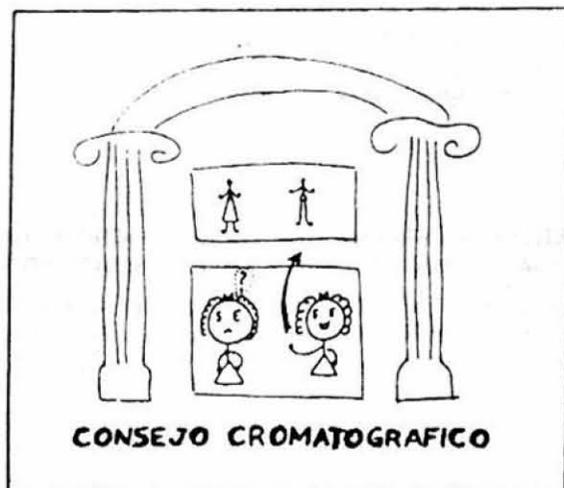
Dr. Hubert Milon, P.O. Box 88, CH-1814 La Tour-de-Peilz (Suiza).

* * *

Solución a los comeocos publicados en el número anterior

- 1) James y Martin, conocidos autores para los analistas, son famosos desde 1952.
- 2) Mil platos teóricos producen éxitos en el cromatograma. ¿Sabía usted que para conseguirlos se debe pensar en el soporte y otras cosas?

JEROGLIFICO



PROPUESTA DE LOGOTIPO



Además del logotipo de la portada, hemos recibido el que se observa arriba.

Esperamos más propuestas y vuestras opiniones sobre estos dos.

ALGUNAS PUBLICACIONES DE MIEMBROS DEL G.C.T.A.

Con objeto de facilitar el intercambio de información, que constituye uno de los fines del Grupo, el Boletín ofrece las referencias bibliográficas correspondientes a algunas publicaciones de varios de los socios.

Para que esta Sección llegue a ser realmente interesante, es deseable que se nos envíen separatas de las publicaciones, o al menos la referencia completa, ya que de otro modo es muy posible que no llegemos a conocerla, y por lo tanto no aparezca reseñada.

Para solicitar información respecto a los trabajos que a continuación se citan, se puede escribir a:

*Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines
Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6*

"Contaminación xenobiótica del Parque Nacional de Doñana. I. Residuos de insecticidas organoclorados, bifenilos policlorados y mercurio en anseriformes y gruiformes".

L.M. Hernández, M.J. González, M.C. Rico y G. Baluja; Doñana-Acta Vertebrata 9,175 (1982)

"Oligosacáridos en leches para lactantes. Separación por cromatografía en capa fina y determinación cuantitativa por densitometría directa".

M.T. Valdehita, A. Carballido, M.D. Tenorio; An. Bromatol. 33,283 (1981).

"Presence of trehalose and sugar alcohols in Sherry".

A. Olano. Am. J. Enol. Vitic. 34,148 (1983).

"Contribution to study of Mahon cheese. I. Microbiological and biochemical aspects".

M. Ramos, R. Barneto, J.A. Suárez, B. Iñigo; Chem. Mikrobiol. Technol. Lebensm. 7,167 (1982).

"Correlations between GLC retention indices and boiling temperatures. II. Influence of the stationary phase polarity".

F. Saura-Calixto, A. García-Raso, J. Cañellas, J. García-Raso; J. Chromatogr. Sci. 21,267 (1983).

"Estudio de la influencia de la polaridad de la fase estacionaria sobre el índice de retención, según el tipo de estructura molecular del soluto (C.G.L.)".

F. Saura Calixto, A. García Raso; An. Quim. 78C,313 (1982).

"Capillary GC: a correlation between retention indices and boiling temperatures for alcohols, aldehydes, ketones and esters".

F. Saura-Calixto, A. García-Raso, P.M. Deyá; *J. Chromatogr. Sci.* 20,7 (1982).

"A method for the calculation of heats of solution (H_s) for organic compounds from the number of constituents carbon atoms and the functional groups".

F. Saura-Calixto, P.M. Deyá, A. García-Raso; *Monatshefte Chem.* 114, 385 (1983).

"Aceites vegetales desnaturalizados con anilina. III. Reacciones de la anilina durante el almacenamiento y transporte de los aceites".

A. Vázquez Roncero, C. Janer del Valle, R. Maestro Durán, E. Graciani Constante, M. Mancha Perelló; *Grasas y Aceites* 34,81 (1983).

"Estudio de las reacciones de mezclas de p-cloroxileno con xilenos, tolueno y benceno en presencia de cloruro de aluminio".

J. Bermejo, C. Buergo, S.R. Moinelo, *Publicaciones del Instituto del Carbón* 1 (1982).

"Analysis of complex mixtures of aromatic hydrocarbons. Relations between retention index and molecular structure".

J. Bermejo, J.S. Canga, O.M. Gayol *Int. J. Environm. Anal. Chem.* 11,271 (1982).

"The use of gaseous and liquid n-paraffins in GC identification of oxidation products of acetondimethyl acetal".

M.R. Becerra, E. Fernández Sánchez, J.A. García Domínguez, J. García Muñoz, M.J. Molera; *J. Chromatogr. Sci.* 20,363 (1982).

"Caracterización de las uvas y vinos españoles"

M.D. Cabezudo, *Alimentación, Equipos y Tecnología.* Vol. 2 n.º 5, 69 (1983).

"Essential oil of *Sideritis Hirsuta*".

C. Mateo, J. Sanz, J. Calderón; *Phytochemistry* 22,171 (1983).

"Enzymatic activities of Maxilact".

A. Olano, M. Ramos, I. Martínez Castro; *Food Chem.* 10,57 (1983).

"Aceites vegetales desnaturalizados con anilina. IV. Reacciones de la anilina durante la refinación".

A. Vázquez Roncero, E. Graciani Constante, R. Maestro Durán, C. Janer del Valle; *Grasas y Aceites* 34,87 (1983).

"Análisis de hidrolizados de proteínas por cromatografía de intercambio iónico en columna única".

J. Coll Petit; *Afinidad* 36,359 (1979).

"The resolution of chromatograms with overlapping peaks by means of different statistical functions".

J. Grimalt, H. Iturriaga, X. Tomás; *Anal. Chim. Acta* 139,155 (1982).

"Metabolic profiling of tryptophan and its indole metabolites in rat brain by HPLC".

E. Martínez-Hermida, J.M. Tusell, C. Suñol, N. Mahy, F. Artigas, E. Gelpí; *J. Chromatogr. Sci.* 20,305 (1982).

"Separation and Identification of Prostaglandins and 19-Hydroxyprostaglandins in Human Seminal Plasma by HPLC and GC-MS".

J.M. Tusell, E. Gelpí, *Chromatographic Sciences Series, Vol. 18. Biological/Biomedical Applications of Liquid Chromatography III.* (G.L. Hawk, ed.) Marcel Dekker, Inc. New York (1981).

"Quantitative Profiling of the Metabolic Cascade of Arachidonic Acid by Capillary GC-MS".

J. Roselló, E. Gelpí, M. Rigaud, M. Durand, J.C. Breton, *Biomed. Mass Spectrom.*, 8, 149 (1981).

"Quantitative Techniques in Thin-Layer Chromatography".

V. Such, J. Traveset, R. Gonzalo, E. Gelpí, *J. Chromatogr.*, 209, 125 (1981).

"Neglected Practical Aspects in the Trace Analysis of Indoleamines and Related Metabolites by GC/MS (Selected Ion Monitoring)".

F. Artigas, E. Martínez, E. Gelpí, *J. Chromatogr. Sci.*, 20, 75 (1982).

"Metabolic Profiling of Tryptophan and its Indole Metabolites in Rat Brain by High Performance Liquid Chromatography. E. Martínez, J. Tusell, C. Suñol, N. Mahy, F. Artigas, E. Gelpí, *Biological/Biomedical Applications of Liquid Chromatography IV.* Edt. por G.L. Hawk, Marcel Dekker, 305-318 (1982).

"Cromatografía de líquidos".

E. Gelpí; *Investigación y Ciencia* 68,44 (1982).

"GC-MS and Selected Ion Monitoring of biogenic amines and related metabolites" en "Techniques and instrumentation in analytical chemistry".

E. Gelpí; Vol. 4 Part. A (G.B. Baker, R.T. Counts, eds.) Elsevier, 151 (1982).

"Study of Leu-enkephalin in rat brain by a new HPLC method".

N. Mahy, J.M. Tusell, E. Gelpí; *J. Chromatogr.* 233,115 (1982).

"A novel approach to the qualitative and quantitative assay of HPLC plates: second and fourth derivative recording of spectrophotodensitograms"

J. Traveset, V. Such, R. Gonzalo, E. Gelpí; *HRC CC* 5; 483 (1982).

"Mass spectrometric study of new Thromboxane B₂ derivatives".
E. Gelpí, J. Roselló; Mass Spectrom. Adv. 1982. Elsevier (1982).

"Fluorimetric determination of tryptophan and its brain indoleamine metabolites by ion-pair HPLC".

A. Adell, J.M. Tusell, F. Artigas, E. Martínez, C. Suñol, E. Gelpí; J. Liquid Chromatog. 6,527 (1983).

"Liquid chromatographic determination of indole-3-acetic acid and 5-hidroxy indol-3-acetic acid in human plasma".

E. Martínez, F. Artigas, C. Suñol, E. Gelpí; Clin. Chem. 29,1354 (1983).

"On the metabolic origin of plasmatic indole-3-acetic acid in the rat".

F. Artigas, E. Martínez, J.M. Tusell, C. Suñol, E. Gelpí; Biochem. Pharmacol, 32,3251 (1983).

"Gel permeation chromatography applied to the study of the nitrohumic acids from coal".

R. Moliner, J. Osacar, J. M. Gavilán. Fuel 61,443 (1982).

RESEÑA DE LIBROS

W.G. Jennings, "Comparisons of fused silica and other glass columns in gas-chromatography". Hüttig Verlag, Heidelberg, 1981.

Es un volumen de unas 80 páginas, cubiertas por el texto en sólo sus dos terceras partes; por su longitud y tema podría haberse publicado como artículo de revisión en una revista, o bien haber sido incluido como apéndice en alguna reedición de la anterior obra del mismo autor "Gas chromatography with glass capillary columns".

Consta de siete capítulos, que tratan de la composición química de vidrios y silices, pretratamientos del tubo capilar (explicados en función de la química superficial de los mismos), métodos de evaluación de la actividad residual de los tubos, características físicas, comparación de costes y ejemplos de aplicación.

Existen algunas aseveraciones no del todo correctas en lo que se refiere a columnas rellenas en el capítulo de introducción; en contrapartida, el capítulo dos, "Materiales de construcción" puede resultar de interés para quien desee conocer la composición del material de sus columnas.

Las referencias bibliográficas son 123, pero unas cuantas de ellas están repetidas.

Resumiendo, este librito tiene un interés limitado y puede recomendarse sólo a quienes deseen tener en su biblioteca todo lo que se publica sobre columnas capilares.

DE NUESTRAS EMPRESAS COLABORADORAS

CEC analítica

SISTEMA DE CROMATOGRAFIA DE GASES COMPUTERIZADO TOTALMENTE AUTOMATICO

- CARLO ERBA ha introducido recientemente una nueva línea de Cromatógrafos de Gases de alta resolución, la serie MEGA y un ordenador de alta eficiencia, el HEC-960.

- La unión de los dos instrumentos indicados mediante el nuevo integrador MFP-510 que actúa de interfase y la adición del introductor automático de muestras ASV-570 constituye el conjunto automatizado más avanzado del momento, manteniendo sin embargo las típicas características de modularidad y flexibilidad dadas siempre por esta marca.

- Este es el único sistema actual que incorpora un computador tipo CP/M comandando todos los componentes (autosampler, horno, integrador). Asimismo puede guardar todos los parámetros cromatográficos y de integración en floppy disks. Puede identificar cada vial del autosampler por su nombre y analizar en diferentes condiciones cada muestra.

- Los programas están pensados para que el operario no necesite conocimientos especiales.

- La impresora del integrador MFP-510 da al final de cada análisis un resumen que incluye: cromatogramas históricos, resultados cuantitativos por cualquier método (std., externo, interno, etcétera) y si se requiere las condiciones cromatográficas.

- El instrumento puede trabajar de forma completamente desatendida (overnight) utilizando todos los accesorios y complementos acoplados usualmente a él, tanto en columna CAPILAR como en EMPAQUETADA.

CROMATOGRAFO DE GASES DE ALTA RESOLUCION EN COLUMNA CAPILAR ECONOMICO

- CARLO ERBA STRUMENTAZIONE lanza ahora el compacto cromatógrafo HRGC-4130 capaz de trabajar exclusivamente con una sola columna capilar, proporcionando separaciones de alta resolución y reproducibilidad a un nuevo, bajo precio.

- Pocos instrumentos pueden compararse en especificaciones al HRGC-4130 pues es el óptimo compromiso entre precio, rendimiento y facilidad de operación.

- Incluye en el sistema conjunto;

- Horno cromatográfico para columnas capilares de la serie 4100, con inyector split/splitless tipo GROB y controles de temperatura y presión.
- Detector de ionización de Llama FID-40.
- Electrómetro Mod. 480.
- Programador de Temperatura LT-410 controlado totalmente por microprocesador.

- El HRGC-4130 es compatible con nuestra amplia gama de accesorios, detectores fácilmente intercambiables en minutos, sistemas multidetectores, etc., de probado prestigio en todo el mundo.



VARIAN AHORA EN ESPAÑA CON LA GARANTIA CHEMICONTROL

A raíz del acuerdo firmado por VARIAN y CHEMICONTROL, S.L., esta última asume a partir del 1 de diciembre de 1983 la responsabilidad de la distribución en exclusiva para España de las líneas analíticas de la más importante compañía de instrumentación estadounidense.

Con este motivo VARIAN, ha presentado en Instrumentalia-83 importantes novedades en las grandes líneas de su división analítica: Técnicas Cromatográficas, Ultravioleta/Visible y Resonancia Magnético Nuclear.

La nueva serie VISTA viene a cubrir las máximas exigencias a nivel instrumental en lo que se refiere a técnicas cromatográficas.

El Cromatógrafo de Gases VISTA 6000 es un sistema de gran versatilidad capaz de incorporar tanto columna empaquetada como capilar con los diferentes sistemas de inyección: Split/splitless, direct-injection, on-column. Todo el sistema es controlado por microprocesador permitiendo al usuario, a través de un monitor de televisión, un diálogo flexible y sencillo para la introducción de las condiciones de operación. Todo ello sin necesidad de conocer ningún lenguaje de programación.

El cromatógrafo de líquidos VISTA 5560 incorpora una nueva bomba más versátil que le permite trabajar con columnas microempaquetadas (MBC), co-

lumnas analíticas tradicionales, fast LC y cromatografía semipreparativa. El sistema es totalmente controlado desde un teclado que permite la absoluta coordinación de todas sus partes, y elimina absolutamente la posibilidad de cometer un error. La principal característica de este sistema es su flexibilidad, lo que permite transformarle fácilmente en un analizador de aminoácidos, sistema para Gel Permeation, análisis automático de hidrocarburos, etc.

Los Espectrofotómetros UV/VIS de la serie DMS (80, 90 y 100) representan la máxima dimensión actualmente disponible en UV/VIS. Así desde el punto de vista analítico ofrecen máxima resolución, mínima luz difusa, velocidades de barrido y anchura de rendija variables y controladas por el ordenador, etc. Su capacidad de automatismo es igualmente excelente con posibilidad de representar los espectros en pantalla de video, ampliando zonas de interés para máxima precisión.



PROGRAMACION DE ANALISIS DE FLUJO CONTINUO PARA LOS SISTEMAS AUTOMATICOS DE LABORATORIO HP 3357 Y 3356

La Compañía Hewlett-Packard acaba de presentar un paquete de programación de análisis de flujo continuo (AFC) para los Sistemas Automáticos de Laboratorio (SAL) HP 3357 y 3356.

Los instrumentos de análisis de flujo continuo automatizan el análisis químico, al llevar a cabo automáticamente todas las etapas habituales del proceso, ya que el flujo de la corriente de la muestra pasa a través del instrumento. Los instrumen-

tos AFC incluyen los autoanalizadores registrados por la empresa Technicon y los espectrofotómetros de absorción atómica con inyectores automáticos.

El PAFC/3350 automatiza los procedimientos rutinarios de cálculo seguidos en las industrias farmacéutica, clínica, medio ambiente, química y otras.

El SAL HP 3357/56 puede tratar hasta 60 instrumentos o canales. Cualquier número de éstos puede adjudicarse a la programación de AFC/3350 como instrumentos AFC. Los canales restantes pueden utilizarse con instrumentos analíticos, como cromatógrafos de gases y de líquidos.

Con el paquete de programación AFC/3350 instalado, los sistemas HP 3357/56 pueden ayudar a resolver muchos de los diversos problemas asociados con el proceso de flujo continuo. Algunas de las características del PAFC/3350 son:

- Gama completa de opciones de cálculo, que permite al usuario especificar los parámetros analíticos para cada canal AFC en un archivo de cálculo. Algunas de las opciones para el archivo de cálculo son: hasta 10 patrones de concentración, multiplicación o división del resultado por el peso de la muestra desde el archivo de la secuencia, media de muestras repetidas y substracción en blanco.

- Pruebas de tolerancia, que permiten al usuario especificar unos límites, que, si se transgreden, aparece un mensaje de advertencia en el informe PAFC/3350. Las pruebas de tolerancia incluyen: deriva patrón, detectabilidad mínima, extrapolación de la curva de calibrado y niveles mínimos y máximos especificados por el usuario que activan la aparición de los mensajes de error.

- Métodos de cálculo básicos, formatos del informe y otras opciones. PAFC/3350 también ofrece al usuario flexibi-

lidad para modificar la programación suministrada y adecuarla a sus necesidades. Este concepto viene definido por las versiones suministradas en código-fuente, en un Fortran bien documentado en los puntos esenciales de cálculo y subrutinas de informes.

- Listado del programa post-informe, que proporciona flujo automático desde los cálculos PAFC/3350 para utilizar programas para almacenamiento de resultados en una base de datos.

- Conservación del registro automático de parámetros analíticos y resultados, que permiten al usuario seguir la generación de resultados.

Además de la instrumentación para análisis químico, la Compañía Hewlett-Packard diseña y fabrica computadores y periféricos para computador, instrumentos de prueba y medida, calculadoras de bolsillo, componentes electrónicos y equipo electrónico médico. La compañía emplea a unas 69.000 personas y sus ventas durante el año fiscal 1982 han ascendido a 4,2 billones de dólares.

INSTRUMATIC

LA CROMATOGRAFIA LIQUIDA PREPARATIVA MODULAR DE JOBIN YVON

Hace 10 años, Jobin Yvon presentó el primer aparato de cromatografía líquida preparativa en el mercado. El gran éxito internacional obtenido por este equipo y por su sistema de compresión axial no ha hecho más que confirmar la superioridad del principio empleado y su universalidad en los diversos campos de utilización.

Ahora Jobin Yvon, aborda este campo con una nueva filosofía: el cromatógrafo líquido preparativo modular "MODUL-PREP".

Este equipo está constituido por los siguientes elementos:

- Columnas de 20, 40 y 80 mm Ø, que permiten inyecciones desde algunos μ a más de 100 g. con fases estacionarias, 50 a 1.500 g. El principio de compresión axial permite la utilización de cualquier fase estacionaria así como las técnicas de dilución parcial e inyección sólida.

- Sistemas de compresión neumática y/o.

- Sistema de bombeo con una presión máxima de 40 bars con control de seguridad.

- Sistemas de inyección manual o por tanque con o sin automatización.

- Sistemas de automatización con opciones de automatismo completo o semiautomatismo controlado por microprocesador.

- Sistemas periféricos: Refractómetro Diferencial y/o fotómetro a filtros intercambiables, colector de fracciones y registrador.

Esta concepción modular permite la constitución "a la carta" de su cromatógrafo líquido preparativo con la posibilidad de hacer evolucionar su equipamiento de acuerdo con sus necesidades.



LABNET: IR-100 AWARD 1982

Spectra-Physics ha recibido el IR-100 AWARD, de Industrial Research & De-

velopment, por el nuevo sistema de comunicaciones cromatográfico LABNET, como una de las más importantes innovaciones tecnológicas durante 1982.

LABNET, un sistema de comunicaciones para laboratorio de bajo costo, permite el establecimiento de sistemas completamente automáticos en el laboratorio cromatográfico. Está integrado en los módulos de trabajo: cromatógrafo de líquidos, cromatógrafo de gases y sistemas de tratamiento de datos cromatográficos.

La comunicación se realiza a través de un simple cable de tres hilos, permitiendo la interconexión de hasta 31 sistemas analizadores independientes y el acceso a todos los parámetros de operación, programas e informes de datos cromatográficos. El diálogo de operación utiliza términos comúnmente empleados en la terminología cromatográfica.

La expansión y reconfiguración del sistema se consigue conectando o desconectando los elementos deseados, sin ninguna reconfiguración del software. Todos los analizadores que forman el conjunto son operativamente autónomos, a la vez que poseen la capacidad de comunicación: los instrumentos pueden ser utilizados como sistemas independientes tradicionales o como partes integrantes de un laboratorio automatizado.

Este es el tercer IR-100 AWARD recibido por la DIVISION AUTOLAB de SPECTRA-PHYSICS.

INTEGRADOR SP 4270 CON TERMINAL CRT

Spectra-Physics anuncia que el Integrador modelo SP 4270 permite ahora la conexión de una pantalla y teclado

opcionales. La pantalla, de doce pulgadas, tiene un formato de 24 líneas y 80 caracteres por línea.

La pantalla (CRT) permite al operador crear o modificar cualquier programa en el SP 4270, trabajando a velocidades de hasta 4200 Baud. Pueden escribirse programas BASIC para el SP 4270 con el teclado que es separable del conjunto y tiene un teclado numérico independiente.

Adicionalmente, el terminal CRT puede ser programado de forma que cualquier carácter teclado desde el mismo sea escrito en la impresora del integrador, permitiendo al operador obtener una copia permanente de cualquier actividad realizada. Cuando sea necesario, puede conectarse el terminal a una impresora de alta velocidad.

A través del sistema de comunicación LABNET para cromatografía, el terminal CRT puede programar y comandar cualquier integrador o cromatógrafo de líquidos o gases de la firma Spectra-Physics (SP 4270, SP 4200, SP 8700, SP 8100 y SP 7100, en el laboratorio.

PERKIN-ELMER

EL NUEVO MODELO 8300, SOFISTICADO PERO SENCILLO

El nuevo Modelo 8300 es un cromatógrafo de gases compacto y sencillo de utilizar, ideal para los analistas de rutina y los laboratorios de control de procesos. Además, la facilidad con que pueden ser cambiados los inyectores y los detectores proporciona la versatilidad requerida por el cromatografista que tenga

que realizar análisis de una amplia variedad de tipos de muestra. Existen dos series de este instrumento: la 8310, para el trabajo con columnas de relleno, y la 8320, para columnas capilares.

SISTEMA CROMATOGRAFICO SINGULAR

El modelo 8300 es un instrumento del tipo de los que operan con un sólo detector, y utiliza unos módulos para los inyectores y los detectores, que han sido diseñados para permitir un intercambio rápido y sencillo. Hay disponibles cuatro tipos de detectores: FID (simple y doble), ECD, NPD y HWD.

Para la serie 8320, un sistema especial de control proporciona las condiciones óptimas de los gases para la operación con columnas capilares, tanto para la inyección con/sin división de flujo como para la inyección directa en columna, así como la lectura directa de las presiones en cabeza de columna a través de la unidad de pantalla de video.

MANEJO SENCILLO Y COMODO

Aunque la combinación de los sistemas cromatográficos modulares y el nuevo diseño del horno del Modelo 8300 sea lo que proporcione una eficacia cromatográfica inigualada, es la sencillez y la versatilidad del control del instrumento lo que le permite al Modelo 8300 ofrecer unas facilidades no conseguidas por otros cromatógrafos de rutina. Todo el sistema está controlado por un microprocesador avanzado con el que el operador se comunica a través de un teclado y de una pantalla de video de 12 pulgadas. En vez de un teclado complicado, se utilizan ocho "teclas de función múltiple", cuya función va variando a lo largo del proceso de puesta a punto y del análisis.

La posibilidad de programación de temperatura con doble rampa es una característica standard. Hasta diez métodos analíticos completos pueden ser almacenados en memoria; cada uno de ellos puede ser llamado instantáneamente al final de un análisis.

COMPENSACION AUTOMÁTICA DE LA PERDIDA DE FASE

Una vez que la columna haya sido acondicionada, la compensación de la pérdida de fase se obtiene mediante un sencillo procedimiento de calibración. El programa de temperaturas deseado se introduce en el instrumento y se pone en marcha el programa para la calibración. El instrumento selecciona el proceso de operación necesario y calcula las correcciones para la pérdida de fase que se produzca. Una vez terminada la calibración, el instrumento podrá ser utilizado inmediatamente para los análisis.

Una vez que la memoria del instrumento contenga los datos correspondientes a la compensación de la pérdida de fase, será posible modificar el programa de temperaturas sin necesidad de hacer una recalibración. El empleo de la compensación automática de la pérdida de fase no está limitado a los sistemas con FID y columnas de relleno.

GRÁFICAS EN PANTALLA Y TRATAMIENTO DE DATOS

A partir del sistema básico, el Modelo 8300 puede desarrollarse hasta convertirse en un sistema cromatográfico y

de proceso de datos completo. La capacidad de representar gráficas en pantalla permite visualizar los cromatogramas en tiempo real y volverles a registrar posteriormente con diferentes atenuaciones y anchuras de pantalla. Ya no es necesario utilizar grandes cantidades de papel de registro en el desarrollo de métodos analíticos; el Modelo 8300 representa su propio cromatograma en la pantalla de alta resolución, pudiéndose obtener una copia del mismo con una impresora/registradora, una vez se haya terminado todo el proceso analítico. Además, el Modelo 8300 puede ser conectado a cualquier registrador de pluma convencional.

LCI-100 INTEGRADOR COMPUTADOR DE LABORATORIO

El LCI-100 es un integrador de canal simple para uso individual. Su funcionamiento se efectúa a través de unas teclas que definen operaciones concretas incluidas en el programa, combinadas con una pantalla de cristales líquidos que pregunta y responde al operador.

El LCI-100 puede almacenar varios métodos y filas de datos, pudiéndose reintegrar el último análisis cromatográfico; esto permite al analista cambiar los parámetros de integración de la forma que él desee y redibujar el cromatograma.

El sistema puede efectuar la integración, ya sea del área o de la altura del pico, su funcionamiento es inmediato una vez conectado, el cromatografista sólo tiene que indicar cuál es la nomenclatura a utilizar, se trata de G.C. con R.R.F. o L.C. con K¹.



WATERS ESPAÑOLA S.A.

LÍNEA COMPLETA DE COLUMNAS PARA CROMATOGRFIA LÍQUIDA NOVAPAK, μBONDAPAK Y RESOLVE

El conjunto de las tres familias de columnas, NOVAPAK, μBONDAPAK y RESOLVE, con distinta química superficial, constituye una de las gamas más amplias para la separación en cromatografía líquida.

Cada relleno difiere en hidrofobicidad, química superficial, tamaño de poro, tamaño y forma de la partícula.

Este variado conjunto de posibilidades, ya sea en fase normal o reversa, permite satisfacer prácticamente todas las necesidades de separación que se planteen.

Tablas de especificaciones físico-químicas:

Química	Hidrofobicidad	Tamaño partícula	Forma partícula	Tamaño poro medio
NOVA-PAK C18	baja	4 μ	esférica	60 Å
μ-BONDAPAK C18	media	10 μ	irregular	125 Å
RESOLVE C18	alta	5 y 10 μ	esférica	90 Å

RELLENOS NOVA-PAK

La química de los nuevos rellenos Nova-Pak proporciona la alta eficacia y reproducibilidad para lograr las separaciones más dificultosas. Es el único relleno esférico C18 de 4 micras que separa con éxito, ácidos, sustancias neutras e incluso aminas, estas últimas sin problemas de colas y sin necesidad de aditivos especiales en la fase móvil.

Además de las características del relleno mencionadas, hay que añadir la enorme reproducibilidad columna a columna, ya sea en acero como en cartuchos de compresión radial.

Otros rellenos de la familia μ-Bondapak:

- μ-Bondapak-Fenilo: con menor hidrofobicidad que el C18 y por tanto con menor retención cromatográfica.
- μ-Bondapak-CN: debido a su bajo contenido orgánico se recomienda ya sea para fase normal o reversa de compuestos polares o no polares.
- μ-Bondapak-NH₂: relleno versátil para separación en fase normal utilizando solventes no polares y separar una gran variedad de compuestos polares.
- μ-Porasil: relleno de sílice (origen de los μ-Bondapak) que facilita columnas de alta eficacia y larga duración.

RELLENO μ-BONDAPAK

Los rellenos μBondapak son los más utilizados a nivel mundial. Prueba de ello es el innumerable conjunto de pu-

blicaciones y métodos analíticos donde se cita. El conjunto de rellenos μBondapak está constituido por partículas de sílice irregular de 10 micras, convenientemente derivatizada para conseguir la funcionalidad química deseada. El μBondapak se suministra bajo varios tipos de grupos funcionales, siendo el más popular el μBondapak C18. Este tipo de relleno es asequible en un amplio conjunto de formas y tipos de columna: Columnas analíticas de 30 cm y 15 cm de longitud, columnas Microbore, cartuchos de compresión radial, etc.

RELLENOS RESOLVE

Los rellenos esféricos Resolve, de 5 y 10 micras, han sido especialmente diseñados para conseguir columnas de alta resolución, estabilidad y reproducibilidad.

La química de los rellenos Resolve C18 de 5 micras es el más hidrofóbico entre todos los rellenos C18 Waters. Esto hace que posea una alta retención por los compuestos polares. Es particularmente indicado para aplicaciones en química industrial, como la separación de

pesticidas, resinas, aditivos en alimentos, etc., cuando se precede una superficie muy hidrofóbica para retener compuestos muy poco polares.

Además de las columnas tipo Resolve C18 son asequibles columnas con otro relleno tipo Resolve C18, CN y Sílice para poder realizar una gran variedad de separaciones que requieren alta eficacia y rapidez, de compuestos con grupos funcionales polares, ya sea en fase normal o reversa.

REAL SOCIEDAD ESPAÑOLA DE QUIMICA
GRUPO DE CROMATOGRAFIA Y TECNICAS AFINES

HOJA DE INSCRIPCION

APELLIDOS NOMBRE

Ciudad (Dp.) calle núm.

Industria u Organización

..... Ciudad (Dep.)

calle núm.

Firma

¿QUIENES PUEDEN PERTENECER AL G.C.T.A.?

Personas que trabajen, conozcan, o de alguna manera estén relacionadas con la Cromatografía en cualquiera de sus modalidades, o con alguna de las técnicas que le son afines y que con frecuencia se utilizan en conexión con ella.

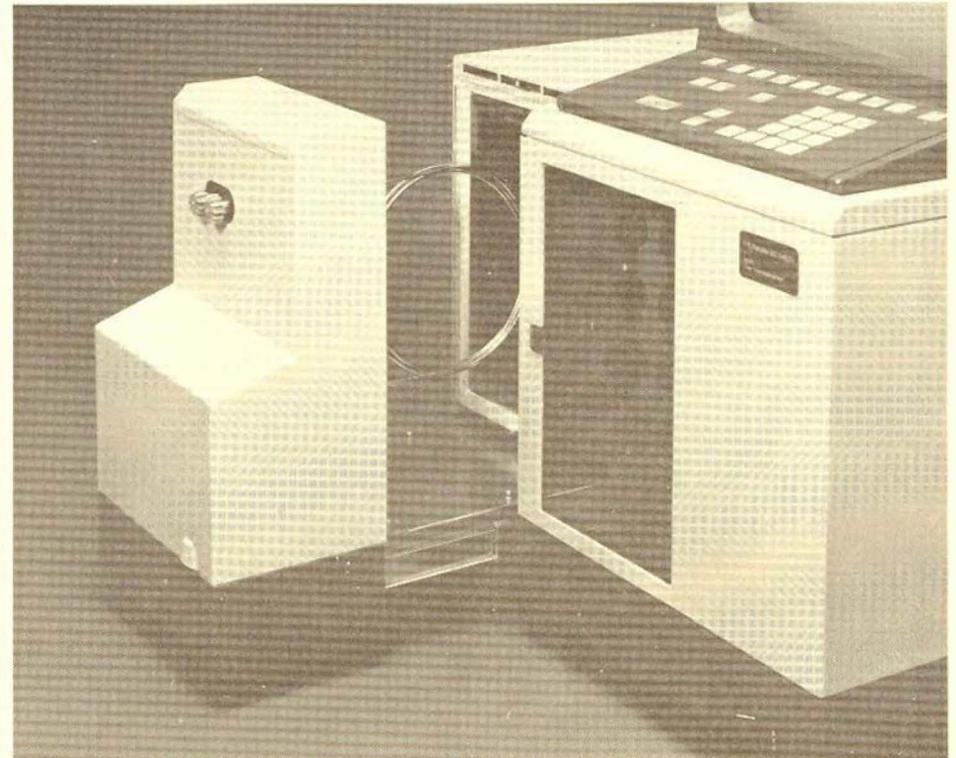
Si desea hacerse Socio del GCTA, rellene y envíe la hoja de inscripción al Secretario del Grupo:

Jesús Sanz Perucha

Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines

Juan de la Cierva, 3 - MADRID-6

PERKIN-ELMER HISPANIA, S.A.
EL FUTURO DE LA CROMATOGRAFIA DE GASES...



- Cromatogramas en pantalla y en tiempo real.
- Compensación automática de la línea de base, independiente del programa de temperatura.
- Integrador incorporado en la unidad analizadora, con microprocesador de 16 bits.
- Serie 8310 para columnas clásicas.
- Serie 8320 para columnas capilares, inyector con/sin división y en columna.
- Hasta diez métodos analíticos completos en memoria, conservados durante un año, en caso de corte de fluido eléctrico.

YA ESTA DECIDIDO, Y SE LLAMA PERKIN-ELMER MODELO 8300

PERKIN-ELMER HISPANIA, S.A.

MADRID-34
La Masó, 2
Tel. 734 04 00

BARCELONA-17
General Vives, 25-27
Tel. 212 22 58

SEVILLA-11
Av. Rep. Argentina, 39
Tel. 45 70 22

BILBAO-14
Av. Ejército, 11, 2.º, ap. 5
Tel. 447 10 21

VALENCIA-8
Buen Orden, 11
Tel. 325 17 52

LA CORUÑA
Dr. Moragas, 2, 11.º dcha.
Tel. 2943 33

**ZARAGOZA -
COMERCIAL RAFER**
Bolonía, 12
Tel. 23 74 00

OVIEDO-NEOQUIMIA
Pedro Masaveu, 1
Tel. 23 18 04