

REUNION
NATIONAL
OF
FISCA

1980

REUNION NACIONAL DE FISICA 1980

CENTRO ATÓMICO BARILOCHE, 9 - 12 DE DICIEMBRE

AUSPICIAN : COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
Y TÉCNICAS
INVESTIGACION APLICADA S.E.
SECRETARÍA DE ESTADO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

INVITADOS
ESPECIALES : DR GUIDO BECK Y DR ENRIQUE GAVIOLA

ORGANIZA : CENTRO ATÓMICO BARILOCHE E INSTITUTO BALSEIRO

C R O N O G R A M A
D E
A C T I V I D A D E S

Martes 9	8.30-10.00	Inscripción
	10.00-10.30	Acto de apertura: palabras de bienvenida del director del Centro Atómico Bariloche, Lic. Juan J. Olcese. Palabras del Dr. Guido Beck en homenaje a la memoria del Dr. Jose A. Balseiro
	10.30-10.45	Intervalo
	10.45-12.00	Informe invitado del Prof. Dr. Wolfgang Meckbach: "Transferencia colisional de electrones al continuo de proyectiles iónicos en blancos gaseos y sólidos"
	14.30-16.30	Comunicaciones orales A1 Materia condensada: estructura, propiedades mecánicas y térmicas D1 Biofísica. Moléculas. Resonancias magnéticas E1 Óptica y espectroscopía óptica F1 Física aplicada G1 A disponer Comunicaciones murales B1 Materia condensada: estructura C1 electrónica, propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas
	16.30-16.50	Intervalo
	16.50-18.30	Comunicaciones orales A2 Materia condensada: estructura, propiedades mecánicas y térmicas D2 Resonancias magnéticas E2 Óptica y espectroscopía óptica F2 Física aplicada G2 Geofísica Comunicaciones murales B1 Continúan C1

Miércoles 10 8.30- 9.45

9.45-10.00

10.00-12.00

Informe invitado del Prof. Dr. Daniel Thoulouze: "Un nuevo estado del ^3He : ^3He polarizado en spin"

Intervalo

Comunicaciones orales

- A3 Materia condensada: estructura, propiedades mecánicas y térmicas
- D3 Resonancias magnéticas
- E3 Instrumentos
- F3 Núcleos
- G3 Geofísica. Plasmas

Comunicaciones murales

- B1 Finalizan
- C1

14.30-16.30

Comunicaciones orales

- A4 Materia condensada: estructura, propiedades mecánicas y térmicas
- D4 Física aplicada
- E4 Óptica y espectroscopía óptica
- F4 Núcleos
- G4 Relatividad. Partículas elementales

Comunicaciones murales

- B2 Enseñanza de la Física. Instrumentos. Materia condensada: estructura, propiedades mecánicas y térmicas. Moléculas. Plasmas
- C2

16.30-16.50

16.50-18.30

Intervalo

Comunicaciones orales

- A5 Materia condensada: estructura, propiedades mecánicas y térmicas
- D5 A disponer
- E5 Óptica y espectroscopía óptica
- F5 Núcleos. Neutrones
- G5 Plasmas

Comunicaciones murales

B2 Continúan
C2

Jueves 11

8.30- 9.45

Informe invitado del Prof. Dr.
Alberto Podjarny: " Estructuras de
moléculas de interés biológico"

9.45-10.00

Intervalo

10.00-12.00

Comunicaciones orales

A6 Materia condensada: estruc-
tura, propiedades mecánicas y
térmicas

D6 Materia condensada: estruc-
tura electrónica, propiedades
eléctricas, magnéticas y ópticas.

E6 Optica y espectroscopía óptica

F6 Núcleos

G6 Plasmas

Comunicaciones murales

B2 Finalizan
C2

14.30-16.00

Visita guiada al Centro Atómico
Bariloche e Instituto Balseiro

16.00-18.30

Reunión de participantes

Viernes 12

8.30- 9.45

Informe invitado del Prof. Dr.
Leopoldo Falicov: "Propiedades de
superficie en aleaciones binarias"

9.45-10.00

Intervalo

10.00-12.00

Comunicaciones orales

A7 Materia condensada: estructura,
propiedades mecánicas y térmicas

D7 Materia condensada: estructura
electrónica, propiedades eléctri-
cas, magnéticas y ópticas

E7 Instrumentos

F7 Núcleos

G7 Física matemática

Comunicaciones murales

B3 Colisiones atómicas. Física aplicada. Núcleos, Óptica y espectroscopía óptica

14.30-16.30

Comunicaciones orales

A8 Materia condensada: estructura, propiedades mecánicas y térmicas

D8 Materia condensada: estructura electrónica, propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas

E8 Instrumentos

F8 Física aplicada

G8 Física matemática

Comunicaciones murales

B3 Continúan

C3

16.30-16.50

Intervalo

16.50-18.30

Comunicaciones orales

A9 A disponer

D9 Colisiones atómicas

E9 Óptica y espectroscopía óptica

G9 Plasmas

Comunicaciones murales

B3 Finalizan

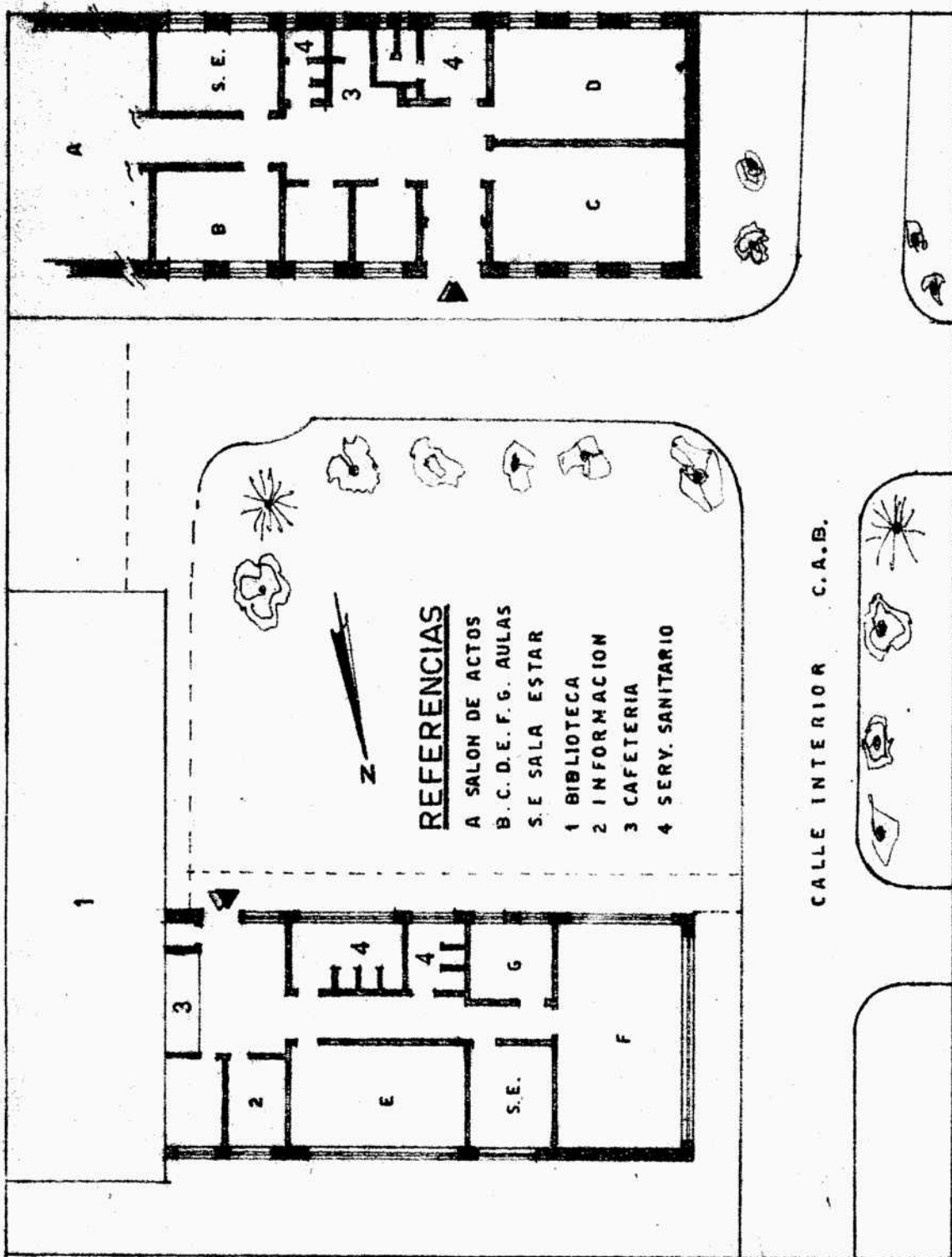
C3

21.00

Reunión de camaradería

I N F O R M A C I O N E S

V A R I A S



Lugares de realización de las actividades

El acto de apertura y los informes invitados tendrán lugar en el Salón de Actos. Las sesiones están identificadas por una letra que corresponde al local de presentación (ver el plano de la página anterior) y un número que identifica el día y hora de acuerdo al cronograma

Servicio de ómnibus

Los ómnibus que trasladarán a los participantes entre la ciudad de Bariloche y el Centro Atómico (CAB) partirán en los horarios y desde los lugares que se indican:

8.10 y 14.10 : Bariloche, Mitre 169

12.40 y 18.40 : CAB, frente a la biblioteca

Los ómnibus de línea de Llao-Llao a Bariloche pasan por la entrada del CAB cada media hora, aproximadamente a la hora y 25 minutos y a la hora y 55 minutos (por ejemplo, 16.25 y 16.55). Los servicios de Bariloche a Llao-Llao pasan por el refugio de Moreno y Rolando aproximadamente a la hora y 10 minutos y a la hora y 40 minutos

Teléfono público

En el Hall del pabellón 4 hay un teléfono público. Los cospeles pueden adquirirse en nuestra Oficina de Informaciones

Oficina de Informaciones

Funcionará de 8.30 a 12.00 y de 14.30 a 16.30 hs en el local indicado en el plano. En la misma habrá una cartelera a través de la cual se darán a conocer todas las noticias de interés para los participantes. Recomendamos consultar la misma regularmente con el fin de conocer cualquier posible modificación de programa, actividades afines, sociales y turísticas, mensajes entre participantes, etc.

Tarjeta identificatoria

El uso de la tarjeta identificatoria es una cortesía hacia sus colegas de otras instituciones. Llévela prendida permanentemente en lugar bien visible durante la Reunión. Los miembros del Comité Organizador y sus asistentes estarán identificados por tarjetas color verde: diríjase a cualquiera de ellos cuando tenga algún problema que no pueda ser resuelto por la Oficina de Informaciones

Servicio de Cafetería

El servicio brindado por las cafeterías ubicadas en los locales de reunión fue concedido por licitación. Cualquier observación o queja sobre el mismo debe hacerse llegar a la Oficina de Informaciones

Presentación de Comunicaciones

Aquellos que presentan comunicaciones orales deberán presentarse 5 minutos antes del comienzo de su sesión en el correspondiente local. Los nombres de los presidentes de sesión estarán en la cartelera de la Oficina de Informaciones

Las cartulinas correspondientes a las presentaciones murales deberán ser entregados en la Oficina de Informaciones únicamente durante la sesión anterior a la de presentación. Se recomienda desplegarlas con el máximo de anticipación posible y eliminar la curvatura de las mismas si hubieran estado enrolladas.

Durante su presentación oral Ud. tendrá ante su vista un reloj digital que hará la cuenta regresiva (empezando en 15 minutos y terminando en cero) del tiempo que le queda disponible. De esta manera podrá Ud. ajustar el tiempo de exposición de manera de no excederse. Los presidentes de sesión harán respetar estrictamente el límite mencionado.

Actividades afines

Si Ud. desea promover la formación de un grupo de trabajo o discusión sobre un tema vinculado a nuestra actividad profesional, puede hacerlo de la siguiente manera. Solicite en la Oficina de Informaciones la colocación en cartelera de una nota en la que conste: tema y naturaleza de la actividad, día y horario de realización (aunque sean tentativos), número mínimo de inscriptos que considera aceptable para la concreción de la actividad, dejando un lugar al pie para que se anoten los interesados, colocando su nombre en primer término. En caso de reunirse un número suficiente de participantes comuníquelo en la misma Oficina con el fin de hacer las gestiones para habilitar local en la ciudad de Bariloche. Si pueden resolver el problema de transporte, podrán utilizar alguno de los locales de sesión en el CAB. En cualquier caso manténganos informados ya que trataremos de colaborar en todo lo que sea posible.

Visitas a Laboratorios

Todos los participantes serán gustosamente recibidos en cualquiera de los laboratorios del CAB. Para ello se recomienda ponerse previamente en contacto con alguno de los integrantes del laboratorio con el fin de combinar un horario conveniente.

INFORMES
INVITADOS



TRANSFERENCIA COLISIONAL DE ELECTRONES AL CONTINUO DE PROYECTILES IONICOS EN BLANCOS GASEOSOS Y SOLIDOS

Wolfgang Meckbach
Centro Atómico Bariloche e Instituto Balseiro
Comisión Nacional de Energía Atómica
Universidad Nacional de Cuyo

Desde 1970 se investigan con creciente interés procesos colisionales que conducen a electrones que acompañan al proyectil iónico en estados del continuo. Estos electrones, llamados "electrones convoy", viajan sujetos a la atracción coulombiana del ión, con velocidades v_e que se distribuyen alrededor de la velocidad iónica v_i . El proceso se caracteriza por una sección eficaz que diverge si $v_e \rightarrow v_i$.

Experimentalmente el estudio de electrones convoy implica la medición de distribuciones doblemente diferenciales, en energía o velocidad y ángulo. Se observa un pico muy espectacular que, debido a la sección eficaz divergente, se aproxima a una cúspide centrada en v_e , cuya forma depende de manera decisiva de la resolución instrumental.

Se discuten los mecanismos que conducen a electrones convoy, que en el caso de blancos gaseosos, o sea colisiones binicas, se interpretan como captura desde orbitales del blanco o pérdida desde orbitales del proyectil al continuo iónico. Este último proceso se reduce a una simple ionización del proyectil que conduce a una distribución de velocidades v_e

esféricamente simétrica en torno de v_i . El primer proceso deja atrás un ión residual del blanco que por su atracción deforma la distribución en el sentido de una mayor población de estados de menor velocidad.

Electrones convoy también se observan como emergentes de láminas finas atravesadas por un haz iónico. No hay, hasta el presente, ningún modelo aceptado que describa la transferencia de electrones al continuo de proyectiles iónicos en un sólido que nunca presenta un blanco suficientemente delgado para que el proceso se produzca por colisiones únicas de los iones incidentes. Se discute el rol que desempeña el plasma electrónico del sólido en relación con la formación de electrones convoy y la importancia de la interacción ión-electrón que actúa después de que ambos emergieron por la superficie.

Se describen estudios experimentales realizados en diferentes laboratorios, usando iones livianos y pesados, y su comparación con modelos teóricos.

UN "NUEVO" ESTADO DEL ^3He : ^3He POLARIZADO EN SPIN

Daniel Thoulouze y E. Godfrin
Centre de Recherches sur les Tres Basses Températures,
CNRS, Grenoble, Francia

Las propiedades macroscópicas de sistemas cuánticos muy polarizados, como el líquido de Fermi ^3He , son drásticamente diferentes de las del sistema original, habiéndose predicho en algunos casos diferencias en órdenes de magnitud con las propiedades clásicas. Como no se puede obtener una polarización apreciable del ^3He líquido con los campos magnéticos usuales, se utilizó en cambio el método de fusión rápida del ^3He sólido paramagnético previamente polarizado a temperaturas del orden del miligrado Kelvin. El tiempo de relajación de la magnetización de este estado polarizado (unos minutos) se ha encontrado que es el tiempo de relajación usual entre spin nuclear y red en el ^3He líquido. Se han

obtenido así polarizaciones de casi el 70% en el sólido, valor que parece difícil de superar debido a la aparición de un estado magnético ordenado en el sólido, del cual se ha determinado el diagrama de fase. Una gran parte de esta polarización puede ser transferida al líquido. La situación es diferente cuando se utilizan soluciones ^3He - ^4He , donde parece posible obtener polarización completa a temperaturas muy bajas y campos suficientemente intensos. Entre las propiedades en estudio del estado polarizado, tanto puro como en la mezcla ^3He - ^4He se encuentran: curva de fusión, magnetización y efectos magnetocinéticos.

ESTRUCTURA DE MOLECULAS DE INTERES BIOLOGICO

Alberto D. Podjarny
Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas,
Universidad Nacional de La Plata.

La biología molecular es uno de los campos de la ciencia de más rápido crecimiento en los últimos años. Desde el descubrimiento de la estructura helicoidal del DNA en 1953 hasta los últimos adelantos en técnicas de clonado y ADN recombinante, pasando por la estructura de varias decenas de proteínas y 2 ácidos ribonucleicos en un detallado nivel, nuestro conocimiento básico de los mecanismos que gobiernan la vida ha pasado por una verdadera explosión. En este desarrollo, la cristalografía de Rayos X ha jugado un rol destacado, dado que sólo por análisis de difracción de Rayos X se puede encontrar suficiente información para interpretar las proteínas y ácidos nucleicos en base a estructuras atómicas.

Como ejemplo de esta información, se ha resuelto la estructura de la lisozima triclinica y su denaturación, con lo que se ha modelado la molécula en términos de dominios estructurales y se han ratificado modelos de actividad en forma de un par de "tijeras" químicas, que cortan las paredes bacterianas como defensa contra las infecciones.

nas como defensa contra las infecciones.

A un nivel celular más interno, se ha obtenido la estructura tridimensional del ácido ribonucleico de transferencia, responsable de la iniciación de la síntesis proteica en eucariotes. De esta manera, se han comprendido los detalles estructurales que diferencian esta molécula de su análoga eucariota en la síntesis proteica, con lo que se profundiza el conocimiento de los mecanismos de transferencia de información genética.

En estos trabajos, ha jugado un rol esencial la aplicación de teorías estadísticas de enfocado de imágenes y la computación gráfica, que permite la construcción de un "microscopio" de Rayos X, aun en ausencia de lentes para esta radiación, mediante su simulación por computadora. El Laboratorio de Rayos X de la UNLP está abocado al desarrollo de estas técnicas, así como al montaje de la infraestructura necesaria para la cristalización y colección de datos de difracción de macromoléculas de interés biológico.

PROPIEDADES DE SUPERFICIE EN ALEACIONES BINARIAS

Leopoldo N. Falicov
Physics Department
University of California at Berkeley, EE.UU.

Las propiedades químicas, así como el orden y comportamiento magnético en la superficie de aleaciones, se analizan en base a modelos de interacción de pares. Se discuten en particular los casos de aleaciones que segregan y que forman compuestos intermetálicos.

Del análisis surgen algunos resultados sorprendentes en relación con la composición y el orden en la superficie. Finalmente se presentan aplicaciones a sistemas de interés, entre los que se incluyen ferromagnetos.

COMUNICACIONES
ORALES

SESION A1

Martes 9, 14.30-16.30

Materia condensada: estructura, propiedades mecánicas y térmicas

A1-1 SOBRE TIEMPOS DE PERMANENCIA CONTROLADOS POR DIFUSION

C. Hoffmann, IFUNT

El tiempo que una partícula que se mueve por difusión permanece en un recinto, desde su entrada en el mismo, es una variable aleatoria de interés en diversos problemas (difusión de imperfecciones en cristales, procesos de separación cromatográfica, etc.). En el presente trabajo se aplican técnicas de inserción invariante para calcular los momentos estadísticos de tiempos de permanencia controlados por difusión en recintos de geometría sencilla. Se calculan dichos momentos hasta el orden décimo para el caso monodimensional homogéneo, y hasta el orden tercero para recintos homogéneos con simetría cilíndrica o esférica.

A1-2 ESTUDIO DE DIFUSION ANISOTROPICA DE DEFECTOS HACIA DISLOCACIONES USANDO UN MODELO DISCRETO

Carlos Tomé (UNR) y Eduardo J. Savino (CNEA)

Al considerar procesos de difusión de defectos puntuales hacia sumideros del cristal es usual tratar al defecto dentro de la aproximación del continuo elástico para describir la interacción de largo alcance entre éste y el sumidero. El defecto se simula como una inclusión elipsoidal con constantes elásticas diferentes a las de la matriz. Esta aproximación ofrece la ventaja de un más sencillo tratamiento numérico pero no tiene en cuenta el carácter discreto de la difusión ni el cambio en la configuración asociada al defecto en el punto intermedio de salto entre dos posiciones de equilibrio. Se estudia en este trabajo la migración de vacancias y autointersticiales hacia dislocaciones de borde en Cu usando un modelo que involucra dichos factores y utilizando una técnica de diferencias finitas para resolver la ecuación de difusión. Se analiza el efecto de campos externos de tensión sobre el proceso de difusión y se discuten las consecuencias de incluir en el modelo de migración el carácter discreto del salto y la anisotropía del defecto en la configuración de salto.

* Trabajo realizado en CNEA (CAC) con una Beca de Perfeccionamiento de la CIC

A1-3 CALCULO DE LA ENERGIA Y ENTROPIA DE FORMACION Y MIGRACION DE DIVACANCIAS EN Mg.

Ana M. Monti y Eduardo J. Savino (C.N.E.A.)

Mediante la técnica de simulación por computadora y teniendo en cuenta las dos orientaciones diferentes de la divacancia en una red hexagonal compacta ($[11\bar{2}0]$ y $[2\bar{2}03]$) fueron determinadas las correspondientes energías de formación, de relajación y de unión. Análogamente, fueron calculadas las contribuciones vibracionales a las entropías de formación y de unión siguiendo un procedimiento de cálculo numérico cuasi-estático, se hallaron los cuatro puntos de ensilladura diferentes asociados a la migración de la divacancia y se calcularon las contribuciones entrópicas de los mismos. Para el cálculo se utilizaron potenciales atómicos de relativamente corto alcance, desarrollados en trabajos anteriores.

A1-4 CONFIGURACIONES Y MIGRACION DE AUTOINTERSTICIALES EN Mg.

Alejandro Fendrik, Ana M. Monti y Eduardo J. Savino (C.N.E.A.)

Utilizando la técnica de simulación por computadora se han estudiado diferentes configuraciones de autointersticiales en la red del Mg. Fueron halladas las energías de formación en relajación de dichas configuraciones, analizando la estabilidad de las mismas. Mediante un procedimiento de cálculo numérico cuasi-estático, se estudiaron los posibles caminos para la migración de autointersticiales y se determinaron las barreras energéticas asociadas a cada uno de ellos.

A1-5 PRECIPITADOS PRODUCIDOS POR TEMPLADO EN δ CuZnAl.

R. Repacioli, F.C. Lovey* y M. Chandrasekaran (CAB-IB).

Investigaciones realizadas con el objeto de determinar la influencia de la temperatura de templado T_q sobre la matriz metaestable δ , permitieron comprobar la formación de precipitados coherentes, cuya distribución depende según T_q sea superior o inferior a la temperatura de ordenamiento T_{B2} . Cuando $T_q > T_{B2}$, los precipitados se forman preferencialmente en los bordes de dominio. Su estructura, estudiada con difracción electrónica, muestra similitud a la que corresponde a fase γ derivada de fase δ desordenada; sin embargo tratamientos térmicos posteriores permiten alterar esta estructura transformándola en γ ordenada. En el trabajo, se discute el rol de los defectos puntuales en la formación de los precipitados y la influencia de estos en la nucleación de la fase γ estable.

* Becario CNEA.

A1-6 DIFUSION DE MICROALEANTES EN Fe y ALEACIONES DE Fe

S. Kurohawa, J.E. Ruzsancze, A. Hey y F. Dymont* (CNEA)

Los procesos de refinamiento de grano y de endurecimiento por precipitación son determinantes en el incremento de las propiedades mecánicas en aceros estructurales de alta resistencia. Los mismos se obtienen a través de un manejo adecuado de los fenómenos de recristalización, transformación y precipitación durante el proceso productivo mediante el agregado de elementos precipitables como Nb, V, Ti. El análisis de estos fenómenos desde un punto de vista fundamental requiere el conocimiento de la difusividad de estos microaleantes en los rangos de composición y temperatura de uso práctico. Como parte de un programa extenso para obtener dicho conocimiento, hemos comenzado por estudiar la difusión de Nb en Fe puro y en aleaciones de Fe-Nb; Fe-Si y Fe-Nb-Si con el objeto de investigar la influencia de los aleantes sustitucionales sobre el comportamiento de los distintos microaleantes. Los resultados obtenidos hasta el presente en el rango de temperatura de 1080-1200°C permite afirmar que el agregado de Nb disminuye la difusividad del Nb mientras el agregado de Si lo aumenta. La presencia de los dos aleantes se compensa aproximadamente. La secuencia en los valores de los coeficientes de difusión de Nb 95 es la siguiente:

$$D_{Fe1.5Nb} < D_{Fe1.5Nb0.6Si} < D_{Fe\text{ puro}} < D_{Fe0.6Si}$$

La diferencia obedece a distintos valores del factor de frecuencia pues se obtuvo la misma energía de activación en todos los casos. En Fe puro, donde el rango de temperatura estudiado es más amplio (948-1200°C), el gráfico de Arrhenius presenta el aspecto típico que corresponde a la influencia de difusión por borde de grano a bajas temperaturas. Se están realizando las experiencias que permitirán evaluar dicha influencia.

* Trabajo parcialmente financiado por la CIC de la Pcia. de Bs.As.

* Miembro de la Carrera del Investigador de la CIC de la Pcia. de Bs.As.

SESION A2

Martes 9, 16.50-18.30

Materia condensada: estructura, propiedades mecánicas y térmicas

A2-1 LA ESTABILIDAD DE LAS FASES DE EQUILIBRIO α Y β EN ALEACIONES CON COBRE.
M. Ahlers (CAB-IB)

El rango de estabilidad de las fases en aleaciones con base de metales nobles está principalmente determinado por la concentración de electrones (reglas de Hume Rothery). Para su interpretación se descompone la energía de cohesión en dos términos, uno que proviene de una red promedia periódica y otro que es no periódico y que depende de la distribución de los distintos átomos en la red. La importancia relativa de las dos contribuciones es aún causa de controversias. En base a datos obtenidos del estudio de la transformación martensítica se evalúa en este trabajo la importancia de las dos contribuciones y se muestra que ambos son del mismo orden de magnitud. Se calculan las partes del diagrama de fase para α y β en CuZn con buen acuerdo con la experiencia y se extienden los resultados a otros sistemas binarios en base a Cu.

A2-2 PROPIEDADES MECANICAS A 77°K Y TERMODINAMICA DE DEFECTOS EN ZINC IRRADIADO A BAJAS TEMPERATURAS
C. J. Iriart, A. M. Portis y H. C. González (IN-CNEA)

Se realizaron ensayos de tracción a 77°K en monocristales de zinc irradiados a temperatura de nitrógeno líquido en el criostato instalado en el reactor RA-1 de la CNEA. Se encontró que para dosis de neutrones rápidos por encima de 4×10^{16} n/cm² se produce la rotura de los cristales antes de la fluencia. Por debajo de dicha dosis la deformación es "homogénea" y la rotura se produce alrededor de un valor medio del 1% de deformación resuelta. Observándose que no depende de la dosis neutrónica. Se estudió la recuperación de la tensión de fluencia en cristales irradiados a una dosis de 3.4×10^{16} n/cm², que corresponde a un valor cercano a la dosis límite para realizar estudios de plasticidad. Se realizaron mediciones más precisas de recoocidos isocronos y los resultados coinciden con los obtenidos a más bajas dosis. Se obtuvieron valores de energía de activación para las etapas III y IV utilizando el método de cruce. Los valores obtenidos son de 0.28 eV para la etapa III y de 0.65 eV para la etapa IV.

A2-3 DETERMINACION DEL RADIO METALICO DEL Ce EN LOS COMPUESTOS DE LAVES
J.G. Sereni (CAB-IB)

Considerando las propiedades geométricas de la estructura de Laves cúbica para los compuestos AB₂, es posible encontrar una relación lineal entre la razón de los radios metálicos, $R = r_A/r_B$, y la reducción de dichos radios cuando los elementos entran a formar parte del compuesto. Esta relación es válida para los elementos A que presentan una determinada valencia (valencia 3 para las tierras raras y valencia 4 para el Zr, Hf y Th), cuando se combinan con un mismo elemento B. La desviación de dicha relación por parte del Ce, sugiere que el mismo cambia su valencia antes de la formación de la estructura cristalina. El valor del radio metálico para el cual el Ce se comporta como los elementos A, antes mencionados, permite calcular la valencia del mismo al formarse la estructura de Laves. Se puede determinar así la importancia de los contactos AB en los casos de valencia intermedia y confirmar el valor estimado con anterioridad para el radio metálico del Ce cuando se encuentra en su estado de valencia 3.

A2-4 TRANSFORMACION MARTENSITICA EN LA SUPERFICIE EN ALEACIONES DE 6 Cu-Ta-Al.
P.C. Lovey*, M. Chandrasekaran, M. Ahlers y R. Rapacioli (CAB-IB).

La presencia de martensita superficial (MS) en la fase bcc de aleaciones con base de metales nobles es un fenómeno que se ha comenzado a estudiar recientemente (Lovey et al. 2. Metallkde. 71, 1 (1980) 37). Se ha establecido que el número de variantes y la estructura de la martensita dependen fuertemente de la orientación cristalográfica de la superficie y se ha mostrado que esta dependencia está regulada por la condición de que la interfase macroscópica bcc/MS sea paralela a la superficie y de energía mínima (Lovey et al. 2. Metallkde. 71, 11 (1980) a ser publicado). Posteriormente, con microscopía electrónica de transmisión, se ha estudiado la microestructura de la martensita superficial así como las interfaces entre variantes y se ha comparado con las características que presenta la martensita de volumen encontrándose muchas analogías. Se han realizado experimentos de enfriamiento y calentamiento "in situ" en el microscopio electrónico. Con respecto al primero, se ha podido medir la temperatura de transformación de la martensita superficial en diferentes composiciones del material y se ha encontrado que la misma tiene un valor superior, en aproximadamente 500°C, a la temperatura de transformación de la martensita de volumen, en esa composición. En los experimentos de enfriamiento se ha encontrado que la MS no crece hacia el interior del volumen cuando se llega a la temperatura de transformación de éste, sino que crecen placas en el volumen que absorben a las partículas superficiales. Cuando el material retransforma a bcc la MS se reintegra a su puesto en la superficie.

* Becario CNEA.

A2-5 RECONSTRUCCION SUPERFICIAL EN SEMICONDUCTORES ELEMENTALES: SILICIO (100) Y GERMANIO (100).
J.C. Fernandez (FIUBA)

Ensayos de difracción de electrones lentos (LEED) sobre superficies limpias (100) de silicio y germanio demuestran que estas superficies presentan reconstrucciones con una celda unitaria superficial (2x1) de la celda unitaria volumétrica. Modelos teóricos de la estructura superficial con reconstrucción en la primera capa atómica son incompatibles con los resultados experimentales, de modo que la reconstrucción superficial debe ser más profunda. Partiendo del denominado modelo "dimer", Appelbaum y Hamman (Surf. Sci., 74, 21, 1978) minimizaron una expresión aproximada de la energía elástica de deformación de la red diamantina, obteniendo un modelo estructural (modelo A-H) en el que cinco capas superficiales presentan reconstrucción apreciable. El modelo A-H fue probado con buenos resultados en un cálculo teórico cinemático de curvas LEED por sus mismos autores y más tarde por Tong y Maldonado (Surf. Sci., 78, 459, 1978) usando un método cuasi-dinámico que tiene en cuenta en forma aproximada el fenómeno de dispersión múltiple del haz electrónico dentro del cristal. Estos cálculos realizados para Si (100) dan un ajuste aceptable entre curvas I-V teóricas y experimentales. En este trabajo se presenta la aplicación del método cuasi-dinámico al modelo A-H para Ge(100), hallándose gran disparidad entre curvas teóricas y experimentales. Se concluye así que el modelo A-H no es aplicable al caso del germanio. Se propone como posible candidato alternativo al modelo de cadenas conjugadas de Seiwatz (Surf. Sci., 2, 473, 1964) con reconstrucción profunda estimada mediante el método energético de Appelbaum y Hamman. Este modelo ha dado resultados aceptables en cálculos dinámicos realizados con una única capa reconstruida (Jona et al., J. Phys. C10, 167, 1977).

SESION A3

Miércoles 10, 10.00-12.00

Materia condensada: estructura, propiedades mecánicas y térmicas

A3-1 SOLIDIFICACION ULTRARRAPIDA DE ALEACIONES DE ALUMINIO.

C. Lifschitz (FCNEUBA) y H. Biloni (CIC-CNEA)

En los últimos años han sido estudiados en metales y aleaciones metálicas los efectos de grandes velocidades de solidificación, con índices de enfriamiento del orden de 10^4 a 10^6 °C/seg. debido a que generalmente las estructuras finales y por lo tanto las propiedades del material se ven modificadas favorablemente, dando lugar incluso a la aparición de vidrios metálicos. En el presente trabajo se caracterizaron las estructuras y subestructuras de solidificación obtenidas a través de las técnicas de láser y microplasma, esto es mediante la fusión superficial rápida con un haz de energía focalizado, de capas de profundidad limitada en bloques de aleaciones de aluminio (específicamente Al 99,99% de pureza y Al 0,5% Cu en peso) y consecuente solidificación a alta velocidad, debido a que el bloque actúa como sumidero de calor de alta eficiencia. A tal fin se efectuaron una serie de impactos y barridos con diversos láseres y con un equipo de soldadura por microplasma, variando las densidades de energía y los tiempos de interacción. Técnicas metalográficas adecuadas permitieron estudiar las zonas dañadas y obtener los correspondientes mapas de segregación que permitieran conocer la historia térmica de los procesos ocurridos. Finalmente se efectuó la aplicación y comparación de diversos modelos teóricos y experimentales que relacionan el espaciado intercelular en la estructura de microsegregación con la velocidad de enfriamiento durante el proceso.

A3-4 MICROSEGREGACION EN EL CRECIMIENTO CELULAR Y CELULAR-DENDRITICO DE ALEACIONES BINARIAS.

H. Palacio* (UNCPBA), M. Solari (CNEA) y H. Biloni (CNEA-CIC).

El objetivo de este trabajo es determinar experimentalmente la validez de la ecuación general de microsegregación para aleaciones binarias, propuesto por M. Solari y H. Biloni (Journal of Crystal Growth 49, 451-457, 1980). Para ello se crecieron probetas de una aleación Al-2% Cu preparada con elementos de pureza 99,999%, utilizando la técnica de crecimiento unidireccional controlado. Dicha técnica permite medir la velocidad de avance de la interfaz sólido-líquido (R) y el gradiente de temperatura en el líquido (G), en forma directa para solidificaciones lentas y muy lentas e indirectamente para velocidades mayores. En nuestras experiencias se trabajó en el rango de velocidades de crecimiento muy lentas (10^{-4} cm s $^{-1}$), semi-rápidas (10 cm s $^{-1}$) y rápidas (> 10 cm s $^{-1}$). Obtenido el crecimiento celular-dendrítico se determinó el espaciado de las subestructuras y se midió el valor de la composición mínima en el centro de las dendritas, aplicando técnicas metalográficas y de microsonda electrónica. En los resultados obtenidos hasta el momento se observó que la tendencia de los puntos experimentales podría ser explicada por el modelo Solari-Biloni.

* Becario de CIC

A3-2 ANALISIS DE MUESTRAS SOLIDAS DE SnTe EUTECTICO OBTENIDAS POR ENFRIAMIENTO ULTRARRAPIDO A PARTIR DEL ESTADO LIQUIDO

Gerardo Quintana, Mariana G. Arcondo y Hugo R. M. Sirkín (F.I.U.B.A.)

Se obtuvieron muestras sólidas de SnTe (composición eutéctica) por enfriamiento ultrarrápido a partir de temperaturas iniciales mayores que la de fusión (407°C). Dicho intervalo de temperaturas inicial estuvo comprendido entre 420°C y 900°C. Se utilizó un equipo de "splat-cooling" con el que se obtienen velocidades de enfriamiento de 10^4 K/seg. Las muestras sólidas así obtenidas fueron estudiadas por espectroscopia Mössbauer midiendo el corrimiento isomérico en función de la temperatura inicial desde la cual fueron solidificadas, a la espera de establecer una correlación con propiedades macroscópicas medidas en muestras líquidas a igual temperatura. Se evaluó también la influencia de la velocidad de enfriamiento en el corrimiento isomérico de las muestras analizadas.

A3-3 ESTUDIO CRISTALOGRAFICO DE MUESTRAS DE ALEACION SnPb OBTENIDAS POR ENFRIAMIENTO ULTRARRAPIDO A PARTIR DEL ESTADO LIQUIDO

S.M. Lohalce y E.E. Galloni (F.I.U.B.A.)

Se estudiaron por difracción de electrones, muestras de aleación SnPb de composición eutéctica (62% Sn, 38% Pb) obtenidas por enfriamiento ultrarrápido a partir de diferentes temperaturas del estado líquido. Los diagramas correspondientes a algunas zonas de las muestras presentaron halos difusos, revelando una estructura amorfa. Los espaciados correspondientes a dichos halos coinciden con los valores que aparecen en la bibliografía para el Sn amorfo y el Pb en estado líquido. No se observaron diferencias entre las muestras enfriadas desde diferentes temperaturas, entre 220°C y 500°C. Estos resultados junto con mediciones publicadas sobre espectroscopia Mössbauer en las mismas (G. Quintana et al; Philosoph. Mag., 7 39, N 5, (1979)) sugieren una retención de propiedades del estado líquido en estas muestras sólidas por efecto del enfriamiento ultrarrápido.

A3-5 ESTUDIO DE LAS FASES PRESENTES EN LA ALEACION

Zr(Cr+Fe) $_2$

D. Arias (CNEA) M. Ortiz (CNEA)

Se encaró el estudio de las fases presentes en las aleaciones Zr $_{33.3}$ Cr $_{33.3}$ Fe $_{33.3}$ y Zr $_{33.3}$ Cr $_{22.2}$ Fe $_{44.4}$ como representativas de las composiciones encontradas en los precipitados presentes en el Zircaloy-4. Se partió de un material de pureza 99,99%. Se analizó con microscopía electrónica de barrido, microsonda electrónica y técnicas de rayos X (cámara de Guinier y Debye Scherrer) el material proveniente de la fundición y el sometido a distintos tratamientos térmicos. Se llegó a la conclusión de que en todas las muestras estaba presente una fase hexagonal cuyos parámetros de red se determinaron.

A3-6 ESTUDIO DE LAS FASES PRESENTES EN EL DIAGRAMA Zr-Sn EN LA ZONA RICA EN Zr.

N. Mignolo* D. Arias (CNEA)

El diagrama Zr-Sn en la zona rica en Zr ha sido estudiado por técnicas metalográficas. Debido a su importancia tecnológica es la aleación binaria sobre la que se basan las aleaciones Zircaloy 2 y 4. Se decidió ampliar el conocimiento de dicha zona del diagrama utilizando técnicas de metalografía óptica, microscopía electrónica de barrido, microsonda electrónica y medidas de resistividad eléctrica en la aleación Zr-41(peso)Sn, caracterizando la microestructura de las fases presentes y midiendo la temperatura de transición $\alpha + \beta \rightleftharpoons \beta$. Se estudió con las mismas técnicas la influencia del Ti en la aleación Zr-12(peso)Sn. Se estudió metalográficamente las aleaciones Zr-1,5%-2,5%-3(peso)Sn.

*Parte del trabajo de Seminario de Física-FCEyN-UBA.

SESION A4

Miércoles 10, 14.30-16.30

Materia condensada: estructura, propiedades mecánicas y térmicas

A4-1 INFLUENCIA DE LA TEXTURA SOBRE LA ANISOTROPIA DEL COMPORTAMIENTO TERMOELASTICO DE VAINAS DE ZIRCALOY-4. G. Sánchez Sarmiento (CAB-IB)

En metales policristalinos y aleaciones, tanto la naturaleza anisotrópica de los granos individuales como una orientación preferencial de dichos granos (textura), suelen provocar una marcada anisotropía en sus constantes elásticas y en sus coeficientes de dilatación térmica. Las vainas de elementos combustibles de Zircaloy presentan comúnmente una fuerte textura, resultante de los sucesivos procesos de fabricación, que influye sobre su comportamiento termomecánico ante las sollicitaciones a las que aquellas están sometidas en condiciones de irradiación. A partir de las figuras polares de varias vainas de Zircaloy-4 medidas por otros autores, y de las constantes elásticas del Zirconio- α (de estructura hexagonal) dependientes de la temperatura, se calcularon cotas inferiores y superiores de las constantes elásticas de dicho material según los modos de promediar las mismas de Voigt y Reuss en base a técnicas conocidas previamente en la literatura. En la hipótesis de orientación de granos perfectamente aleatoria (sin textura), se calcularon además de las de Voigt y Reuss, también las cotas inferiores y superiores del tipo Hashin-Shtrikman de dichas constantes elásticas, observándose un acercamiento entre las segundas mucho mayor que entre las primeras. Para el cálculo de los coeficientes de dilatación térmica del material se emplearon técnicas análogas de promediación. Empleando posteriormente un código en elementos finitos preelaborado, se analizó la influencia de los valores obtenidos de las constantes elásticas y de los coeficientes de dilatación térmica, sobre el estado de tensiones y deformaciones de vainas de Zircaloy-4 durante su irradiación dentro del reactor. De ello se obtuvieron conclusiones sobre la relevancia que dichos métodos de promediación tienen sobre la simulación numérica del comportamiento termoelástico de dichas vainas.

A4-2 COMPORTAMIENTO MECANICO Y TRANSFORMACION DE FASES EN UNA ALEACION DE Zr-7Nb-1Al. J.C. Bolcich (CAB-IB)

En probetas de una aleación formada por Zr-7Nb-1Al, se realizaron ensayos mecánicos de tensión y compresión simple, a fin de estudiar los cambios de fase involucrados en la deformación. El material fue fundido en horno de arco de electrodo no consumible, templado desde la fase β (bcc) reteniendo para esa composición de aleantes esa fase a temperatura ambiente. Los ensayos mecánicos, tuvieron lugar en un rango de temperatura comprendida entre -193°C y $+112^\circ\text{C}$, a velocidad de deformación constante e igual para todas las probetas. Se mide la tensión crítica σ_c donde comienza la deformación plástica, en función de la temperatura T . Se discuten los valores de σ_c vs T en función de la deformación plástica y de la aparición de una nueva fase del tipo martensítica α' , de estructura hcp. También, se mide la máxima tensión σ_{UTS} y la deformación total relativa a la fractura ϵ_f . Antes de la fractura y en la zona de deformación plástica, se realizaron ciclos de descarga-carga, no determinándose comportamiento pseudelástico en la deformación del material. Enos ensayos, se acompañan de observaciones metalográficas en secciones axiales de la zona de fractura y de mordazas, como así también en sección transversal en zona de mordazas. Se compara en cada caso la estructura β retenida y la nueva fase martensítica inducida en la deformación α' . La zona de fractura se observa con microscopía electrónica de barrido, apareciendo en general una morfología de fractura dúctil.

A4-3 FACTORES DE TENSION PARA LOS SISTEMAS DE DEFORMACION DEL ZIRCONIO, GENERADOS POR LA APLICACION DE TENSIONES MULTIAIAIALES.- N.S. de De Grande y E.J. Savino (C.N.E.A.)

Se realiza un estudio de la deformación plástica en Zirconio. Para ello se consideran un modo de deslizamiento y tres modos de maclado, totalizando así veintidós sistemas de deformación. Dado cualquier sistema de tensiones aplicadas sobre la probeta, se calculan las tensiones resueltas sobre los distintos sistemas de deformación y se identifican los sistemas sujetos a la máxima tensión resuelta. Se introduce la textura de un tubo considerando un número discreto de orientaciones. Se hacen cálculos de tensiones resueltas para texturas típicas en tubos de Zircaloy.

A4-4 DIFUSION ANISOTROPICA DE ^{51}Cr en Zr- α N. VARELA*(INTI), L. I. NICOLAI(CNEA), S. N. BALART**(CNEA) y R. B. de TENDLER(CNEA).

El propósito es revelar y medir el efecto de anisotropía estudiando la difusión de ^{51}Cr en monocristales de Zr- α . El sentido y magnitud de ese efecto y los valores de $Q_{\parallel}$ y $Q_{\perp}$ interesan como características de un soluto rápido en Zr. Elegimos y empleamos con buen éxito un método de fabricación de los monocristales y pusimos a punto el uso de la técnica de tallado. Por aplicación del método de "depósito delgado sobre sólido semi-infinito" medimos a 810°C los coeficientes de difusión según las direcciones paralela y perpendicular al eje c . Obtuvimos en ese ensayo un efecto de anisotropía ≥ 3 .

* Tesis de Licenciatura, Dpto. Física, PCE y N, UNBA.
** Becaria de Perfeccionamiento de la CIC, Pcia. de Bs. As.
*** Dpto. Materiales.

A4-5 CAMBIO DE CONSTANTES ELASTICAS EN CRISTALES hcp INDUCIDO POR DEFECTOS PUNTUALES Carlos Tomás (UNR)

Las constantes elásticas, al igual que otras propiedades mecánicas de materiales irradiados, son sensibles a la concentración de defectos producidos durante la irradiación y hasta el presente no sabemos de ninguna evaluación teórica de tal efecto en materiales de estructura hexagonal del tipo de los utilizados en tecnología nuclear. En este trabajo se analiza el cambio de módulos elásticos en Hg usando el método de la matriz-t y evaluando el cambio de constantes interatómicas de fuerza en la vecindad del defecto a partir de la configuración del mismo. También se desarrolla una aproximación que preserva la simetría del defecto y permite una evaluación analítica del cambio de constantes elásticas. Los resultados obtenidos con ambos métodos para vacancias, intersticiales hexagonales e intersticiales trigonales en Hg son comparados entre sí y con la información experimental disponible. El cambio de módulos elásticos predicho resulta ser negativo para la vacancia y el intersticial hexagonal y positivo en el caso del trigonal. La comparación con los resultados experimentales sugiere que de ambas configuraciones intersticiales la hexagonal es más estable.

+ Trabajo realizado en CNEA (CAC) con una Beca de Perfeccionamiento de la CIC.

A4-6 INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN VARIACIONES DE VOLUMEN Y DE CONSTANTES ELASTICAS PRODUCIDAS POR DEFECTOS PUNTUALES EN METALES.- P. Dederichs (KFA-Julich) y R. Migoni (C.N.E.A.)

La influencia de los defectos en las propiedades mecánicas de metales ha sido poco estudiada a temperaturas finitas. Por otro lado la expansión térmica y la variación térmica de las constantes elásticas ha sido estudiada casi exclusivamente en cristales perfectos, donde la periodicidad de la red permite plantear expresiones simples trabajando en la red recíproca. Para cristales imperfectos proponemos un desarrollo perturbativo de energía libre expresada en la red directa. La energía libre no perturbada corresponde al cristal imperfecto a $T = 0^\circ\text{K}$, para el cual las posiciones atómicas son obtenidas por simulación numérica supuesto un potencial interatómico. De esta manera, en el desarrollo perturbativo sólo es necesario considerar el orden más bajo de los términos anarmónicos del potencial. Las propiedades mecánicas anteriormente mencionadas son derivadas de la energía libre.

SESION A5

Miércoles 10, 16.50-18.30

Materia condensada: estructura, propiedades mecánicas y térmicas

A5-1 CONSTRUCCION DE UN EQUIPO DE EMISION ACUSTICA Y SU APLICACION EN ESTUDIOS DE DEFORMACION PLASTICA C.A. ANDREONE - M.S. GRAHOVSKY - J.E. RUZZANTE (C.N.E.A.)

Se construyó un equipo de emisión acústica que consta de un preamplificador sintonizado de bajo ruido, contador y detectores de emisión resonantes a la frecuencia del preamplificador. Se presenta un estudio realizado en acero ferrítico envejecido, que correlaciona la emisión acústica con la deformación plástica en tracción a temperatura ambiente.-

A5-2 GENERACION DE ONDAS ACUSTICAS POR UNA FUENTE DE DISLOCACIONES EN OPERACION. S. Mintzer (CNEA).

El estudio de los mecanismos que producen Emisión Acústica se inició prácticamente con la técnica y al presente no hay dudas que la Emisión Acústica generada en la deformación plástica de metales se debe a procesos dinámicos asociados a dislocaciones. Sin embargo en pocos casos se ha efectuado estimaciones o justificado la importancia de tal o cual proceso entre los diversos posibles. En este trabajo se presenta un modelo cuantitativo sobre un posible mecanismo para la descripción de la Emisión Acústica discreta, considerando movimiento no uniforme de grupos de dislocaciones, tales como los producidos por fuentes de dislocaciones. Además de la generación, se considera otras características, como ser propagación y detección de los pulsos acústicos.

A5-3 ESTUDIO DE BANDAS DE DESLIZAMIENTO EN MONOCRISTALES DE ALUMINIO Y SU RELACION CON EMISION ACUSTICA. S. Mintzer (CNEA)

Se efectuaron ensayos incrementales de deformación por tracción y Emisión Acústica en monocristales Chatos de Aluminio de la misma orientación estereográfica, en la etapa de fácil deslizamiento, determinando para cada incremento de deformación el Número de Cuentas de Emisión Acústica por unidad de volumen y el número medio de bandas de deslizamiento por unidad de longitud. En dicha etapa y para bajas deformaciones plásticas se encontró que ambas variables están correlacionadas. En base a dicha relación se presenta un modelo que vincula la Emisión Acústica al cabo de una cierta deformación plástica con el número de dislocaciones generadas. También, para este caso, se discute el comportamiento de la Emisión Acústica a mayores valores de la deformación plástica.

A5-4 INFLUENCIA DE LA PREDEFORMACION EN EL ENVEJECIMIENTO DEL NIOBIO POLICRISTALINO. C.A. ANDREONE (CNEA).

Se ha estudiado la influencia de la predeformación en el envejecimiento del niobio policristalino de muy alta pureza, traccionado a temperatura ambiente. Se definen cuatro parámetros característicos del fenómeno: $\Delta\sigma_y$, variación de la tensión de fluencia debida únicamente al endurecimiento permanente adquirido por el material; $\Delta\sigma_u$, incremento de la tensión en el límite elástico debida a la nucleación de dislocaciones libres; ϵ_p , deformación a consolidación decreciente (yield drop); ϵ_r , parámetro de recuperación. El hecho de variar la predeformación, tiene como consecuencia la variación de los parámetros enunciados, para cada temperatura de envejecimiento considerada. Se destaca en lo esencial: 1) la recuperación no se manifiesta hasta los 300°C; entre 300 y 360°C, se detecta una recuperación del material, independiente de la predeformación, mientras que, a temperaturas más elevadas, la recuperación aumenta con el aumento de la predeformación. 2) el aumento de $\Delta\sigma_y$ se interpreta como el incremento de las "atmósferas" de intersticiales en las dislocaciones ancladas, susceptibles de frenar la propagación de dislocaciones móviles. 3) $\Delta\sigma_u$ disminuye con el aumento de la predeformación, como consecuencia de la mayor concentración de tensiones microscópicas, en las fuentes generadoras de dislocaciones. 4) ϵ_p aumenta con la predeformación debido al hecho de que el restablecimiento de la estructura total de dislocaciones móviles, es más lento cuanto mayor es la densidad de dislocaciones fijas.

A5-5 PULVERIZACION DE ACEROS POR EL HIDROGENO. C.A. ANDREONE (CNEA).

El hidrógeno disuelto en solución sólida en aceros, ocasiona una pérdida de ductilidad debida a su interacción, estática y dinámica, con las dislocaciones. El presente trabajo estudia la influencia del hidrógeno, mediante tracción a temperatura ambiente, en probetas de acero inoxidable cargadas catódicamente. Se muestra la pérdida de ductilidad en función del contenido en hidrógeno y la influencia de la velocidad de deformación. El mismo tratamiento se aplica a probetas previamente entalladas. Se caracterizan las superficies de fractura observadas mediante microscopía electrónica de barrido.

SESION A6

Jueves 11, 10.00-12.00

Materia condensada: estructura, propiedades mecánicas y térmicas

A6-1 INFORMACION ESTRUCTURAL POR METODOS DE DIFRACCION DE RAYOS X EN MUESTRAS POLICRISTALINAS: CASO DE LAS APATITAS SUSTITUIDAS POR CADMIO,

$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ y $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cd}$

O.E. Piro*, B.E. Rivero*, M.C. Apella* y E.J. Baran* (UNLP)

Este trabajo es parte de un plan destinado a ampliar nuestro entendimiento de las propiedades estructurales y espectroscópicas de algunos sistemas inorgánicos de interés biológico, y se centra sobre los cambios estructurales que ocurren en la fluorapatita, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$, cuando el Ca es sustituido progresivamente por Cadmio. Muestras policristalinas de los compuestos sustituidos se estudiaron difractométricamente en cámaras de polvos del tipo Debye-Scherrer. La fluorapatita es hexagonal, grupo espacial $P6_3/m$, los calcio ocupan dos posiciones especiales: I (sobre un eje triple) de multiplicidad 4 y II (sobre un plano "m") de multiplicidad 6. La posición de las reflexiones de Bragg de muestras con creciente grado de sustitución, indican pequeños cambios en las constantes de celda, en tanto que son notables los cambios en las intensidades de las líneas, indicando sensibles alteraciones estructurales. Asumiendo que estas alteraciones se deben fundamentalmente a la sustitución de Ca por Cd se procedió a seguir este proceso refinando los números de ocupación del Ca y del Cd, ajustando por cuadrados mínimos los valores $|F_o|$ a los observados $|F_e|$ obtenidos de las intensidades integradas de los difractogramas de polvos, luego de corregidas estas por los efectos de Lorentz y polarización solamente. La función de minimización fue: $\sum (|F_o| - |F_e|)^2$ y se procedió a minimizar N sujeta a las condiciones de que la suma de los números de ocupación de Ca y Cd en los sitios I y II, respectivamente, sumen uno. Resultados preliminares sugieren que para bajas concentraciones, el Cd sustituye preferentemente al Ca en el sitio I hasta alcanzar una relación con este último de alrededor de 1:3 en dicho sitio. Manteniendo este grado de ocupación relativo en el sitio I, crecientes cantidades de Cd comienzan a sustituir al Ca en el sitio II. Cuando la concentración de Cd es suficientemente alta el sistema sustituido tiende a exhibir la estructura del $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$.

- * Miembros de la Carrera del Investigador del CONICET.
- * Miembro de la Carrera del Investigador de la CIC, Pcia. de Bs. As.
- * Becario de la CIC, Pcia. de Bs. As.

A6-2 ESTUDIOS ESTRUCTURALES, POR DIFRACCION DE RAYOS X EN TRES, DOS Y UNA DIMENSION DEL NITROPRUSIATO DE ESTRONCIO Y DE SUS HIDRATOS, EN FASE SOLIDA:

$\text{Sr}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]\cdot n\text{H}_2\text{O}$ ($n=1, 2, 3$)

O.E. Piro*, B.E. Rivero*, E.E. Castellano*, C.O. Della Vedova, J.M. Lesk, E.L. Varetzky y P.J. Aynonino* (UNLP)

Cristales de $\text{Sr}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ son estables bajo condiciones normales. Su estructura tridimensional fue determinada por difracción de rayos X, utilizando 1014 reflexiones colectadas por el método de Weissenberg. El cristal pertenece al sistema monoclinico, grupo espacial $C2/m$, con $a=20.08(2)$, $b=7.51(4)$, $c=8.42(2)$ Å, $\beta=96.4(3)^\circ$, $Z=4$. El ion nitrato se encuentra en posición especial "m", las 4 aguas se distribuyen en tres grupos de acuerdo a su entorno químico. Uno de los grupos contiene dos aguas relacionadas por simetría y forman puentes de hidrógeno con la molécula de un segundo grupo, que a su vez está ligada por un puente de hidrógeno fuerte con un N de un grupo CN. El agua del tercer grupo completa la coordinación octaédrica del catión Sr^{2+} . La distancia y el arreglo relativo de los grupos NO_3 sugiere un fuerte acople dipolo-dipolo responsable, tal vez del gran ancho de banda IR de las vibraciones NO_3 . La orientación de los nitratos da cuenta del dichroísmo exhibido por la banda anterior en monocristales. Un cristal de dihidrato mostró en las fotos Weissenberg un aumento de simetría y cierto grado de desorden alrededor del eje b, respecto del tetrahedro. La nueva fase es ortorrómbica, grupo espacial $C2/c$ $2/m$ $2/m$, presentando leves cambios en las constantes de celda. La estructura fue resuelta en dos dimensiones usando 43 reflexiones de la capa $h0l$. Los mapas de densidad electrónica en proyección, $\rho(x,z)$, mostraron claramente la pérdida de las 2 aguas del primer tipo y pequeños cambios en la posición de la de segundo tipo, que acompañan a la reubicación de toda la molécula en posición especial "mm". El monohidrato y el anhidrato se obtuvieron en forma de polvos solamente. Los difractogramas de estos últimos fueron utilizados para sintetizar mapas unidimensionales $\rho(x)$. Los mismos muestran la pérdida de las dos últimas moléculas de agua durante los procesos: dihidrato $\rightarrow$ monohidrato $\rightarrow$ anhidrato. El esquema de deshidratación propuesto acuerda con datos de TGA-DTA y de espectroscopía infrarroja.

- * Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET
- * Miembro de la Carrera del Investigador de la CIC, Pcia. de Bs. As.
- * Actualmente en el Instituto de Física e Química, Sao Carlos (USP), Brasil.

A6-3 ESTUDIOS CISTALOGRAFICOS, ESPECTROSCOPICOS Y TERMICOS DE DECAVANADOS DE TIERRAS RARAS.

O. Rieotti* (INIFTA y UNLP), O. Punte (UNLP), B. E. Rivero* (UNLP), M. Escobar* (UNLP) y E. J. Baran* (UNLP).

Como parte de estudios fisicoquímicos sobre decavanatos cristalinos, se determinaron las estructuras cristalinas de la serie completa de los decavanatos de tierras raras de fórmula general $\text{Ln}_2\text{V}_{10}\text{O}_{40}\cdot x\text{H}_2\text{O}$. El estudio cristalográfico de monocristales de esas especies permitió demostrar que se los puede agrupar en cuatro grupos estructurales a saber: I.-Triclínico; P1; $\text{Ln}=\text{Yb, Tb, Lu}$; $a=9.34(8)$, $b=9.65(3)$, $c=23.41(8)$ Å, $\alpha=99.1(3)^\circ$, $\beta=81.5(4)^\circ$, $\gamma=98.5(4)^\circ$; $z=2$; $X=24$. II.-Triclínico; P1; $\text{Ln}=\text{Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er}$; $a=9.22(2)$, $b=9.99(7)$, $c=13.98(6)$ Å, $\alpha=108.2(7)^\circ$, $\beta=62.3(5)^\circ$, $\gamma=89.1(3)^\circ$; $z=1$; $X=24$. III.-Monoclínico; $P2_1/a$; $\text{Ln}=\text{Pr, Nd, Sm}$; $a=9.92(7)$, $b=12.04(9)$, $c=19.63(16)$ Å, $\beta=98.5(5)^\circ$; $z=2$; $X=26$. IV.-Monoclínico; $P2_1/n$; $\text{Ln}=\text{La, Ce}$; $a=11.12(1)$, $b=12.07(3)$, $c=16.08(7)$ Å, $\beta=101.7(2)^\circ$; $z=2$; $X=22$. Las estructuras de las especies marcadas con * han sido publicadas previamente (1,2,3). Utilizando los datos obtenidos se discute la posible estructura molecular de los compuestos del grupo II. Por otra parte, se estudió el comportamiento térmico de algunos de esos decavanatos, analizándose también en detalle los espectros vibracionales de toda la serie.

- (1) Yu.N. Saf'yanov, E.A. Kuz'min y N.V. Belov, Sov. Phys. Dokl. 22(7), Julio 1977.
- (2) Yu.N. Saf'yanov y N.V. Belov, Sov. Phys. Dokl. 21(4), abril 1976.
- (3) Yu.N. Saf'yanov, E.A. Kuz'min y N.V. Belov, Sov. Phys. Dokl. 23(9), sept. 1978.

- * Becario de CONICET.
- * Miembro de la Carrera del Investigador de la CICPBA.
- * Becario de CICPBA.
- * Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET.

A6-4 TEORIA DE LA INFORMACION Y EL "PROBLEMA DE LAS FASES" EN CISTALOGRAFIA

O.E. Piro* (UNLP)

El propósito de esta comunicación es presentar una derivación de la formulación de los "Métodos Directos" en Cristalografía, usando como marco conceptual la Teoría de la Información. Como subproducto de este enfoque, se propone una forma de medir la información durante el proceso de determinación de fases de los factores de estructura. Se considera a las posibles densidades electrónicas de "mapas E ", $f_E(\vec{r})$, como homólogos a las señales en Teoría de la Comunicación y a los factores de estructura normalizados correspondientes a las frecuencias espaciales de las densidades, similares al espectro de frecuencias de las señales. Se investiga la estructura estadística de $f_E(\vec{r})$, a través de la distribución multivariada de "n" factores de estructura normalizados, haciendo uso de reglas de máxima entropía, sujeta a vínculos cristalográficos en el espacio recíproco, y mediante la técnica de los multiplicadores de Lagrange. Se establece la "regla de mínima información agregada" para la determinación de fases. Del estudio de los primeros términos de dicha información se deducen, mediante la regla anterior y como consecuencia directa, formulaciones de uso corriente en Métodos Directos. Se cuantifica el grado de información implicado tanto en conocimiento estructural "a priori" como en el conocimiento "a priori" del signo de algunos tripletes F_{hkl} grandes. Se evalúa la teoría desarrollada, aplicándola al cálculo del contenido de información de tripletes individuales en el caso de la estructura del 1,4-ciclohexa dieno (C_6H_{10}) a -140°C (A. Mossel & C. Roovers, Acta Cryst., 17, 1217 (1964), asumiendo distribución de átomos al azar. Conocimiento aproximado de la orientación de la molécula y conocimiento "exacto" de dicha orientación.

- * Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.
- * Trabajo realizado en parte en el Departamento de Biofísica y Biología Teórica de la Universidad de Chicago durante el período de una beca externa otorgada por el CONICET.

A6-5 ESTUDIO DE DOMINIOS Y PAREDES DE DOMINIOS EN EL FERROELÁSTICO BiVO_4 .
 Lelia Schmirgald de Wainer, Ricardo Baggio, Hilda L. de Dussel,
 María A.R. de Benyacar (Dept. Física CNEA).

Se estudió por microscopía electrónica y por difracción de electrones la estructura de dominios del ferroelástico puro BiVO_4 . Los dominios ferroelásticos se pusieron en evidencia tanto en imágenes de campo claro como de campo oscuro. En este último caso, los conjuntos de paredes de dominio paralelas de tipo w' aparecen como líneas alternadas blancas y negras, similares a las imágenes de dominios magnéticos. Se midieron los ángulos entre las paredes de dominios, quasi-ortogonales, entre cada una de éstas y el eje $[100]$ tetragonal, y el ángulo de rotación entre las dos redes de dominios ferroelásticos adyacentes. Los resultados están en buen acuerdo con los valores calculados, con las correcciones del trabajo anterior (Orientaciones permitidas de dominios en materiales ferroelásticos). En relación a estas correcciones, se discute por último el desdoblamiento múltiple de los puntos de difracción (hkl), cuando ambas paredes w' están presentes simultáneamente.

A6-6 ORIENTACIONES PERMITIDAS DE DOMINIOS EN MATERIALES FERROELÁSTICOS.
 Hilda L. Dussel, Lelia Schmirgald de Wainer, Ricardo Baggio,
 María A.R. de Benyacar (Dept. Física CNEA).

Dentro del grupo de transformaciones de fase ferroicas, la sistemática de las propiedades de las transformaciones de fase ferroelásticas es la de más reciente estudio. En este laboratorio, estudiando transiciones del tipo $4/m\bar{F}2/m$, se encontraron evidencias experimentales (trabajo siguiente) que demuestran que si bien las predicciones de Sapriel (PRYS. REV B12, B12e, 75) son correctas en primera aproximación en cuanto al número de dominios y la orientación de las paredes de dominio permitidos, es necesario introducir correcciones en las matrices que definen el estado ferroelástico de cada dominio. Se calcularon los posibles dominios ferroelásticos, su orientación y las de las paredes que los separan, imponiendo como condición de compatibilidad mecánica que en la pared que separa dos dominios adyacentes el cambio de un vector paralelo a la misma debe ser el mismo en ambos individuos.

SESION A7

Viernes 12, 10.00-12.00

Materia condensada estructura, propiedades mecánicas y térmicas

A7-1 DIFRACCION DE NEUTRONES EN POLICRISTALES UTILIZANDO EL METODO DE TIEMPO DE VUELO.

F. Kropff (CAB), R.E. Mayer (CAB-IB) y J.R. Granada (CAB-IB)

Se presentan resultados de scattering elástico coherente (picos de Bragg) obtenidos por retrodispersión de neutrones a ángulo fijo y λ variable en el tiempo. El método permite el análisis de picos de índices de Miller altos, más allá de los obtenibles por métodos tradicionales.

A7-2 ESTUDIO DE ESTRUCTURAS MOLECULARES POR DISPERSION DE NEUTRONES. UN EXPERIMENTO PRELIMINAR: D₂O.

J.R. Granada (CAB-IB), F. Kropff (CAB) y R.E. Mayer (CAB-IB)

El método de dispersión de neutrones con el empleo de técnicas de tiempo de vuelo, ha probado ser una alternativa conveniente para la determinación de estructuras moleculares (p.ej. J.R. Granada et al., Mol. Phys. 37, 1297 (1979)) frente a los métodos establecidos de difracción de rayos X, electrones o neutrones provenientes de un reactor. La abundancia de neutrones epitérmicos en el espectro emergente de una fuente pulsada permite alcanzar valores muy altos de transferencia de impulso ($Q \approx 30 \text{ \AA}^{-1}$), siendo posible así definir con alta precisión los parámetros que definen el factor de forma molecular (distancias interatómicas, factores de Debye-Waller). Con el fin de establecer las posibilidades para estudios estructurales en líquidos y amorfos del espectrómetro recientemente desarrollado en el CAB, se realizó un experimento preliminar de dispersión de neutrones por D₂O a 25°C. Del ajuste de la componente de interferencia en la sección eficaz diferencial observada, se obtuvo el valor $r=0.98 \text{ \AA}$, para la distancia interatómica O-D. Por otra parte, los resultados experimentales muestran claramente los efectos de inelasticidad en el proceso de dispersión, permitiendo así una verificación de modelos recientes formulados para dar cuenta de tales efectos.

A7-3 ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA MOLECULAR Y ORDEN DE CORTO ALCANCE EN FOSFORO LIQUIDO POR DISPERSION DE NEUTRONES*

J.R. Granada (CAB-IB) y J.C. Dore (UKC)

Se analizaron datos de dispersión de neutrones por fósforo líquido (50°C), obtenidos por el grupo de la Universidad de Kent (Inglaterra) con el empleo de una fuente pulsada. Se realizaron experimentos sobre muestras de fósforo blanco líquido (normal: 50°C, sobreenfriado: 30, 20 y 10°C) y sólido (20°C), empleando neutrones monocromáticos ($\lambda=0.7 \text{ \AA}$) extraídos de una fuente estacionaria. El análisis de las secciones eficaces diferenciales en la región de valores grandes de Q ($Q \approx 1 \text{ \AA}^{-1}$), permitió determinar con alta precisión la estructura molecular de cada una de las muestras, no encontrándose variación observable entre los valores de la distancia interatómica r_{pp} en los diferentes estados (líquido y sólido) estudiados; el valor encontrado ($r_{pp}=2.210 \pm 0.003 \text{ \AA}$), coincide con aquel medido en el vapor de fósforo. La región de valores pequeños de Q , permitió el análisis de las correlaciones intermoleculares como se manifiestan en las funciones transformadas de Fourier del factor de estructura; este análisis mostró el alto grado de ordenamiento orientacional de las moléculas tetrahédricas P_4 en los sistemas estudiados, el cual se traduce en la existencia de un orden de relativamente largo alcance.

* Trabajo parcialmente financiado por el Science Research Council y el Organismo Internacional de Energía Atómica.

A7-4 SECCION EFICAZ TOTAL METODICA DE CIRC. INFLUENCIA DE ESTRUCTURA DEL SOLIDO.

R.E. Mayer (CAB-IB), J.R. Granada (CAB-IB) y F. Kropff Moreno (CAB)

La sección eficaz neutrónica de un sólido en el rango térmico es informativa de los fenómenos de dispersión coherente e incoherente y de la absorción, a la vez que la curva en sí misma es de interés en Ingeniería Nuclear. Para el elemento cinc no se contaba con mediciones que resolvieran los detalles de la dispersión coherente en el sólido cuya forma ya había sido calculada por el programa generador de secciones eficaces local CRIPPO para policristales. A raíz de esta circunstancia se realizó la medición de su sección eficaz neutrónica por el método de transmisión con técnicas de fuente pulsada y tiempo de vuelo para identificación de la energía del neutrón incidente comprendida entre 3.6×10^{-4} y 130 eV provenientes del blanco del acelerador lineal de electrones instalado en el CAB. El ajuste de las componentes teóricas a los datos incluyó la interacción neutrón-electrón y arrojó un conjunto autoconsistente de parámetros nucleares a_1, a_2, a_3 y a_4 (0.0253 barn). En la zona de energías donde se ponen de manifiesto los fenómenos debidos a la estructura del sólido, al igual que en trabajos anteriores, se observó una importante diferencia entre la sección eficaz obtenida con muestras macizas y la obtenida con otra de virtudes extraídas de las anteriores; causa de esto es la extinción de coherencia y, en algunos casos, la orientación preferencial de los microcristales. Ello sugiere la posibilidad de realizar futuras determinaciones experimentales de la magnitud de la extinción de coherencia como función de la longitud de onda incidente, lo cual es de gran interés en difracción de neutrones y de rayos X.

A7-5 DETECCION DE ANOMALIAS EN EL CALOR ESPECIFICO*

C. A. Martín (IMAF-UNC) y M. L. Iparraguirre (IMAF-UNC)

Se presenta el diseño y los detalles constructivos de un equipo para detectar pequeños cambios en el calor específico. Se le dio mucha importancia en el diseño tanto a la simplicidad como al costo, sin sacrificar por ello la exactitud. Las muestras a investigarse pueden ser líquidas o sólidas a temperatura ambiente. El rango de temperaturas en el cual el equipo es de utilidad, en principio es el comprendido entre, aproximadamente 4,2 y 400 K, aunque sólo ha sido probado en el rango 80-320 K. Los estudios pueden efectuarse tanto subiendo como bajando la temperatura. La velocidad de enfriamiento o de calentamiento de la muestra puede hacerse tan pequeña como 1 K/hr, pudiéndose reducir aún más en caso de necesidad.

* Trabajo parcialmente financiado por la SRCYT.
Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET.

A7-6 ANOMALIAS EN EL CALOR ESPECIFICO EN EL METILCLOROFORMO

C. A. Martín (IMAF-UNC)

El equipo descrito en la comunicación anterior fue utilizado para detectar cambios de fase en el metilcloroformo en el rango de 80 a 300 K. Disminuyendo la temperatura se detectaron tres transiciones, correspondiendo una a la solidificación (el compuesto es líquido a temperatura ambiente) y a dos cambios de estructura cristalina. Las temperaturas a las cuales se detectaron los cambios de fase discrepan notablemente con los resultados publicados por otros autores. Sin embargo, subiendo la temperatura el acuerdo es excelente, aunque en este caso se detectan dos transiciones. En la literatura se encuentran referencias a una cuarta fase cristalina, sin embargo no se encontró ninguna evidencia sobre la misma, poniéndose seriamente en duda su existencia real.

* Trabajo parcialmente financiado por SRCYT.
Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET.

SESION A8

Viernes 12, 14.30-16.30

Materia condensada: estructura, propiedades mecánicas y térmicas

A8-1 ESTUDIO DE LA TEMPERATURA DE EQUILIBRIO ENTRE FASES SOLIDA Y LIQUIDA DE METALES PUROS. J. L. Seghezzi (INTI)

Se estudió la temperatura de equilibrio entre fases sólida y líquida de Cu, Ag, Zn, Pb, Sn y Ga de alta pureza en atmósfera inerte. Las mediciones fueron realizadas con sistemas de muy alta resolución, de manera de medir repetibilidad de las temperaturas y efectos en el ancho de las transiciones. Se describen las celdas utilizadas, los equipos de medición y accesorios, y los resultados de distintos plateaus de fusión y de solidificación con y sin nucleación inducida.

A8-2 DIFUSION DE UN COMPONENTE EN UN MEDIO SEMI-INFINITO QUE CONTIENE UNA INTERFASE MOVIL. CONSIDERANDO CAMBIO DE DENSIDAD DEL SOLVENTE. OXIDACION DE CIRCONIO. Alicia Denis y Eduardo A. García CNEA-DPTO. MATERIALES

Se estudió el comportamiento de reacciones gas-metal que dan lugar a dos fases sólidas: el compuesto gas-metal y la solución sólida separadas por una interfase móvil. El proceso está controlado por la difusión del elemento gaseoso a través de dichas fases. Se analizaron las ecuaciones obtenidas considerando que la densidad de los átomos del solvente en el compuesto gas-metal difiere de la del metal puro. Se describió el problema desde dos puntos de vista distintos: fijando el origen del sistema coordinado a la interfase gas-sólido y con el sistema de coordenadas fijo al metal. Se analizaron las diferencias y similitudes entre ambas descripciones y se compararon las ecuaciones de penetración del elemento gaseoso en el metal en los dos casos con la obtenida por otros autores, encontrándose perfecta concordancia. Se estudió la relación entre el espesor del compuesto superficial y el del metal que lo origina; se analizó la dependencia del coeficiente de expansión, así definido, con el cambio de densidad entre ambas fases sólidas y con la formación de poros y fisuras en ese compuesto. Como caso particular se trató la oxidación de circonio. A fin de determinar el coeficiente de expansión, se realizaron experiencias de oxidación entre 650 y 850°C, midiendo el espesor de la capa de óxido formado. Los resultados indican la presencia de poros y fisuras a todas las temperaturas analizadas. Se determinó además el coeficiente efectivo de difusión de oxígeno en el óxido de circonio y se verificó que satisficiera la ley de Arrhenius:
 $D = 0.0019 \exp(-29600/RT) \text{ cm}^2/\text{seg.}$

■ Recaria de la CNEA

A8-3 INFLUENCIA DE LA OXIDACION PREVIA SOBRE LAS CURVAS DE TRACCION DEL Zry-4.

F. Pavolo (CNEA, CIC) y L. Fernandez (CNEA)

Se efectuaron ensayos de tracción, a diferentes temperaturas, en probetas planas de Zry-4, cortadas con el eje en diferentes orientaciones con respecto a la dirección de laminación. Una pre-oxidación de las probetas, a temperatura ambiente, muestra que la capa de óxido sólo influye a las curvas de tracción en determinadas texturas. Se discuten posibles mecanismos que expliquen la influencia selectiva de la capa de óxido sobre las curvas de tracción.

A8-4 INFLUENCIA DE LA DEFORMACION SOBRE LA RELAJACION DE TENSIONES, POR CURVADO, EN Zry-4.

F. Pavolo (CNEA, CIC) y Parla N. Pezkin (CIC)

Se realizaron mediciones de la relajación de tensiones, por curvado, a 673 K, en probetas planas de Zry-4, con diferentes deformaciones previas. Las tensiones iniciales distintas y tiempos de hasta 1000 h. Los resultados obtenidos muestran que las curvas de relajación pueden ser descritas por una única ecuación, independientemente del tratamiento termomecánico y de la tensión inicial. Se discute la dependencia de los parámetros que caracterizan a la deformación plástica (volumen de activación, etc.) con el tratamiento termomecánico y la tensión inicial.

A8-5 FENOMENOS ANELASTICOS EN ALEACIONES COBRE-ORO

F. Pavolo (CNEA, CIC) y A. F. Armas (UNR)

Mediante técnicas de fricción interna se estudiaron fenómenos anelásticos que tienen lugar en el sistema Cobre-Oro. Las soluciones investigadas fueron cuatro aleaciones Cu-Au (conteniendo 5, 12, 18 y 25 % at de Au respectivamente). Se estudió, en particular, la anisotropía del relajamiento de Zener en monocristales conteniendo 18 y 25 % at de Au. Las mediciones fueron realizadas a frecuencias medias con el fin de desplazar el pico de Zener de la zona de transición orden-desorden. Se determinaron los coeficientes elásticos necesarios para el estudio propuesto. Los resultados encontrados difieren notablemente de los valores predichos por las teorías clásicas sobre el fenómeno pero se ajustan a la teoría desarrollada por Welch y la Claire. Se ha estudiado, también, la dependencia con la concentración de la fuerza de relajamiento del proceso. Se presentan resultados precisos, variando el tiempo de relajamiento en casi cinco órdenes de magnitud, de la energía de activación del fenómeno en la aleación Cu-Au. Se presentan, además, mediciones de fricción interna obtenidas en la zona de cambio de fase y en altas temperaturas.

A8-6 RELACIONES ENTRE LA ECUACION FENOMENOLOGICA DE HART Y EL SEMO HIPERBOLICO, EN LA DESCRIPCION DE LA TERMOFLUENCIA Y LA RELAJACION DE TENSIONES DEL Zry-4.

F. Pavolo (CNEA, CIC) y A. J. Marzocco (CIC)

Las mediciones de termofluencia y de relajación de tensiones en Zry-4, a 673 K, muestran que las curvas tensión versus velocidad de deformación pueden ser descritas por una ecuación fenomenológica propuesta por Hart, o bien, por una ecuación en términos de un seno hiperbólico. Esta última representación está basada en la teoría de dislocaciones. Se discute la relación entre las dos ecuaciones y se comparan los parámetros de una representación con los de la otra.

SESION D1 Martes 9, 14.30-16.30 Biofísica. Moléculas. Resonancias magnéticas

D1-1 CURVAS DE OXIGENACION DE LA HEMOGLOBINA: TRATAMIENTO MECANO-ESTADISTICO

L. Millán, C. Arce S. y J. Benegas
Fac. de Cs. Fís. Mat. y Nat. - U.N.S.L.

Las Curvas de Oxigenación de la Hemoglobina y su variación con la Temperatura, pH y la concentración de CO_2 son estudiadas mediante la resolución de la correspondiente Gran Función de Partición. Las curvas teóricas así obtenidas son contrastadas con los datos experimentales para obtener las energías de interacción entre sitios de ligadura de las diversas especies. El modelo contiene un conjunto mínimo de parámetros libres y explica satisfactoriamente las variaciones de las curvas de oxigenación con los parámetros mencionados arriba.

D1-2 MODELO TEORICO DE DEPOLIMERIZACION DE MICROTUBULOS Daniel Ripoll* (C.O.N.I.C.E.T.)

Se estudia el comportamiento de la proteína constitutiva de los Microtubulos, denominada tubulina, suponiendo una solución diluida y utilizando la teoría de Debye-Hückel. Se obtienen en base a este modelo curvas de neutralización en función del pH. Utilizando estos resultados se desarrolla un modelo que intenta explicar la dependencia de la polimerización de Microtubulos con variables tales como concentración de iones mono y divalentes y pH. Los resultados obtenidos se comparan con datos experimentales.

* Becario

Trabajo realizado en la U.N.S.L.

D1-3 CALCULO DE CONSTANTES DE ACOPLAMIENTO SPIN-SPIN CON LOS METODOS CNDO/2 E INDO/2: INESTABILIDADES DE HARTREE-FOCK TIPO "NON-SINGLET" Gustavo E. Souzeira^x y Rubén E. Contreras (DF, FCEN, UBA)

Las versiones "screening", de los métodos CNDO/2 e INDO/2 reproducen en forma satisfactoria las energías orbitales. Como las constantes de acoplamiento constituyen una propiedad de segundo orden, se usaron esas versiones para su cálculo. En esta forma se espera lograr un método que supere al actualmente más en uso, que se basa en la aproximación INDO standard. Para ese cálculo se empleó el método de Hartree-Fock acoplado según los esquemas SCF y FPT. Se observó que esos cálculos divergen en las moléculas que contienen un sistema de electrones π . Un estudio detallado del problema permitió demostrar que las divergencias se originan en inestabilidades de Hartree-Fock tipo "non-singlet" que presentan las funciones de onda CNDO/2 e INDO/2 en ese tipo de moléculas. Esta conclusión a su vez, llevó a demostrar que es condición necesaria y suficiente para que en el método de Hartree-Fock acoplado, (si la perturbación depende del spin) se logre convergencia en el proceso autoconsistente, es que la función de onda no presente inestabilidades del tipo "non-singlet". Finalmente se calcularon las constantes de acoplamiento en un conjunto de moléculas, tanto con una función de onda estable, como con una inestable. En el último caso, para superar los problemas de divergencia, se procedió según dos caminos distintos: por una parte, se las calculó empleando un esquema SOS. Por otra, se empleó un "level shifter" mandándose al "continuo" los orbitales responsables de la inestabilidad. En todos los casos los resultados han sido más pobres que los que se obtienen con el INDO standard. Además, en los casos con función de onda inestable, se obtuvieron unos valores carentes de significado físico.

x Becario de la CIO (Pcia. de Bs. As.)

D1-4 COMPONENTES SIGMA Y PI DE LOS ACOPLAMIENTOS H-H, F-H Y F-F EN BENZOCENOS Y PIRIDINAS FLUORADAS. Julio C. Facelli^x, Rubén H. Contreras y Claudia Brizzi (DF, FCEN, UBA)

Se empleó el método de los orbitales moleculares parcialmente restringidos para separar las componentes sigma y pi del término de contacto de Fermi en las constantes de acoplamiento F-F, F-H y H-H en fluorobencenos y fluoropiridinas. Los cálculos se efectuaron en la aproximación INDO, usando la teoría de perturbaciones finitas. Se encontró una marcada correlación entre los acoplamientos pi en que intervienen átomos de flúor, con los respectivos entre hidrógenos del benceno y la piridina. En las componentes pi de las constantes de acoplamiento F-H, si bien se encontró una alternancia de signos con el número de enlaces covalentes que separa a los núcleos interactivos, esa alternancia es de signo opuesto a la conocida para la componente pi de las respectivas constantes interprotónicas. Se analizaron los resultados a partir de los valores experimentales conocidos, y se compararon con algunas observaciones empíricas realizadas últimamente en los derivados fluorados de la quinolina y de la isoquinolina.

x: Becario de la CIO (Pcia. de Bs. As.)

D1-5 UN MECANISMO "THROUGH SPACE" DE INTERACCION INTER-PROTONICA DE LARGO ALCANCE EN ANISOTROS SUSTITUIDOS.

Dora G. de Kowalewski, Rubén E. Contreras, Julio C. Facelli^{xx}, Julio C. Durán y Alejandro H. Engelmann^{xxx} (DF, FCEN, UBA)

Se midieron por rmn las constantes de acoplamiento spin-spin nuclear entre los protones del grupo metoxilo y los del anillo, en un conjunto de anisoles orto-sustituídos. En la mayoría de los casos sólo se observó un acoplamiento apreciable con el protón en posición orto respecto del metoxilo. Se trató de explicar qué tipos de mecanismos de transmisión del acoplamiento concuerdan con esa observación experimental. Con ese fin se analizó por medio de la teoría de orbitales moleculares el orto-anisaldehído, aplicando el método PMO (Partially Restricted Molecular Orbitals), desarrollado en este laboratorio, empleando la aproximación INDO (Intermediate Neglect of Differential Overlap) para calcular sus constantes de acoplamiento. En esta forma se concluyó que el mecanismo analizado no puede constituir en una transmisión ni por medio de los electrones pi, ni de los sigma. No obstante, si se efectúa la suposición adicional de considerar que el grupo metoxilo está "volcado" sobre el protón del anillo adyacente al mismo por repulsión con el otro sustituyente, entonces se encuentra que los valores teóricos son consistentes con los experimentales, si se admite que el mecanismo de transmisión es del tipo "through space". Por su parte, los valores de la energía de formación que provee el INDO, confirman la hipótesis sobre la conformación del grupo metoxilo indicada antes.

x Miembro de la Carrera del Investigador Científico (CONICET)

xx Becario de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC, Pcia. de Bs. As.)

xxx Becario del CONICET

D1-6 ENDOR DE LIGANTES Y EFECTO DE DEFORMACIONES⁺ C. Feinstein, C. Ramos* y M. Tovar[#] (CAB-18)

Espectromopía ENDOR ha sido utilizada para estudiar el efecto de deformaciones inducidas en cristales diamagnéticos con impurezas paramagnéticas a través del cambio en la interacción superhiperfina con la presión aplicada. Mediciones preliminares en el sistema $\text{Ti}^{2+}:\text{BaF}_2$ (J.M. Baker y C. Feinstein, J. Phys. C: Solid State Phys., Vol. 6, 3685 (1973)) mostraron la factibilidad de estos experimentos, que hemos extendido a los casos $\text{Ti}^{2+}:\text{CaF}_2$ y $\text{Ti}^{2+}:\text{SrF}_2$. Los resultados obtenidos son analizados considerando: a) la correlación encontrada (C.N. Anderson et al., Phys. Rev. B., Vol. 11, N° 9, 3305 (1975)) entre los coeficientes de interacción superhiperfina y los de campo cristalino, lo que permite estimar la distancia ión-ligando, y b) un modelo sobre el efecto de la impureza en la red cristalina (M. Tovar et al., Comunicación, Reunión Nacional de Física 1980, Argentina), lo que permite estimar valores para las constantes elásticas locales y la distancia ión-ligando. El análisis de esos datos: modificación de las constantes elásticas locales, evaluación de la distancia ión-ligando y cambio de la interacción superhiperfina por efecto de la presión aplicada, permite estimar la variación de la distancia ión-ligando con la presión aplicada.

+ Parcialmente financiado por OIFA, RC/1827.

* Alumno Becario Instituto Balseiro.

Miembro de la Carrera del Investigador Científico, CONICET.

SESION D2
Martes 9, 16.50-18.30
Resonancias magnéticas

D2-1 INTERACCION HIPERFINA TRANSFERIDA DE Eu^{2+} en CdTe.
M. Tovar* (CAB-IB), M. T. Causa (CAB), S. B. Oseroff (IVIC) y
W. G. Giarlari (IVIC).

El espectro de resonancia electrónica de impurezas diluidas de Eu^{2+} en CdTe presenta una estructura de líneas satélites claramente resuelta a 4.2K. La misma ha sido analizada a 9GHz y 35GHz e identificada como proveniente de la interacción hiperfina transferida con los iones vecinos. A partir de la dependencia angular del espectro medida en los planos (110) y (100) y de la intensidad relativa de las líneas se comprueba que los iones de Eu^{2+} ocupan sustitucionalmente sitios de Cd y que la interacción hiperfina observada es con los iones Te vecinos. Los parámetros que caracterizan esta interacción son $A_h = 4.31(5) \times 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$ y $A_p = 0.68(5) \times 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$, para los cuales sólo puede determinarse el signo relativo. La comparación de estos valores con los correspondientes en compuestos iónicos con estructura fluorita indican un mayor grado de hibridación de las funciones de onda de la impureza con las de los iones ligantes.

* Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET.

D2-3 ESTUDIO EXPERIMENTAL DE TRIPLE RESONANCIA EN Eu^{2+}
Marta E. de Miledi (POEN, UBA) y V. J. Kowalewski (POEN, UBA)

Existen dos técnicas de doble resonancia en la espectroscopia de RMN, una denominada Tackling y otra Indor. Ambas se usan rutinariamente para determinar los signos relativos de las constantes de interacción spin-spin indirectas (J_{ij}) en sistemas de tres ó más núcleos. Estas técnicas resultan eficientes cuando un núcleo dado está acoplado a dos ó más núcleos, pero no cuando está acoplado a uno solo. En estos casos dió resultado una experiencia de triple resonancia, llamada Doble Tackling. Se está estudiando la posibilidad de realizar otro tipo de experiencia de triple resonancia, que llamamos Tackled-Indor ó Tindor, con la idea de utilizar sus resultados, en los casos en que por razones experimentales, no se pueda utilizar la técnica de Doble Tackling. Se presentan algunos resultados experimentales, que muestran que es posible realizar experiencias Indor sobre un espectro tackled con reglas fácilmente predecibles y se propone un método para resolver el problema mencionado. Se está trabajando sobre el tema, aunque con muchas dificultades experimentales, debido a problemas de señal-ruido y de resolución.

* Trabajo realizado en la POEN con subsidios de la SECYT y del CONICET.

* En cumplimiento parcial de su Tesis de Doctorado.

D2-4 ANALISIS DE LA FRECUENCIA DE TRANSICION EN RESONANCIA CUADRUPOLOAR NUCLEAR DEL ^{35}Cl EN LA FASE ESTABLE DEL PARACLOROFENOL
M. Zuriaga** (IMAF-UNC), J. P. Bertachi (IMAF-UNC) y C. A. Martín* (IMAF-UNC)

Se midió la frecuencia de transición en Resonancia Cuadrupolar Nuclear de las dos líneas del ^{35}Cl en la fase estable del paraclorofenol en función de la temperatura en el rango de 85 a 317 K, que corresponde al punto de fusión de la muestra. Las mediciones de la frecuencia se realizaron utilizando un espectrómetro super-regenerativo y la temperatura se midió con una termocupla de cobre-constantán. El análisis de los datos obtenidos se efectuó empleando todos los modos normales de vibración que involucran una rotación de la ligadura C-Cl, no siendo considerada la dispersión de los autovectores y autovalores a lo largo de la zona de Brillouin. De esta manera se determinó la frecuencia media de libración en función de la temperatura. Se analiza la contribución cristalina al gradiente de campo eléctrico en el sitio del Cl.

* Trabajo parcialmente financiado por SECYT.

** Becario del CONICET.

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET

D2-2 LA ASIGNACION DE UN ESPECTRO AX DE RMN Y EL METODO DE JACOBI DE DIAGONALIZACION DE MATRICES
Rubén H. Contreras, María F. Tufre y Dora G. de Kowalewski* (DP, POEN, UBA)

Al estudiar por resonancia magnética nuclear el espectro de hidrógeno de algunas piridinas sustituidas en posiciones 2 y 6 en función de la concentración, se encontró una ambigüedad al interpretar los espectros según el programa LACON 3 (que es el que se usa más corrientemente para determinar el corrimiento químico y las constantes de acoplamiento a partir de los espectros experimentales). Un cuidadoso análisis del origen de esa ambigüedad, permitió detectar que se origina en el método de Jacobi que emplea el programa para diagonalizar cada uno de los bloques de 2×2 en que divide a la matriz del hamiltoniano de alta resolución. (El método de Jacobi rota los elementos de la base a través del menor ángulo posible). En forma aproximada se puede considerar que los espectros de esas sustancias son del tipo ABX. Al variar la concentración las constantes de acoplamiento quedan fijas, mientras que los corrimientos químicos se alteran, en particular el relativo entre los protones A y B. Cuando esa diferencia de corrimientos químicos, δ_{AB} , es mayor que la semidiferencia de las constantes de acoplamiento entre esos protones y el X, $\frac{1}{2}(J_{AX} - J_{BX})$, el ángulo de rotación necesario para diagonalizar el hamiltoniano es menor que 45° . En cambio, cuando δ_{AB} es menor que $\frac{1}{2}(J_{AX} - J_{BX})$ el ángulo necesario es mayor que 45° . No obstante, el método de Jacobi en vez de efectuar esa rotación, efectúa la complementaria en sentido inverso, con lo cual las transiciones posibles quedan numeradas en forma incorrecta.

* Miembro de la carrera del Investigador Científico (CONICET)

D2-5 ESTUDIO DEL METILCLOROFORMO MEDIANTE LA RESONANCIA CUADRUPOLOAR NUCLEAR DEL ^{35}Cl
M. Zuriaga** (IMAF-UNC), J. P. Bertachi (IMAF-UNC) y C. A. Martín* (IMAF-UNC)

Las dos frecuencias de transición del ^{35}Cl en metilcloroformo correspondientes a la fase estable a bajas temperaturas fueron medidas a partir de los 80K, hasta la desaparición de las líneas, hecho que ocurrió aproximadamente a los 150 K. El comportamiento de ambas frecuencias con la temperatura permite concluir que en el rango 80-150 K no existen transiciones de fase. La desaparición de las líneas, precedida por un fuerte ensanchamiento de las mismas, es adjudicada a la puesta en marcha de las semirrotaciones del grupo metilo. La existencia de estas semirrotaciones es corroborada por otras técnicas experimentales. La dependencia con la temperatura de las frecuencias de transición fue analizada empleando los modos que involucran una rotación de la ligadura C-Cl. Obteniendo como resultado del ajuste de los datos experimentales una frecuencia de libración promedio.

* Trabajo parcialmente financiado por SECYT.

** Becario del CONICET.

* Miembro de la carrera del Investigador del CONICET.

SESION D3
Miércoles 10, 10.00-12.00
Resonancias magnéticas

D3-1 DETERMINACION DE UNA FRECUENCIA DE VIBRACION MEDIANTE LA RESONANCIA CUADRUPOLO NUCLEAR DEL ^{35}Cl
M. Zurita** (IMAF-UNC), J. P. Bertachi (IMAF-UNC) y C. A. Martín# (IMAF-UNC)

Se midió la frecuencia de transición del ^{35}Cl en el rango de 80 hasta las proximidades del punto de fusión, 220 K. El conocimiento de los autovalores y autovectores correspondientes a los modos internos de vibración permitió evaluar la contribución de los mismos a la variación con la temperatura de la frecuencia de transición. Del ajuste de los datos experimentales se obtuvo un valor medio de la frecuencia torsional de la molécula en función de la temperatura.

* Trabajo parcialmente financiado por la SECYT.

** Becario del CONICET.

Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET.

D3-2 ANALISIS RAPIDO DE LA DEPENDENCIA CON LA TEMPERATURA DE LA FRECUENCIA DE LA R.C.N.[†]
D.J. Pusioli* (IMAF), F.N. Farias de la Torre* (IMAF) y A.M. Brunetti (IMAF y CONICET).

Se describe un nuevo método para analizar en forma rápida la presencia de regularidades en la dependencia con la temperatura de la frecuencia de resonancia cuadrupolar nuclear (RCN). Este método es una generalización y mejoramiento del método de Brown para dar cuenta de las anisotropías de la red cristalina en los cristales moleculares. En esta generalización se tuvo en cuenta la aplicación del método de Brown en un amplio rango de temperatura, modificando además sus ecuaciones para tener en cuenta la contribución de los modos internos de vibración molecular en la dependencia con la temperatura de la frecuencia de RCN. Se muestra la aplicación de este método a distintos cristales moleculares donde no existen transiciones de fase cristalina de primer orden y donde aparecen singularidades en la dependencia con la temperatura de la frecuencia de RCN.

* Trabajo parcialmente financiado por SECYT mediante subsidios.

* Becario de CONICET.

D3-3 ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS FRECUENCIAS DE RESONANCIA CUADRUPOLO NUCLEAR EN ALGUNOS COMPUESTOS $\text{X-C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{Cl}$. #
D.J. Pusioli* (IMAF) y A.M. Brunetti (IMAF y CONICET)

El estudio comparativo de los comportamientos con la temperatura de las frecuencias de resonancia cuadrupolar ($q(T)$), en los $\text{X-C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{Cl}$ ($\text{X} = \text{Br}, \text{Cl}, \text{CH}_3, \text{H}$) muestra la existencia de dos zonas en el rango de 90 a 250K, donde las dependencias con la temperatura de las diferencias de las frecuencias de los ^{35}Cl pertenecientes al grupo molecular sulfonilo.

Este estudio permite describir cualitativamente el promedio de las dependencias con la temperatura de algunas frecuencias de oscilación moleculares. Los resultados obtenidos son compatibles con un modelo, el cual sugiere la presencia de algún modo de oscilación del grupo sulfonilo cuyo comportamiento con la temperatura cambia fuertemente entre 130 y 150K.

Trabajo parcialmente financiado por SECYT mediante subsidios.

* Becario del CONICET.

D3-4 PRIMERA OBSERVACION DE LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR TENSIONES UNIAXIALES EN LA R.C.N.
A.M. Brunetti (IMAF y CONICET) y M.O. Cáceres (IMAF)

A fin de estudiar las propiedades del campo cristalino en los cristales moleculares, se estudió la posibilidad de observar efectos direccionales sobre los parámetros de la RCP al aplicar tensiones uniaxiales. El uso de la RCP es debido a que ha demostrado ser muy sensible ante cambios en el campo cristalino; la aplicación de tensiones uniaxiales es debida a que, por la anisotropía del tensor de compresibilidad, la aplicación de presiones hidrostáticas es difícil de interpretar y se observaron apartamientos entre las predicciones teóricas y los resultados experimentales. En este trabajo se muestran los primeros resultados obtenidos de la aplicación de tensiones uniaxiales sobre la frecuencia de resonancia y el ancho de la línea de resonancia. Se observaron variaciones reversibles de estos parámetros en muestras de paradichlorobenceno y clorato de potasio. Se espera desarrollar esta nueva técnica y con ello obtener acuerdos entre modelos microscópicos del campo cristalino con la observación de parámetros macroscópicos como el módulo de compresibilidad.

D3-5 MODELO DE CAPAS PARA DEFORMACIONES LOCALES ALREDEDOR DE TIERRAS RARAS DILUIDAS EN CRISTALES TIPO FLUORITA.
M. Tovar*, C.A. Ramos* y C. Fainstein (CAB-IB).

La presencia de impurezas diluidas en sólidos cristalinos induce distorsiones locales del orden existente en la matriz pura y se producen también cambios en la respuesta local a deformaciones macroscópicas del cristal producidas por presiones externas. Ambos hechos tienen su origen en las diferencias existentes entre las constantes de fuerza asociadas con la red pura y las correspondientes a la interacción de la impureza con sus iones vecinos. Utilizando un modelo de capas (desarrollado originalmente para describir la dinámica de redes cristalinas iónicas) hemos realizado una estimación cuantitativa de las deformaciones locales alrededor de impurezas de Th^{2+} , Eu^{2+} , Gd^{3+} e Yb^{3+} en redes tipo fluorita (CaF_2 , CaF_2 , SrF_2 y BaF_2). Este mismo modelo es empleado para predecir los cambios en la respuesta local a deformaciones hidrostáticas y axiales del cristal. Los resultados son comparados con datos experimentales de interacción hiperfina transferida con los iones ^{19}F ligantes y su dependencia con presiones uniaxiales externas (C. Fainstein et al., Comunicación Reunión Nacional de Física, Bariloche 1980).

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.

Alumno becario del Instituto Balseiro.

SESION D4
Miércoles 10, 14.30-16.30
Física aplicada

D4-1 DESARROLLO DE UNA ALEACION DE Al-Mg-Si PARA LA EXTRUSION RAPIDA DE PERFILES ESTRUCTURALES. ESQUEMA DEL PROYECTO.
Rodolfo J. Acuña - Fernando Baroqui - ALUAR

Las aleaciones comerciales de Al-Mg-Si (serie 6000) se caracterizan fundamentalmente por sus excelentes propiedades de deformación en caliente, lo cual permite la extrusión de perfiles a gran velocidad y formas diversas. Las propiedades mecánicas de estas aleaciones aumentan con el contenido de los aleantes primarios Mg y Si, sin embargo ello va en detrimento de la velocidad de extrusión lo cual reduce naturalmente en mayores costos de producción. En el presente proyecto se ha abordado la realización de un conjunto de estudios sobre los procesos metalúrgicos asociados a las principales etapas de transformación de estas aleaciones y del efecto que ejerce la adición del Cu y Mn sobre los procesos de transformación y propiedades finales. El objetivo del proyecto es obtener información suficiente sobre los distintos parámetros y variables de fabricación a fin de implementar la elaboración industrial de una aleación semiestructural de alta extrudabilidad. La adición de aleantes secundarios permitiría en principio, alcanzar el nivel de propiedades mecánicas compatible con la velocidad de extrusión mínima requerida. En la presente comunicación se describe el esquema de trabajo adoptado que incluye la instalación y puesta a punto de facilidades a escala de laboratorio y planta piloto, estudio y optimización de procesos, realización de experiencias en escala de producción y la coordinación de distintos grupos de apoyo. Actualmente se trabaja en la implementación de los ensayos necesarios para evaluar las propiedades de las aleaciones experimentales en cada una de las etapas de fabricación. Estos ensayos deben compatibilizar las posibilidades experimentales de laboratorio con los volúmenes y procesos de producción, de manera que sean realmente representativos de los procesos metalúrgicos que ocurren en línea de producción. El proyecto se realiza en colaboración con la empresa NISCA S.A. Se gestiona además la participación y asistencia de grupos de la Comisión Nacional de Energía Atómica y el LEMIT.

D4-2 INFLUENCIA DE NUCLEANTES Y ELEMENTOS MODIFICADORES SOBRE LA ESTRUCTURA DE SOLIDIFICACION DEL SISTEMA Al-Si. (*)
C. Priotti (*) y C. Debandi (**)

Esta comunicación forma parte de un trabajo de mayor alcance que trata sobre "Estudio de aleaciones comerciales de fundición del sistema Al-Si", centrado en la influencia de distintas variables en la estructura de solidificación. El trabajo como un todo posee una fuerte componente tecnológica; a pesar de ello, el tema aquí presentado es de interés desde el punto de vista de la metalurgia física, fundamentalmente en la forma que actúa el sodio sobre el silicio eutéctico. Se estudió la influencia del Na, Ti y P sobre la estructura de solidificación en aleaciones binarias Al-Si de pureza comercial y en aleaciones comerciales tipo GHS 10. Las aleaciones binarias cubrieron el espectro hipoeutéctico, eutéctico e hipereutéctico. Se utilizaron las técnicas de análisis térmico y microscopía óptica para estudiar el proceso de solidificación. Se comprobó que la adición de Na disminuye la temperatura de la transformación eutéctica de 5 a 9°C y modifica la morfología del silicio que forma parte del eutéctico. La adición de Na no modifica la línea líquida del sistema. Se comprobó que a partir de un 0,010% en peso de Na, el eutéctico es modificable. Las sales a base de Ti, no afectan la estructura del eutéctico, pero sí afina el tamaño de grano atribuido a la nucleación del aluminio por los cristales de Ti-Al₃ (Marcontonio, J. and Mondolfo, L. Met. Trans., vol. 2, Febr. 1971, p.463). La adición de P produce un engrosamiento de las placas de Si en las aleaciones eutécticas e hipoeutécticas mientras que en las hipereutécticas produce un refinamiento del silicio primario por la presencia del compuesto P-Al. Se comprobó la existencia de la interacción P-Na que anula el efecto de cada uno de ellos. Se realizó una revisión bibliográfica de las teorías que tratan de explicar la modificación del Si eutéctico a través del Na; se llegó a la conclusión que la teoría que explicaría el fenómeno se apoya en la idea de que el Na envenenaría los sitios preferenciales de crecimiento del Si; este hecho involucraría un cambio en la morfología de este último. (Day, M. 151 December, 1967; Day, M. and Hellawell A., Proc. Roy. Soc., A305, 1968, p.473).

- (*) Trabajo financiado por el Programa Multinacional de Metalurgia
GSA-CONIC y por el Centro de Investigación de Materiales (INTI)
(*) Investigador del Centro de Investigación de Materiales
(**) Centro de Producción de Pistones S.A.

D4-3 METODO VOLUMETRICO PARA LA DETERMINACION DE LA SOLUBILIDAD SOLIDA DEL HIDROGENO EN ALEACIONES DEL CIRCONIO.
G.G.A. Weber *, E. Zuzek **

Se describe el dispositivo experimental y el procedimiento utilizado para la determinación de la región de solubilidad sólida del hidrógeno en Zr-Nb 7,5% (peso) y que puede ser aplicado a otras aleaciones. Se presenta y discute los errores propios del método, proponiéndose mejoras al mismo a los efectos de aumentar su precisión. El método consiste esencialmente en calentar las probetas en recipientes de ultra-alto vacío mediante efecto Joule. Las determinaciones de la solubilidad sólida terminal (SST) muestran un buen acuerdo con los datos publicados en la literatura universal. Análogamente lo hacen la entalpía de disolución del hidrógeno, ΔH_2 , y la constante de SIEVERTS, que se ubican en el medio del ámbito de valores publicados en dicha literatura, presentando la misma una dispersión de datos muy grande. A los fines de determinar las causas de dicha dispersión se sugiere la realización de distinto tipo de mediciones.

D4-4 ANALISIS COMPARATIVO DEL COMPORTAMIENTO A LA TRACCION DE VAINAS DE ZIRCALOY-4.
R. Bordoní, J. Casario y S. Mintzer (CNEA)

El conocimiento del comportamiento mecánico de las vainas de Zry-4 utilizadas en los elementos combustibles y su variación con las diferentes sollicitaciones termomecánicas es importante en la comprensión del comportamiento del Elemento Combustible en Servicio. Si bien el comportamiento mecánico del material sólo se puede establecer mediante la realización de experiencias que establezcan diferentes tipos de sollicitaciones mecánicas (creep, explosión, etc.), los ensayos de tracción uniaxiales han sido utilizados y se utilizan en las especificaciones. En este trabajo se analiza el comportamiento a la tracción de vainas de Zry-4 en el rango de temperaturas de 300°C a 450°C, mediante el estudio del coeficiente de endurecimiento, encontrándose etapas que pueden corresponder a distintos mecanismos de deformación.

SESION D6

Jueves 11, 10.00-12.00

Materia condensada: estructura electrónica, propiedades eléctrica, magnéticas y ópticas

D6-1

AUTODIFUSION EN Hg Y SN AL ESTADO LIQUIDO

D.H. Kurlat, E. Neseif, M. Rosen y M. Delannoy
Depto. de Física FIBA

El objetivo de este trabajo es medir los coeficientes de autodifusión (D) de diferentes metales y semiconductores al estado líquido a temperaturas muy próximas a la solidificación. Se ha desarrollado un método que permite medir dichos coeficientes durante la difusión. Una pequeña cantidad de material radioactivo es colocado en un extremo de un capilar de grafito (7.0 cm de longitud y 1 mm de diámetro), sumergido en un baño de temperatura constante. Dicho capilar es desplazado con un tornillo micrométrico. La actividad es registrada con un contador de centelleo. Entre el capilar y el contador se coloca un sistema de colimación de la radiación. Desplazando el capilar frente al colimador, se obtiene la actividad (I) en función de la distancia (x). Del gráfico $\log I - f(x^2)$ se obtienen los valores de D . Este método disminuye los efectos convectivos y de segregación; facilita trabajar en sobrefusión (controlando con gran precisión el descenso de temperatura); permite seguir la difusión durante toda la experiencia registrándose la variación de $I - f(x)$ varias veces y evita los problemas causados en los líquidos donde el cambio de volumen debido a la fusión es importante (p.e. Sn). Su principal limitación es el rango estrecho de temperaturas en que puede ser utilizado. Se ha medido el coeficiente de autodifusión del Hg comparándolo con valores obtenidos por otros métodos, siendo el acuerdo excelente. Se comparan los valores obtenidos para el D_{Sn} con los predichos por la teoría de esferas rígidas.

D6-4 PERMITIVIDAD EN SISTEMAS POLAR/NO-POLAR

Máximo Barón (FCEN-UBA)

Se analizaron los valores obtenidos para la permitividad en función de la concentración en éter y otros laboratorios, [H. Barón, F. Díaz de Vivar y C. Henderson. *Anales Asoc. Quím. Arg.* 14, 383-90 (1976); M. Barón. *Anales Asoc. Quím. Arg.* 13, 203-6 (1977); D.A. Tabbatack y L.F. Moore. *J. Chem. Soc. (B)*, 1267, 76-83; R. E. Stokes y K.F. Marsh, *J. Chem. Thermodynamics* 7, 709-23 (1975)] sobre sistemas polar/no-polar constituidos por compuestos de la fórmula general R-CH (Donde R hidrógeno, metilo, etilo, propilo y n-butilo) en solventes no-polares (benzono, n-hexano, tetracloruro de carbono, ciclohexano, dioxano, sulfuro de carbono y tolueno). Se consideró exclusivamente la zona de muy alta dilución con la concentración del soluto (ω_2) inferior a 1000 ppm, por tratarse de la zona que se considera para los cálculos de momentos dipolares. Se calcularon las pendientes y ordenadas al origen de todos los datos experimentales considerados y se los comparó con los valores obtenidos considerando una relación lineal entre las permitividades de los componentes puros y con los que resultan de aplicar las ecuaciones que surgen de seis modelos de cavidad sin factores de corrección: Mossotti-Clausius, Mossotti-Clausius-Dewar, Debye-Onsager, Onsager-Graess y Grefe y Graess y Grefe (C. Graess y J.L. Grefe J. Chim. Phys. 1975, 1297-1302). Finalmente se utilizó una ecuación basada en las susceptibilidades de los componentes desarrollada por E. Macchettí (M. Barón y E. Macchettí, en curso de publicación). Se encontró que la ecuación de Mossotti-Clausius permite obtener valores coincidentes con la pendiente en todos los casos, la ecuación de Graess y Grefe es válida sólo en los casos en que el benzono actúa como solvente y la ecuación de Macchettí reproduce bien todos los valores tanto de la pendiente como de la ordenada al origen.

Trabajo financiado por el CONICET

D6-2

INTERACCIONES ELECTROSTATICAS EN CRISTALES MOLECULARES HETEROCICLICOS

Z. Gamba y H. Bonadeo (Depto. Física, CNEA)

En un trabajo anterior* mostramos que el habitual modelo de interacción intermolecular del tipo átomo-átomo no puede describir correctamente las propiedades estáticas y dinámicas de cristales que contienen moléculas heterocíclicas. Asimismo, exponemos que las contribuciones electrostáticas a las energías de unión y elementos de la matriz dinámica son importantes. En el presente trabajo estudiamos específicamente el caso de la pirazina ($C_4H_4N_2$) para la cual han sido calculados los momentos cuadrupolar y hexadecapolar. Se estudia la contribución de los distintos términos (átomo-átomo, cuadrupolo-cuadrupolo y órdenes superiores) a las propiedades calculadas, y se encuentra que las interacciones hexadecapolo-cuadrupolo son importantes. Se presenta un modelo basado en la existencia de dipolos distribuidos en la molécula, que parece ser más realista que el de distribución multipolar centrada en las moléculas.

*Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.

*Z. Gamba y H. Bonadeo, *Chem. Phys. Lett.* 69, 525 (1980).

D6-5

PROPRIEDADES ESTRUTURAIS E ELETRICAS DE CARVÕES MINERAIS E VEGETAIS - POSSÍVEIS APLICAÇÕES A TERMOGRAVIMETRIA DE BAIXAS TEMPERATURAS*

Jesús González M. e Carlos A. Luengo.

A estrutura de carvões minerais brasileiros, naturais e tratados termicamente, foi estudada com as técnicas de difração de raios-X a alto e baixo ângulo. As amostras naturais inicialmente amorfas apresentaram uma evolução até um estado ordenado induzido por tratamentos térmicos a altas temperaturas (de 500 a 3000°C). A estrutura das amostras carbonizadas a temperaturas superiores a 2000°C é similar àquela que possuem os grafites policristalinos comerciais. A matriz carbonosa dos carvões tratados a várias temperaturas foi parametrizada microscópicamente em termos de teoria desenvolvida por Warren para materiais com estruturas turbostáticas.

Os tamanhos de "partícula grafitica" encontradas são da ordem de 50 Å. O material carbonoso é poroso, com diâmetros de poro da ordem de 10 Å determinados a partir da aplicação de teoria de Guinier e com áreas superficiais internas da ordem de 100 m²/g derivadas segundo o método sugerido por Porcu.

Estudos das propriedades de transporte eletrônico realizaram-se em carvões naturais e tratados termicamente até 2000°C. A resistividade elétrica a temperatura ambiente dos carvões naturais (10⁻⁴ Ω-cm) diminuiu até doze ordens de magnitude quando estas amostras foram carbonizadas a 2000°C. Este último fato foi atribuído, de acordo com os resultados das experiências de difração de raios-X a mudanças irreversíveis na estrutura do material.

Medidas da resistividade elétrica em função da temperatura (entre 77 e 300°K) nos carvões naturais foram interpretadas em termos do modelo sugerido por Mott para a condução eletrônica de materiais que não possuem estrutura cristalina. Carvões tratados termicamente, segundo os estudos de difração estão constituídos por pequenas partículas com estrutura grafitica isoladas pelas porcas. Medidas de resistividade em função da temperatura (entre 77 e 300°K) nestas amostras, indicam que o mecanismo de condução para correntes elétricas pequenas consiste, principalmente, na criação de portadores termicamente ativados, envolvendo transferência de carga entre partículas inicialmente neutras, e, depois, no arreasto dos portadores no campo elétrico aplicado. A transferência de carga entre partículas vizinhas ocorre por tunelamento. A dependência da resistividade "ρ" com a temperatura "T" observada nos amostras analisadas foi exponencial do tipo $\ln \rho \propto A/T$ onde "A" é uma constante que depende da estrutura da amostra.

*Financiado pela FINEP, contrato UNICAMP/FINEP/ENDESA-Carvões

D6-3

CONSTANTES OPTICAS DE ALEACIONES DE Nb-Ti

E. Gallego Lluemas (CICOP), C. Santos y D. Asnes

Se describe una técnica ellipsométrica para la medición de ϵ_1 y ϵ_2 en función de la energía incidente entre 3 eV y 1 eV. La técnica permite determinar si hay o no una capa de óxido (monolayer) antes de efectuar las medidas. Resultados sobre Nb_xTi_{1-x} son presentados utilizando medidas en tiempo real.

*Instituto de Física - UNICAMP - Campinas - Brasil.

*Bell Laboratories, Murray Hill, New Jersey - USA.

*Trabajo financiado en parte por (FAPESA) Fundação Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

D6-6 INTERPRETACION DE LOS CAMBIOS DE LA FUNCION TRABAJO DE METALES OCASIONADOS POR LA ADSORCION DE GASES.
J.M. Herra y E.V. Albano. (INIFTA).

Se estudió la adsorción de agua sobre depósitos delgados (espesor ≈ 10 nm) de hierro, cobalto, níquel y oro sometidos a distintos tratamientos térmicos. Las películas se obtuvieron a partir de metales espectroscópicamente puros y en condiciones de ultra alto vacío (presiones $\approx 10^{-10}$ Pa). La composición de la fase gaseosa se controlaba permanentemente con un espectrómetro de masas tipo ómnegación. Por lo tanto es posible asegurar la ausencia de contaminación que podría enmascarar los resultados. Se determinó la función trabajo (Φ) de los depósitos limpios así como su valor luego de la adsorción de cantidades conocidas de agua. La formación de una doble capa eléctrica adsorbida en la superficie de un metal como consecuencia de la adsorción de gases trae aparejada una variación $\Delta\Phi$ de su Φ . La magnitud de $\Delta\Phi$ es dependiente de la estructura del depósito así como del metal. Nosotros desarrollamos una ecuación para interpretar los $\Delta\Phi$ observados aplicable a la adsorción localizada de gases neutros, polarizables, con momento dipolar permanente o sin él. Dicha ecuación cuenta con cuatro parámetros ajustables. A saber: N = número de sitios por unidad de superficie del metal disponibles para la adsorción; α = polarizabilidad del ente adsorbido; E_0 = campo eléctrico superficial medio; y β = distancia del centro de cargas eléctricas de la partícula adsorbida al plano imagen. El modelo describe adecuadamente los datos experimentales salvo cuando existen evidencias de la descomposición del agua adsorbida. Los valores típicos obtenidos del ajuste paramétrico de las curvas experimentales son: $N = 7 \times 10^{18}$ moléculas/m² que corresponden a un arreglo hexagonal compacto de moléculas de agua; $\beta = 2.5$ Å comparable con el radio de la molécula de agua; $E_0 = 10^6$ V/m que es el valor típico de los campos superficiales en metales; y $\alpha/\alpha_0 = 20$ (donde α_0 es la polarizabilidad de la molécula de agua en fase gaseosa).

SESION D7

Viernes 12, 10.00-12.00

Materia condensada: estructura electrónica, propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas

D7-1 EFECTOS POR TRATAMIENTO TERMICO AL SISTEMA AMORFO $\text{La}_{70}\text{Cu}_{30}$
P. Esquinazi*, M.E. de la Cruz y F. de la Cruz (CAB-IB)

Mostramos que sucesivos recocidos a muestras de $\text{La}_{70}\text{Cu}_{30}$ amorfas por debajo de la temperatura de cristalización homogeniza las propiedades del estado, continuando amorfo. Nuestras observaciones son consistentes con recientes modelos de bandas s-d y no apoyan la existencia de una banda f localizada cerca de la superficie de Fermi.

* Becario CNEA.

D7-2 PENETRACION DE CAMPO EN $\text{La}_{70}\text{Cu}_{30}$ AMORFO.
R. Arce* y F. de la Cruz (CAB-IB)

Se estudia la penetración de campo en muestras amorfas del sistema $\text{La}_{70}\text{Cu}_{30}$ sometidas a distintos tratamientos térmicos, por debajo de la temperatura de cristalización. Experimentos con las muestras en estado Meissner permiten determinar la variación de la longitud de penetración con temperatura y la medición de la longitud de penetración a temperatura nula. El estudio de la reversibilidad de la magnetización permite determinar la transición al estado mixto.

* Becario CNEA.

D7-3 EFECTOS DE BOMBARDEO IONICO SOBRE EL ESTADO DE VORTICE GIGANTE
R. Madrid*, R. Arce* y F. de la Cruz (CAB-IB)

Mediante el bombardeo de iones a baja energía se observan modificaciones del estado cuántico asociado al vórtice gigante. La medición de la longitud de penetración y de coherencia en la superficie para distintas dosis de bombardeo permite correlacionar los estados cuánticos con las propiedades superconductoras en la proximidad de la superficie.

* Alumno becario Instituto Balseiro.
* Becario CNEA.**D7-4 PROPIEDADES DE TRANSPORTE EN LA SUPERCONDUCTIVIDAD DE SUPERFICIE.**
H.M. Pastawski* y A. López (CAB-IB)

En los experimentos de resistencia térmica de contacto metal-Helio líquido (Kapitza) se usa la superconductividad superficial del metal (Pb) como termómetro. En este trabajo se estudian las propiedades de esta lámina superconductora y su influencia en la transferencia de calor. Se determina la densidad de estados para electrones y las probabilidades de que las excitaciones térmicas del metal normal puedan sobrepasar la lámina superconductora y llegar a la superficie del Helio.

* Alumno becario del Instituto Balseiro.

D7-5 MODELO DE 3 SITIOS Y 6 ELECTRONES PARA VALENCIA INTERMEDIA EN EL LIMITE DE "BANDA ANCHA".
A. Aligia* (CAB-IB)

R.G. Arnold y K.W.B. Stevens (1979) propusieron un modelo constituido por tres sitios en los vértices de un triángulo equilátero (o bien en una cadena lineal con condiciones periódicas de contorno). Hay tres orbitales localizados idénticos (uno por cada sitio) y tres extendidos con $k = 1/2, 1/3$ y $k=0$ respectivamente. En cada sitio se mezclan con una energía V , el orbital localizado y la función de Wannier de los extendidos en el sitio correspondiente. El sistema posee 377 estados y se resuelve numéricamente. En el presente trabajo consideramos el caso en que la diferencia de energía entre los orbitales extendidos degenerados ($k=2\pi/3$) y el de $k=0$, es positiva y mucho mayor que las otras energías involucradas. Obtenemos entonces fórmulas analíticas para las distintas propiedades del sistema. Se obtiene (al igual que en el trabajo de Arnold y Stevens) que el estado fundamental es siempre un singlete invariante ante las operaciones de simetría del sistema. La variación de las propiedades con los parámetros son en su mayoría, cualitativamente similares a las obtenidas en el modelo de banda ancha (Aligia et al. 1979). En el límite en que la diferencia de energía entre los orbitales localizados y los extendidos con $k=2\pi/3$ es mucho mayor que la energía de mezcla " V ", el comportamiento del sistema puede simularse con un Hamiltoniano de Kondo con constante de acoplamiento $J=2V^2/|E|$.

* Becario de Fundación Odol.

D7-6 VARIACION DE T_c DE UN AMORFO SUPERCONDUCTOR CON EL RECOCIDO: UN MODELO TEORICO.
S. Alasio y C. Wiecko* (CAB-IB)

Los datos experimentales (P. Esquinazi, M.E. de la Cruz and F. de la Cruz, submitted to Physical Review Letters) indican un decrecimiento de la temperatura de transición a la fase superconductora (T_c) del $\text{La}_{70}\text{Cu}_{30}$ amorfo con el recocido. Se propone un hamiltoniano modelo para el sistema que incluye fonones y electrones en estados de Bloch y estados adicionales locales. La variación de T_c se atribuye a la variación de concentración de estos estados locales. Se dan las expresiones para T_c , la función de partición, la energía libre y la ecuación del parámetro de orden. El modelo también sugiere conexiones entre la variación de T_c , la posición del nivel de Fermi y la fuerza de la repulsión Coulombiana relativa a la contribución de vibraciones locales.

* Becario CNEA.

SESION D8

Viernes 12, 14.30-16.30

Materia condensada: estructura electrónica, propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas

D8-1 GAS UNIDIMENSIONAL DE FERMIONES CON INTERACCIONES GAUSSIANAS

A. Plastino (CONICET) y G. Zannoli (CICRA)*

Se resuelven las ecuaciones de Hartree-Fock irrestricto para un gas unidimensional de fermiones de spin 1/2 con interacciones gaussianas en el límite termodinámico. Para ello, se diagonaliza la matriz hamiltoniana de H.F. en una base adecuada de ondas planas. Se extraen conclusiones acerca de la estructura "cristalina" del sistema y de su dependencia con la forma del potencial.

* Becario de perfeccionamiento.

D8-2 ESTRUCTURA CRISTALINA Y MATERIA NEUTRONICA

G. Gutiérrez* (UNLP) y A. Plastino (UNLP)

Se presenta un método para hallar soluciones de las conocidas ecuaciones de Hartree-Fock en sistemas de N fermiones (con $N \rightarrow \infty$) que presentan una determinada estructura cristalina, y se lo utiliza para calcular la energía por partícula en materia neutrónica. Los resultados obtenidos se comparan con cálculos similares realizados con soluciones de Hartree-Fock para el gas de Fermi.

* Becario de la CICBA

D8-3 CALCULO AUTOCONSISTENTE DE LA ESTRUCTURA ELECTRONICA DE LA VACANCIA NEUTRAL IDEAL EN SILICIO.

C.O. Rodríguez, Laboratorio de Física Teórica
U.N.L.P., La Plata.

Un cálculo de los estados electrónicos de la vacancia neutral ideal (sin reconstrucción) en silicio fue realizado autoconsistentemente en el formalismo pseudopotencial. El método que ha sido aplicado anteriormente al estudio de la reconstrucción de la red de silicio en presencia de una vacancia (Rodríguez, C.O., Jaros, M. and Brand, S., Defects and Radiation Effects in Semiconductors, Nice (1978) (Inst. Phys. Conf. Ser. 46) p. 193) permite obtener niveles de energía, funciones de onda y densidades de carga con una precisión similar a las obtenidas en cálculos teóricos recientes (Baraff, G.A. and Schlüter, M. (1978) Phys. Rev. Lett. 41, 892; Bernholc, J., Lipari, N.O. and Pantelides, S.T. (1978), Phys. Rev. Lett. 41, 895). La ventaja del método utilizado en el presente trabajo radica en su muy simple implementación. Las densidades de carga son obtenidas con suficiente detalle como para permitir recalcular el potencial e iterar hasta obtener la autoconsistencia. El potencial que representa al "defect" se calcula en la aproximación "ionic-pseudopotential, local exchange-correlation". Se da una discusión crítica de los resultados. Se presenta además una comparación con otros métodos teóricos autoconsistentes, en particular con el "supercell method" (Louie, S.C., Schlüter, M., Chelikovsky, J.R., and Cohen, M.L., (1976) Phys. Rev. B13, 1654) y los "Green's Function methods" antes citados como así también con la evidencia experimental existente (Watkins, G.D., Lattice Defects in Semiconductors, Freiburg (1974) (Inst. Phys. Conf. Ser. 23) p. 1)

D8-4 TEORIA DE FLUCTUACIONES DE SPIN EN COMPUESTOS DE Tb .

J. Mazzafiero, C.A. Balsero y B. Alascio (CAB-IB)

Se calculan las susceptibilidades dinámicas de spin y de carga para un sistema de valencia intermedia que fluctúa entre dos configuraciones magnéticas. Los resultados explican las características más importantes del espectro de dispersión de neutrones del $TbSe$. Se muestra que la energía del pico inelástico observado experimentalmente está relacionada con la frecuencia de fluctuación de carga.

D8-5 SUSCEPTIBILIDAD MAGNETICA ESTADICA Y DINAMICA DE UNA IMPUREZA DE TIERRA RARA EN INTERACCION CON UNA BANDA ANGOSTA A TEMPERATURA ABSOLUTA CERO.

A. Aligia* (CAB-IB) y B. Alascio (CAB-IB)

Se ha encontrado que las características principales, de los sistemas de valencia intermedia, se encuentran presentes en el límite atómico del Hamiltoniano de Anderson (Alascio et al., 1979). En el presente trabajo, vemos como se modifican las propiedades magnéticas del sistema al considerar una banda de ancho " W " distinto de cero, tratada hasta primer orden en Teoría de perturbaciones. Se observa que al añadir la posibilidad de que los electrones se muevan a través de la red, el estado fundamental adquiere una cierta proporción de estados magnéticos, lo que conduce a que a temperatura cero, la susceptibilidad magnética estática se sature con un valor del orden de $\mu^2 W/V^2$, donde μ es el magnetón de Bohr y V la energía de mezcla. Por otro lado, la susceptibilidad dinámica, que para $W=0$ presenta a temperatura cero un solo pico deltaiforme, adquiere tres nuevos picos de ancho del orden del ancho de la banda y altura proporcional a W/V^2 , a frecuencias mayores y menores que la del anterior. Se compara la función obtenida para el estado fundamental con la propuesta por Varma y Yafet basada en un cálculo variacional.

* Becario de Fundación Odol.

D8-6 PROPIEDADES CRITICAS DE MODELOS DE PERCOLACION, ISING Y POTTS: DISCUSION CON EL GRUPO DE RENORMALIZACION

C. Tsallis (Centro Brasileiro de Pesquisas Fisicas - Rio de Janeiro)

Variables apropiadas para la discusión de modelos puros e aleatorios de percolación de ligaciones, de Ising y de Potts son introducidas de tal modo que emerge naturalmente el concepto de dualidad para redes planas. A seguir se introducen grafos ("clusters") adecuados para la construcción de Grupos de Renormalización en el espacio real, con los cuales es posible estudiar las fronteras y exponentes críticos, así como diversas funciones termodinámicas.

Como aplicación de la metodología, un modelo de Ising aleatorio ("quenched") ferromagnético con spin 1/2 en red cuadrada es detalladamente estudiado, obteniéndose acuerdo satisfactorio con todos aquellos resultados cuyo valor exacto es conocido.

SESION D9

Viernes 12, 16.50-18.30

Colisiones atómicas

D9-1 TEORIA DE LA IONIZACION CONSIDERANDO CANALES ACOPLADOS Y REPRESENTACION MOLECULAR DEL SISTEMA EN COLISION*

David Micha (UFEUA) y Rubén Piacentini* (UNR-OAR)

En el presente trabajo se estudia la ionización producida por colisiones entre partículas atómicas, en el rango de velocidades relativas menores que la del electrón activo. Por consiguiente, puede adoptarse una representación molecular del sistema (Mott y Massey, "Theory of Atomic Collisions", Oxford University Press, 1965). La evolución dinámica se analiza cuántica y semi-clásicamente, empleando el formalismo de canales acoplados con discretización del continuo. Dicho formalismo se basa en reemplazar, en la función de onda molecular $|R\rangle$, la integración sobre los estados del continuo $|E, R\rangle$, por una suma sobre los "paquetes de estados electrónicos" $|I, R\rangle$, construidos ortogonales a las funciones de onda del discreto $|n, R\rangle$. Desarrollando a su vez ambos, en una combinación lineal de estados ortonormales $|j, R\rangle$ que diagonalizan el hamiltoniano electrónico y sustituyendo en la ecuación de Schrödinger, se obtienen las amplitudes y sus correspondientes secciones eficaces diferenciales dobles $d^2\sigma/d\Omega dk$, para emisión de un electrón dentro de un intervalo dk de su impulso k y con los núcleos dispersados en un ángulo sólido $d\Omega$. Las secciones eficaces totales de ionización se determinan efectuando las integraciones sobre k y Ω . El movimiento relativo puede tratarse clásicamente, cuando su longitud de onda asociada es pequeña y los potenciales varían lentamente. Empleando en las ecuaciones acopladas dependientes del tiempo de la aproximación semi-clásica, la base electrónica $|j, R\rangle$ tal que $R=R(t)$, resultan las amplitudes de transición y a partir de estos datos las secciones eficaces diferenciales y totales. La teoría propuesta tiene un amplio campo de aplicación en las colisiones ión (átomo)-átomo con emisión de electrones, tanto desde capas externas como internas. Puede además extenderse al estudio de las interacciones ión (átomo)-molécula o sólido.

- * Trabajo realizado en parte en la División Haces Iónicos del Centro Atómico Bariloche, durante la III Reunión de Trabajo sobre Colisiones Atómicas, 5-25/1/80.
- * Del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

D9-2 TRATAMIENTO MOLECULAR DE LAS COLISIONES ATOMICAS

J.I. Casaubon* (IAFE), R.D. Piacentini* (UNR y OAR) y A. Salin (LAUS).

Se estudian las colisiones entre iones múltiplemente cargados, átomos de hidrógeno inicialmente en el estado fundamental, en el rango de velocidades de colisión relativas menores que la del electrón alrededor de cada núcleo. Por consiguiente puede adoptarse una representación molecular de un electrón en interacción con dos centros para obtener las energías y elementos de matrices de acoplamiento. (R. Piacentini y A. Salin, J. Phys. B. 7, 13 (1974)). La evolución dinámica del sistema se describe en aproximación de parámetro de impacto, considerando trayectorias coulombianas. Se presentan resultados de las secciones eficaces totales de intercambio de carga, considerando los estados moleculares de importancia en el proceso, las que se comparan con los datos teóricos de Ryufuku H. y Watanabe T. (Phys. Rev. A 19, 1538 (1979)). Dado que no existen resultados experimentales a bajas energías del sistema estudiado, se consideran en su defecto los datos de Crandall y col. Phys. Rev. A 19, 504 (1979), relativos a $H^{3+} - H$ ya que a) el ión incidente tiene un comportamiento similar al Li^{3+} y b) las transiciones se realizan principalmente a distancias internucleares mayores que el radio de la capa K del Boro. Se dan además las secciones eficaces diferenciales y probabilidades de intercambio de carga, se analizan los criterios para elegir trayectorias coulombianas o rectilíneas, como así también los efectos isotópicos asociados. Los resultados obtenidos se encuadran dentro del estudio de las colisiones de átomos livianos completamente ionizados (H^+, He^{2+}, Li^{3+}) en colisión con hidrógeno atómico a los efectos de determinar la sistemática de la interacción en el rango de bajas velocidades, donde deben considerarse reacciones de canales acoplados. Además los datos suministran información básica en las áreas de Fusión (Atomic Data for Fusion, editores: C.F. Barnett y W.L. Wiese) y de Láser (Olson y col. J. Phys. B. 11, 699, 1978).

* del CONICET.

D9-3 CAPTURA DE ELECTRONES AL CONTINUO PARA IONES H^+ Y H^+ TRANSMITIDOS A TRAVES DE LAMINAS DELGADAS DE CARBONO CON ENERGÍAS ENTRE 50 Y 150 KeV/uma.

C.E. González Lepora*, V.H. Ponce, I.B. Nemirovsky y W. Mackbach (CAS-IB)

Se compararon espectros de energía de electrones transferidos a estados del continuo para H^+ y H^+ incidentes a igual velocidad sobre láminas delgadas de carbono con el propósito de estudiar el comportamiento del proyectil molecular en el proceso a medida que se disocian los núcleos componentes. Los espesores de las láminas utilizadas fueron de 2, 5, 10 y 20 $\mu g/cm^2$. Los electrones observados corresponden a aquellos eyectados con ángulo cero respecto de la dirección del haz emergente de la lámina. Como método de comparación se optó por efectuar el cociente entre espectros correspondientes entre sí (H^+ y H^+ a igual velocidad). De tales curvas se deduce una mayor efectividad para el proyectil molecular en la zona cercana al pico característico del proceso, no así en zonas más alejadas de dicho pico, donde H^+ y H^+ muestran igual comportamiento. Los resultados se discuten en términos de la longitud de onda asociada al electrón, obtenida a partir de su velocidad relativa con el núcleo, y la distancia relativa entre los fragmentos de disociación que componían el proyectil molecular.

* Becario CONEA.

D9-4 PREDICCION DE LA POSICION ANGULAR DEL MAXIMO EN EL COEFICIENTE DE PULVERIZACION CATODICA EN FUNCION DEL ANGULO DE INCIDENCIA DEL PROYECTIL.

A.R. Oliva Florio* (CAS-IB)

Hemos medido el coeficiente de pulverización catódica S en función del ángulo de incidencia, θ , del proyectil, para Au y Cu como blancos, He^+ , Ne^+ , Ar^+ y Cu^+ como proyectiles y energías comprendidas entre 1 y 50 KeV. Los blancos fueron preparados por evaporación "in situ" de metales de alta pureza en condiciones de ultra alto vacío y los proyectiles fueron obtenidos a partir de gases de alta pureza, acelerados electrostáticamente y analizados en masa. La variación de masa en el blanco fue medida con una microbalanza de cristal de cuarzo que permite medir el ángulo de incidencia con una precisión de 0.1° y las corrientes incidente y secundaria emitida con una precisión del 1%. Se midió para ángulos de incidencia comprendidos entre 0° (incidencia normal) y 85° , y para eliminar efectos de dosis, a dosis acumulada sobre el blanco constante. Se encontró una ley de similitud para los ángulos correspondientes al máximo en $S(\theta)$, que está basada solamente en consideraciones dimensionales y que dando expresiones similares a las ya existentes permite ampliar considerablemente el intervalo de energías de incidencia de validez de las predicciones efectuadas.

* Vicecomodoro, Fuerza Aérea Argentina (actualmente CITEFA).

SESION E1
Martes 9, 14.30-16.30
Optica y espectroscopia óptica

E1-1 ESTUDIO DE ABERRACIONES DE ESPECTRÓMETROS

CON RED PLANA*

M. A. Gil** (DF, FCEN, UBA) y

J. M. Simon (DF, FCEN, UBA)

Mediante el método del Diagrama de Placas extendido por Simon (J. M. Simon, *Optica Acta*, **20**, 345, 1973) y Simon-Gil (J. M. Simon and M. A. Gil, *Optica Acta*, **25**, 381, 1978) para sistemas fuera de eje se realiza un análisis completo de las aberraciones de espectrómetros de red plana con un espejo en la cámara y otro en el colimador. El análisis comprende todos los espectrómetros de disposición Z y U con espejos esféricos, parabólicos centrados y fuera de eje. Se comparan los resultados obtenidos en cada caso y se discuten las ventajas y desventajas de las distintas disposiciones.

+ Trabajo parcialmente financiado por CONICET y SECYT

** Becaria de CONICET

E1-2 ABERRACIONES EN PROCESADORES OPTICOS.
ERRORES DE FASE EN EL PLANO TRANSFORMADO*.
J. Ratto** (FCEN-UBA) y J. Simon (FCEN-UBA).

Se estudia las compensaciones de errores de fase sobre el plano transformado de Fourier en procesadores ópticos coherentes, mediante la adecuada introducción de aberraciones en la lente reestructuradora de imágenes. Se analizan las contribuciones de cada tipo de aberración sobre dichos errores, para los casos de convolución y de correlación óptica. Se obtienen límites de tolerancia para la lente transformadora, y se los evalúa para un caso típico.

+ Trabajo realizado con el apoyo de CONICET y SECYT.
** Becario del CONICET.

E1-3 CONVOLUCION OPTICA. EFECTOS DE LAS ABERRACIONES PRESENTES EN LAS LENTES*.
J. Ratto** (FCEN-UBA) y J. Simon (FCEN-UBA).

Se estudia errores de focalización sobre el plano transformado y la calidad de la imagen final para el caso de convolución óptica en procesadores ópticos coherentes. Se considera que no sólo la lente transformadora de Fourier, sino también el sistema colimador y la lente reestructuradora presentan aberraciones. El método de análisis se basa en una función de transferencia de modulación total, la cual describe el proceso desde el registro de la primer imagen a procesar hasta el plano de salida o plano imagen final.

+ Trabajo realizado con el apoyo del CONICET y la SECYT.
** Becario del CONICET.

E1-4 ESTUDIO DE MOVIMIENTOS EN EL PLANO Y EN EL ESPACIO POR MEDIO DE LA HOLOGRAFIA DE FOURIER SIN LENTES
Néstor Bolognini* (CICP), Héctor J. Rabal** (CICP), Enrique E. Sicre*** (CICP) y Mario Garavaglia**** (CICP).

El holograma de Fourier sin lentes de una pupila puede interpretarse también como un sistema de anillos de Fresnel, de forma que si la placa de registro realiza un movimiento, la superposición de los diagramas de anillos registrados originará un sistema de franjas de moiré que caracteriza el movimiento efectuado. Al realizar la reconstrucción del holograma, se obtiene entonces por un lado una imagen de la pupila, modulada por franjas de Young, y por otro un par de puntos luminosos difractados por el sistema de franjas de moiré. Se analizan geometrías distintas, una para movimientos en el plano y otra para movimientos más generales, estudiándose algunos casos particulares.

*Becario de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC)

**Miembro de la Carrera del Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

***Becario del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

E1-5 RESTADO DE IMAGENES Y ALMACENAMIENTO DEL COLOR UTILIZANDO SPECKLE MODULADO POR FRANJAS DE YOUNG
Enrique E. Sicre** (CICP), Néstor Bolognini** (CICP), Héctor J. Rabal*** (CICP) y Mario Garavaglia**** (CICP).

El speckle modulado por franjas de Young se obtiene cuando se forma la imagen de un difusor iluminado con luz coherente por medio de un sistema óptico cuya pupila consiste en dos idénticas. Para obtener la diferencia entre dos transparencias se registra una doble exposición de ambas asignándole a cada una franjas de Young complementarias de forma tal que en los speckles correspondientes a las partes comunes la frecuencia portadora se cancela. Si dicho registro es analizado en un dispositivo a doble difracción y se filtran el orden cero y uno de los órdenes difractados, el restante reconstruye una imagen que muestra sólo las diferencias entre las dos transparencias originales. La asignación de las franjas complementarias puede realizarse produciendo un atraso de fase adecuado en una de las aberturas de la pupila. Se discuten los resultados y las limitaciones de producir el atraso de fase por medio de una lámina transparente plano-paralela. El color de una imagen puede ser almacenado en película blanco y negro por medio de tres exposiciones correspondientes a tres longitudes de onda. Dichas exposiciones se realizan ubicando la pupila en tres posiciones angulares diferentes de modo que las franjas de Young den lugar, en el proceso de reconstrucción a órdenes de difracción angularmente separados. La reobtención del color puede realizarse de manera secuencial o simultánea mediante la utilización de filtros especiales y de color adecuados.

*Becario del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

**Becario de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC).

***Miembro de la Carrera del Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

E1-6 RESTADO DE IMAGENES CON SPECKLE MODULADO POR FRANJAS DE YOUNG HACIENDO USO DE 3 POLARIZADORES.
Héctor J. Rabal*** (CICP), R. Torroba ** (CICP), N. Rodríguez** (CICP) y Mario Garavaglia**** (CICP)

Se presenta una nueva técnica de restado de imágenes por medio de speckle modulado por franjas de Young y luz polarizada. La obtención de las franjas complementarias de Young se logra cuando, en la pupila de entrada al sistema de registro, se coloca una máscara con dos aperturas circulares, cubierta cada una de ellas con polarizadores tal que sus direcciones de polarización sean mutuamente perpendiculares. Cubriendo a ambas aperturas simultáneamente se coloca un tercer polarizador, cuyo eje de polarización esté a 45° con los anteriores. Entre las dos exposiciones se rota el plano de polarización del haz incidente. Se observa que la calidad del restado no depende de la longitud de onda utilizada, del ángulo de campo y de los errores de desalineación (si estos son pequeños) de los polarizadores.

*Becario del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

**Miembro de la carrera de investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

SESION E2

Martes 9, 16.50-18.30

Optica y espectroscopia óptica

E2-1 APLICACION DE UN LASER CONTINUO DE CO₂ A LA SOLDADURA DE CHAPAS METALICAS DELGADAS
R.J. D'Angelo, E.J. Quel y C.A. Rosito (CITEFA)

Se describen experiencias de soldadura de chapas delgadas (0,3 - 0,5 mm de espesor) de algunas aleaciones de interés tecnológico (hierro-silicio, latón, Zircaloy) con un láser de CO₂ de 120 W de potencia continua desarrollado en el Grupo Láser de CITEFA. Se analizan los resultados experimentales y se los compara con predicciones teóricas, discutiendo se las ventajas y limitaciones del método.

E2-2 LASER TEA DE CO₂ CON PREIONIZACION ULTRAVIOLETA DE GRAN VOLUMEN ACTIVO
F. Gonzalez, J.A. Poppi y C.A. Rosito (CITEFA)

Se presentan las características de diseño y los datos preliminares del estudio experimental de un láser TEA de CO₂ de gran volumen activo (0,75 x 0,75 x 7,5 dm³). El dispositivo posee descarga estabilizada por preionización ultravioleta y por el agregado de sustancias orgánicas de bajo potencial ionización, y es excitado por un generador de Marx de 120 kV, 1 Kjoule. Este láser es una versión mejorada y en escala mayor de los modelos de 8 joule de energía por pulso ya desarrollados en este laboratorio.

E2-3 ESTUDIO DE LA INTERACCION DE LA RADIACION INFRAROJA CON LA MATERIA, MEDIANTE IRRADIACION CON LASER DE CO₂ SINTONIZABLE DE SUSTANCIAS ABSORBENTES EN 10,6 μ m.
M.L. Azcarate (CITEFA), A. Burgos (CONICET), E.J. Quel (CITEFA) y V. Slezak (CITEFA).

En el presente trabajo se estudia el efecto de la excitación vibracional de uno de los reactivos sobre la velocidad de una reacción química. Se eligió la fotoclorigación del cloroformo cuyos productos son tetracloruro de carbono y ácido clorhídrico. De las dos especies CHCl₃ y CCl₄, el CCl₄ tiene una banda de absorción en 913,9 cm⁻¹ resonante con la línea rotacional P(5 0) de la banda de 10,6 μ m del láser de CO₂. Se comprobó que la fotoclorigación del CHCl₃ se acelera en presencia de dicha radiación infrarroja proveniente de un láser de CO₂ continuo. Con el fin de inhibir el efecto de la excitación vibracional del CHCl₃ se realizó la misma experiencia agregando a los reactivos distintos gases. La función de estos gases sería desactivar vibracionalmente al CHCl₃ por colisiones. La adición de gases inertes He, Ne y Ar resulta en la desexcitación de ambos isótopos por igual por transferencia de energía v-v. Dado que el CCl₄ tiene niveles energéticos vibracionales más resonantes con los del CHCl₃ que con los del CCl₃, es más efectivo en desexcitar al CHCl₃ que al CCl₃ por transferencia de energía v-v.

E2-4 FLUORESCENCIA DE I₂ INDUCIDA POR UN LASER DE COLORANTES PULSADO
A.A. Hnilo (CITEFA) y E.J. Quel (CITEFA)

Se observó la fluorescencia de la molécula de I₂ como una primera etapa en el montaje de un complejo de dos láseres (TEA CO₂ y láser de colorantes) para la técnica FIL (Fluorescencia inducida por láser). Esta técnica es especialmente útil para el estudio de reacciones químicas fotoinducidas en radicales orgánicos. Se recogió el espectro de fluorescencia del I₂ para valores determinados de frecuencia de la radiación de bombeo e, inversamente, la variación de la fluorescencia en una frecuencia fija al cambiar la sintonía del láser. Se describe en detalle el dispositivo experimental y se presenta las recomendaciones que surgen de esta experiencia para llevar a cabo la técnica FIL.
Agradecimientos: Al Ing. L.A. Spienli por su asistencia en el equipo electrónico y muy especialmente al Sr. R.R. Bosch.

E2-5 DESARROLLO DEL PULIDO DE ESPEJOS METALICOS CONCAVOS Y CONVEXOS PARA LASERES DE CO₂
C.E. Piaggio y E.J. Laudato (CITEFA)

Se desarrollaron técnicas de pulido y deposición para sustratos metálicos. La tarea fundamental fue la de adaptar la tecnología empleada para sustratos de sílica fundida al tratamiento de este tipo de sustratos. Las etapas esenciales son: la eliminación de tensiones mediante ataque químico, el esmerilado controlado, técnicas modificadas de pulido convencional y posterior deposición de una capa de oro en vacío para incrementar su reflectividad. Las evaluaciones cuantitativas se realizaron con un esferómetro, un interferómetro de Fizeau, un perfilómetro de alta resolución, un microscopio metalográfico y un reflectómetro.

E2-6 DESARROLLO DE UN METODO PARA EL PULIDO DE BARRAS YAG-Nd Y VIDRIO-Nd PARA LASERES DE ALTA POTENCIA EN 1,06 μ m.
E.J. Laudato y C.E. Piaggio (CITEFA)

Se presenta un método para el pulido de barras para láseres en todas sus fases. Se modificaron algunas de las etapas del pulido convencional de vidrio, teniendo en cuenta las características físicas del material. Se describe el soporte de la barra. Se estudió la evolución del pulido mediante un microscopio metalográfico y un interferómetro de Fizeau. Se obtuvieron superficies con una planicidad mejor que $\lambda/4$ para la línea del sodio. Posteriormente se midió la rugosidad de las caras con un perfilómetro de alta resolución.

SESION E3

Miércoles 10, 10.00-12.00

Instrumentos

E3-1 LA CALIBRACION DE LOS MULTIPLOS Y SUBMULTIPLOS DE LA UNIDAD MASA

C. Porta; J. Sánchez; J. Leiblich (INTI)

La propagación de la incertidumbre con que ha sido determinada la unidad de masa hacia sus múltiplos y submúltiplos depende de dos factores: 1) la variabilidad observada, propia del método de medición; 2) los esquemas particulares empleados en la calibración. Respecto del primer factor, el control de la fuente de variabilidad está restringido por la limitación en la medición de la presión, humedad, densidad del aire, etc.; por esta razón debe emplearse esquemas de intercomparación cuya influencia sistemática sea minimizada y así realizar el experimento óptimo. Se demuestra que el experimento óptimo es aquel cuya matriz de observaciones es tal que sus columnas son ortogonales dos a dos y, así, los valores de masa resultantes de la calibración (pensados como coeficientes de regresión) son no correlacionados. Este trabajo presenta el interés de ser la primer experiencia realizada en el país, y como tal debe ser difundida pues su aplicación no sólo está restringida a la calibración de masas, sino en general al diseño de todo experimento cuyo con texto involucre el Análisis de Regresión y Correlación Múltiple. Quizá el aporte original sea el criterio adoptado para el cálculo de los intervalos de confianza de las masas intervinientes en la calibración, ya que se trata de utilizar la Regresión Mínimo Cuadrática sujeta a restricciones, siendo éstas variables aleatorias.

E3-2 CAUDALIMETRO

Dr. Guillermo Iglesias, Ing. Antonio Zelaya
Lab. de Transductores, I.P.U.N.T.

Para la medición de pequeños caudales, desde 0 a 2 cc por minuto se ha desarrollado un caudalímetro del tipo de vortex. El fluido entra a una cámara anular con una componente tangencial de velocidad y describe en el interior de la cámara una trayectoria en espiral. Dentro de la cámara una esfera de plástico sigue el movimiento del fluido, este movimiento es sentido por un fototransistor. El sistema transmite caudal a frecuencia, es de fácil construcción y poco sensible a los errores de maquinado. Inicialmente fue desarrollado para la medición de consumo de combustible en motores y para medición de caudales en rifones artificiales tiene un rango de 20-1 y puede reemplazar a los rotámetros normales con la ventaja de producir salida eléctrica.

E3-3 IMPRESOR SECUENCIAL PARA TERMOCUPLAS

Dr. Guillermo Iglesias, Ing. Pérez Gómez, P. Padilla
Lab. de Transductores I.P.U.N.T.

Se ha diseñado y construido un sistema secuencial para la medición de temperaturas con termocuplas tipo J (cobre-constantán). El instrumento consiste de un muestreador CMOS de 16 canales, un amplificador chopper, un conversor analógico digital de 3 dígitos y un corrector por punto fijo. La información digital, se introduce a una calculadora mediante una interfase al efecto, en la misma se calcula una linealización de primer orden para las lecturas y a continuación se imprimen los 16 canales en un rollo de papel, como gráfico centrado en forma secuencial. A intervalos prefijados de tiempo se repite la operación. El instrumento funciona con baterías recargables y puede trabajar durante 10 horas aproximadamente en forma interrumpida y lee los 16 canales por corrección por punto fijo, los linealiza a 0,2 grados centígrados y los imprime automáticamente con una apreciación de una décima de grado entre -100 grados centígrados y +110 grados centígrados.

E3-4 CALIBRACION DE TERMOCUPLAS EMPLEANDO UN PIROMETRO DE RADIACION ABSOLUTO

M. Tischler y M. Korembit (INTI)

Empleando como referencia un cuerpo negro de grafito sumergido en una masa de oro de 500 g con cinco nuevas de pureza, en proceso de solidificación (1337,58 K) y basándose en la ley de radiación de Planck, se calibró en forma absoluta un pirómetro óptico de filamento decavariante entre 1000 K y 3800 K, con una exactitud típica de ± 1 K entre 1100 K y 1600 K. La escala de temperatura así realizada se utilizó para calibrar termocuplas de Pt10Rh/Pt mediante un cuerpo negro cilíndrico cerámico de 500 mm de longitud y 54 mm de diámetro cuya emitancia estimada es mayor que 0.999. Este cuerpo negro en el cual se sumerge la termocupla a calibrar, es calentado en un horno cilíndrico de 1300 mm de longitud con tres zonas independientes controladas electrónicamente. Esto permite obtener una zona central cuasi-isotérmica (± 0.5 K) de aproximadamente 700 mm de longitud. Este sistema será utilizado en desarrollar y evaluar métodos simplificados de calibración de termocuplas con miras a establecer una escala de aplicación más práctica en problemas tecnológicos e industriales, que la actualmente especificada por la Escala Internacional Práctica de Temperatura (IPTS-66).

E3-5 EFECTO DE INERCIA DE LA TERMOCUPLA EN LA DETERMINACION DE DIFUSIVIDAD TERMICA EMPLEANDO UN LASER PULSADO

M. Tischler y M. Villamil (INTI)

Uno de los métodos más flexibles para medir la difusividad térmica de muestras pequeñas en una gama muy amplia de temperaturas, consiste en registrar la temperatura de la muestra en función del tiempo cuando ésta es calentada impulsivamente mediante un laser pulsado. La temperatura es generalmente medida empleando termocuplas de pequeño diámetro a los efectos de minimizar la distorsión introducida por la inercia térmica de la misma termocupla. En el presente trabajo se investiga la posibilidad de representar la respuesta de la termocupla a una excitación tipo delta de Dirac (función de Green) mediante una función exponencial con una constante de tiempo característica de cada termocupla. Este modelo matemático posee la ventaja de permitir el cálculo analítico de la convolución entre la mencionada función de Green y la respuesta térmica de la muestra que se ensaya, simplificando así el análisis ulterior de los datos experimentales. Dicho análisis permite determinar simultáneamente la difusividad térmica de la muestra y la constante de tiempo de la termocupla mediante un ajuste multiparamétrico no lineal por cuadrados mínimos. Se presentan resultados obtenidos para el caso del acero austenítico de referencia del National Bureau of Standards (SRM 735).

E3-6 USING AUTOMATICO

Dr. Guillermo Iglesias, Ing. Antonio Pérez Gómez
Ing. Hector Zamoum
Lab. de Transductores I.P.U.N.T.

El estudio del pasaje de iones a través de membranas vivas es de gran interés en fisiología ya que permite medir el efecto de diferentes drogas sobre el comportamiento de las mismas, una de las técnicas usuales es la medición en una cámara especial diseñada por Using de la corriente de corto circuito y del voltaje a circuito abierto producido por una membrana viva, al pasar los iones por la membrana, pasan también cargas eléctricas que generan corriente. Para que la medición sea representativa es conveniente mantener siempre en corto circuito y abrir el mismo solo para leer la diferencia de potencial. La impedancia del sistema es del orden de los 100 K ohms, hemos desarrollado un sistema de ocho canales que permite mantener cortocircuitadas cada membrana inyectando corriente en inversa y midiendo voltaje entre los dos lados de la misma, en forma automática. Periódicamente y en forma secuencial, se abre cada circuito se lee la diferencia de potencial y se imprime en forma digital los dos valores para cada una de las ocho cámaras. El sistema permite efectuar la medición con un mínimo de personal y en forma normalizada y automática con la ventaja que esto representa.

SESION E4
Miércoles 10, 14.30-16.30
Optica y espectroscopia óptica

E4-1 SISTEMA ELECTRO-ÓPTICO DE LECTURA Y PROCESAMIENTO DE DATOS PARA MEDICIÓN DE DEFORMACIONES MEDIANTE FOTOGRAFÍA DE SPECKLE
G. H. Kaufmann* (CID) y A.A. Ennos (NPL)

Se describe un sistema electro-óptico de lectura y procesamiento de datos para la medición de campos de desplazamientos y deformaciones mediante fotografía de speckle. Un sistema óptico especialmente diseñado proyecta la transformada de Fourier unidimensional generada por un punto del specklegrama sobre una cadena lineal de fotodiodos. La salida del detector se procesa electrónicamente y se envía a una computadora donde se calculan desplazamientos y deformaciones. Los resultados experimentales muestran el comportamiento y la precisión del sistema.

* Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET.

E4-2 PROCESAMIENTO NUMÉRICO DE FRANJAS DE INTERFERENCIA PRODUCIDAS EN FOTOGRAFÍA DE SPECKLE
G. H. Kaufmann*

Usando un modelo para el proceso de registro de una fotografía de speckle de doble exposición, se muestran los errores que aparecen en la determinación del espaciado del sistema de franjas si no se tiene en cuenta la influencia del halo de difracción. Estos errores dependen del método de análisis numérico usado para calcular el espaciado y aumentan a medida que el número de franjas y la visibilidad de las mismas disminuyen.

* Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET.

E4-3 INSUFICIENCIA DEL MODELO GAUSSIANO PARA REPRESENTAR CIERTAS SUPERFICIES RUGOSAS.
N.G. Gaggioli (CONICET - IIRM(UBA) e INTI) y M.L. Roblin (LO, UPMC).

Se han estudiado varios vidrios esmerilados utilizando la teoría de Beckmann. Con el objeto de verificar los resultados teóricos hemos adoptado un dispositivo experimental que permite minimizar la influencia de los efectos de sombra y de polarización. La desviación de los resultados experimentales de las rectas teóricas permite concluir que el modelo utilizado no es correcto. En estas condiciones no es posible definir rigurosamente una longitud de correlación T , sino un intervalo de valores de T . Por otra parte, ninguna de las curvas teóricas correspondientes a la intensidad dispersada en el plano espectral, calculadas a partir de los valores extremos de T , coincide con los valores experimentales. La utilización de diferentes funciones de correlación conocidas no ha dado mejores resultados. En consecuencia, se considera necesario continuar estas investigaciones utilizando modelos más complejos que el descripto por Beckmann y/o estudiando nuevas funciones de correlación que describan mejor la superficie.

E4-4 ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ESTADÍSTICAS DE UNA TRANSPARENCIA RUGOSA MEDIANTE EL ANÁLISIS DE SU ESPECTRO DE DIFRACCIÓN EN EL INFINITO PARA PEQUEÑA RUGOSIDAD.
N.G. Gaggioli (CONICET - IIRM(UBA) e INTI) y M.L. Roblin (LO, UPMC).

La teoría de Beckmann predice, para el caso de difusores muy poco rugosos, un término de difusión residual que depende solamente de la longitud de correlación. Se ha estudiado experimentalmente la difusión residual y a partir de allí se ha calculado la longitud de correlación T de varios vidrios esmerilados. La medición de la rugosidad se lleva a cabo mediante un método propuesto en un trabajo anterior (N.G. Gaggioli et M.L. Roblin; Opt. Comm. 32(1980)209). Cuando la superficie difusora es muy rugosa se utiliza un líquido de inmersión de un índice de refracción tal que lleva la rugosidad a un valor conveniente. Se ha estudiado también la influencia del líquido de inmersión en el valor de T calculado y mostramos que las hipótesis usuales sobre las características de la superficie rugosa no son válidas para las muestras estudiadas.

E4-5 DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS GLÓBULOS ROJOS MEDIANTE EL ESTUDIO DE SU ESPECTRO DE DIFRACCIÓN EN EL INFINITO.
N.G. Gaggioli (CONICET - IIRM(UBA) e INTI).

El presente trabajo trata sobre un método óptico que permite medir volúmenes de glóbulos rojos. El estudio de la difracción en el infinito producida por los glóbulos rojos existentes en un frotis sanguíneo permite determinar el histograma de los diámetros de los mismos. La disminución de la intensidad en el pico directamente transmitido respecto a la difracción en el pico directamente transmitido proporciona la información necesaria para calcular la rugosidad del frotis. Mediante la utilización de un sencillo modelo para representar la distribución de los glóbulos rojos, se puede asociar la rugosidad con la altura media de los mismos. El diámetro medio calculado mediante el análisis del espectro de difracción de los glóbulos rojos y la altura media obtenida de la medición de la rugosidad de la transparencia, permite hallar el volumen medio de los glóbulos rojos en una determinada muestra. Se presentan los resultados obtenidos para varias muestras y se las compara con las mediciones realizadas en la misma sangre mediante el método COULTER.

E4-6 ANÁLISIS DEL ESTADO VIBRACIONAL DE UNA SUPERFICIE POR MEDIO DE "SPECKLES" MODULADOS POR FRANJAS DE YOUNG.
Héctor J. Rabal* (CICOP), Néstor Bolognini** (CICOP), Enrique E. Sicre*** (CICOP) y Mario Garavaglia* (CICOP)

Al formar una imagen de la superficie de un difusor por medio de una lente cuya pupila consista de dos aperturas idénticas, los "speckles" en la imagen estarán modulados por franjas de Young. Si la superficie vibra, la visibilidad de las franjas de Young en los "speckles" disminuye en las regiones ventrales, mientras que en los nodos permanece inalterada. De esta forma, mediante un proceso de filtrado espacial posterior, es posible determinar las zonas de igual amplitud de vibración. Se realiza la comparación con otros métodos ópticos.

* Miembro de la Carrera del Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

** Becario de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC)

*** Becario del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

SESION E5
Miércoles 10, 16.50-18.30
Optica y espectroscopia óptica

E5-1 PERDIDAS DE POTENCIA EN REDES DE DIFRACCION*
R. A. Depina** (DF, FCEN, UBA) y J. M. Simon
(DF, FCEN, UBA)

Se calculan las pérdidas de potencia en redes de difracción metálicas a partir de los campos E y H obtenidos suponiendo a) la solución de metal perfecto es una buena aproximación; y b) la distancia característica de penetración de los campos dentro del metal es mucho menor que la longitud de onda dentro del metal. Se investiga la validez de las hipótesis a) y b) en la zona del espectro visible e infrarrojo cercano y la posibilidad de utilizar el cálculo de las pérdidas como control sobre la aplicabilidad de las teorías que consideran que el metal es perfecto. Utilizando la teoría de Jovidevic y Senic para la difracción de una onda plana por una red esbozada perfectamente conductora, se ha desarrollado un programa numérico que calcula los campos dentro del surco y la eficiencia para cada orden difractado. A partir de los campos así hallados y con los valores de las constantes ópticas del metal considerado se obtienen los campos corregidos y las pérdidas de potencia para ambos modos de polarización, incluyendo el programa un control de validez de los resultados obtenidos.

+ Trabajo parcialmente financiado por CONICET y SECYT
++ Becario de CONICET

E5-2 ACOPLA PASIVO DE MODOS CON VARIACION LENTA DEL Q DE LA CAVIDAD DE OSCILACION
M. C. Marconi (CITEFA), O. E. Martínez (CITEFA)
y F. P. Diodati (CITEFA)

Se presenta en este trabajo un método original para estabilizar la conformación de la emisión láser por acoplamiento de modos axiales en láseres de Nd en vidrio. Consiste en el agregado de un modulador electro-óptico dentro de la cavidad de oscilación con el objeto de variar lentamente las pérdidas en la misma. Esto garantiza que el láser trabajará cerca de la condición de umbral aun si la ganancia del medio activo o las pérdidas varían entre disparo y disparo, asegurando un funcionamiento confiable como se ha mostrado teóricamente por el modelo de fluctuación (P.O. Kryukov, V.S. Letokhov, IEEE J. of Q. Electronics-vol. QE-8, N°10, 1972). Las pérdidas en el modulador son la salida del láser. Se consiguió además estabilizar la ganancia inicial del sistema censando la inversión de población en el medio activo láser. También se midió el ancho temporal promedio de cada pulso mediante el estudio de la fluorescencia emitida por un colorante excitado por absorción de dos fotones. Esta nueva configuración permitió lograr un funcionamiento más confiable y repetitivo del sistema.

E5-3 TEORIA DE ETAPA AMPLIFICADORA DE UN LASER DE COLORANTES(I) ESTADO ESTACIONARIO

A.A. Hnilo (CITEFA) y O.E. Martínez (CITEFA)

Se presenta un modelo teórico que da una solución analítica aproximada de las ecuaciones de balance para una etapa amplificadora de laser de colorantes pulsado. El modelo permite dibujar gráficos de ganancia en función de diversos parámetros del sistema; las predicciones presentan buen ajuste tanto con la solución numérica del sistema de ecuaciones como con la experiencia. El modelo tiene las ventajas de ser: a) analítico, es decir, todos los resultados se obtienen directamente de expresiones algebraicas sin tener que resolver las ecuaciones diferenciales numéricamente para cada conjunto distinto de datos; b) no recurrir a parámetros semiempíricos de ajuste "a determinar" en cada caso. De esta forma, el modelo permite la fácil optimización del diseño de etapas amplificadoras. Se discute los resultados y el rango de validez de las aproximaciones, así como la influencia del mecanismo de medición en la situación experimental.

E5-4 TEORIA DE ETAPA AMPLIFICADORA DE UN LASER DE COLORANTES(II) SOLUCION DINAMICA

O.E. Martínez (CITEFA) y A.A. Hnilo (CITEFA)

En todos los trabajos previos sobre este tema se ha supuesto o bien una evolución cuasiestática del sistema o directamente la existencia de un estado estacionario. Dado los tiempos muy cortos del pulso de bombeo y señal de entrada (unos 10 nseg) se encuentra que la aproximación de estado estacionario se aparta bastante de la solución exacta en muchos casos experimentales. En este trabajo se presenta los resultados de un cálculo que incluye el tiempo en la solución de las ecuaciones de balance. La ganancia de pequeña señal disminuye a valores razonables y hay un ajuste más exacto a los resultados experimentales. Se hace además un estudio de la deformación del pulso amplificado en función del retraso entre el pulso de bombeo y la señal de entrada, y del valor de este retraso que optimiza la ganancia. Se obtiene también el valor óptimo del largo de la celda para una potencia de bombeo determinada.

E5-5 OPTIMIZACION DE PARAMETROS EN LASERES DE GASES NOBLES
M. Villagrán* (CICP), C. Bordogna** (CICP), L. Scaffardi* (CICP),
D. Schinca* (CICP), R. Duchowicz* (CICP), G. Bilius (UBA), M. Galardo*** (CICP)

Continuando con los estudios sobre láseres de gases nobles, se analizaron los parámetros que caracterizan la emisión de Argón, Xenón y Kriptón. Los tubos utilizados, de descarga axial y de distinto diseño, estaban en todos los casos con electrodos de tungsteno, recubiertos con indio. Para la excitación pulsada se emplearon sistemas convencionales de descarga rápida con distintos tipos de Spark-gaps. Las capacidades empleadas variaron entre 2,5 y 100 nF. Se utilizaron tensiones en el rango de 8 a 20 KV. Se observaron pulsos de corriente con picos entre 400 y 2000 Amp. Fue realizado, además, un análisis temporal y espectroscópico de la radiación emitida utilizando distintas cavidades confocales, estables e inestables.

*Becario de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC)

**Becario del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

***Miembro de la carrera de Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

SESION E6
Jueves 11, 10.00-12.00
Optica y espectroscopia óptica

E6-1 COMPORTAMIENTO SUPRANORMAL ANTE SEÑALES LUMINOSAS SINUSOIDALES
Alejandro Biondini*, María Mattiello, Enrique Rosso*
(LIS)

A partir de los parámetros asociados a las señales luminosas de distribución sinusoidal en el espacio, se puede llegar a la síntesis de formas. Estos parámetros - frecuencia espacial, amplitud, número de armónicos y fase - son procesados por diferentes canales que en su conjunto permiten la percepción visual. El presente trabajo analiza la capacidad sensorial de observadores normales para procesar frecuencias y amplitudes. La frecuencia implica la participación de canales detectores de borde y ancho, los cuales están directamente relacionados con el tamaño de los campos receptivos de las diferentes células del sistema visual. La amplitud puede expresarse en términos de luminancia (L) y modulación (M): $A = L_{media} \cdot M$, lo que implica la utilización de canales de contraste. En efecto el contraste se halla relacionado con la modulación de la siguiente forma: $C = 2M / M+1$. En el transcurso de los experimentos se analizaron frecuencias entre 1.3 y 38 ciclos/grado visual, variables en modulación entre 0.2 y 0.94. A los observadores se les pidió que estimaran numéricamente el aumento o disminución de la modulación. Se obtuvieron 18 funciones exponenciales con pendiente variable entre 1.8 y 9.0. Relacionando el valor de las pendientes obtenidas con las frecuencias empleadas, se observó que la respuesta sensorial crece más lentamente en las frecuencias intermedias que en las extremas. Pudo comprobarse que la luminancia media empleada en los test influye sobre el exponente de las funciones. Finalmente, a través de las técnicas psicofísicas utilizadas pudo verificarse, por otro camino, la función transferencia de modulación para el sistema visual.

* Becario iniciación CONICET

E6-2 INFORMACION CONTENIDA EN EL TRAZADO DE RAYOS*

J. M. Simon (DP, PCEN, UBA) y
S. A. Comastri (DP, PCEN, UBA)

Se da una extensión de la Condición de los Senos de Abbe para puntos fuera de eje. Esto permite aumentar la información que se obtiene a partir del trazado de rayos. La extensión se basa en que la Condición de los Senos es equivalente al requerimiento de proporcionalidad entre las frecuencias espaciales presentes en el objeto y en la imagen.

* Trabajo parcialmente financiado por CONICET y SECYT

E6-3 INTERFEROMETRIA EN CAVIDADES NO CONVENCIONALES
R. Torroba²(C10p), M. Rodríguez²(C10p), L.M. Zerbino²(C10p),
O. Andrade (UNS), M. Gallardo²(C10p) y M. Garavaglia²(C10p)

Se presenta el estudio de los diagramas de Interferencia producidos por un Interferómetro de caras parabólicas, en configuración confocal. Se analizan según dos modos de operación: a) iluminación con fuente puntual en el foco del sistema, b) iluminación con haz paralelo al eje óptico. Se muestra el cálculo de la diferencia de camino óptico para ambos modos, y se comparan los correspondientes resultados teóricos y experimentales.

²Becario del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

³Miembro de la Carrera del Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

E6-4 FORMACION DE IMAGENES POR CRISTALES MONOAXIALES*

M. C. Simon (DP, PCEN, UBA)

Partiendo de la teoría general de la propagación de ondas en medios birrefringentes se obtuvieron las expresiones para las direcciones de propagación del frente de onda y del rayo, en la refracción de la luz en cristales monoaxiales. El sistema de ecuaciones que resulta da una ecuación bicuadrática para el índice de refracción extraordinario en función de la dirección de la onda incidente. Luego se aplica la ley Snell tanto al rayo ordinario como al extraordinario usando una formulación vectorial de dicha ley. Para obtener los diagramas de puntos se calcula el camino que siguen los rayos desde el objeto hasta la imagen. Este cálculo se aplicó al caso del prisma de Wollaston y se obtuvieron los diagramas de puntos que muestran la aparición del astigmatismo en ambas imágenes (ordinaria y extraordinaria) cuando el ángulo del prisma es grande.

* Trabajo realizado con el apoyo de CONICET y SECYT

E6-5 MODELO MATEMATICO INTEGRABLE DE FILTROS DE INTERFERENCIA Y DETECTORES DE RADIACION PARA PIROMETRIA OPTICA.
N. Tieschler (INTI)

La temperatura medida con un pirómetro óptico resulta de la solución de una ecuación integral cuyo integrando contiene, además de la ley de radiación de Planck, la transmitancia espectral del filtro de interferencia $T(\lambda)$ y la sensibilidad espectral relativa del detector $V(\lambda)$. Los valores de estas cantidades se determinan experimentalmente midiendo en un conjunto discreto de longitudes de onda, debiendo recurrirse a métodos numéricos para resolver la ecuación integral. Estos métodos requieren necesariamente la introducción de una representación analítica o interpolación entre valores medidos, pues el cálculo de las integrales implica el conocimiento del integrando para todos los valores de la longitud de onda. A los efectos de poder evaluar las incertezas introducidas por dichos métodos numéricos, así como determinar el grado de exactitud con que las distribuciones espectrales debieron ser medidas para asegurar un error máximo prefijado en el valor de la temperatura calculado, se desarrollaron expresiones analíticas flexibles y realistas para $T(\lambda)$ y $V(\lambda)$, que poseen la ventaja de reducir la ecuación integral a una ecuación algebraica exacta, si se utiliza la aproximación de Wien en lugar de la ley de radiación de Planck.

E6-6 DISPOSITIVO COMPACTO PARA HOLOGRAFIA INCOHERENTE
M. Rodríguez² (C10p), R. Torroba² (C10p), L. Zerbino² (C10p) y
Mario Garavaglia² (C10p)

En una comunicación anterior (RNF 1978) se informó del diseño de un dispositivo holográfico compacto que elimina la necesidad de utilizar un haz de referencia explícito para la formación de hologramas. Dicho dispositivo se basa en el fenómeno de reflexiones múltiples que sufre la luz al atravesar un interferómetro de Fabry-Perot. En esta comunicación se presentan los cálculos teóricos de la transmitancia del registro del diagrama de interferencia y del fenómeno de difracción, observado cuando un haz de luz, incide sobre una pupila que contiene un registro fotográfico de un diagrama de interferencia de un Fabry-Perot desalineado, que fue originado por un conjunto de fuentes puntuales espacialmente incoherentes y monocromáticas. Se analiza la distribución de campo de la onda difractada por la pupila, y se describe la posición de las imágenes y sus magnificaciones detallándose brevemente la comparación entre los casos en que las fuentes puntuales son espacialmente coherentes e incoherentes, respectivamente. Los resultados teóricos permitieron predecir que la eficiencia de difracción de los hologramas sería mayor en el caso de iluminación espacialmente incoherente, que en el caso en que los objetos utilizados sean iluminados con luz espacialmente coherente. Tales predicciones fueron confirmadas experimentalmente.

²Becario del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

³Miembro de la carrera de Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

SESION E7

Viernes 12, 10.00-12.00

Instrumentos

E7-1 SISTEMA OPTICO GRANANGULAR PARA VISION EN MEDIOS DIFERENTES AL AIRE

Victorio Bonavera (IIS)

Dentro de los posibles medios, el submarino presenta problemas a resolver. Es conocida la incomodidad y los inconvenientes derivados del escaso campo visual de los visores que se utilizan comúnmente. Dicha limitación imposibilita la visión hacia atrás salvo a costa de movimientos por parte del usuario que originan mayor costo de oxígeno y reducen así su autonomía. Además la misma limitación hace difícil estimar la distancia hacia la superficie al volver de una inmersión y esto es causa de frecuentes anoxias y desmayos debidos al solo movimiento de elevar la cabeza para efectuar la apreciación. A fin de evitar estos y otros inconvenientes se ha diseñado un sistema de visor granangular, con un campo de 140° ($2 \times 70^\circ$), con miras a un costo análogo al de los comunes visores. Este sistema está constituido por un cuerpo esencialmente semiesférico hueco de material transparente (cristal o plástico) que al sumergirse dentro del agua (índice relativo 1.33) constituye una dioptra negativa cuya imagen virtual derecha puede ser observada según los casos directamente o con medios correctivos. Mediante una lente adicional se puede lograr un campo visual de prácticamente 180° ($2 \times 90^\circ$) mientras que variantes más sofisticadas permiten alcanzar campos de más de 220° ($2 \times 110^\circ$). Una ventaja adicional del visor propuesto reside en que permite lograr una menor sección frontal del conjunto hombre-máscara con beneficio para la velocidad y autonomía del usuario.

E7-2 ESTUDIO DE UN REFRACTOMETRO HILGER-CHANCE

E. J. Campitelli (CIOP)

Se analiza un refractómetro Hilger-Chance con un modelo numérico y se determinan cotas de error en el proceso de medición. Se discuten aspectos constructivos simplificados de un prototipo.

*Miembro de la Carrera de Apoyo a la Investigación y desarrollo del CONICET.

E7-3 DETECTOR DE PICO PARA EL REGISTRO DE LINEAS ESPECTRALES DE LASERES PULSADOS

Antbal P. Laquidara* (CIOP) y Roberto Gallardo* (CIOP)

Se describe un instrumento construido con el fin de poder emplear un registrador gráfico de respuesta lenta para el trazado de los perfiles de espectros emitidos por láseres pulsados con tiempos de crecida cortos. El aparato consiste en una línea de elementos que muestrean y mantienen el valor de la señal de entrada y otros circuitos que cumplen una secuencia lógica de control a partir de la llegada del impulso a la entrada. La señal de entrada consiste en una sucesión de impulsos de tensión de amplitud variable provenientes de un fotodetector, y la salida es una tensión continua cuyo valor varía con la amplitud de los impulsos de entrada. El funcionamiento puede explicarse así: La tensión de entrada es amplificada y bifurcada hacia la rama analógica, consistente en un diodo y dos circuitos de muestra y sostén, y hacia la rama lógica. Esta última se inicia en el comparador, que por un lado excita a un trasladador de nivel que controla al primer circuito muestreador y por otro dispara a un temporizador que gobierna cada ciclo. Los dos circuitos de muestra y sostén se conectan a continuación para que el primero tenga un tiempo de adquisición corto y para que el segundo tenga un tiempo de sostén largo, requisitos que no pueden lograrse con un solo muestreador. Al finalizar el ciclo del temporizador, se descarga el capacitor del primer muestreador para permitir la entrada del siguiente impulso, mientras se mantiene la tensión en el segundo muestreador para ser registrada a la salida. A pesar del tiempo de respuesta global de aproximadamente 0,5 μ seg., es posible registrar señales proporcionales a los picos de impulsos con tiempos de crecimiento de 0,1 μ seg. con aceptable linealidad hasta 5 voltios.

*Miembros de la Carrera de Apoyo a la Investigación y desarrollo del CONICET.

E7-4 ESTUDIO SOBRE EL RADIOMETRO PIRELECTRICO ELECTRICAMENTE CALIBRADO

J. R. Prió (División Óptica - INTI).

El uso de detectores absolutos ha desplazado en la radiometría, a las fuentes patrón (cuerpos negros) de irradiancia. Uno de estos elementos, es el radiómetro piroeléctrico eléctricamente calibrado. Su funcionamiento está basado en la igualación de la energía radiante absorbida por su elemento detector, y la energía térmica, que por intermedio de una resistencia eléctrica es dispuesta en el mismo. Estas dos señales son suministradas alternativamente por un dispositivo electro-óptico (chopper). La respuesta del detector es analizada por un amplificador de tipo "Lock-in" que se utiliza como instrumento de cero.

En este trabajo se presenta un análisis del sistema, y su estudio revela que puede haber grandes desviaciones respecto del valor esperado. Como ejemplo ilustrativo se estudia un radiómetro piroeléctrico con características similares al de uso comercial, que habitualmente es calibrado con una exactitud del 1 % por el National Bureau of Standards. Los resultados obtenidos, revelan que se pueden cometer errores de hasta el 3 % en las mediciones con este instrumento.

E7-5 Bolómetro dieléctrico^x

J. A. Trench y J. Talpe (DP, FUSE, USA)

Entre los detectores térmicos de radiación se destacan en la literatura¹⁾ de los últimos años los bolómetros piroeléctricos, que registran la variación de temperatura del elemento al cual incide la radiación, mediante la variación de polarización dieléctrica remanente en materiales ferroeléctricos que se muy dependiente de la temperatura. Su sensibilidad práctica es de uno o dos órdenes de magnitud peor que la sensibilidad teórica de un detector térmico. Singh y Van der Ziel²⁾³⁾ siguiendo una idea antigua de Hanel⁴⁾ han analizado otra posibilidad de detección de radiación, usando los mismos materiales ferroeléctricos. Se trata de observar la variación en constante dieléctrica, a una temperatura ligeramente superior a la temperatura de Curie. La evaluación teórica, hecha por Singh y Van der Ziel, permite prever una sensibilidad muy superior a la del detector piroeléctrico, si se usa una portadora de frecuencia de audio en la medición. Se abre así la posibilidad de acercarse mucho más a la sensibilidad teórica. En el trabajo que presentamos, analizamos experimentalmente esta posibilidad, usando materiales ferroeléctricos que hemos fabricado y medido en nuestro laboratorio como piroeléctricos⁵⁾ específicamente cristales de sulfato de triglicina (TGS).

- 1) S. B. Lang (VII) Literature guide to pyroelectricity-1977-78, Ferroelectrics, vol. 19, 175 (1979) ver también anteriores "Literature guide" del mismo autor, publicados en la misma revista desde 1970.
- 2) V. P. Singh, Ph.D. Thesis, Elec. Eng. Dept. University of Minnesota (1974).
- 3) V. P. Singh y A. Van der Ziel, Ferroelectrics, vol. 15, 135 (1977).
- 4) H. A. Hanel, Jour. Opt. Soc. Am. vol. 51, p 220 (1961).
- 5) J. Trench y J. Talpe. Informe sobre el proyecto pyro, en publicación.

^x Trabajo financiado por el programa Nacional de Electrónica, CONICET

SESION E8

Viernes 12, 14.30-16.30

Instrumentos

E8-1 SISTEMA DE SINCRONIZACION PARA CAMARA STREAK

A. Alameddine, R. Gratton*, E. Blanco, C. Castro, M. Gonzalez, S. Terliksky (FCEN - UBA)

La utilización de una cámara de espejo rotante para el estudio de la evolución temporal de fenómenos rápidos requiere sincronizar el comienzo de la experiencia de modo que éste se produzca cuando el espejo se encuentra en una posición adecuada. En la práctica, hay dificultades en lograr una buena estabilidad en la velocidad de rotación del espejo, motivo por el cual es deseable que el sincronismo se pueda asegurar a pesar de eventuales variaciones en dicha velocidad. Para ello se construyó un dispositivo que entrega un pulso para el disparo de la experiencia cuando el espejo se encuentra en una cualquiera de 16 posiciones seleccionables, que difieren entre sí aproximadamente 11 grados. Este dispositivo consiste de un diodo emisor infrarrojo y un fotodiodo, y permite obtener un pulso de tensión de aproximadamente 100 mV para cada 180° de rotación del espejo. La frecuencia de estos pulsos es multiplicada 16 veces mediante un circuito PLL (phase locked loop). Un convertidor binario-hexadecimal conectado en el lazo de este circuito permite obtener, en cada una de sus 16 salidas, un pulso de tensión desplazado un cierto intervalo de tiempo respecto de la señal de sincronización. Este intervalo será variable de acuerdo a la velocidad angular del espejo, pero la aparición del pulso corresponderá siempre a una determinada posición del mismo. En funcionamiento normal (150.000 rpm) el intervalo entre dos posiciones consecutivas es de 14 μ s. Se han limitado a 16 las opciones de disparo, por no requerir mayor precisión la experiencia para la que fue construido este equipo. Sin embargo, este circuito es fácilmente adaptable para proveer 2ⁿ opciones.

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.
* Becario del CONICET.

E8-2 PROYECTO DE UN LABORATORIO DESTINADO AL ENSAYO DE LAS CARGAS HUECAS UTILIZADAS EN EL PUNZONADO DE POZOS PETROLIFEROS, DE ACUERDO A LA RECOMENDACION 43 2da. SECCION DEL AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE D. Marqués; A. Araolaza (INTI)

La puesta en producción de un pozo petrolífero se realiza mediante la perforación de las paredes del mismo en los niveles que se estimaron adecuados. Uno de los métodos de obtener esta perforación fue y sigue siendo en algunos casos el disparo de un proyectil de acero con gran energía. Actualmente este método ha sido reemplazado casi en su totalidad por el uso de las llamadas cargas huecas, elementos explosivos orientables que se hacen detonar en la zona del pozo que se haya elegido. La perforación se obtiene en estos casos por efecto de una onda de gran presión y temperatura correctamente orientada. La Dirección Nacional de Fabricaciones Militares, por intermedio de su Fábrica de Materiales Pirotécnicos de Pilar, solicitó al INTI el proyecto y asesoramiento para el montaje de un laboratorio de ensayo de estas cargas que son de su fabricación. El laboratorio consta básicamente de equipos e instalaciones destinadas a reproducir artificialmente las condiciones reinantes en un pozo típico, permitiendo en estas condiciones la detonación de una carga, evaluando posteriormente su calidad por intermedio de las condiciones de flujo al kerosene que se establezcan en una roca estándar seleccionada al efecto.

E8-3 DESCRIPCION DE UN ESPECTROMETRO DE RAYOS X +

C. Caputo, F. Rodríguez Trelles* (LFT-FCEN-UBA) (DIGID)

Se describe un espectrómetro destinado a determinar las intensidades de rayos X de energías comprendidas entre 3 y 100 keV (C. Caputo, Tesis de Licenciatura, 1980), basado en una cámara oscura con varios orificios. Cada canal posee un filtro absorbente cuyo espesor se estima por métodos numéricos. Se analizan los aspectos operacionales de la medición y los programas numéricos de inversión. Se presentan ejemplos de reconstrucción de espectros emitidos por un equipo Plasma Focus.

* Trabajo parcialmente financiado por SEZYT y CONICET.
* Miembro de la Carrera del Investigador Científico (CONICET).

E8-4 MAGNETOMETRO DE RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR*

J. Achterberg y C. Fainstein (CAB-IB)

Se describe un equipo para la medición de campos magnéticos, basado en la técnica de Resonancia Magnética Nuclear (C.R.). El magnetómetro construido permite medir campos magnéticos comprendidos entre 0.1 T y 2.5 T, siendo fácilmente detectables diferencias de campo magnético del orden de 10^{-6} T en todo el rango de medición. La sintonía se realiza en forma electrónica, mediante un diodo de capacitancia variable, en el circuito resonante del oscilador. Esto permite realizar la sintonía a distancia, y simultáneamente obtener modulación FM sobre la frecuencia central aplicando una señal adecuada. Esto último evita la necesidad de utilizar modulación de campo magnético. Otra característica interesante de este equipo es el empleo de una señal, de frecuencia doble de la de modulación, aplicada al eje X del sistema de visualización. Esto permite medir el valor de campo magnético en forma más sencilla, ya que basta superponer ambas imágenes. No es necesario que la imagen esté centrada en la pantalla del visor. Se menciona el rango máximo de sintonía que se puede lograr con el equipo descrito, y se da un criterio para la elección de la impedancia característica y la longitud del trozo de línea coaxial en cuyo extremo se encuentra la bobina sonda. Este equipo ha sido utilizado también en la medición de la Resonancia Antiferromagnética de VO_2 en función de temperatura (H.R. Salva et al., Comunicación, Reunión Nacional de Física 1980, Argentina).

* Parcialmente financiado por Proyecto Agua Pesada CE-CAB "T" 270/79.

E8-5 SUSPENSION ELECTRODINAMICA DE PARTICULAS EN VACIO

R. Firiz, B. Szepiet, R. Gratton*, E. Giacani, J. Lopardo, E. Pardo. (FCEN-UBA)

Se describe un dispositivo destinado al confinamiento electrodinámico de esferas de vidrio pequeñas (diámetro = 100 μ m) en un ambiente vacío (presión = 10^{-5} mb). Este método permite suspender blancos sin necesidad de aperturas mecánicas que puedan afectar las propiedades del plasma generado por la interacción de un haz láser de gran potencia con dichos blancos. El confinamiento se logra mediante la aplicación de un campo eléctrico alternante y no uniforme a las partículas, previamente cargadas. El campo eléctrico se produce con tres pares de electrodos situados en las caras de un cubo de 4 cm de arista, a los cuales se aplican tensiones alternas desfasadas 120° entre sí. El movimiento de las partículas es gobernado por una oscilación del tipo de Mathieu, existiendo precisas condiciones para que sea estable. Las partículas se cargan aplicando un pulso de alta tensión (≈ 10 kV) y duración regulable entre 1 nseg y 1 μ s a un electrodo sobre el cual están depositadas, produciéndose simultáneamente su eyección. Este sistema se ajusta para obtener los valores del parámetro q/a requeridos para lograr la captura y estabilidad de las órbitas. Se ha estudiado la influencia de la presión residual sobre la estabilidad del confinamiento, encontrándose que es posible operar al sistema en un amplio rango de presiones (desde presión atmosférica hasta $\approx 5 \cdot 10^{-5}$ mb), excluyendo el rango intermedio (alrededor de 10^{-4} mb) en el cual aparecen descargas entre los electrodos, de acuerdo con la curva de Paschen para la configuración geométrica utilizada.

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.
* Becarios del CONICET.

SESION E9
Viernes 12, 16.50-18.30
Optica y espectroscopia óptica

E9-1

ESPEJOS DE CALOR TRANSPARENTES EN EL
VISIBLE : INFLUENCIA DE LOS MATERIA-
LES EN SUS CARACTERISTICAS OPTICAS⁺
J. A. Fracchia (CNIE, DP, FCEN, UBA) y
J. K. Simon (DP, FCEN, UBA)

Se estudia un tipo de superficie selectiva para su utiliza-
ción en la colección de energía solar, consistente en un es-
pejo de calor transparente en el visible del tipo metal an-
tirreflejado, con una estructura dieléctrico/metal/dieléct-
rico. Se analiza la influencia de los materiales en las ca-
racterísticas ópticas, y especialmente su dependencia con
el índice de refracción del dieléctrico. Asimismo el compor-
tamiento de estos espejos frente a la dependencia angular
de la radiación incidente. Se dan las eficiencias mecánicas
ópticas que se pueden obtener con un colector plano y máqui-
na Carnot, para diferentes concentraciones e índices de re-
fracción. El uso de Al en reemplazo de Ag como metal que
compone el espejo introduce apreciables pérdidas por absor-
ción (aprox. 25 % a 35 %).

+ Trabajo realizado con el apoyo de CNIE

E9-2

TRANSMITANCIA ESPECTRAL DE FILTROS OPTICOS
J. R. Prió (INTI) - E. Etchehoury (INTI)

Se desarrolla un método para medir la transmitancia espectral de
filtros ópticos, y se describe el equipo utilizado para realizar di-
chas mediciones. Se ha trabajado bajo incidencia normal, en todo
el rango visible del espectro y con un ancho de banda de 1 nm, to-
mándose valores cada 20 nm. Se utilizó como detector un fotomul-
tiplicador con respuesta S-20, adecuado para dicho rango espectral.
Para resolver el problema planteado por el bajo nivel de la corrien-
te de salida del fotomultiplicador, se interpuso un dispositivo que
modula la señal luminosa (chopper) en el camino óptico entre la fue-
te de luz y el detector. Un conjunto diodo emisor- fotodetector pro-
vee una señal alterna de referencia, de forma cuadrada, de la mis-
ma frecuencia que la modulada. Ambas señales son mezcladas en un
amplificador lock-in. Dicho amplificador responde proporcionalmente
a la entrada, únicamente cuando esta señal es sincrónica con la re-
ferencia. En caso contrario (por ejemplo ruido), la salida es nula.
Se presentan los resultados de 4 series de mediciones sobre cada
filtro para un conjunto de 8 filtros. Se obtiene el promedio de estas
series y la correspondiente desviación standard. En una serie de
mediciones, el error porcentual relativo es del orden del 0,1 %.
Este trabajo ha sido realizado como parte del Proyecto Internacional
de Comparación de Mediciones de Transmitancia, organizado por la
Commission Internationale de l'Eclairage.

E9-3

ANALISIS ESPECTROSCOPICO DE UN LASER PULSADO DE N₂ A BAJA
TEMPERATURA
L. Scaffardi (CICOP), D. Schinca (CICOP) y M. Gallardo (CICOP)

Continuando con el estudio de la emisión láser y superradiante en una
descarga pulsada de N₂ a baja temperatura, cuya primera parte fue pre-
sentada en la Reunión Nacional de Física del año anterior, se realizó
el análisis espectroscópico de la banda 0-0 U.V. (3371 Å) y de la ban-
da 2-0 IR (7700 Å). Se utilizaron tubos de distintas longitudes acti-
vas y diámetros internos, excitados en forma axial. La cavidad usada
era de tipo confocal estable. En particular, con un tubo de 11 mm. de
diámetro interno y 133 cm. de longitud activa, se tomó un registro es-
pectroscópico de la banda 0-0 U.V. en emisión láser y superradiante,
ambos en noveno orden de difracción, con una dispersión aproximada de
0,22 Å/mm. Del análisis del mismo surgieron 36 líneas nuevas pudiendo-
se además resolver el desdoblamiento Λ para las ramas P₁, P₂ y P₃. Con
un tubo de 15 mm. de diámetro interno y 150 cm. de largo se fotografió
la banda 2-0 (7700 Å) en el primer orden de difracción. Se observaron
11 líneas nuevas respecto a las conocidas para esa banda. Fueron medi-
dos los parámetros característicos del sistema, como por ejemplo, ten-
sión y corriente pico, ancho y valor máximo de los pulsos de tensión y
corriente, etc. También se trabajó con cavidades confocales inestables
de distintas transmitividades.

⁺ Becario de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provin-
cia de Buenos Aires (CIC)

⁰⁰ Miembro de la carrera de Investigador del Consejo Nacional de Inves-
tigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

E9-4

NUEVA CLASIFICACION DE LINEAS ESPECTRALES DEL Xe III
J. Reyna Almandos (CICOP), M. Gallardo (CICOP) y M. Garavaglia
(CICOP)

En una comunicación anterior ha sido descrita la forma en que fueron
estudiados los espectros del xenón varias veces ionizado en la región
comprendida entre los 190 y los 690 nm. aproximadamente. Como resulta-
do de este estudio se pudo obtener gran cantidad de líneas nuevas per-
tenecientes a los iones de xenón una, dos y tres veces ionizado, más o-
tras con asignación iónica dudosa. En este trabajo, se estudia el caso
particular del xenón doblemente ionizado, en donde los valores de las
longitudes de onda obtenidas fueron utilizados para realizar la clasi-
ficación de algunas líneas nuevas y la reclasificación de otras. Para
ello, se estudiaron las transiciones que tienen lugar entre los elec-
trones 6p y 6d acoplados al carozo (³S), entre los electrones 4f y 6d
acoplados al mismo carozo, entre los electrones 4f y 5d acoplados a los
carozos (³S) y (¹D⁰) respectivamente y entre los electrones 6p y 7s; 6p
y 5d; 6p y 6s, todos ellos acoplados a los carozos ³D y ¹S respectiva-
mente. Fueron utilizados niveles de energía ya conocidos del ion men-
cionado y nuevos niveles propuestos para el mismo, los que quedarán
confirmados por la presente clasificación de líneas. (1)

(1) M. Gallardo, C.A. Massone, A.A. Tagliaferri and M. Garavaglia.
Material sin publicar.

E9-5

INTERPRETATION OF THE SPECTRUM OF Xe⁺
Jørgen E. Hansen¹ and Willy Persson (CICOP)

The spectra of Xenon are of considerable importance in several branches
of physics as, for example, laser physics, plasma and fusion research
and studies of Auger and autoionization processes. Despite their im-
portance the spectra of ionized Xe have been studied very little since
the thirties, when they were extensively investigated at NBS, MIT and
Zeeman Laboratory. Recently difficulties have been experienced when
experiments were interpreted on the basis of the existing analysis. The
spectroscopy group at Universidad Nacional de La Plata therefore started
an experimental and theoretical reinvestigation of the spectrum of dou-
bly and triply ionized Xenon, whereas we have undertaken a reinterpret-
ation of the Xe II spectrum using the line lists of Humphreys and
Boyce. A preliminary account of our investigation of the s, p and d
configurations has already been published, as has also several implica-
tions of the new analysis for the interpretation of Auger spectra and
lifetime calculations. A report will be given on the continued work,
which has led to the identification of all levels in the 5s²5p⁴, 5s5p⁵,
5s³5p⁶, 6p and 5d configurations, most of the levels in the 7s, 6d
and 4f configurations and some levels in the 7p, 5f and 6f configura-
tions. In addition, all 5s²5p⁵5g levels based on the 5s²5p⁴ ³P parent
state as well as a few 6g and 7g levels have been established. These
new levels make possible an accurate determination of the ionization en-
ergy of Xe⁺.

¹ Zeeman-Laboratorium, University van Amsterdam.

SESION F1 Martes 9, 14.30-16.30 Física aplicada

F1-1

PERDIDAS CONDUCTIVAS EN UN COLECTOR SOLAR PLANO
MARIO DIAZ (U.N.S.L.)

Se estudian las pérdidas conductivas en un colector solar plano de alto rendimiento desarrollado por Arnold Keller (A Solar Collector of Glass-Electricite Solaire-Toulouse 1-5- Marzo 1976 y Flujo entre un cilindro y una placa concéntrica Scientia (Chile) 149, 54-63 1977). Está compuesto de un portador del líquido calentado que es un cuerpo plano de poco espesor y está dividido en dos partes, una lleva el líquido y la otra lo trae. Cubre este cuerpo plano una superficie selectiva absorbente en una cara y reflejante en la otra. El elemento se complementa con una cubierta cilíndrica de vidrio. En el espacio entre la cubierta y el receptor se practica vacío y se coloca gas. Además a una presión que lo ubica en el rango conductivo. La simetría del colector no permite una solución directa de la ecuación de Laplace, para encontrar la distribución de temperatura en su interior. La metodología que se sigue para solucionar este problema de potencial es el uso de transformaciones conformes. Se trata de un dominio doblemente conectado y puede reducirse a una corona circular. Se logra mediante el uso de funciones elípticas jacobianas. En este espacio transformado la solución se simplifica, pero debido a la no posibilidad de invertir las funciones elípticas sólo podemos tener valores puntuales para la temperatura en el espacio original. Las pérdidas conductivas totales son las mismas en ambos espacios. Se confeccionan tablas comparativas con un ejemplo que se puede conocer exactamente su solución y los valores que predice la teoría desarrollada por Arnold Keller y el presente trabajo. Se nota la potencialidad del método usado, ya que no impone restricciones sobre las distribuciones de temperatura sobre la placa receptora.

F1-2 COMPORTAMIENTO DE LUBRICANTE SOLIDO LIGADO Lic. H. Fernández (UTN), Lic. H. Tabecchini (UTN) y Lic. A. Chabli Murad (UTN).

La teoría de la lubricación por sólidos no está desarrollada. Sin embargo, debido a las excepcionales propiedades que presentan en condiciones extremas, los lubricantes sólidos son utilizados industrialmente bajo diferentes formas (en dispersión, con resinas, como película ligada, etc.). El presente trabajo es parte de un estudio sistemático que está desarrollando el Grupo "Lubricantes Sólidos" sobre película ligada de disulfuro de molibdeno. Se describe brevemente el mecanismo de lubricación sólida, la formación de aspejo (asentamiento), y la vida útil de una película ligada. Utilizando un equipo (único en el País) LFW-1 de alta velocidad y 4 canales (fuera de fricción, desgaste, temperatura y velocidad), se comprobó que la fuerza de fricción media entre un anillo con velocidad angular constante con película ligada de lubricante (MoS₂) y un bloque de acero apoyado con carga constante, luego del asentamiento, una función monótona decreciente con el tiempo. El régimen permanente pudo ser explicado satisfactoriamente con la teoría de fricción de película blanda sobre sustrato duro. Se estudiaron los transitorios de arranque y se encontró un comportamiento singular que depende fuertemente de las condiciones externas de humedad y temperatura. El objetivo principal de este trabajo es el esclarecimiento de dicho comportamiento que tiene la siguiente peculiaridad: la fuerza de fricción inicial depende del tiempo de reposo previo al arranque. Una interpretación correcta permitirá fijar criterios industriales de elección de lubricantes sólidos ligados, y sería una contribución a la teoría de asentamiento en película ligada.

© Grupo "Lubricantes Sólidos" - CIT -

F1-3 ESTUDIO DE LA MECANICA DE PROPULSANTES SOLIDOS CON RADIACION CON LASER CO₂ Bentrix Bar de Schor, Leopoldo R. Sanchez y Jorge Toni. (CITEFA).

El objetivo de este trabajo es el estudio termodinámico del proceso de ignición de propulsores sólidos. El trabajo consiste en un lado, en el desarrollo de un sistema para la medición del retardo de la ignición de un propulsante en función de la presión, temperatura inicial del mismo y flujo de energía de la radiación incidente. Se han medido dichos retardos para un propulsante homogéneo extrudado en función de la presión (entre 10 y 150 Kg/cm²) para dos flujos de energía diferentes (40 y 20 cal/cm²seg). Por otro lado se desarrolló un modelo matemático adecuado al proceso de ignición, que difiere de los ya existentes en: 1) considerar un planteo tridimensional del problema, 2) incluir tres reacciones químicas (una en el propulsante, otra entre los gases producidos y la tercera en la interfase), 3) tener en cuenta los fenómenos de convección y 4) la absorción de radiación del laser de CO₂ en el sólido.

F1-4 ESTUDIO DEL PROCESO DE REMOVIDO DE POTORRESINA EN OLEAS DE SILICIO EN UN REACTOR DE PLASMA (A) A.M. Gennaro, R. Koropecki, M. Massà, O. Von Fanel P.C.B.I., U.N.R.

En la fabricación de semiconductores existen procesos, como el de ataque de óxido de silicio y el removido de pоторresina, normalmente realizados por vía húmeda que pueden reemplazarse con ventajas por medio de técnicas basadas en el uso de plasmas de r.f. Estas técnicas aprovechan tanto propiedades físicas como actividad química de los reactivos generados en el seno del plasma. En el presente trabajo se describe un equipo con reactor de tipo cilíndrico ineletródico, construido para el proceso de removido de pоторresina con plasma de oxígeno. Con el mismo se estudiaron las correlaciones entre velocidad de removido (V_r) y factores geométricos (posición axial en el reactor, posición radial sobre la oblea, orientación de la misma). Con un método interferométrico se estudió correlación entre V_r y la potencia de r.f. (entre 50 W y 250 W). Se encuentra una fuerte dependencia entre V_r y la posición axial, con un máximo en el centro ($V_r(\text{centro}) \sim 4 V_r(\text{extremos})$). La velocidad varía radialmente sobre la oblea siendo $V_{r0} \sim 0,6 V_{max}$. Se observa una anisotropía en la velocidad de removido atribuida a bombardeo iónico. Se encuentra que V_r aumenta linealmente con la potencia en el entorno estudiado. Los valores típicos, en el extremo de la cámara para presión de 1 Torr. y caudal de oxígeno de 14 cm³ Atm/min., son de 80 Å/s para 50 W y 450 Å/s para 220 W.

(A) Trabajo financiado por CENICE-INTI

F1-5 DISEÑO DE TRANSISTORES AYUDADO POR COMPUTADORA A. Adán, C. Cortés, R. Sagarnaz (CITEFA, Microelectrónica)

Se presenta un programa que calcula características eléctricas de transistores bipolares a partir de algunos parámetros físicos medibles durante la fabricación de los dispositivos. Este programa cubre las necesidades observadas en la Planta Piloto de Transistores en las dos áreas siguientes: 1) Diseño de dispositivos: Predicción de las características eléctricas de transistores bipolares (discretos o integrados) antes de pasar a la etapa de producción; 2) Control de procesos: Permite efectuar correcciones en variables de proceso de acuerdo al resultado de la prueba de dispositivos. Este programa calcula: ganancia de corriente estática, tensiones de ruptura base-colector, colector-emisor, y base-colector sin efecto de curvatura, a partir de los siguientes parámetros físicos: Concentraciones superficiales de emisor y base, concentración de sustrato, y profundidades de junta colector-emisor y emisor-base. Los algoritmos de cálculo fueron construidos a partir de principios básicos de la física de los dispositivos, seleccionándose las aproximaciones que dan el mejor ajuste, y considerando las siguientes correcciones: a) variación de la longitud de difusión de portadores con la concentración de emisor; b) dependencia de la banda prohibida del Si con el dopaje; c) variación de la movilidad de portadores con la concentración de impurezas. El programa es interactivo: el operador entra valores tentativos para los parámetros de proceso, los que luego va alterando hasta lograr las características eléctricas deseadas con un conjunto de parámetros de proceso aceptables. Se han verificado los resultados de este programa para una amplia gama de dispositivos habiéndose obtenido un acuerdo excelente. El programa está actualmente en uso en el Grupo Microelectrónica de CITEFA como asistencia para el diseño y fabricación de transistores y circuitos integrados bipolares. Se presentan comparaciones entre valores medidos y calculados.

F1-6 ESTUDIO MOESSBAUER DE MEMBRANAS DE INTERCAMBIO CATIONICO. R.E. Bauninger*, F.L. de Kantor*, S. Ofer*, C. Heitner-Wirgin

Las membranas de intercambio catiónico son usadas cada vez más en la industria. Las membranas "NAPION" (ácido perfluorosulfónico) han resultado especialmente convenientes para muchos procesos industriales debido a su inercia química y a su alta permeabilidad a cationes. Los iones forman "clusters" en matrices poliméricas. La presencia de estos podría tener influencia sobre las propiedades de transporte de la membrana. Hasta el momento poco se sabe acerca de la estructura y tamaño de los mismos. Se efectuaron estudios Moessbauer con membranas "NAPION" coordinadas con cloruro férrico con el objeto de determinar la presencia de los diferentes compuestos de hierro, para estudiar sus estructuras y propiedades magnéticas y estimar el tamaño de los clusters. Algunas de las membranas estudiadas fueron equilibradas con una solución en metanol y otras con una solución acuosa. Las mediciones Moessbauer se llevaron a cabo entre 0.05°K y 80°K. Los espectros mostraron la presencia de dos tipos de compuestos férricos: 1) diámetros de hierro. Estos representan un 35% del hierro total en el caso de membranas equilibradas con solución en metanol, y un 75% para solución acuosa. 2) compuestos de hierro aglomerado (clustered) en granos con comportamiento superparamagnético. Para muestras equilibradas con metanol el diámetro medio estimado es de ~ 20 Å. En aquellas membranas equilibradas con agua se encontraron "clusters" de diámetro medio ~ 40 Å y "clusters" pequeños (< 15 Å).

* Rosh Inst. of Physics, The Hebrew Univ. of Jerusalem, Israel
* CNIA, División Metal del Sólido, Buenos Aires, Argentina
* Dep. of Inorg. and Anal. Chem., The Hebrew Univ. of Jerusalem, Israel
* Marca Registrada por Du Pont & Co.

SESION F2

Martes 9, 16.50-18.30

Física aplicada

F2-1 ANALISIS DE LA EFECTIVIDAD DE LOS DISTINTOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN EL PULIDO DE LA SUPERFICIE RADICULAR DE PIEZAS DENTALES.

Lia M. Zerbino¹(C10p), Beatriz I. Egulígar² y Leônides Barletta³(UHLF)

Con el propósito de mejorar clínicamente los procedimientos terapéuticos, distintos métodos fueron utilizados para el pulido de las superficies radiculares de piezas dentales extraídas a pacientes con enfermedad periodontal. Se aplicaron las siguientes técnicas de alisado: manuales (punta Horse, cureta Grace, cureta McCall y cincel); rotatorias (piedra diamante y presa doce filos) y ultrasonido. Se obtuvieron imágenes microscópicas y se levantaron perfiles rugosimétricos de las superficies, que permitieron evaluar cualitativa y cuantitativamente la lisura radicular. Los resultados obtenidos demostraron mayor homogeneidad y menor rugosidad en los dientes tratados con instrumentos de mano. En conclusión, las técnicas manuales son más efectivas en el tratamiento clínico de la superficie radicular cuyo alto grado de lisura es una de las bases del tratamiento periodontal.

¹Becario del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

²Odontóloga - Dirección de Sanidad, Municipalidad de La Plata.

³Odontólogo - Cátedra de Periodoncia - Facultad de Odontología - Universidad Nacional de La Plata (UHLF).

F2-2 APLICACIÓN DE BRACKETS VERTICALES EN TRATAMIENTOS ORTODONCICOS: ESTUDIO POR INTERFEROMETRIA SPECKLE

M. Abbattista (UHLF), L. Abbattista¹(UHLF), N. Rodríguez²(C10p), N. Torroba³(C10p), L. Zerbino⁴(C10p), M. Gallardo⁵(C10p) y M. Garavaglia⁶(C10p)

Se comunica la aplicación de un método de interferometría speckle, para certificar la validez de una propuesta relacionada con un nuevo tipo de aparatología ortodóntica, basada en el uso de "brackets" verticales en lugar de los clásicos horizontales. Fue empleado un simulador Type-0-Dont para modelar la situación física de la boca bajo tratamiento, y probar que la acción de esta nueva técnica es producir movimientos de las piezas dentales en dirección perpendicular al eje de sus raíces. Dos planos de observación perpendiculares vistos simultáneamente fueron iluminados con un láser de argón iónico. El primer par de exposiciones perpendiculares fue fotografiado con el sistema dental con una dada tensión inicial. Luego fueron aplicadas tensiones adicionales siguiendo el estilo ortodóntico, y el segundo par de exposiciones perpendiculares fue entonces fotografiado. Con las técnicas habituales, en las cuales se emplean los "brackets" horizontales, las fuerzas que generan los movimientos son aplicadas en un punto de la corona, produciendo rotaciones. Los resultados de las experiencias realizadas permitieron comprobar que los "brackets" verticales producen el efecto de bajar el punto de aplicación en la resultante de las fuerzas, consiguiéndose de tal manera, que los momentos que producen rotaciones sean mínimos y el movimiento efectivo de las piezas sea prácticamente una traslación pura.

¹Becario de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC)

²Becario del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

³Miembro de la carrera de Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

F2-3 TRATAMIENTO DE GLAUCOMA CON EL LASER DE ARGON

J.A. Hollanda de Freitas¹, D.G. Bozinis² y E. Gallego Lluéman³(C10p)

Glaucomas de ángulo abierto y cerrado son discutidos así como su tratamiento utilizando el láser con y sin medicaciones.

¹Instituto Panfó Bournier - Campinas - Brasil

²Instituto de Física - UNICAMP - Campinas - Brasil

F2-4 INFORME PRELIMINAR SOBRE EL USO DEL LASER DE CO₂ EN GINECOLOGIA

J.A. Pinotti¹, M.H. Carneiro², D.G. Bozinis³ y E. Gallego Lluéman⁴(C10p)

Se describen algunas técnicas quirúrgicas ambulatoriales y de quirófano sedimentadas de 155 intervenciones.

¹Instituto de Tocoginecología y Patología Mamaria - Campinas - Brasil.

²Instituto de Física - UNICAMP - Campinas - Brasil.

F2-5 MEDIDOR DE POSICION Y DESPLAZAMIENTOS CON LASER

Roberto A. Gallardo¹(C10p) y Aníbal P. Laquidara²(C10p)

Se describe un instrumento construido con el fin de medir pequeños desplazamientos en trabajos de alineación de grandes piezas mecánicas empleando un láser de He-Ne de 1 mW. y un fotodetector X-Y de silicio. Este método de alineación es especialmente útil cuando se requiere determinar la posición relativa de distintas partes de una pieza de grandes dimensiones con relación a una línea de referencia. La posición de referencia está dada por la dirección de propagación de la luz láser y los desplazamientos pueden medirse en un sistema de referencia X-Y, en direcciones perpendiculares a ella. El fotodetector es del tipo de cuadrantes con un par de fotodiodos opuestos para cada eje. La luz del láser incidiendo sobre el fotodetector genera corrientes en cada par de diodos opuestos que son convertidas en tensiones. Este par de tensiones es conducido a un par de amplificadores operacionales que realizan la suma y la diferencia entre ellas. Para lograr una independencia entre las indicaciones debidas a cambios de posición y las producidas por cambios eventuales en la intensidad del láser, se realiza el cociente entre la diferencia y la suma de intensidades en un circuito divisor analógico. Con este instrumento se pueden detectar desplazamientos de hasta 10 µm. en cualquier dirección del plano X-Y perpendicular al láser.

¹Miembro de la Carrera de Apoyo a la Investigación y desarrollo del CONICET.

SESION F3
Miércoles 10, 10.00-12.00
Núcleos

F3-1 ESTUDIO DEL ^{120}Rh A TRAVÉS DE LA REACCIÓN $^{99}\text{Ru}(\alpha, 2n_p)$
A.O. Macchiavelli (DPCNEA), M. Behar (DPCNEA), A. Filevich (DPCNEA), G. García Bermúdez (DPCNEA) y M.A.J. Mariscotti (DPCNEA)

A través de la reacción $^{99}\text{Ru}(\alpha, 2n_p)$ se han estudiado los niveles excitados del ^{120}Rh . En primer lugar se encontró que el nivel isomérico de 4.7 min, originalmente ubicado a 339.3 keV, en rigor está situado a 107.0 keV. Se encontró asimismo un segundo estado isomérico de $T_{1/2} = 80$ seg a 218.8 keV. Finalmente, mediante funciones de excitación y coincidencias γ - γ se halló que los rayos gamma de energías 111.8, 132.9, 135.7, 195.0, 326.6, 397.4, 449.1, 468.2 y 1050.3 keV pertenecen al ^{120}Rh .

F3-2 ESQUEMA DE NIVELES DEL ^{94}Tc
M. Behar (DPCNEA), A. Ferrero (DPCNEA), A. Filevich (DPCNEA), G. García Bermúdez (DPCNEA) y M.A.J. Mariscotti (DPCNEA).

Estados de alto spin en el ^{94}Tc han sido poblados a través de la reacción $^{93}\text{Nb}(\alpha, n)$. Mediante experimentos de funciones de excitación, distribuciones angulares y coincidencias γ - γ se han podido establecer la existencia de nuevos niveles situados a 1373.5, 1447.3, 2064.0, 2066.2, 2234.9, 2346.7, 2420.7, 3454.1 y 4059.2 keV. Los spins y paridades propuestos son respectivamente 9^+ , 8^+ , 11^+ , 9^+ , 10^+ , 13^+ , 11^+ , 13^+ y 15^+ respectivamente. Se halla en primera aproximación que los niveles encontrados se ven reproducidos razonablemente bien acoplando al esquema de niveles del ^{92}Mo un protón en la capa $g_{7/2}$ (posición deducida del esquema de niveles del ^{93}Tc) y un neutrón en la capa $d_{5/2}$ $h_{11/2}$ (posición deducida del esquema de niveles del ^{93}Mo).

F3-3 ESTADOS DE ALTO SPIN EN ^{48}Ti
M. Behar (DPCNEA), A. Filevich (DPCNEA), G. García Bermúdez (DPCNEA), M.A.J. Mariscotti (DPCNEA) y E. Ventura (DPCNEA)

A través de la reacción $^{46}\text{Ca}(\alpha, n)$ se ha poblado estados de alto spin en el ^{48}Ti . Funciones de excitación, coincidencias γ - γ , distribuciones angulares y medidas de vida media han sido realizadas. Niveles con las siguientes energías, spins y paridades han sido propuestos: 1542.5 keV, $11/2^+$; 2505.8, $15/2^+$; 3290.6, $17/2^+$ y 4382.6, $19/2^+$. Estos estados y su esquema de decaimiento están muy bien descritos por el modelo empírico ($f_{7/2}$)¹.

F3-4 COEFICIENTE DE ASIMETRÍA a_2 CORRESPONDIENTE A LA DISTRIBUCIÓN ANGULAR DE RAYOS- β EMITIDOS POR ^{12}B Y ^{12}N ALINEADOS
L. Szybisz (UNLP y CONICET) y H. Behrens (FIZEPH)

Se evalúa el coeficiente de asimetría a_2 correspondiente a la distribución angular de los rayos- β emitidos por los nucleidos ^{12}B y ^{12}N alineados en función de la energía. El acuerdo con los datos experimentales es excelente. Se verifica que para explicar los datos no es necesario recurrir a la existencia de corrientes de segunda clase. Se determina un límite superior para la constante de acoplamiento pseudotensorial F_T .

F3-5 ANALISIS DE LA TRANSICIÓN $2^-(0.692 \text{ MeV } \beta^-) 2^+$ DEL ^{86}Rb
O. Rosso* (UNLP) y L. Szybisz (UNLP y CONICET)

Se estudió la transición $2^-(0.692 \text{ MeV } \beta^-) 2^+$ del ^{86}Rb al primer excitado 2^+ del ^{86}Sr . Una estimación basada en un cálculo simple en el modelo de capas sugiere que el decaimiento debería corresponder a la transición de un neutrón del nivel $g_{7/2}$ a un protón del nivel $f_{5/2}$. Tal descripción implica que solamente el elemento de matriz $\langle i8_1 \rangle$ contribuiría al proceso, en otras palabras esto significa que los datos experimentales deberían mostrar las características de una transición primera-prohibida-única. Pero esto no se verifica en la experiencia y entonces hay que utilizar un cálculo más elaborado para reproducir los observables. En consecuencia se calcularon los elementos de matriz β dentro del marco del modelo de apareamiento con interacción cuadrupolar. El grado de mejoramiento se muestra en tablas y figuras.

* Ex-becario de la CIC y actualmente becario del CONICET

F3-6 ANALISIS DE LAS OCHO TRANSICIONES BETA SUPERPERMITIDAS MEJOR DETERMINADAS EXPERIMENTALMENTE
V. A. Silbergleit* (UBA) y L. Szybisz* (UNLP)

En el presente trabajo se estudiaron las ocho transiciones beta $0^+ \rightarrow 0^+$ mejores medidas. Como primer paso, se determinaron las energías finales W_0 y las vidas medias t_1 , a partir de los datos experimentales publicados en los últimos años. Se analizaron los valores $f^2 t_1$ conjuntamente con las correcciones de la teoría de la conservación de la corriente vectorial. Se desarrolló un método que mejoró la determinación del límite superior de la constante de acoplamiento para la interacción escalar inducida. Además se obtuvo un valor mejorado para el término de interferencia de Piers, en relación al calculado anteriormente por Hardy y Towner.

* Miembro de la Carrera del Investigador (CONICET)

SESION F4
Miércoles 10, 14.30-16.30
Núcleos

F4-1 TRATAMIENTO PERTURBATIVO DE LAS ROTACIONES NUCLEARES. DESCRIPCION DE SISTEMAS EN TRES DIMENSIONES.
D.R.Bas*, H.M.Sofia (Departamento de Física, Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires) y
O.Civitarese* (Departamento de Física, Universidad Nacional de La Plata, La Plata).

Se presenta un tratamiento perturbativo que resulta adecuado para describir sistemas fermiónicos en rotación. Este tratamiento, válido en una base deformada, está libre de las divergencias que caracterizan a estos sistemas. El tratamiento se aplica a un modelo que posee solución exacta, con el objeto de mostrar su validez y la naturaleza de los mecanismos de cancelación presentes. La comparación sistemática de cantidades físicas características, en ambos casos, muestra la validez de la descripción propuesta. En la presente contribución se muestran resultados concernientes a las probabilidades de transición, energías de excitación y momentos de inercia, expresados en función del parámetro de expansión Q^{-1} , siendo Q el momento cuadrupolar intrínseco.

* Miembro de la Carrera del Investigador, CONICET.

F4-2 APLICACION DEL MODELO DE ACOPLAMIENTO FONON-PARTICULA AL ^{89}Y Y AL ^{90}Y
S.M.Abenasria (FCEN,UBA) y H.O.Nouza (CNEA)

En el marco del modelo de acoplamiento fonon-partícula al ^{89}Y y al ^{90}Y son considerados como provenientes del acoplamiento del carozo ^{82}Sr a un protón, y un protón y un neutrón, respectivamente. El Hamiltoniano de interacción para el ^{89}Y es extendido para incluir quasipartículas en los orbitales $1f_{7/2}$, $2p_{3/2}$, $2p_{1/2}$, $1g_{7/2}$ y $2d_{3/2}$. Para el ^{90}Y , el protón es considerado en los orbitales $2p_{1/2}$ y $1g_{7/2}$, y el neutrón en los orbitales $2d_{3/2}$, $3s_{1/2}$, $1g_{7/2}$ y $2d_{5/2}$. Se consideran dos fonones cuadrupolares. Los elementos de matriz diagonales del Hamiltoniano de interacción protón-neutrón se toman como parámetros libres. Las intensidades de las interacciones dipolo-dipolo y cuadrupolo-cuadrupolo se determinan de manera tal de obtener el espectro de energías que mejor se ajusta al experimental. Los valores calculados para la secuencia de niveles del ^{89}Y , como así también para las propiedades electromagnéticas muestran un muy razonable acuerdo con los datos experimentales. Sin embargo, dentro del marco del modelo considerado, es imposible analizar los niveles de paridad negativa con alto espín recientemente determinados (M.Davidson y col., Nucl.Phys., A306(1978) 115). Para ello, es necesario extenderlo convenientemente. Con respecto al ^{90}Y , el acuerdo obtenido es razonablemente satisfactorio pues se ha logrado obtener una densidad de niveles de energía que está en muy buen acuerdo con la experiencia, además de describirse con relativo éxito, y por vez primera, algunas de las propiedades nucleares.

F4-3 MODELO DE CAPAS POR ETAPAS SUCEсивAS APLICADO A SISTEMAS DE SEIS PARTICULAS
R.Liotto* y C.Pomar (DPCNEA)

Se presenta un método que permite resolver en varias etapas un sistema de seis partículas fuera de capa cerrada. En la primera etapa se calcula el espectro de dos partículas aplicando el Modelo de Capas ordinario. En la segunda etapa se resuelve el sistema de cuatro partículas en una base (correlacionada) generada acoplando los estados de dos partículas previamente evaluados. Finalmente en la tercera etapa el sistema de seis partículas es tratado en la base formada acoplando los estados de dos y cuatro partículas obtenidas en las dos etapas anteriores. El método es aplicado al análisis del espectro y de las reacciones (p,t) que dan como producto ^{208}Pb y ^{209}Pb obteniéndose buen acuerdo con los datos experimentales.

* Research Institute of Physics, 10403 Estocolmo, Suecia.

F4-4 INTERPRETACION DE MOVIMIENTOS ORBITALES EN SISTEMAS CUASI-MOLECULARES COMO ONDAS DE SUPERFICIE NUCLEARES
O.Dragón (DPCNEA), A.R.Farhan (CUA), E.E.Maqueda* (DPCNEA) y R.Uberall (CUA)

Existen varios ejemplos de sistemas nucleares complejos donde aparecen resonancias que están correlacionadas en diferentes canales de reacción (K.A.Erb and D.A.Bromley, Physics Today, January 1979, p.34). En cualquiera de estos canales, dichas resonancias estarían vinculadas a recurrencias de Regge en sucesivas ondas parciales (A.Farhan et al. Nucl.Phys. A306(1978)189). Este punto de vista permite una interpretación de los sistemas cuasi-moleculares orbitantes en función de "ondas superficiales" en la amplitud de probabilidad. Como ejemplos se estudian los sistemas $^{16}\text{O}+^{16}\text{O}$ y ^{40}Ca . Utilizando una versión modificada del programa JUPITER (T.Tamura, ORNL-4152) se obtuvieron y graficaron los coeficientes de transmisión en función del momento angular orbital y de la energía incidente. Estos gráficos se utilizaron para tabular la posición de las resonancias para cada onda de superficie en función del número de la onda parcial. De esta manera se encontraron las velocidades de fase para las ondas de superficie, lo que permite clasificarlas como del tipo "Rayleigh" o de "galería de los susurros".

* Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET.

F4-5 ESTRUCTURA DE DOS CUASIPARTICULAS EN ESTADOS COLECTIVOS DE NUCLEOS ESFERICOS
J.Dukelsky (DPCNEA), G.C.Dussel* (DPCNEA) y H.M.Sofia (DPCNEA)

En núcleos de capa cerrada existen grados de libertad colectivas relacionadas con excitaciones de pairing o con excitaciones de partícula agujero. En núcleos superconductores estos dos grados de libertad se acoplan entre sí fuertemente dificultando un tratamiento individual de ambos. En el presente trabajo se presenta un método unificado para tratar ambos tipos de excitaciones simultáneamente a través de excitaciones fermiónicas acopladas a un condensado de bosones s.

* Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET.

F4-6 AMPLITUDES DE BOSONES s y d EN NUCLEOS DEFORMADOS
J.Dukelsky (DPCNEA), G.C.Dussel* (DPCNEA) y H.M.Sofia (DPCNEA)

Se encuentra que el estado fundamental de los núcleos deformados se puede considerar como un condensado de bosones que tienen su momento angular mal definido. La proyección de la función de onda bosónica sobre estados de buen momento angular para los núcleos de la zona de las tierras raras muestra que aproximadamente el 90% de la función de onda corresponde a bosones s y d.

* Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET.

SESION F5
Miércoles 10, 16.50-18.30
Núcleos. Neutrones

F5-1

DISTRIBUCION ANGULAR DE PARTICULAS EN REACCIONES DE FUSION INDUCIDA POR IONES PESADOS.
O. Civiterese * (Departamento de Física, Universidad Nacional de La Plata, La Plata).

Se discute la posibilidad de interpretar datos referidos a la distribución angular de partículas emitidas en procesos de fusión inducida, en términos de la distribución de momento angular de la reacción. En particular, se discute la posible existencia de un límite inferior para la distribución de momento angular en la reacción de formación del núcleo compuesto. Los resultados obtenidos, constituyen una evidencia sobre la existencia de este límite en la distribución de momento angular, en acuerdo con predicciones teóricas. Se muestran, en la presente comunicación, resultados correspondientes a reacciones del tipo $^{27}\text{Al}(^{16}\text{O}, 2\alpha)$ ^{56}Cl a $E_{\text{lab}} = 50, 60$ y 70 MeV.

* Miembro de la Carrera del Investigador, CONICET.

F5-2

CONTRIBUCION DE PROCESOS EN UNA ETAPA A REACCIONES (p,d) EN LA REGION DE PRE-EQUILIBRIO
O. Dragún (DPCNEA), A.M. Ferrero (DPCNEA) y A.O. Gattone (DPCNEA)

En el análisis de reacciones en el régimen de pre-equilibrio existe una controversia acerca de las contribuciones relativas entre procesos en una y más etapas. Para el caso (p,p'), T. Tamura et al. (Phys. Lett. 66B (1977) 109) encuentran que la dispersión en una etapa es dominante hasta energías de excitación del núcleo residual relativamente altas. En cambio, para C.F. Bertsch et al. (Phys. Rep. 18C(1975)126), los procesos en dos o más pasos debieran contribuir significativamente, incluso a bajas energías de excitación. El presente trabajo analiza la contribución del proceso de "pick-up" en una etapa para la reacción (p,d) sobre ^{54}Fe , ^{120}Sn y ^{209}Bi a $E_p = 62, 39$ y 29 MeV. Se utiliza la teoría DWBA y la regla de suma para procesos de "pick-up", lo que permite obtener magnitudes absolutas de las secciones eficaces diferenciales. La sistemática de parámetros ópticos utilizados fue previamente controlada analizando reacciones (p,d) y (d,p) sobre núcleos que llevan a estados finales cuyos factores espectroscópicos son bien conocidos. Se encuentra que los primeros 5-8 MeV de excitación están muy bien descritos por este mecanismo (tanto en el valor integrado como en la distribución angular), mientras que para energías de excitación más altas es necesario considerar procesos en 2 ó más etapas. Restando del espectro experimental el cálculo teórico, se obtuvo el espectro donde los procesos "multi-step" son dominantes. Este último muestra una dependencia aproximadamente lineal con la energía de excitación E_x del núcleo residual: $d(\text{multi-step})/dE_x = C \cdot E_x$, donde C depende de la energía incidente y en menor medida del núcleo estudiado.

F5-3

ESTUDIO NEUTRONICO EN UNA INTERFASE ENTRE D_2O y Zr-IV
MEDICION Y CALCULO DE ESPECTROS*
J. Lolich, N. Scaffoni y M. Abbate (CAB-IB)

Se ha estudiado el campo neutrónico térmico, función de la posición, energía y ángulo, en una interfase entre agua pesada (99.41% molar) y Zircalloy-IV. El espectro neutrónico diferencial fue obtenido, experimentalmente, por el método de tiempo de vuelo en una geometría compuesta por un recipiente cilíndrico conteniendo D_2O , de 36 cm de diámetro y 50 cm de longitud; con una barra de Zircalloy de 4.8 cm de diámetro en el centro. Dicha función quedó determinada en más de 100 puntos de energía entre 0.007 eV a 50. eV, para la dirección $\theta=0^\circ$, en las posiciones $r=0$ cm (Zr-IV) y $r=5$ cm (D_2O). Los espectros obtenidos experimentalmente fueron comparados con los evaluados por cálculo con un código unidimensional utilizado en aproximación S_0 y P_0 , con 20 intervalos espaciales y 25 grupos de energía (entre 0.002 eV a 1.5 eV). El acuerdo obtenido entre experiencia y cálculo fue excelente, de lo cual se deduce que el modelo empleado para describir la dispersión de neutrones en D_2O , a partir de los espectros de frecuencias correspondientes; para Zircalloy-IV, a partir de datos nucleares básicos de los constituyentes; y las aproximaciones utilizadas en el cálculo; permiten describir adecuadamente el campo neutrónico térmico que se establece en medios heterogéneos formados por D_2O y Zr-IV.

* Parcialmente financiado por el CONICET a través del Proyecto 021/78.

SESION F6
Jueves 11, 10.00-12.00
Núcleos

F6-1 UN NUEVO METODO DE MAXIMA SUPERPOSICION
G. Bozzolo (UNLP), M. C. Cambiaggio y A. Plastino (UNLP y CONICET)

Se utiliza un método de máxima superposición en el cual se busca aquel determinante de Slater cuya superposición con la función de onda exacta del estado fundamental sea máxima, para estudiar las "transiciones de fase" en modelos sencillos. Para ello se usan estados atómicos coherentes y el método de coordenada generadora. El método desarrollado en este trabajo se aplica en dos modelos, el de Lipkin y otro análogo aunque con una interacción un poco más complicada, el AFP. Se obtienen las constantes de acoplamiento críticas correctas y energías del estado fundamental muy similares a las de Hartree-Fock.

F6-2 SOBRE LA POSIBILIDAD DE OCUPACION ANORMAL EN ^3He y ^4He
M. C. Cambiaggio, A. Plastino y L. Szybisz (UNLP y CONICET) y M. de Llano (UNAM)

Se estudia la posibilidad de ocupación anormal en el estado fundamental de Hartree-Fock de ondas planas de los sistemas de Helio, con respecto a varios potenciales semifenomenológicos. El resultado es negativo. En segundo lugar se busca un determinante de Slater "sólido", no constituido por ondas planas, cuya energía sea menor que la del determinante de ondas planas. El resultado también es negativo dentro del rango físico de densidades.

F6-3 METODO DE HARTREE-FOCK CON VINCULOS Y LA PROYECCION DE CUASI-SPIN
M. C. Cambiaggio, A. Plastino y L. Szybisz (UNLP y CONICET)

Se aplicó la aproximación de Elliott y Evans para el cálculo de Hartree-Fock con vínculos en el caso de dos modelos de cuasi-spin. Los resultados obtenidos se compararon con los del método de proyección. Se encontró que el método analizado en este trabajo da resultados satisfactorios a pesar de que hay ciertos límites para su aplicación.

F6-4 HARTREE - FOCK Y MATRIZ DENSIDAD : LINEALIZACION Y SOLUCION EXACTA.-
M.T. Martín y A. Plastino (UNLP y CONICET)

Se propone un método de linealización para el estudio de las ecuaciones que surgen al plantear el problema de Hartree-Fock en términos de la matriz densidad y se lo ilustra con aplicaciones simples.

F6-5 OCUPACION ANORMAL EN MATERIA ALFA
A. Plastino (U.N.L.P.)

Se estudian distintas posibilidades de ocupación bosónica anormal en el contexto de una aproximación de partícula independiente. El sistema investigado es materia alfa con la interacción realista de Ali-Bodmer. Se encuentran instancias específicas en las cuales un estado de vacío con ocupación anormal posee menor energía que la que corresponde al condensado normal.

SESION F7
Viernes 12, 10.00-12.00
Núcleos

F7-1 DISEÑO DE SISTEMAS DE CUASISPIN *
H. G. Scharf y E. S. Hernández (FCEN, UNBA).

Se examina el proceso de aproximación al equilibrio de un sistema de espines sometidos a una interacción monopolar modificada (modelo de Lipkin modificado). En el límite termodinámico, este sistema exhibe un espectro continuo o casi continuo de frecuencias, dependiendo la naturaleza del espectro de la forma de la interacción, del campo central agregado y de la fase (esférica o deformada, en el sentido del modelo de Lipkin) del conjunto. Se formula una ecuación cinética para describir el proceso de relajación según los lineamientos del esquema de Subdinámica desarrollado por la escuela de Bruselas y se discute su contenido y alcances.

* Trabajo parcialmente financiado por el CONICET.

F7-5 SEUDOPOTENCIALES AUTOCONSISTENTES EN EL LÍMITE TERMODINÁMICO, EL CAMPO PROMEDIO DEPENDIENTE DEL ESTADO*
E. S. Hernández (FCEN, UNBA), A. Plastino y L. Scapizza (UNLP).

Se explora el concepto de pseudopotencial autoconsistente, introducido previamente por los autores, en el contexto de una condición de contorno exacta para fermiones que interactúan a través de un potencial infinitamente repulsivo, en el límite termodinámico. Se discute varias secciones posibles para los multiplicadores de Lagrange que permitan incluir las condiciones de contorno en el principio variacional. Se encuentra que para determinadas elecciones es posible dar una interpretación microscópica, dinámica, del pseudopotencial. También se presenta una comparación entre esta situación y la aproximación coherente ya usada por el uso de la función de correlación.

* Trabajo financiado por el CONICET.

F7-2 SOLUCIONES NO ESTACIONARIAS DE LA ECUACION DE SCHRÖDINGER*
FRICCIONAL,
E. S. Hernández (FCEN, UNBA) y B. Renaud (UNF).

Se estudia un oscilador cuántico, acoplado dinámicamente a un mecanismo que le proporciona variaciones temporales reversibles e irreversibles, vale decir amortiguamiento. Se investiga la existencia de constantes de movimiento y se muestra que existe una asociación con el operador generador de estados críticos correlacionados (Gaussones). Se formula una condición disipativa general y se presenta la construcción de los Hamiltonianos que conservan la forma gaussiana. Se encuentra que los Hamiltonianos friccionales conocidos son casos particulares de esta descripción del movimiento amortiguado, en la cual los gaussones evolucionan en el tiempo bajo la acción de la fuerza disipativa hasta alcanzar sus estados de equilibrio que coinciden con los del oscilador perturbado.

* Trabajo financiado parcialmente por el CONICET.

F7-6

"FASES" EN LA MATERIA NUCLEAR VIA FUERZAS DE SKYRME
A. Plastino y O. Civitarese
Dpto de Física, UNLP.

El estudio de soluciones de Hertres Fock en el límite termodinámico, para la materia nuclear, ha recibido recientemente considerable atención. En el estudio sistemático de las propiedades características de la materia nuclear (energías de ligadura en función de la densidad, presión en el límite termodinámico, condensación) juega un papel importante la consideración de las llamadas "soluciones no triviales" de las ecuaciones de HF en el límite termodinámico. Estas "soluciones periódicas" prevalecen energéticamente sobre las ondas planas y a baja densidad pueden interpretarse en función de la aparición de conglomerados de partículas, en consecuencia, puede hablarse de una fase cristalina de la materia nuclear. Al utilizar interacciones de Skyrme para describir los Hamiltonianos de partida, puede observarse la dependencia de los parámetros "cristalinos" en función de la densidad y de la relación entre el número de protones y de neutrones. En esta comunicación se discuten ambos efectos.

* Miembro del CONICET

F7-3 MOVIMIENTO AMORTIGUADO DE ESTADOS COHERENTES*
C. Dorso y E. S. Hernández (FCEN, UNBA).

Se muestra que el Hamiltoniano friccional de Kostin exhibe una constante de movimiento lineal en los operadores posición e impulso. Esto es igualmente válido para todos los Hamiltonianos que conservan la forma gaussiana de los paquetes de onda. En tal caso, se puede construir un conjunto de estados coherentes en el sentido de Glauber, que constituyen soluciones de la ecuación de Schrödinger-Kostin dependiente del tiempo. Estas funciones de onda, cuyo comportamiento temporal se estudia en detalle, exhiben lo que se ha dado en llamar comportamiento disipativo. Se establecen las analogías y diferencias de la evolución asintótica de los estados coherentes y los gaussones.

* Trabajo financiado parcialmente por el CONICET.

F7-4 PROCESOS DE RELAJACION DE ESTADOS PUROS EN SISTEMAS ABIERTOS*
C. Dorso y E. S. Hernández (FCEN, UNBA).

Se examina el problema del acoplamiento de una coordenada colectiva al conjunto de grados de libertad intrínsecos de un sistema nuclear a la luz de un modelo de oscilador armónico interactuante con un baño térmico a temperatura T . Se comparan diversos tratamientos posibles, que equivalen a una linealización aproximada de las ecuaciones de movimiento de las coordenadas intrínsecas y se establece el rol de las funciones de correlación y de respuesta de las mismas en el comportamiento disipativo. Finalmente, se investiga las condiciones bajo las cuales el proceso de aproximación al equilibrio a $T = 0$ puede ser ejecutado por estados puros y se discute las respuestas a esta cuestión propiciadas por otros autores.

* Trabajo financiado parcialmente por el CONICET.

SESION F8 Viernes 12, 14.30-16.30 Física aplicada

F8-1 EVOLUCION DE LA TEXTURA DE UN ACERO CALMADO CON ALUMINIO DESPUES DE DIFERENTES TRATAMIENTOS TERMOMECANICOS.

M. Ortiz (CNEA) - A. Sarco (CNEA).

Es un hecho conocido que la distribución de las orientaciones cristalinarias (textura) de los granos de un policristal no es en general al azar. Por otra parte, es también conocido que, a través de partículas de segunda fase precipitadas en una matriz, es posible controlar la textura de recristalización de un material (H. Katherly and I. L. Dillamore - J. Australian Inst. Met. 20, 2, 1975). Esto es de importancia, ya que las propiedades mecánicas están fuertemente ligadas a la anisotropía cristalinaria. En este trabajo, se siguió la evolución de la textura de las figuras de polos, se siguió la evolución de la textura de tres muestras (A, B y C) de un acero calmado con Al, cortadas de una misma chapa laminada en caliente, que fueron sometidas posteriormente a los siguientes tratamientos: Muestra A: 1- Solubilización de NAl (2hs. a 1150°C - templado); 2- Re-precipitación de NAl (72hs. a 650°C); 3- Laminación en frío (70% en 5 pasadas); 4- Recristalización (3hs. a 700°C). Muestra B: 1- Idem muestra A, enfriada en horno (re-precipitación de los NAl); 2- Laminación en frío (70% en 5 pasadas); 3- Recristalización (3hs. a 700°C). Muestra C: 1- Idem muestra A; 2- Laminación en frío (70% en 5 pasadas); 3- Re-precipitación de NAl y recristalización (calentamiento a 30°C/h - 3 hs. a 700°C - enfriamiento en horno). La comparación de las figuras de polos trazadas después de cada uno de los tratamientos muestra que las texturas se "suavizan" después de los recocidos, encontrándose una textura muy débil $\{111\}$ u v w con $\{u v\}$ entre $\{110\}$ y $\{211\}$ después de los tratamientos de recristalización de las muestras A y B. La comparación con la correspondiente a la muestra C permite reconocer la influencia de los precipitados formados antes o después del laminado en frío. Los distintos estados de los tratamientos fueron caracterizados además por microscopía óptica. Para trazar la figura de polos se usaron los métodos de reflexión y de reflexión-transmisión (M. Ortiz, A. Sarco, IV Seminario de análisis por técnicas de rayos X - La Plata, 1980).

F8-2 ESTUDIO MOESSBAUER DE ACEROS DE BAJA ALEACION

F. Labandri de Kertar (CNEA), I. A. Meier (CNEA), C. Saragovi-Badier (CNEA)

La investigación de procesos y productos de corrosión por medio de la Espectroscopía Moessbauer desempeña un rol cada vez más importante. Su carácter no destructivo como así también el hecho que sustancias amorfizadas pueden ser estudiadas son sus ventajas más importantes comparadas con otras técnicas. Se utilizó la Espectroscopía Moessbauer para un estudio de productos de corrosión en aceros de baja aleación. Las muestras provienen de las caras internas y externas de chapas de aceros de diferentes calidades, CORTEN y 1010. Las mismas fueron expuestas al aire libre en una atmósfera urbano-industrial durante un período aproximado de un año. También se midieron muestras provenientes de las caras internas y externas de chapas, CORTEN y 1010, las cuales habían sido tratadas previamente con SO_2 antes de ser expuestas a las mismas condiciones (zona urbano-industrial) que las anteriores. Se efectuó un estudio cualitativo y cuantitativo de las fases presentes en las muestras medidas con el objeto de mostrar las analogías y diferencias entre las diferentes calidades de aceros como así también de posible influencia del baño de SO_2 en los procesos de corrosión atmosférica.

* CNEA, División Física del Sólido
* CNEA, División Corrosión y Transporte de Materiales.

F8-3 ENSAYO METALOGRAFICO DE DETERMINACION DE LA DISTRIBUCION DE AZUFRE A ESCALA DE MICROSCOPIA ELECTRONICA

José Ovejero García (C.N.E.A.)

El conocimiento de la distribución macroscópica del azufre en piezas industriales, es de gran interés ya que de ella dependen una serie de propiedades: maquinabilidad, resistencia a la corrosión etc. La impresión Baumann (R. Baumann Metallurgie (1966) 410) es un ensayo metalográfico simple, de rápida aplicación y de gran uso en la industria siderúrgica, que permite determinar con precisión dicha distribución macroscópica. Por otra parte diversos fenómenos, tales como: fisuración en caliente de soldaduras, fragilidad intergranular de ciertas aleaciones, corrosión localizada, etc., son atribuidos a la existencia de microsurcos o de microsegregación de azufre. El presente trabajo da a conocer una técnica, de reciente desarrollo, llamada microimpresión Baumann (G. Moulin, J. Ovejero García y col. Rev. Met. 75 (1978) 627) que permite detectar microsegregaciones de azufre mediante la utilización de la microscopía electrónica de barrido y de transmisión, con una resolución de 1500 Å. La originalidad de esta técnica consiste en la asociación de la clásica impresión Baumann con la autoradiografía de alta resolución mediante el empleo de una película de emulsión nuclear de AgBr. El empleo de esta técnica puede facilitar el estudio y la resolución de un cierto número de problemas de investigación aplicada y fundamental donde el rol del azufre precipitado o segregado juega un papel importante.

F8-4 MICROSEGREGACION DE AZUFRE Y FISURACION EN CALIENTE

J. Morgenfeld* (CIC), M. Solari (CNEA) y J. Ovejero García (CNEA)

El objeto de este trabajo es entender mejor el rol de la ferrita delta en la susceptibilidad a la fisuración en caliente de los aceros inoxidables austeníticos. Se utiliza una nueva técnica metalográfica, la microimpresión Baumann (G. Moulin et col., Rev. Met. 11:627, 1975), que permite detectar sulfuros y microsegregaciones de azufre con una resolución de hasta 100 nm y muy alta sensibilidad, demostrándose su utilidad para el análisis de las subestructuras de cordones de soldadura que poseen una fina subestructura de segregación asociada con las altas velocidades de enfriamiento típicas de procesos TIG. Se encontró que las aleaciones que solidifican con ferrita delta como fase primaria presentan mayor uniformidad en la distribución de azufre que aquellas que lo hacen inicialmente en fase austenítica. Además en el primer caso el azufre aparece en los ejes celulares dendríticos mientras que en el segundo queda fuertemente segregado en el espaciado interdendrítico como resultado de la reyección de azufre desde la austenita durante la solidificación; lo que explica la mayor susceptibilidad a la fisuración en caliente de estructuras correspondientes a este último caso. Además resulta significativo mostrar que la distribución de azufre está asociada a la estructura de alta temperatura y no a la de temperatura ambiente, lo que lleva a concluir que es en general equivocado correlacionar, como habitualmente se hace, la susceptibilidad a la fisuración en caliente con parámetros de temperatura ambiente como es el contenido de ferrita delta retenida. Esto permite explicar el desacuerdo entre diversas experiencias y ese criterio generalizado.

* Becario CIC.

f8-5 INFLUENCIA DE LA MARTENSITA Y LA PRECIPITACION DE CARBUROS EN LA RECRISTALIZACION DE ACEROS INOXIDABLES AUSTENITICOS

S. N. Guirio (INTI), R. Versaci (CNEA) y J. Ovejero García (CNEA)

En los trabajos realizados hasta el presente sobre el fenómeno de recristalización en aceros inoxidables austeníticos no se ha podido determinar con precisión el rol de la martensita y de los carburos en la cinética de este proceso. En este trabajo se realizó el estudio de la recristalización en un acero austenítico de bajo carbono ($M_n = 60$ %) utilizando como técnicas la microscopía óptica, electrónica de barrido y transmisión con recocidos en el rango de temperaturas comprendido entre 600 y 1100 °C. Los resultados obtenidos indican que la recristalización de la austenita en granos muy finos no es independiente de los carburos para los cuales la martensita, internamente dislocada, se convierte en un importante centro de precipitación. Por otra parte se comprobó que la presencia de martensita, inducida por deformación, actúa como centro de nucleación de nuevos granos austeníticos. Teniendo en cuenta estos resultados se concluye: a) la martensita acelera la cinética de recristalización aumentando la velocidad de nucleación. b) los carburos que precipitan durante el proceso retardan el crecimiento de grano.

F8-6 SOLDADURA DE ACEROS INOXIDABLES AUSTENITICOS: MODOS DE SOLIDIFICACION

J. Morgenfeld* (CIC) y M. Solari (CNEA)

A temperatura ambiente los aceros inoxidables presentan en general una estructura dúplex constituida por una fase bcc ferronagnética, la ferrita delta, y otra fcc, la austenita. Otras fases que requieren condiciones peculiares para aparecer como por ejemplo la fase sigma tetragonal no serán consideradas en este trabajo. La distribución de esas fases constituye un factor importante de la microestructura que condiciona las propiedades mecánicas y químicas de la unión soldada. En este trabajo se presentan pruebas que el modo de solidificación de los aceros inoxidables austeníticos (con ferrita delta primaria o con austenita primaria) no queda determinado como se suponía (Takalo and col., Met. Trans. 7A: 1591-1592, 1976) por la composición química del metal líquido, sino que depende también fuertemente de los parámetros de solidificación. De este modo la microestructura del cordón de soldadura de estos materiales puede resultar totalmente contraria a la que se deriva de conocer el análisis del correspondiente diagrama de equilibrio. Se analizarán las diferentes secuencias de solidificación primaria posibles, así como las diferentes estructuras secundarias que se deben hallar a temperatura ambiente. Se presentan pruebas metalográficas para diferentes aleaciones cada una de las cuales solidificó en uno u otro modo variando el gradiente térmico y la velocidad de solidificación. Se encontró también que en un mismo cordón de soldadura es posible que la solidificación no inicie en un modo y se transforme luego en el otro al acercarse al centro del cordón.

* Becario CIC

SESION F9
Viernes 12, 16.50-18.30
Física aplicada

F9-1 EFECTO DE ADITIVOS INORGANICOS SOBRE EL SINTERIZADO DE CERAMICOS
 N. Damato y D. Esparza (CAB-IB)

Se ha encarado el estudio de la acción de dopantes inorgánicos en cerámicos de base alúmina, con el fin de determinar cuales son aquellas impurezas que aceleran las cinéticas de sinterizado. En un estudio sistemático de adiciones de Titanio en alúmina se han observado variaciones de hasta un 100% en la densidad para agregados del orden de 1% de TiO_2 en igualdad de condiciones de sinterizado. Se correlaciona la influencia de los dopantes con las propiedades de los cationes. Se discuten resultados obtenidos para otras matrices cerámicas.

F9-2 DIAGRAMA DE FASE H_2O - D_2O : RECONSTRUCCION DE LA LINEA DE LIQUIDOS POR SIMULACION CON COMPUTADORA.
 N. Damato (CAB-IB), D. Esparza (CAB-IB) y E. Santos (CAB)

Mediante un modelo de simulación por computadora se ha reconstruido el diagrama de fase del sistema Agua Pesada-Agua Liviana, en la zona de las líneas de líquidos y sólidos, en base a datos termodinámicos existentes.

F9-3 ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LA TEMPERATURA A LA QUE COEXISTEN LAS TRES FASES DEL MERCURIO (PUNTO TRIPLE DEL MERCURIO)
 S. N. Gwirc - J. L. Seghezzi (INTI)

Se encaró el estudio de la temperatura de equilibrio entre las fases sólida, líquida y gaseosa del Hg en función del tiempo. Se diseñó una celda de vidrio de gran capacidad llenándola con mercurio cuya pureza es mayor que 99,999 % (5N). La medición de la temperatura absoluta se realizó con un termómetro de resistencia de platino en un puente de corriente alterna cuya resolución es de 10^{-6} ohm sobre 25 ohm. Se analizó el efecto que pueden tener los distintos métodos de preparación de la celda sobre la estabilidad y repetibilidad del valor de la temperatura de equilibrio.

F9-4 REALIZACION EXPERIMENTAL DEL PUNTO TRIPLE DEL AGUA COMO REFERENCIA FUNDAMENTAL TERMOMETRICA
 J. L. Seghezzi y S. N. Gwirc (INTI)

Se estudió la evolución de la temperatura de equilibrio entre las tres fases de agua de muy alta pureza (18 MA) en celdas selladas de vidrio boroalúcido. Se hicieron mediciones de estabilidad y de repetibilidad en distintas situaciones de equilibrio. El equipo de medición consistió en termómetros de platino de alta pureza ($\approx 0,3926$) utilizados en conjunto con puentes de alterna de alta resolución. Se presenta el diseño de las celdas y su tratamiento así como el sistema de purificación del agua. Se estudiaron los resultados con distintos sistemas de inducción del estado de equilibrio. Se menciona la importancia del punto triple del agua como referencia termométrica fundamental y su aplicación en la determinación de intervalos termométricos con alta exactitud.

F9-5 PESQUISAS EM CARVÕES BRASILEIROS. INFORMAÇÕES GERAIS - JULHO/80 - UNICAMP, INSTITUTO DE FÍSICA - PERÍODO: 1976/80*.
 Carlos A. Luengo

Carvões brasileiros são estudados do ponto de vista do seu aproveitamento como insumos energéticos alternativos. Se bem que eles foram e ainda são utilizados na geração de energia em termoeletrônicas convencionais, o desenvolvimento de novas tecnologias visando à sua transformação em gases ou líquidos, facilitará a substituição do petróleo e seus derivados.

Os investimentos em pesquisa e desenvolvimento nesta área são enormes nos países altamente industrializados. Porém, os carvões brasileiros, embora abundantes nas jazidas conhecidas até o presente, possuem características derivadas de seu alto teor de material inerte que sugerem que seu aproveitamento intensivo deve ser acompanhado de amplas estudos locais que permitam, ao menos, uma avaliação crítica das novas tecnologias para que sua aplicação seja compatível com as peculiaridades de nossos carvões. É ainda mais desejável o desenvolvimento de tecnologias locais. Neste ponto de vista foram estabelecidas as linhas de pesquisa que se estão desenvolvendo desde meados de 1976 no Instituto de Física da UNICAMP que consistem, fundamentalmente, na hidrogenação e caracterização físico-química de carvões. Na ocasião da palestra discutir-se-ão em detalhe estas áreas de pesquisa.

*Financiado pela FINEP, contrato FINEP/UNICAMP/FNDOCT/Carvão

SESION G2
Martes 9, 16.50-18.30
Geofísica

G2-1 ANALISIS DE LOS REGISTROS DE MUY BAJA FRECUENCIA (MBF) PARA DIAS TRANQUILOS, DURANTE PERIODOS DE ASHAY#
O.I.Pintado* (LIIF)

Con el fin de estudiar el comportamiento de la baja ionosfera durante periodos de ASHAY (Año Aeronomico de la Antártida y del Hemisferio Sur) se realiza un análisis de los promedios, calculados para días tranquilos, de fase y amplitud de ondas emitidas por NAA (EEUU) y NBS (Países) y recibidas en Tucumán (Argentina). Se observa que el sol tiene una gran influencia sobre la capa D, ya que cuando comienza a iluminar el camino de propagación de la onda se producen bruscos cambios de fase y amplitud, lo que pone de manifiesto variaciones en la altura de la capa y en la concentración electrónica de la misma. No se observan relaciones entre los índices de actividad magnética y la fase y amplitud.

- # Trabajo parcialmente financiado por el CONICET a través del PRONARP
- * Becaria del CONICET

G2-2 COMPORTAMIENTO DE LA REGION F DURANTE LA TORMENTA GEOMAGNETICA DEL 1º DE ABRIL DE 1976#
J.R.Manzano* (LIIF) y A.Martinez de Garat** (LIIF)

Se analiza la influencia de los procesos generadores de la tormenta geomagnética del 1º de abril de 1976 sobre los parámetros de la región F. Esto se hace para las redes de sondadores correspondientes al meridiano de 60°W, 25°E y 140°E aproximadamente. El análisis de las alturas y de la frecuencia crítica f_oF_2 muestra una diferencia significativa en el comportamiento longitudinal para las diferentes cadenas de sondadores, lo que indicaría una posible "zona de impacto" en la región antártica americana o un proceso exclusivo del sector nocturno. Durante la tormenta, en lo que se refiere al comportamiento de la altura virtual $h'F$ no hay efectos de latitud importantes. En cuanto al comportamiento de f_oF_2 en el comienzo de la tormenta, estaría de acuerdo parcialmente con las ideas de vientos termosféricos generados por inyección de energía a latitudes aurorales. Estos vientos soplan hacia el ecuador interfiriendo con el movimiento hacia el polo de la ionización causado por los mecanismos de generación de la anomalía ecuatorial. Se observa un predominio de la tormenta negativa. La fase negativa en la red americana es casi continua durante 84 horas para las estaciones con latitudes más altas que Tucumán. De acuerdo a resultados obtenidos ultimamente por distintos autores se tratan de explicar las fases positivas y negativas de la tormenta.

- # Trabajo parcialmente financiado por el CONICET a través del PRONARP
- * Miembro de la carrera del investigador del CONICET
- ** Becaria del CONICET

G2-3 ANALISIS CRITICO DE LOS METODOS DE MEDICION DE LA TEMPERATURA ELECTRONICA EN LA IONOSFERA

S.Dubau - N.C.Azpiazu - A.A.Louro
Dto. de Fis. - F.C.E.N. - U.B.A.

Resultados conflictivos de los métodos usuales de medición de temperatura electrónica en la ionosfera se comparan entre sí con el objeto de decidir acerca de la validez de los mismos. Se encuentra que el método más adecuado sería el de la medición "in situ" con sonda de Langmuir que, contrario al de dispersión incoherente, predice un fuerte desequilibrio térmico en la región E de la ionosfera. En vista de este resultado se analizan las teorías de esos métodos de medición y se muestra que dentro de las restricciones implícitas en los mismos los resultados experimentales son coherentes.

G2-4 MODELO DE FORMACION DE LA REGION E DE LA IONOSFERA
N.C.Azpiazu - S.Dubau
Dto. de Fis. - F.C.E.N. - U.B.A.

El objetivo del trabajo es elaborar un modelo sencillo de formación de la región E de la ionosfera que reproduzca correctamente las variaciones de las densidades iónicas relativas con la actividad solar. Para ello se analiza la importancia de los distintos términos en las ecuaciones de continuidad de cada una de las especies ionizadas (O^+ , NO^+ , O^{++} y N_2^+) encontrándose que estas pueden considerarse en equilibrio fotoquímico durante el día, en días geomagnéticamente quietos.iendo un modelo de atmósfera neutra y con el fin de simplificar el sistema de ecuaciones se analiza exhaustivamente la importancia relativa de los diversos mecanismos que dan lugar a la formación de la ionosfera en la región E (alturas comprendidas entre los 90 y 130 km). Se analiza la validez de la condición de consineutralidad y su aplicación permite desacoplar las ecuaciones correspondientes a los dos iones preponderantes (NO^+ y O^+). El modelo obtenido se aplica a la predicción de las densidades del NO^+ , del O^+ y del NO a latitudes medias y horas diurnas para dos condiciones de actividad solar. Se utilizan mediciones simultáneas de los parámetros o en su defecto mediciones realizadas en condiciones ionosféricas compatibles. Un buen acuerdo se encuentra con las mediciones y se muestra que la discrepancia encontrada por otros autores se debe básicamente a la suposición errónea de equilibrio térmico entre los electrones y el gas neutro.

G2-5 MODELO DE LA DINAMICA DE LA TERNOSFERA ECUATORIAL
A.Louro - S.Dubau
Dto. de Fis. - F.C.E.N. - U.B.A.

Se busca un modelo sencillo que permita predecir simultáneamente el campo eléctrico, el sistema de corrientes y la velocidad del viento neutro en la termosfera ecuatorial, teniendo en cuenta el acoplamiento eléctrico entre las capas E y F de la ionosfera, y la interacción entre la ionosfera y la atmósfera neutra en esa región, evidenciados por las observaciones. A tal fin, se estudian las ecuaciones de transporte de los componentes termosféricos, y se analizan los modelos teóricos existentes de ambas capas de la ionosfera ecuatorial, estudiando la compatibilidad entre las hipótesis básicas y los comportamientos predichos por los mismos. Utilizando modelos semicósmicos de las densidades neutra y electrónica, se calcula el campo y las corrientes eléctricas y la velocidad del viento neutro, y se comparan los resultados con las mediciones de esas magnitudes en la termosfera ecuatorial.

SESION G3
Miércoles 10, 10.00-12.00
Geofísica. Plasmas

G3-1 EFECTOS PRODUCIDOS POR UNA CORRIENTE IONOSFERICA LOCALIZADA FRENTE A ANOMALIAS EN LA CONDUCTIVIDAD TERRESTRE

S. Duheu - A.M. Osella
Uto. de Fis. - F.C.E.N. - U.B.A.

El objetivo del trabajo es explicar la existencia de un campo inducido anómalo en la zona del ecuador peruano. Para ello se analizan las corrientes inducidas por una corriente localizada en una zona que presenta anomalías en la conductividad. Se supone un semiespacio no conductor hasta una profundidad v , a partir de la cual la conductividad se hace infinita. El semiespacio se halla parcialmente cubierto por una franja de longitud infinita y conductividad σ . Esta geometría permite reproducir la zona ecuatorial de Perú, donde la banda conductora representa el océano, la zona de discontinuidad, la costa y la zona perfectamente conductora el manto. Además, a esa latitud y a una altura de 107 km circula una corriente localizada (electrojet ecuatorial). Con el fin de tener un problema bidimensional, sólo se analiza el modo 1E (es decir, corrientes ionosféricas paralelas a la costa) ya que se ha demostrado que el modo 1F no contribuye apreciablemente al campo magnético (Cox and Filloux, J. Geomag. Geoelect., 26, 257 (1974)). Como es de interés calcular el campo inducido por dicha corriente localizada para frecuencias bajas ($\omega = 1$ ciclo/día), se consideran campos cuasiestacionarios. Se representa esa corriente localizada por una línea y, con estas condiciones, se obtiene una solución analítica para el campo magnético inducido. Los parámetros han sido elegidos de modo de reproducir las condiciones que se dan en el ecuador peruano. Los resultados obtenidos permiten explicar la existencia de la inducción anómala en las zonas cercanas a la costa, pero dado que el efecto es localizado, no influye en las zonas más alejadas (400 a 450 km). Pero allí existe otra anomalía en la conductividad (los Andes), que hace necesario el estudio de la inducción producida por la línea frente a esa anomalía.

G3-2 LA ANOMALIA ECUATORIAL IONOSFERICA Y LA ANOMALIA GEOMAGNETICA SUDAMERICANA
Bernardino Toledo (U.N.C.F.B.A.)

La anomalía ecuatorial en la región F2 de la ionósfera es una conformación especial de la densidad electrónica. Se presenta en función de la latitud magnética, o de la inclinación magnética, se observa una fuerte depresión sobre el ecuador y máximo en ambos hemisferios.

Se estudia la velocidad de producción de ionización, contemplando tanto la fotoionización como la ionización por precipitación de partículas energéticas. Se analiza también la posible relación con la anomalía geomagnética sudamericana.

Se encuentra que la producción por fotoionización controla la producción de ionización. No es posible establecer con los datos actuales una relación cuantitativa entre ambas anomalías.

G3-3 ONDAS DE ALFVEN DE AMPLITUD FINITA EN FLUIDOS CONDUCTORES NO UNIFORMES +
F. Gratton* (LFP-FCEN-UBA) (DIGID)

Las ondas de Alfvén de amplitud finita presentan interés en conexión con la aceleración estocástica de partículas por inhomogeneidades magnéticas y en relación con los problemas de fluidos conductores rotantes de la geofísica o de la astrofísica. Aquí se da un método para obtener soluciones exactas de las ecuaciones de la magnetohidrodinámica incompresible, que corresponden a ondas de Alfvén de amplitud finita. Estas pueden viajar sobre estructuras magnéticas de equilibrio, no uniformes. Se demuestra que los movimientos estacionarios, de equipartición de la energía (en general, no uniformes) también pueden actuar como soporte de algunas soluciones exactas (i.e., no linealizadas) del tipo mencionado. Se analiza la estabilidad de estas ondas solitarias. El mismo tratamiento se puede extender a los plasmas rotantes y se dan las condiciones de existencia para las ondas de amplitud finita. También en este caso estados de equipartición pueden constituir soportes no uniformes de soluciones de onda exactas, bajo condiciones restrictivas adicionales. Se examina la estabilidad de estas ondas en fluidos rotantes con el criterio de la energía negativa.

+ Trabajo apoyado parcialmente por un subsidio del CONICET.

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.

G3-4 LA MEDIDA DE KULLBACK COMO CRITERIO DE ESTABILIDAD EN MAGNETOHIDRODINAMICA +
C. Ferro Fontán*, A. Sicardi Schifano (LFP-FCEN-UBA) (DIGID)

Se propone el uso de la ganancia de información introducida por S. Kullback (S. Kullback, Annals of Math. Statistics 22 (1951) 79 y F. Schüßler, Stochastic measures in nonequilibrium thermodynamics, Phys. Reports 62 (1980) 267) como alternativa a los "principios de energía" utilizados en MHD para investigar la estabilidad de plasmas. Se estudian situaciones correspondientes a la MHD ideal y a la resistiva. La equivalencia con el método usual es probada en ciertos casos en que se conoce un principio de energía. Empero, como la medida de Kullback cumple siempre los requisitos de Liapunov (positividad y convexidad), brinda criterios suficientes de estabilidad para todas las situaciones de la MHD disipativa.

+ Trabajo parcialmente financiado por SECyT y CONICET.

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.

SESION G4 Miércoles 10, 14.30-16.30 Relatividad. Partículas elementales

G4-1

LA VELOCIDAD DE FASE PARA ELECTRONES RELATIVISTAS
Luis F. Gatto (Dep. Ffs. - Fac. Ing. - Univ. Nac. Comahue)

Se analiza la velocidad de fase correspondiente a la onda asociada del electrón para el caso relativista. Empleando la energía cinética del electrón para su cálculo se obtiene el valor

$$v_g = \frac{c^2}{v} (1 - \sqrt{1 - v^2/c^2})$$

que es menor que c . Para velocidades pequeñas este resultado conduce al valor clásico, $v_g = \frac{1}{2} v$.

G4-2

TRANSFORMACIONES DE PALACIOS O TRANSFORMACIONES DE LORENTZ ?
Luis F. Gatto (Dep. Ffs., Fac. Ing., Univ. Nac. Comahue)

Un estudio de las llamadas transformaciones de Palacios a la luz del experimento de Ives y Stilwell, me lleva a inferir que dichas fórmulas son incorrectas. En consecuencia es también erróneo su resultado de la no invariancia de la velocidad de la luz. Finalmente respecto del principio de relatividad la fundamentación de Palacios es inadecuada.

G4-3 GRAVITACION NEWTONIANA Y RELATIVIDAD ESPECIAL

Fidel A. Alsina

La "teoría de la gravitación de Newton" y la "relatividad especial, formalismo creados con dos siglos de separación, son independientes y compatibles: su posible vinculación ha comenzado a estudiarse hace menos de veinte años. En este trabajo se muestra que si se admite la "ley del cuadrado inverso" como axioma entre masas en reposo, la dinámica de Einstein-Einstein y las propiedades conocidas del campo gravitatorio son suficientes para deducir una ley más general, aplicable a partículas móviles con velocidad arbitraria (incluyendo $v = c$). La "masa gravitatoria" resulta rigurosamente proporcional a la "masa inercial", pero ambas contienen un factor dependiente de la velocidad, que alcanza el valor 2 cuando $v = c$ y explica por qué la "desviación de la luz en un campo gravitatorio" resulta doble que con la ley de Newton. Otros efectos de la gravitación considerados como "no-newtonianos" - como "precesión del perihelio", "retardo de relojes", "corrimiento hacia el rojo" - se obtienen con sus valores experimentales, como pequeñas correcciones relativistas que no alteran el esquema general newtoniano. Son previsible efectos como la "precesión giroscópica", los "campos gravito-magnéticos", y la "radiación gravitatoria" (aún no comprobados experimentalmente), y se predicen valores ligeramente distintos de los calculados con la Relatividad General. En el caso del "retardo en el eco de radar" - quinto y último efecto gravitatorio "no-newtoniano" comprobado experimentalmente - los valores publicados son "teórico-dependientes", pues se basan en órbitas calculadas con la misma teoría que se desea comprobar.

G4-4 EXTENSION DE UN FORMALISMO ESPACIO - TEMPORAL EN MECANICA CUANTICA RELATIVISTA.

C. A. López S. (U. CH) y M. A. Pérez. (U. CH).

Se considera un formalismo propuesto recientemente por Collins y Fanchi para describir partículas cargadas de spin cero en mecánica cuántica relativista. Dicho enfoque difiere del usual, dado por la ecuación de Klein-Gordon, en el sentido de que tanto las funciones de estado como los operadores se definen en el espacio de Minkowski; para ello es necesario introducir un parámetro invariante que se identifica con el tiempo propio de la partícula. En este trabajo se estudia la posible extensión de estas ideas al caso de partículas con spin. Se demuestra que sólo las ecuaciones asociadas a representaciones unitarias del grupo de Lorentz satisfacen las condiciones físicas del formalismo. Esto significa que, aparte del caso de spin cero discutido por Collins y Fanchi, se pueden incorporar únicamente aquellos sistemas que poseen un número infinito de componentes de spin.

G4-5 CREACION COSMOLOGICA DE PARTICULAS DE SPIN 0

M. Castagnino, L. Chimento y D. Harari (FCENUBA)

En el marco de una teoría de campos semi-clásica, en la cual el campo gravitatorio se introduce a través de la geometría del espacio-tiempo como una solución clásica de las ecuaciones de Einstein y se cuantifican los demás campos considerados, se estudia la creación de partículas de spin cero en un universo espacialmente plano en expansión. Utilizando el Principio de Equivalencia Cuántico (M. Castagnino y R. Weder, J. Math. Phys., en prensa, 1980) como método de descomposición invariante en partes de frecuencia positiva y negativa de las soluciones de la ecuación de Klein-Gordon sobre cada superficie de Cauchy, se calculan el número y espectro de las partículas creadas en función del tiempo a segundo orden en una serie de potencias del coeficiente de Hubble. Se obtiene que este proceso de creación es despreciable en la actualidad, y que ocurre fundamentalmente en las vecindades del instante inicial de producción. Se evalúa entonces el flujo actual de partículas creadas adoptando el modelo del big-bang para representar la evolución del universo y se compara este resultado con los datos experimentales para el fondo isotrópico de radiación cósmica γ y ν , concluyendo que el proceso de creación debería haber comenzado alrededor del tiempo de Planck ($\sim 10^{-43}$ seg.) si se pretendiera adjudicar a este fenómeno cosmológico el origen de dicha radiación.

*Becario de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC).

G4-6 CREACION DE PARTICULAS DE SPIN 1/2 EN UN UNIVERSO EN EXPANSION

M. Castagnino, L. Chimento, D. Harari y C. Nuñez (FCENUBA - IAFE)

Se estudia la ecuación de Dirac generalizada a un espacio-tiempo curvo representando un universo en expansión. El modelo de partícula se encuentra en base a la descomposición invariante en partes de frecuencia positiva y negativa del campo lograda mediante la aplicación del Principio de Equivalencia Cuántico (M. Castagnino y R. Weder, Phys. Lett. 89 B 160, 1979), que postula la igualdad, sobre cada superficie de Cauchy en un sistema de coordenadas normales, de las funciones de Green de la ecuación estudiada con las análogas del espacio plano. Se plantea el método para calcular el número de partículas creadas por el campo gravitatorio en una serie de potencias del coeficiente de Hubble, y se lo evalúa hasta segundo orden, ya que resulta nulo al primero.

*Becarios de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC).

SESION G5
Miércoles 10, 16.50-18.30
Plasmas

G5-1 ESTUDIO DE LA DESCARGA DE BOMBEO EN UN LASER TEA DE CO₂,
CONTROLADO POR UN HAZ DE ELECTRONES +
A. Alamiñ, R. Gratton*, R. Lembo, J. Niedbaleki*, V. Pais,
B. Szapiro* (LFP-FCEN-UBA) (DIGID)

Se presentan los primeros resultados obtenidos del estudio de las descargas en una cavidad láser de CO₂-N₂-He de grandes dimensiones (10 lt. de volumen efectivo) a presión atmosférica, controladas por un haz de electrones de 100 keV de energía y 1 μ s de duración. Este haz es generado por un diodo a cátodo frío, alimentado por un generador de Marx de 3 etapas, que entrega una tensión variable hasta 150 kV. La descarga de bombeo es alimentada por un generador de Marx de 4 etapas, que entrega pulsos no conformados de hasta 160 kV y 6,4 kJ. Su evolución temporal es gobernada por la densidad de electrones secundarios originados en las colisiones de los electrones del haz con las moléculas del medio activo. El retardo temporal entre ambos generadores puede ser variado entre 0 y 1,5 μ s. Se realizaron mediciones sistemáticas de la tensión y la corriente de la descarga, variando el valor del cociente entre el campo eléctrico aplicado y la presión, y las proporciones de los gases de la mezcla activa. Se midió también la densidad de electrones primarios que llegan a la cámara láser y se investigó la influencia de los parámetros del haz sobre la impedancia del medio. Los resultados obtenidos muestran la posibilidad de alcanzar los niveles de inversión de población requeridos para un correcto funcionamiento del módulo amplificador.

* Trabajo parcialmente financiado por SECYT y CONICET
* Miembro de la Carrera del Investigador Científico (CONICET)
* Becarios del CONICET

G5-3 CARÓN DE ELECTRONES A CÁTODO FRÍO DE GRAN ÁREA: MEDICIONES
FINALES Y OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO +
A. Alamiñ, R. Gratton*, R. Lembo, J. Niedbaleki*, V. Pais,
B. Szapiro* (LFP-FCEN-UBA) (DIGID)

En dependientes comunicaciones (A. Alamiñ, et al., "A large area code cathode electron gun", Proc. II Top. Conf. on Emerging Storage Compression and Switching, Venecia, 1979; A. Alamiñ, et al., Actas Reunión Nacional de Física, 1979, Córdoba, A.D.S. p. 7) se han reportado resultados de las investigaciones preliminares sobre el comportamiento de un cañón de electrones de gran área, destinado al control de la descarga de bombeo de un módulo amplificador láser TEA a CO₂. Se presentan ahora nuevos resultados y se propone un diseño optimizado para una segunda generación de cañones de electrones. Estas mediciones han confirmado las previsiones de la ley de Child-Langmuir modificada (para un cátodo de plasma en expansión) para separaciones ánodo-cátodo (d_0) inferiores al semiancho (D) de la cápsula que contiene los electrodos. Se ha puesto particular énfasis en el estudio de la duración del pulso de electrones (τ_0) en función de los distintos parámetros que caracterizan el cañón observándose una relativa independencia de los materiales de los electrodos, de la configuración geométrica y de la tensión aplicada. Se ha notado, sin embargo, una modificación del perfil temporal de la corriente para distintos materiales de la hoja emisora. La duración del pulso de electrones queda determinada principalmente por (d_0). Sin embargo, cuando d_0 se hace superior a D aparecen descargas superficiales, competitivas con el normal funcionamiento del diodo, que limitan la duración máxima obtenible a 1 μ s. Los ensayos realizados con diversos tipos de materiales para el ánodo no muestran emisión anódica, cuyo efecto principal sería la reducción de τ_0 . Fotografías de la descarga, por otra parte, ponen de manifiesto que el proceso de emisión explosiva tiene lugar en un reducido número de puntos cuya posición varía en cada disparo y cuya densidad se incrementa con d_0 . Debido a que la energía de los electrones emitidos es relativamente baja (≈ 90 keV) no ha sido posible realizar un estudio más detallado sobre el tipo de láminas a utilizar como cierre del cañón, limitándose al uso de una lámina de nylar de 20 μ m de espesor (80% de transparencia). Como conclusión de este trabajo se discute un diseño optimizado para el cañón de electrones.

* Trabajo parcialmente financiado por SECYT y CONICET.
* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.
* Becarios del CONICET.

G5-2 MODELO ESTÁTICO PARA LA DESCRIPCIÓN DE LA UNIFORMIDAD DE LA
EMISIÓN DE UN CARÓN DE ELECTRONES POR CÁTODO FRÍO +
R. Mancini*, V. Pais (LFP-FCEN-UBA) (DIGID)

Los últimos desarrollos en el campo de láseres gasosos de alta potencia, bombeados eléctricamente, han puesto de manifiesto la conveniencia de utilizar haces de electrones tanto para el control de la descarga (láser de CO₂) como para la excitación directa (láseres de excimeros). En el Laboratorio de Física del Plasma se desarrollan, desde 1975, estudios experimentales y teóricos, orientados al diseño y construcción de una cadena láser de CO₂ para ser utilizada en el estudio de la interacción láser-plasma y en experiencias de fusión nuclear inducida con láser. En la cadena programada, los módulos amplificadores requerirán haces de electrones de las siguientes características: duración temporal de 3-5 μ s, energía de 300 kV y buena uniformidad sobre una ventana de 10 x 100 cm². En función de estas características y debido a su relativa simplicidad se ha optado por utilizar el sistema de emisión de cátodo frío con electrodo focalizador. Con el objeto de optimizar el diseño de los electrodos del cañón se ha elaborado un modelo simplificado para representar su funcionamiento. Teniendo presente que el tiempo de tránsito de los electrones dentro del diodo es mucho menor que la duración del pulso se ha adoptado una aproximación estática para el campo eléctrico. Se ha supuesto que la conductividad de la nube de plasma generada en el cátodo es infinita y su expansión ha sido representada con un electrodo artificial cilíndrico de radio variable. Mediante estas aproximaciones es posible calcular entonces, las trayectorias de los electrones relativísticamente. Se han procesado numerosos casos, con y sin electrodo de enfoque, a partir de los cuales ha sido posible elaborar una propuesta de diseño.

* Trabajo parcialmente financiado por SECYT y CONICET.
* Becario del CONICET.

G5-4 GENERACIÓN DE HACES DE ELECTRONES E IONES CON UN
EQUIPO PLASMA FOCUS DE 10 KJ DE ENERGÍA
J. Peugens (#) P.C.E.T., U.N.R.

Haces de electrones ($I_{max} \sim 10$ ka), bien colimados ($< 3^\circ$), de energía promedio $\sim 0,4$ MeV, y haces de iones de varios MeV, fueron medidos por medio de bobinas de Rogowski, electrodos de Faraday y activación nuclear. Dichos haces / no emitidos durante y con posterioridad al "pinch" de la lámina de corriente en descargas con un equipo Plasma Focus (20 kV, 10 kJ de energía), en zonas bien localizadas (< 1 mm) puestas de manifiesto por imágenes de rayos X y en el visible (5 ns de exposición). Una buena correlación ($r=0,7$) se encuentra entre la producción de neutrones de fusión (3×10^8 neutrones promedio por descarga, cuando deuterio es utilizado como gas de llenado) y la carga transportada por los haces ($Q=1 \times 10^{-4}$ C). Los resultados (más / de 10³ experiencias) sobre la carga y corriente netas asociadas a los haces, para distintos gases a diferentes presiones, son presentados.

(#) Trabajo realizado en el Stevens Institute of Technology, Hoboken, N.J., U.S.A. como becario externo del CONICET

SESION G6
Jueves 11, 10.00-12.00
Plasmas

G6-1 FORMACION DE POZOS MAGNETICOS POR IONES DE ALTA ENERGIA +
F.Grattón* (LFP-FCEN-UBA), L.Lera (LP-GYP-FCEN-UNI)

Las estructuras de plasmas formadas con iones cuyo radio de Larmor es comparable con las dimensiones del sistema son de interés en varios experimentos ("pinch", "focus", espejos magnéticos, etc.) por sus propiedades de estabilidad frente a ciertas ondas que son peligrosas cuando el radio de Larmor es pequeño. Se estudian aquí las propiedades de equilibrio (de alto β) de un modelo cilíndrico formado por iones de alta energía, en un campo magnético exterior, mediante soluciones autoconsistentes (exactas) de la ecuación de Vlasov. En tiempos recientes se han publicado resultados, tanto analíticos como de simulaciones numéricas, sobre el efecto de inversión del campo en espejos magnéticos por inyección de iones en órbitas ciclotrónicas. En este trabajo se estudia, en cambio, la configuración de iones con momento canónico alrededor de cero. Se muestra que esta modalidad produce el encorramiento del confinamiento y la formación de un pozo magnético; no puede haber inversión del campo en este caso. En la primera parte del artículo se suponen despreciables las corrientes electrónicas. Se obtiene la ley que vincula la presión magnética externa, con la energía de los iones, el número de partículas, el decrecimiento de campo magnético en el centro, y el radio del plasma. Se estudia la modificación de las órbitas iónicas, asociada con el efecto diamagnético. En la segunda parte del artículo se examina la contribución de los electrones, luego que los iones les han transferido suficiente energía como para equilibrar las pérdidas por radiación de ciclotrón. Se estudian las modificaciones del pozo magnético debidas a la corriente de Larmor, cuya acción es diamagnética, y la deriva del gradiente de campo magnético, que produce en cambio un efecto paramagnético.

† Trabajo parcialmente apoyado por un subvención del CONICET.
 * Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.

G6-2 DIAGNOSTICO DE HACES DE ELECTRONES EN UN PLASMA NO RELATIVISTA
A.Bañuelos*, F.Rodríguez Trelles* (LFP-FCEN-UBA) (DIGID)

Se discute un método de diagnóstico de plasma destinado al análisis de haces de electrones a partir de las intensidades relativas de bremsstrahlung en rangos de energías donde este proceso de emisión es dominante (1 a 100 keV). Se supone una distribución maxwelliana de haces unidireccionales para la cual se obtienen las distintas componentes de polarización de la radiación emitida (A.Bañuelos, F.Rodríguez Trelles, a publicarse). Se muestran ejemplos del análisis gráfico que permite hallar los parámetros característicos de la configuración de haces.

† Trabajo parcialmente financiado por SECYT y CONICET.
 * Miembro de la Carrera del Investigador Científico (CONICET).
 ‡ Secretario del CONICET.

G6-3 OSCILACIONES HIDROMAGNETICAS DE LA REGION DE TRANSICION ENTRE DOS PLASMAS EN MOVIMIENTO RELATIVO
J.Grattón*, P.Gasla (LFP-FCEN-UBA)

Se estudian las oscilaciones hidromagnéticas de la zona de transición entre dos regiones de plasma en movimiento relativo. El formalismo utilizado se basa en ecuaciones generales que incluyen como casos especiales la magnetohidrodinámica ideal isótropa así como otros modelos con anisotropía en el tensor de presiones. Se parte de la ecuación diferencial general para pequeñas oscilaciones de un plasma estratificado, obtenido en un trabajo anterior (S.Dubau y J.Grattón; J.Plasma Phys. 13 (1975) 451) y se aplica el método MHD para tratar la región de transición. Se clasifican los modos propios de oscilación. Se muestra que existen soluciones que consisten de ondas atrapadas en la región de transición y que es posible la radiación de ondas a uno y otro lado de dicha región. Se discute la posibilidad de inestabilidades. Se analizan las condiciones de existencia de las distintas clases de modos de oscilación.

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico (CONICET).

G6-4 ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LA PRODUCCION DE REACCIONES DE FUSION EN UN EQUIPO PLASMA FOCUS DE ALTA ENERGIA
L.Bilbao, H.Brussone* (LFP-FCEN-UBA) (DIGID)

Se discute la interpretación de las reacciones de fusión producidas en un equipo Plasma Focus de alta energía en términos de modelos termoneucléares y de haces de deuterones, sobre la base de los resultados obtenidos con un gran número de diagnósticos simultáneos (propiedades de la emisión de neutrones de fusión; rayos X, densidad estructural y dinámica del plasma, haces de deuterones, etc.). También se discute en forma preliminar posibles aplicaciones de las inestabilidades detectadas en la dinámica del foco de plasma usando diagnósticos ópticos.

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico (CONICET), y becario externo del CONICET durante la realización del trabajo.

G6-5 CARACTERISTICAS DE LAS PRINCIPALES FACILIDADES EXPERIMENTALES A CONSTRUIRSE EN EL LABORATORIO DE FISICA DEL PLASMA +
J.Grattón* (LFP-FCEN-UBA) (DIGID)

El Laboratorio de Física del Plasma (LFP-FCEN) está llevando a cabo un Proyecto de largo plazo en investigación básica y aplicada en Física del Plasma y Fusión Nuclear Controlada. El Proyecto se divide en dos fases de cinco años cada una y contempla dos principales líneas de trabajo: Fusión a Láser y Plasma Focus. En ambas se prevé la construcción de importantes facilidades experimentales, con diseño y tecnología propia. Se han proyectado dos sistemas láser de CO₂ de alta potencia, uno de 0.2 TW en 2 haces y otro de 1 TW en 4 haces, provistos de sistemas de iluminación de blancos esféricos en 4". En el área Plasma Focus se instalará una máquina (PF-III) de 100 kJ. Se describen las principales características de estos equipos y los trabajos y desarrollos acordes de las tecnologías auxiliares.

† Trabajo parcialmente financiado por SECYT, CONICET y OEA.
 * Miembro de la Carrera del Investigador Científico (CONICET).

G6-6 ANALISIS CRITICO DE LEYES DE ESCALA DE EQUIPOS PLASMA FOCUS TIPO MATHER +
J.O.Fouzo (LFP-FCEN-UBA) (DIGID)

En este trabajo se hace una actualización de los datos empíricos de la producción de neutrones (Y) como función de la corriente (I) y la energía entregada al plasma (E_p) al final de la etapa coaxial, magnitudes estas calculadas por medio de un modelo bidimensional que ha sido previamente verificado en forma experimental. Se comprueba que las leyes de escala Y-I² e Y-E_p son ambas válidas dentro del rango de parámetros comprobado hasta el momento, con un factor de correlación superior a 0.95. Se muestra que, en principio, un modelo termoneucléar basado en la ecuación de equilibrio de Bennett para un pinch lineal, podría explicar la correlación de Y con I en el foco. En base a ello se analizan las formas extremas entre las cuales tal correlación puede variar de acuerdo a los parámetros del pinch y sus consecuencias en la extrapolación del PF como posible reactor de fusión nuclear.

† Trabajo parcialmente financiado por CONICET y SECYT.

SESION G7
Viernes 12, 10.00-12.00
Física matemática

G7-1 APLICACION DEL MODELO MATEMATICO PARA EL PROCESO DE ENSEÑAR-APRENDER A UNA UNIDAD EN FISICA
Osvaldo Miguel (UNSL)

Marchi y Miguel desarrollaron un modelo matemático para el proceso de enseñar-aprender utilizando la teoría matemática de los juegos de estrategias (Int. Jour. Game Th. 2,1,p.31 (1974) y 3,2,p.83(1974)). En este trabajo se realiza una primera aplicación del modelo y se estudia una unidad de Física: La cinemática de las rotaciones al nivel del Resnick-Halliday. Para describir el aprendizaje de los alumnos se utiliza el "modelo lineal" que describe la probabilidad de aprender un punto de la unidad al tiempo n -ésimo como $P_n = (1-Q) P_{n-1} + Q$, incorporando al mismo la transferencia de aprendizajes entre puntos distintos. El valor de los parámetros del modelo se elige en forma arbitraria, pero respetando una aproximación razonable a los valores reales. Se estudian algunos casos de "funciones de pago" para el juego y el "punto de equilibrio" de mismo. Por último se analiza brevemente el problema de la información en el proceso.

G7-4 CONDUCCION TERMICA EN UN MEDIO INHOMOGENEO
A. Battig* (UNT) y S.L. Kalla (UZV)

El problema de la conducción térmica en cuerpos inhomogéneos es poco tratado en la literatura. En este trabajo consideramos la distribución de la temperatura en un cuerpo de extensión infinita en la dirección radial y que tiene un hueco cilíndrico de radio a ($a \leq r < \infty$). El espesor del cuerpo es finito, siendo su rango de variación $0 \leq z \leq L$. La conductividad es función de la coordenada z en la forma $k(z) = \beta(1 - z^2)$, donde $\beta = \rho \cdot c$, siendo ρ la densidad del medio y c su calor específico. La ecuación diferencial a resolver es

$$(\beta u_r)_r = k(r) [u_{rr} + r^{-1} u_r] + [k(z) u_z]_z$$

donde u representa la temperatura. Para determinar la solución de esta ecuación diferencial se emplea la transformada de Weber en la variable r y la de Legendre impar en la variable z .

* Trabajo parcialmente financiado por subaidio N°521/79 del CONICET

G7-2 CASO GENERAL DE COMPETICION ECOLOGICA ENTRE TRES ESPECIES
Enio Marchi*, Hugo Volanacci* y José Salas
(U.N.C.M.B.) (C.O.N.I.C.E.T.)

En este trabajo estudiamos un caso general de competición ecológica entre tres especies en un mismo hábitat. Utilizando el modelo propuesto por Volterra para el problema de dos especies, se deduce la existencia de una variación cíclica para el número de individuos de cada especie, y se encuentran las condiciones necesarias para la existencia del ciclo. De esta manera se generaliza el problema de Volterra, utilizando un método que puede ser aplicado para un número mayor de especies. Se evalúa mediante aproximaciones el período de la fluctuación. Se estudia el problema computacionalmente, confirmando el análisis teórico.

* Miembro de la carrera de Investigador Científico
** Becario

G7-5 GENERALIZACION DEL MODELO DE GLOUBER
Enio Marchi*, Víctor Pereyra* y Leopoldo Millan
(U.N.C.M.B.) (C.O.N.I.C.E.T.)

Se realiza una generalización del modelo de Glauber partiendo de la ecuación Master, donde se postula que las probabilidades de transición contienen la información con N vecinos. Se calculan los valores medios de spin para la interacción con campo externo y sin él, llegando a una expresión para la magnetización y la susceptibilidad magnética. Se introduce también una generalización del modelo a dos y tres dimensiones.

* Miembro de la carrera de Investigador Científico.
** Becario.

ECUACIONES NORMALIZADAS DE LA MECANICA CELESTE

G7-3 Félix Roberto Marricano y A. Peretti
Depto. de Física Fac. Ing. UEA

Se analiza el caso del problema de los tres cuerpos aplicando los métodos de Vranceanu. Se usan los parámetros de Jacobi para hallar la expresión de la energía cinética, de la cual se deducen las características cinéticas de Volterra y los parámetros generalizados X_i que resultan ser 11. En base a estos se calculan los momentos Q_{ij} y luego los coeficientes bilineales Φ_{ij} , que permiten determinar los coeficientes χ_{ij} de Ricci. Se plantean las ecuaciones del movimiento de Vranceanu y se obtienen seis ecuaciones diferenciales lineales donde intervienen los χ_{ij} y los Q_{ij} , que son las sollicitaciones activas sobre las líneas de congruencia. Se obtienen las integrales de la energía y del movimiento cinético y se analiza el caso del movimiento plano. Finalmente se halla la ecuación de las superficies de velocidad relativa nula para este último caso.

G7-6 MULTIPOLOS ELECTRICOS E INTERACCIONES MULTIPOLARES: EXPRESIONES COMPACTAS Y METODO DIAGRAMATICO.
E. Burgos y H. Bonadeo (Depto Física, CNEA)

Se han desarrollado expresiones compactas en términos de "polinomios de permutación" para el cálculo de multipolos eléctricos, interacciones multipolares, campos y gradientes de campo creados por multipolos, y constantes de fuerza entre multipolos. Los "polinomios de permutación" pueden representarse gráficamente, y el método diagramático permite obtener expresiones analíticas complejas de un modo sencillo. Los resultados pueden ser particularmente útiles para el cálculo de interacciones entre moléculas o en cristales, que se expresan habitualmente en coordenadas cartesianas.

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.

SESION G8
Viernes 12, 14.30-18.30
Física matemática

G8-1

ANÁLISIS HIPERVIRIAL DE SISTEMAS ACOTADOS. I - CONDICIONES DE CONTORNO DE DIRICHLET.

P. M. Fernández y R. A. Castro (INIFTA, Sec. Qsa. Teor.)

A diferencia con el usual requerimiento de que las funciones de onda se anulen en el infinito, en muchos casos es útil y necesario considerar sistemas "encerrados". Este tipo de modelo ha sido ampliamente utilizado en varios campos de la física. Las relaciones hiperviriales diagonales $\langle \psi | [H, W] | \psi \rangle = 0$ son válidas cuando ψ pertenece al dominio de H . En este caso H es un operador hermitico, ψ es la función de onda y W es el operador hipervirial. Las condiciones impuestas a ψ habitualmente, son $\lim_{x \rightarrow \infty} x^n \psi(x) = 0 \forall n \in \mathbb{N}$. Entonces, si W crece con x tanto como x^{-n} . Una dada potencia de x , ello implica que ψ pertenece al dominio de H . Bajo otras condiciones de contorno, generalmente ψ no pertenece al dominio de H , y entonces $\langle \psi | [H, W] | \psi \rangle \neq \langle \psi | [W, H] | \psi \rangle$. En consecuencia la ecuación previa no es válida. Condiciones de contorno distintas a las corrientes fueron empleadas en varios casos en el contexto de las relaciones hiperviriales, pero no tan extensamente como las habituales. El propósito de esta comunicación es analizar las relaciones hiperviriales para sistemas monodimensionales cuando las funciones de onda obedecen las condiciones de contorno de Dirichlet, $\psi(a) = \psi(b) = 0$. Se deriva una fórmula general para el teorema hipervirial diagonal, el cual muestra una marcada diferencia con las formulaciones usuales, a través de un término "extra". Tal fórmula constituye una generalización de otras previas. Los distintos resultados formales se aplican a modelos unidimensionales y los valores obtenidos se comparan con los exactos y con los calculados por otros métodos aproximativos. Finalmente, algunas posibles extensiones del método son propuestas.

G8-2

ANÁLISIS HIPERVIRIAL DE SISTEMAS ACOTADOS. II - CONDICIONES DE CONTORNO DE VON NEUMANN Y POTENCIALES PERIÓDICOS.

P. M. Fernández y R. A. Castro (INIFTA, Sec. Qsa. Teor.)

Se estudian las relaciones hiperviriales para sistemas acotados que obedecen las condiciones de contorno de von Neumann, $\psi'(a) = \psi'(b) = 0$. Se comparan los resultados con los obtenidos para el caso de condiciones de contorno de Dirichlet. Se discute el caso de potenciales periódicos en relación con ecuaciones hiperviriales deducidas en este contexto. Tal formulación, junto con la teoría perturbacional es aplicada para resolver la ecuación de Mathieu. Finalmente, los valores obtenidos por el presente método aproximado son comparados con los exactos.

G8-3

TRATAMIENTO VARIACIONAL DEL OSCILADOR ANARMÓNICO GENERALIZADO G. Bozzolo y A. Plastino (U.N.L.P.)

Mediante un esquema variacional simple, se determina el espectro del Hamiltoniano de un oscilador armónico afectado por una perturbación arbitraria $V(x)$ que satisface ciertas condiciones de convergencia. El método es útil para la obtención de cotas superiores en los casos en que la complicación numérica de otros métodos los vuelve prohibitivos y, en otras situaciones, para proveer una rápida estimación de los resultados correspondientes. En todos los casos se trabaja con la base no-perturbada completa. Se muestran aplicaciones a perturbaciones polinomiales.

* Becario de perfeccionamiento de C.I.C.B.A.

G8-4

EXTENSION AL CONTINUO DEL METODO DE FILTROS DE ROSS + F. Rodríguez Trellies† C. Caputo (LFP-FCEN-UBA) (DIGID)

El análisis de la independencia de canales en un espectrómetro de rayos X (C. Caputo, Tesis de Licenciatura, 1980) destinado al estudio de la radiación continua emitida por un plasma de alta densidad de energía requiere el desarrollo de métodos de selección de filtros que maximizan la cantidad de información que se puede extraer de un conjunto de mediciones. Se discute el rol esencial que juegan los cantos de absorción de los materiales filtrantes y se muestran ejemplos concretos del mejoramiento que se logra en la información accesible, en lo que constituye la extensión natural del método de Ross (P.A. Ross, J. Opt. Soc. Am. 16 (1928) 433) restringido a un único par de filtros absorbentes. Se describen los programas numéricos utilizados y sus limitaciones.

† Trabajo parcialmente financiado por SECYT y CONICET.

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico (CONICET).

G8-5

RESOLUCIÓN POR ELEMENTOS FINITOS DE PROBLEMAS DE VALORES DE CONTORNO DE TERMOELASTICIDAD ANISOTRÓPICA. G. Sánchez Sarmiento (CAB-IB).

Se presenta una deducción formal, en el marco del cálculo tensorial, de las ecuaciones algebraicas que resultan de aproximar problemas de valores de contorno de termoelasticidad desacoplada en medios anisotrópicos tanto en su dilatación térmica como en sus constantes elásticas, empleando el método de elementos finitos con la más amplia generalidad. El presente formalismo ha sido desarrollado en vistas a ser aplicado a cualquier tipo de elementos bi y tridimensionales, y a ulteriores esquemas numéricos para termoelastoplasticidad anisotrópica. Se describe la particularización de dicho formalismo a problemas bidimensionales, sean de tensiones planas, deformaciones planas o tensiones axialmente simétricas, empleando elementos triangulares trinodales para los dos primeros casos y toroidales de sección triangular para el tercero. El sistema computacional en lenguaje FORTRAN IV implementado al efecto, denominado ELASTEP, contempla una gran diversidad de posibilidades en la geometría del medio y en las condiciones de contorno. Se muestra una colección de ejemplos resueltos de solución exacta conocida que dan información sobre la precisión del cálculo. Finalmente, como aplicación del sistema, se describe un análisis realizado de las tensiones termoelásticas de una vaina de elemento combustible nuclear en condiciones de irradiación.

G8-6

ELEMENTOS FINITOS INFINITOS Y CUADRATURA NUMÉRICA SOBRE INTERVALOS INFINITOS. Sergio Pisanetsky (CAB-IB)

El método de elementos finitos es ampliamente utilizado en la actualidad para resolver muchas de las ecuaciones diferenciales de la Física en condiciones reales, es decir, en recintos de cualquier forma y con propiedades materiales y condiciones en la frontera generales. Cuando el recinto es infinito, suelen emplearse elementos infinitos, los que deben ser capaces de aproximar la solución a gran distancia. Se presenta un nuevo tipo de elemento infinito y una nueva fórmula de cuadratura numérica para intervalos infinitos. Tanto el elemento como la fórmula se basan en las propiedades de un conjunto de funciones ortonormales, obtenidas a partir de los polinomios de Legendre mediante un cambio de coordenadas que lleva el intervalo $-1,1$ a $0, \infty$. La fórmula se utiliza para calcular numéricamente las integrales que requiere el método de Elementos Finitos. Ha sido ensayada con unas 40 funciones, y los resultados son, en prácticamente todos los casos, más exactos que los obtenidos con las otras dos fórmulas conocidas hasta ahora. Tanto el elemento como la fórmula son generales y pueden usarse para resolver cualquier ecuación diferencial de la Física. Sin embargo, como las funciones base son, esencialmente, multipolos, los mejores resultados se obtienen para problemas de potencial, de electrostática y de magnetostática. Se ha resuelto un problema ejemplo de electrostática utilizando nuestro elemento y fórmula, y también utilizando otro tipo de elemento infinito con funciones exponenciales, y se comparan los resultados obtenidos en ambos casos.

SESION G9
Viernes 12, 16.50-18.30
Plasmas

G9-1 HACES DE ELECTRONES PRODUCIDOS EN EQUIPOS PLASMA FOCUS +
H. Bruzzone*, G. Casinó, M. Esperó, H. Kelly*, V. León* (LFP-FCEN-UBA) (DIGID)

Se ha investigado la presencia de haces de electrones generados en un equipo Plasma Focus durante la fase de producción neutrónica. La correlación entre estos haces y los neutrones permite esclarecer la importancia relativa de los haces de partículas respecto a otros posibles mecanismos de generación de reacciones de fusión. Para la detección, se ha diseñado y construido un soporte especial para los electrodos (cuyos detalles se dan en este trabajo) que permite el pasaje del haz (y su correspondiente registro) en zonas alejadas de la columna de plasma denso. Las técnicas de detección del haz incluyen el empleo de bobinas de Rogovsky (que permiten registrar la corriente del haz), el registro de la radiación de frenado producida por el haz al incidir sobre un blanco de alto Z, etc. Los resultados, de carácter preliminar, serán analizados en términos de la correlación previamente mencionada entre las diversas propiedades del haz y la producción neutrónica del equipo.

+ Trabajo parcialmente financiado por SECYT y CONICET.

* Miembros de la Carrera del Investigador Científico (CONICET).

Becarios del CONICET.

+ Parte de este trabajo se incluye en la Tesis de Licenciatura de V. León.

G9-4 ESTUDIO DE LOS CAMPOS MAGNETICOS EN LA REGION DEL COLAPSO DE LA LAMINA DE CORRIENTE DE UN EQUIPO PLASMA FOCUS +
H. Bruzzone*, G. Casinó, M. Esperó, H. Kelly* (LFP-FCEN-UBA) (DIGID)

Se presentan mediciones de campo magnético en la región del colapso de la lámina de corriente de un equipo Plasma Focus. Las mediciones se han llevado a cabo en el equipo P.F. I (6 μ F, 20 kV) del Laboratorio de Física del Plasma de la FCEN (UBA), utilizándose sondas magnéticas miniaturizadas y registrándose simultáneamente la producción de neutrones y la derivada temporal de la corriente de descarga. La determinación de los campos magnéticos en las proximidades de la columna de plasma denso (donde se supone tienen lugar las reacciones de fusión) permite esclarecer un punto importante en la investigación con estos equipos, que consiste en establecer si la producción neutrónica proviene de un plasma en equilibrio (regido por una ley del tipo de la de Bennett; Phys. Rev. **45**(1934) 89) o si, por el contrario, el plasma evoluciona continuamente mientras dura la producción. Los resultados obtenidos son analizados a la luz de estas ideas. Se dan además los detalles constructivos de las sondas.

+ Trabajo parcialmente financiado por SECYT y CONICET.

* Miembros de la Carrera del Investigador Científico (CONICET).

Becarios del CONICET.

G9-2 ESTUDIOS EXPERIMENTALES DE LA ETAPA DE ACELERACION COAXIAL Y DE LEYES DE ESCALA EN UN EQUIPO PLASMA FOCUS +
A.R. Piriz*, J. Pouso (LFP-FCEN-UBA) (DIGID)

En este trabajo se presentan mediciones realizadas con el equipo Plasma Focus II de reciente entrada en operación. Medidas de la corriente de descarga por medio de una bobina tipo Rogovsky, de la tensión con un divisor resistivo electrofónico y del tiempo de desborde por medio de un sistema optoelectrónico, permiten una verificación de los modelos magnetohidrodinámicos propuestos para la evolución coaxial de la lámina de corriente. Medidas sistemáticas de la producción de neutrones de fusión como función de la corriente y la energía cedida al plasma en el momento del desborde, aportan información para el esclarecimiento de las leyes de escala que siguen estos equipos.

+ Trabajo parcialmente financiado por SECYT y CONICET.

Becario del CONICET.

G9-5 ESTUDIO DE LA DINAMICA DE LA DESCARGA EN EQUIPOS PLASMA FOCUS MEDIANTE DIAGNOSTICAS OPTICAS
L. Silbano, H. Bruzzone* (LFP-FCEN-UBA) (DIGID)

Se describen los resultados obtenidos mediante la utilización de técnicas Shadow, Schlieren e Interferometría Holográfica (los detalles de estos dispositivos han sido presentados en la Reunión organizada por el CIOP "La Óptica en la Argentina", Bariloche 8/12/80) para el estudio de las etapas de convergencia de la lámina de corriente y de producción de neutrones en el equipo Plasma Focus, de 1 MJ de energía máxima en el banco de condensadores, perteneciente a la Associazione Euratom-CNEN Sulla Fusione, Frascati, (Italia).

Se muestra mediante la shadowgrafía y las fotos Schlieren, que existe una fuerte dependencia de la dinámica de dichas etapas con la presión de gas de llenado de la cámara de la experiencia para un dado nivel de energía.

Las distintas dinámicas pueden agruparse en cuatro grupos que se repiten para todos los niveles de energía estudiados (250 kJ, 390 kJ, 490 kJ y 560 kJ).

Se dan también algunos resultados preliminares de la medición de la densidad del plasma (mediante interferometría holográfica) en los regímenes de máxima producción de neutrones.

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico (CONICET), y becario externo del CONICET durante la realización del trabajo.

G9-3 MEDICION DE NEUTRONES Y RAYOS X RESUELTAS EN EL TIEMPO DE UN EQUIPO PLASMA FOCUS +
G. Casinó, M. Esperó, H. Kelly*, M. Milanese (LFP-FCEN-UBA) (DIGID)

Se presentan mediciones con resolución temporal de la producción neutrónica y de rayos X duros provenientes del equipo Plasma Focus I (6 μ F - 20 kV) del Laboratorio de Física del Plasma de la FCEN (UBA). Se han utilizado dos detectores de elevada resolución temporal (tiempo de subida inferior a 5 ns) consistentes en centelleadores plásticos (NE-102A) acoplados a tubos fotomultiplicadores (RCA 6342A), mediante los cuales se ha registrado: a) la anisotropía de la producción de neutrones; b) la evolución temporal de la producción; c) la forma y amplitud del pulso de rayos X duros ($h\nu > 80$ keV) emitido simultáneamente con los neutrones. Por medio de una bobina de Rogovsky se ha registrado, además, la derivada temporal de la corriente de descarga, estudiándose la correlación existente entre la fase de producción neutrónica y la depresión simultánea que se produce en la corriente de descarga característica de los equipos Plasma Focus. Se discuten las implicancias de los resultados obtenidos con respecto a los mecanismos de producción de neutrones en los Plasma Focus.

+ Trabajo parcialmente financiado por SECYT y CONICET.

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico (CONICET).

Becarios del CONICET.

COMUNICACIONES
MURALES

SESION B1

Martes 10, 14.30hs a miércoles 11, 12.00 hs

Materia condensada: estructura electrónica, propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas

B1-1 SENSIBILIDAD DEL ENSANCHAMIENTO DOPPLER EN ANTIQUILACION DE POSITRONES.

María Delia Ayvón, Departamento de Física, U.N.C.P.B.A., Bino Otero, Departamento de Física, CNEA
 Araceli Proto, Departamento de Física, CNEA - MI -
 José Pavoni, Departamento de Física, U.N.C.P.B.A.
 Ricardo Romero, Departamento de Física, U.N.C.P.B.A.
 Alberto Gonzalo, Departamento de Física, U.N.C.P.B.A.

Se estudian las correcciones al momento de 2º orden de la línea de aniquilación observada con un detector de alta resolución y se compara con resultados experimentales. Extendiendo el estudio al momento de 4º orden se demuestra que la sensibilidad es cien veces respecto del momento de 2º orden para las mismas condiciones de estadística y resolución. Surge así una limitación en la utilización de este orden y consecuentemente la sensibilidad del ensanchamiento Doppler se ve limitada al análisis del comportamiento de los electrones de valencia. Se propone además un método práctico alternativo para el análisis de la distribución de momentos longitudinales de los electrones en un metal.

B1-2 ESTRUCTURA DE BURBUJAS EN CRISTALES LIQUIDOS *

Betty Kerilevich (UNS) y André Goehe (CRN)

Se ha observado una configuración de dominios llamada de burbujas o textura esferulítica en cristales líquidos colestéricos de gran paso de hélice alineados homeotrópicamente en un rango limitado por la relación entre el paso p y el espesor d de una mescla de cristal líquido nemático + colestérico. Se analizó el proceso de formación de las burbujas y las condiciones en que ello ocurre. Para lograr la formación de las burbujas se aplica a la célula que contiene el cristal líquido, una tensión continua o alterna de baja frecuencia (≤ 100 Hz) de modo de inducir una turbulencia electrohidrodinámica; la textura de burbujas aparece espontáneamente al suprimirse el campo eléctrico. También pueden generarse las burbujas elevando la temperatura de la mezcla y enfriándola bruscamente a la temperatura ambiente. La apariencia de esta textura que es muy estable con el tiempo es la de un conjunto de pequeñas burbujas de algunas décimas de micrómetro de diámetro y en cuyo centro se observa una cruz de malta entre polarizadores paralelos. Haciendo variar las tensiones y los tiempos de su aplicación se obtiene un amplio rango de densidades, desde burbujas aisladas hasta una textura de alta densidad de aspecto hexagonal. Las burbujas pueden borrarse mediante la aplicación de un campo de corriente alternada de aproximadamente 1 KHz que no produce difusión dinámica. El propósito de este trabajo es el de presentar datos complementarios sobre esta textura, tales como la variación del diámetro de las burbujas con diversos parámetros y las condiciones de borrado.

* Trabajo parcialmente financiado por la SECYT.

B1-3 TRANSICIONES ORDEN-DESORDEN EN CRISTALES IONICOS QUE CONTIENEN MULTIPOLOS REORIENTABLES. I. EL CASO $T=0^\circ\text{K}$.

J. Hernando y V. Massidda, CNEA-Div. Física del Sólido

Se considera un cristal formado por N_0 subredes de cargas puntuales y N_0 subredes de multipolos puntuales. La posición tanto de las cargas como de los multipolos es fija, mientras que la orientación de estos últimos es variable pero respetando la invariancia traslacional. La energía electrostática del sistema se expresa en términos de los ángulos de Euler que describen la orientación de los multipolos. Dicha expresión se detiene en el orden 4 del desarrollo multipolar, lo cual significa que se están tomando en cuenta las siguientes interacciones: carga-carga, carga-dipolo, ..., carga-tetrapolo, dipolo-dipolo, ..., dipolo-octapolo, cuádrupolo-cuádrupolo. Mediante cálculo numérico se obtiene la configuración de mínima energía para una serie de cristales ficticios que se toman como ejemplo y para el cristal ferroeléctrico ferroclaturo de potasio triditadato (KFT). Los principales resultados son los siguientes: a) la inclusión de momentos multipolares superiores al dipolo puede, en muchos casos reales, alterar cualitativamente la configuración de energía mínima; en particular, se encuentra que la interacción entre los iones y el momento cuádrupolo juega un papel fundamental. b) la inclusión de dichos momentos puede dar lugar a la aparición de potenciales del tipo "doble pozo" (como los que existen en muchos ferroeléctricos). En muchos casos (p. ej. KFT) esto no ocurre cuando solo intervienen momentos dipolares. c) Las orientaciones obtenidas para el KFT concuerdan aceptablemente con las que se observan experimentalmente y con las que fueron obtenidas con anterioridad usando para las moléculas de agua un modelo de tres cargas puntuales. Esta concordancia se debe a la presencia de la interacción carga-cuádrupolo, que orienta a las moléculas de agua en la dirección indicada por la experiencia. Esto ejemplifica los puntos a) y b).

B1-4 TRANSICIONES ORDEN-DESORDEN EN CRISTALES IONICOS QUE CONTIENEN MULTIPOLOS REORIENTABLES. II. EL CASO $T>0^\circ\text{K}$.

J. Hernando y V. Massidda, CNEA-Div. Física del Sólido

El formalismo desarrollado en un trabajo anterior (J. Hernando y V. Massidda Physica 94A,413(1978)(1)) para cristales que contienen dipolos reorientables es extendido al caso de distribuciones multipolares reorientables. La energía de interacción electrostática se desarrolla hasta el 4º orden multipolar (ver resumen anterior). La extensión natural de dicho formalismo introduce funciones de distribución que dan la probabilidad de que la orientación de una molécula cualquiera de una subred dada esté determinada por sus ángulos de Euler. Como este planteo lleva a un sistema de ecuaciones integrales muy difícil de resolver, y el formalismo para un sistema de dipolos fue resuelto en (1), el modelo adoptado para las moléculas se modifica de la siguiente manera. Cada molécula se reemplaza por una distribución de dipolos en términos de los cuales se pueden escribir todos los momentos multipolares de la molécula. Esta situación se puede tratar mediante un formalismo parecido al del caso dipolar si se considera que la molécula es rígida solo en promedio; es decir, los dipolos no pueden rotar libremente sino que deben rotar respetando la condición de vínculo de que el ángulo promedio entre ellos sea constante. Con esta aproximación, y procediendo en forma análoga a (1) se llega a un sistema de ecuaciones no lineales. Si esto se aplica al mismo tipo de cristales que los tratados en (1), se obtiene una gran variedad de situaciones físicas, incluyendo aspectos de los que carecía el modelo de dipolos puntuales. Entre ellos, podemos citar el hecho de que la estabilidad de un cierto ordenamiento depende no solamente del campo local sino también de la simetría del entorno molecular y de la forma de la molécula (a través de la interacción entre los "braços" de la misma y los iones más cercanos).

B1-5 LA INTERACCION HIPERFINA DE CONTACTO: UN PROBLEMA AMBIGUO

Carlos E. Soliveres* (CAB-IB)

La deducción usual del término de contacto en la interacción magnética entre un electrón y un núcleo atómico (H.A. Bethe y R.E. Peierls, Handb. Phys. 35, 193 (1957)) contiene una hipótesis no explicitada. En el presente trabajo se muestra, en base a un argumento electromagnético clásico, que esta hipótesis corresponde a una aproximación de forma nuclear esférica, y que un análisis riguroso requeriría un modelo más detallado del momento magnético nuclear que el usual de dipolo puntual. La indeterminación resultante en el coeficiente del término de contacto tiene importancia para la interpretación del Knight Shift (W.D. Knight, Solid State Phys. 2, 93 (1956)) y de los parámetros de estructura hiperfina transferida en experimentos de resonancia magnética.

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.

B1-6 COMO GENERAR HAMILTONIANOS EFECTIVOS

Carlos E. Solórzano* (CAB-IB)

Se discute, utilizando solamente 3 hipótesis sencillas, como escribir un par de ecuaciones que definen el Hamiltoniano efectivo H_{ef} asociado a un Hamiltoniano H y a una parte soluble H_0 de H . Las hipótesis son: 1) H_{ef} tiene los mismos autovalores que H ; 2) Existe una correspondencia bi-unívoca entre los autovectores de H_{ef} y los de H ; 3) H_{ef} no tiene elementos de matriz que conecten autovectores correspondientes a autovalores diferentes de H_0 . Haciendo uso de la indeterminación en la parte diagonal del operador que genera H_{ef} a partir de H , se pueden obtener todos los Hamiltonianos efectivos de uso corriente en Física del Estado Sólido. Cuando se resuelven las ecuaciones por el método de iteración, se obtienen los desarrollos conocidos de Teoría de Perturbaciones - Caso Degenerado (P. Jørgensen, Mol. Phys. 29, 1137 (1975)).

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.

SESION B2

Miércoles 11, 14.30 hs a Jueves 12, 12.00 Hs

Enseñanza de la Física. Instrumentos. Materia condensada: estructura, propiedades mecánicas y térmicas. Moléculas. Plasmas

B2-1 METODO DE PARES INDEPENDIENTES PARA UN SOLIDO COVALENTE

E. Eggarter, I.R. Blumenfeld y T.P. Eggarter (UNSL)

Se propone un método para el estudio de la estructura electrónica de sólidos covalentes que es considerablemente más simple que el de Hartree-Fock. Está basado en la teoría de enlaces de valencia y consiste en postular para el estado fundamental una función de onda de la forma $\Psi(\sigma, \pi, \dots) = A[\Phi_1(1,2)\Phi_2(1,2)\dots\Phi_N(1,2)]$. Las Φ_i describen pares de electrones formando enlaces químicos localizados e independientes. Se construyen a partir de los híbridos apropiados y se determinan variacionalmente minimizando la energía total. Para probar el método se estudió el modelo más simple posible: una cadena lineal de átomos idénticos con dos híbridos sp y dos electrones de valencia por átomo con un hamiltoniano del tipo CNDO. Cada enlace es descrito por una función $\Phi_i = \alpha \phi_{covalente} + \beta \phi_{iónica}$, siendo α el parámetro variacional. Se realizaron cálculos de $E(R)$ por este procedimiento y por Hartree-Fock para diversos valores de los parámetros atómicos. La banda de conducción se obtuvo considerando los N estados $\{j\}$ que resultan de agregar un electrón a la ligadura j -ésima. El hamiltoniano conecta cada $\{j\}$ con $\{j \pm 1\}$ y ello lleva a la formación de una banda. Para la banda de valencia se procedió análogamente pero sacando un electrón. Las curvas $E(R)$ y las bandas resultaron casi idénticas a las de Hartree-Fock y se obtuvieron con mucho menos cálculo.

B2-2 METODO DE PARES PARA EL DIAMANTE

E. Eggarter y T.P. Eggarter (UNSL)

En otro trabajo (E. Eggarter et al., comunicación anterior) se propuso un método de pares para describir sólidos covalentes y se lo aplicó a un modelo unidimensional obteniéndose resultados tan buenos como los de Hartree-Fock con gran ahorro de cálculo. Se investiga ahora la utilidad de este método para estructuras tridimensionales más reales. Como ejemplo concreto se tomó el diamante (carbono) y se adoptó por simplicidad para su descripción el hamiltoniano CNDO/BW (A.J. Boyd y H.A. Whitehead, J. Chem. Soc. Dalton 73, (1972)). Las funciones Φ_i de la forma $\Phi_i = \alpha \phi_{covalente} + \beta \phi_{iónica}$ se construyeron a partir de los híbridos sp^3 en la dirección de las ligaduras. El valor de α se determina minimizando la energía total (el método tradicional requiere un cálculo autoconsistente con integraciones en la zona de Brillouin). Repitiendo el cálculo para diversas distancias interatómicas se obtuvo la curva $E(R)$, y a partir de ella la distancia de equilibrio, la energía de ligadura y la compresibilidad del cristal. Las bandas de conducción (valencia) se calculan agregando (sacando) un electrón a una ligadura y estudiando la propagación de este "defecto" a través de la red. Sobre los ejes de simetría de la zona de Brillouin se obtienen una expresión analítica para α . Este método de pares proporcionó resultados en concordancia con un tratamiento CNDO, es decir buenas distancias interatómicas y energías sobreestimadas (esto sucede en cálculos CNDO/BW moleculares). En consecuencia pensamos que el método funciona correctamente.

B2-3 RESOLUCION DE LA ECUACION DE SCHROEDINGER POR EL METODO DE ELEMENTOS FINITOS. APLICACION A LA RESONANCIA CUADRUPOLO NUCLEAR.

Sergio Pissanetsky (CAR-IB) y Leonardo de Ferraris*

El método de Elementos Finitos es el método numérico general más importante empleado para resolver varias de las ecuaciones diferenciales de la Física en condiciones reales. Sin embargo, apenas fue empleado para la ecuación de Schrödinger, a pesar de las ventajas que podría ofrecer sobre los métodos LCAO. Las ideas básicas para tratar un problema estacionario con Elementos Finitos son: a) expresar la función de onda multieletrónica como combinación de funciones monoeléctricas, utilizando el determinante de Slater; b) discretizar el espacio y aproximar cada función monoeléctrica como función polihédrica; c) usando como funciones de peso las funciones base del espacio de discretización, aplicar el método de Galerkin; calcular los autovalores y autovectores de la matriz equivalente. Algunas de las ventajas que se pueden esperar de este método son: i) Las funciones de onda monoeléctricas son aproximadas por funciones polihédricas definidas por sus valores nodales. El valor en cada punto se conoce directamente, sin necesidad de calcular combinaciones lineales de funciones complicadas. Es una representación intuitiva y fácil de utilizar. ii) Como las funciones de forma están localmente basadas, todas las integrales se pueden calcular con la exactitud necesaria. Se evita aproximar y despreciar integrales, como se hace en LCAO. iii) La función de onda se puede calcular con la exactitud deseada sin más que refinar la discretización en la zona de interés. En particular, en el núcleo. Así se podrán calcular las constantes de acoplamiento cuadrupolar nuclear con exactitud comparable a las mediciones, lo que hasta ahora no pudo hacerse a priori por ser inexactos los orbitales LCAO cerca del núcleo. Se presenta la teoría básica para tratar los casos más simples.

* Alumno becario del Instituto Balseiro.

B2-4 MICRODENSITOMETRO DIGITAL DE ALTA VELOCIDAD

P.K. de Penazzo (Dept. de Física CNEA)

Se presenta un microdensitómetro automático marca Optronics modelo F-1000 operado a través de una minicomputadora. El equipo permite el análisis digital de transparencias blanco y negro desde 35 mm hasta 20x20 cm, en 256 niveles de densidad óptica. El análisis digitalizado de imágenes se realiza en la computadora LSI-2 de Computer Automation mediante 2 posibles paquetes de software. El P.O.S. de C.A. y Próxima del Taresbury Laboratory que ha sido adaptado a las características del equipo. El sistema cuenta con 3 terminales, una teletipo, una unidad de disco y una unidad de cinta magnética y es capaz de soportar los compiladores Assembler y Fortran. En la División Física del Sólido el equipo está siendo aplicado en la lectura automática de películas de difracción de rayos X a una velocidad de 3 minutos para una superficie de 12.5x17.5 cm y volcados los resultados obtenidos en la unidad de disco para luego ser pasados a cinta magnética.

B2-5 MODELOS ESTÁTICOS Y DINÁMICOS PARA LOS PROCESOS DE IONIZACIÓN Y RECOMBINACIÓN EN PLASMAS TENUES, DENSOS E HIPERCOMPRESIDOS

C. Ferro Fontán*, R. Mancinelli (LFT-FCIN-UNA) (IGICID)

En este trabajo se describen diversos códigos preparados para simular procesos físicos en plasmas de interés termonuclear, en las varias opciones que presenta la tecnología de fusión. El modelo dinámico integra las poblaciones de los niveles de ionización en función del tiempo. Sólo se consideran los estados fundamentales y no se tiene en cuenta la ionización por presión. El código es apto para plasmas tenues (a confinamiento magnético o de tipo corona), es independiente de la composición química, y responde a parámetros externos variables con el tiempo. El modelo estático es aplicable a plasmas densos y ultradensos, y toma en cuenta la ionización por presión y la estructura de capas de los electrones ligados mediante resultados de tipo Hartree-Fock. El grado de ionización se computa autoconsistentemente. Se obtiene también la parte electrónica de la ecuación de estado, y funciones termodinámicas de interés general. Se ilustran los resultados con algunos ejemplos.

* Trabajo parcialmente financiado por SECYT y CONICET.

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.

† Becario del CONICET.

B2-6 SISTEMA DE CALENTAMIENTO HOMOGÉNEO DE PROBETAS CON FORMA DE ALAMBRE O CINTA.

G.G.A. Weber*, E. Zusek**

Se describe un mecanismo electrónico para la regulación de la corriente eléctrica mediante la cual se calienta las probetas, asegurándose en éstas una distribución de temperatura homogénea en condiciones variables de disipación térmica. Las probetas poseen forma de "U", encontrándose alojadas en una cámara de ultra-alto vacío y cuya temperatura se fija en un valor preestablecido, donde luego es introducido hidrógeno a baja presión. Dicha disipación tiene lugar en vacío primordialmente por radiación y conducción hacia el exterior a través de los pasantes de corriente; en cambio, en atmósferas de hidrógeno la misma se efectúa mediante transporte por materia. Se ha desarrollado un sistema electrónico que puede compensar los transitorios de temperatura asociados a la variación de las condiciones de contorno mencionadas. Consta de tres módulos de potencia; siendo uno de ellos realimentado por una termocupla situada en la mitad de la longitud de la probeta mientras que las otras dos suministran calor a los extremos de la "U" a través de unos filamentos-soporte. La desviación de la homogeneidad de la temperatura a lo largo de toda la probeta es del orden de unos pocos grados centígrados. Se describe, además, interferencias térmicas propias de este método y la forma de su eliminación.

* CNEA, Depto. Materiales, Estudiante de Física, EFTyH - UNR.
** CNEA, Depto. Materiales - CAC.

SESION B3

Viernes 12, 8.30-18.30

Colisiones atómicas. Física aplicada. Núcleos. Óptica y espectroscopia óptica

B3-1 MEDICION DE ELECTRONES DE CONVERSION INTERNA EN ISOTOPOS DOBLEMENTE IMPARES DEL 71 M.E. DeGray (DFCNEA), A.J. Kreiner* (DFCNEA), C. Pomer (DFCNEA) y J.M. Riso (DFCNEA).

A través de las reacciones $^{187}\text{Au}(\alpha, n)(E_\alpha = 55 \text{ MeV})$, $^{202}\text{Hg}(d, 4n)$ y $^{201}\text{Hg}(d, 3n)(E_d = 27 \text{ MeV})$ se poblaron estados en los ^{196}Tl y ^{200}Tl respectivamente. Las transiciones fueron estudiadas mediante la medición de espectros de electrones de conversión interna y radiación gamma en línea. En particular fueron determinadas las multipolaridades de las transiciones isoméricas que depueblan los estados de alto espín capaces de banda de estructuras colectivas. Fue confirmada la asignación $1^+ = 8$ para este estado en el ^{196}Tl y $1^+ = 7$ fue establecida en el caso del ^{200}Tl .

* Dirección Actual: Department of Physics, Brookhaven National Laboratory, Upton, New York, 11973, U.S.A.

B3-2 ESQUEMA DE NIVELES DEL ^{131}Nb R. Huck (DFCNEA), R. Pakula (DFCNEA), M. Pérez (DFCNEA) y J.J. Rossi (DFCNEA).

Estudiando el decaimiento del ^{131}Nb isotópicamente separado se determinó el esquema de niveles del ^{131}Nb , basado en coincidencias biparamétricas gamma-gamma y en relaciones de suma de energías de rayos gamma. Del balance de intensidades gamma a cada uno de los niveles se calculó el log ft. Se determinó la vida media del ^{131}Nb en 60±2 seg.

B3-3 CONDICION DE MAXIMA ENTROPIA EN PROCESOS DE FISION FRIA D. Otero (DFCNEA), A. Plaetino (UNLP) y A.N. Proto (DFCNEA)

Se analiza la fisión fría dentro del formalismo de máxima entropía. Utilizando el principio variacional de la "surprisal" se establece que en un entorno de 20 amu alrededor de las masas más probables, el proceso de fisión está sujeto a un sólo vínculo el número de masa A. En el punto de excitación se postula un sistema dinuclear de gases de Fermi con una energía de excitación proporcional a los neutrones y gamas emitidos en forma inmediata. La estructura de "saw-toothed" es entonces responsable de la fisión asistida y nuestros resultados favorecen la interpretación no adiabática de la fisión, aunque relajando la condición de equilibrio térmico. La configuración de masas más probables corresponde a la condición más cercana al equilibrio estadístico del cual se aleja el proceso a medida que decrece el rendimiento de fisión.

B3-4 RENORMALIZACION DE MASAS EFECTIVAS POR ACOPLAMIENTO DINAMICO CON VIBRACIONES MULTIPOLARES O. Cívicares (UNLP), R.P.J. Parazzo (DFCNEA) y S.L. Reich (DFCNEA).

Los modos colectivos renormalizan los propagadores de partícula independiente a través de un núcleo no local y dependiente de la energía¹⁾. Bajo ciertas condiciones, es posible reducir esos efectos a una redefinición de la masa y la introducción de un potencial efectivo central. El presente trabajo estudia la factibilidad del concepto de la masa efectiva, así introducida, para el caso de una partícula (o agujero) en presencia de modos bosónicos de excitación del carozo. Se estudió primero una situación modelística unidimensional y se considera luego la situación realista, en particular alrededor del ^{208}Pb .

1) R.P.J. Parazzo, S.L. Reich y H. Soffa, Nucl. Phys. **A339** (1980) 231.

B3-5 FILTRAJE ESPACIAL INVERSO DE RADIOGRAFIAS Y PROPIEDADES TOMOGRAFICAS G. BONFIGLIOLI (UBA) y E. CASELLI (UBA)

Las imágenes radiográficas son degradadas por el efecto de penumbra ocasionado por las dimensiones finitas del ánodo del tubo de rayos X. En el presente trabajo se investiga, mediante la simulación por computadora, la posibilidad de reconstruir la imagen correcta efectuando un filtraje inverso en luz coherente, y se analizan las propiedades tomográficas del método con el fin de evaluar la bondad del mismo en la determinación de la distancia objeto-película.

Los resultados indican que tanto la reconstrucción de la imagen, como las propiedades tomográficas del filtrado inverso en luz coherente, dependen de las frecuencias espaciales de corte del filtro y del cociente entre la distancia objeto-película y la distancia ánodo-película.

B3-6 DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UNA CELDA CRIOSTATICA RAMAN RAYOS-X E. Malac y N. Gutierrez (Depto. Física, CNEA)

Se ha construido una celda criostática con cabezas goniométricas que permite crecer monocristales a partir del líquido, orientarlos en una cámara Weissenberg y obtener espectros Raman polarizados. Durante todo el proceso la sustancia se encuentra en un tubo sellado de vidrio de pared delgada y de aproximadamente 2 mm de diámetro, fijo a la cabeza goniométrica. Esta se encuentra en contacto con dedo frío y todo el sistema se mantiene en un recinto evacuado para evitar el depósito de hielo. Los movimientos de la cabeza goniométrica son comandados desde el exterior de la celda, de manera tal que se conserve el vacío en su interior. Las ventanas de la celda son adecuadas para espectroscopia X y Raman. Se realizaron pruebas preliminares habiéndose crecido monocristales y obtenido los correspondientes espectros de difracción X. Se empleó N_2 como líquido refrigerante.

SESION C1

Martes 10, 14.30 hs a miércoles 11, 12.00 hs

Materia condensada: estructura electrónica, propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas.

C1-1 MEJORA DEL TIPO "CLUSTER" A LA CPA

T.P. Eggarter (UNSL) y A. Troper y A. Gonsa (CHPF, Pfo)

La teoría más exitosa para el cálculo de la estructura electrónica de aleaciones es sin duda la "Coherent Potential Approximation" (CPA). Se trata de una teoría tipo campo promedio, en la cual la aleación es simulada por un cristal perfecto de "átomos efectivos" que producen cierto potencial $\Sigma(E)$, generalmente complejo, en cada sitio. El potencial coherente $\Sigma(E)$ es determinado por la condición de que el tratamiento exacto de un sitio en el medio efectivo debe producir ondas dispersadas nulas en promedio. La experiencia acumulada con la CPA muestra que esta aproximación da buena descripción del aspecto global de las bandas de energía, pero no da la estructura fina que aparece por ejemplo en tratamientos exactos de la densidad de estados. El presente trabajo propone una manera de hacer correcciones del tipo "cluster" a la CPA sin complicar la ecuación de autoconsistencia (y en esto está la ventaja sobre propuestas similares hechas con anterioridad). Estudiamos exactamente un "cluster" de n sitios inmerso en el medio efectivo de la CPA, y calculamos la propiedad de interés a partir de la función de Green en el sitio central, realizando explícitamente un promedio sobre las ocupaciones del "cluster". Con ello el potencial coherente $\Sigma(E)$ aparece como una forma de condición de contorno que incorpora al problema información sobre las características globales de las bandas, mientras que al mismo tiempo los niveles asociados a configuraciones particulares del "cluster" son correctamente tratados. El método fue aplicado al cálculo de $\chi(E)$ en modelos unidimensionales (donde es posible hacer cálculos exactos para comparar) y produjo resultados excelentes sin aumentar prácticamente el trabajo computacional respecto al CPA corriente. La extensión a tres dimensiones no debería presentar dificultades serias.

C1-2 ANISOTROPIA MAGNÉTICA DE GVO₂

P. Salas (CAB-IB), C.B. Stein (CAB-IB), M.T. Causa (CAB) y M. Kover* (CAB-IB).

El GVO₂ es un compuesto de estructura cristalina tipo Zircón que se ordena antiferromagnéticamente a 2.5 K con simetría magnética D_{2d}. Hemos medido la resonancia antiferromagnética (excitación de ondas de spin con $k=0$) de este compuesto entre 1.37 K y 2.2 K. Los resultados experimentales han sido analizados planteando un sistema de ecuaciones de movimiento fenomenológicas incluyendo efectos de intercambio, anisotropía e interacciones dipolares a través de campos efectivos. Los experimentos se han realizado en tres rangos de frecuencia: ω_0 (15 MHz), ω_{exp} (9 GHz) y ω_{exp} (35 GHz), donde ω_0 corresponde al "gap" de energía para ondas de spin de $k=0$. La constante de anisotropía determinada para diferentes temperaturas se compara con la dependencia esperada para la anisotropía de campo cristalino. Esta anisotropía se describe con un hamiltoniano de segundo orden $H = B_2 O_2 + B_4 O_4$ y su dependencia con temperatura se calcula con el método de Kramers y Minato (J. Kramers and H. Minato, J. Phys. Soc. of Japan, 17, 11, 1700 (1962)). El valor numérico utilizado, $B_2 = 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$ corresponde al medido para iones de Gd^{3+} disueltos en el compuesto ferromagnético Y₂O₃ (Salas, tesis U.N. Cuyo, 1980). También se compara con valores obtenidos a temperaturas más bajas (0.5 K) a partir de mediciones de campo crítico (D.W. Margum and P.D. Thornton, AIP Conf. Proc. (USA), 13, Part 1, 311-315 (1971)).

* Miembro de la Carrera del Investigador, CONICET.

C1-3 RESONANCIA ANTIFERROMAGNÉTICA EN KNiF₃

M.T. Causa (CAB)

Se ha medido la resonancia antiferromagnética de KNiF₃ en función de la temperatura a 9.5 GHz. El KNiF₃ es un compuesto con simetría magnética cúbica que se ordena antiferromagnéticamente a $T_N = 246 \text{ K}$ y cuyos ejes de fácil magnetización coinciden con las direcciones cristalográficas $\{100\}$. Se han calculado los estados de equilibrio en presencia de un campo magnético externo y resuelto las ecuaciones de movimiento fenomenológicas para la magnetización de cada una de las dos subredes que componen este sistema magnético. De este modo se obtuvieron las frecuencias propias en función de los parámetros del problema: susceptibilidad, anisotropía, magnetización espontánea, intensidad y orientación del campo aplicado. Los experimentos pueden ser interpretados con los términos usuales en la enseñanza: Zeman, Intercambio y Anisotropía Magnetocristalina y la hipótesis adicional de fragmentación del cristal en dominios de tres tipos en el interior de los cuales la magnetización es paralela a cada uno de los ejes $\{100\}$. De los espectros de resonancia se extrajo la dependencia con la temperatura de la intensidad de la línea y del campo de resonancia H_0 . Procesando estos datos se obtuvo la dependencia con H_0 de la fracción volumétrica de dominios con magnetización originalmente paralela a la dirección del campo. Se constató la extinción de estos dominios con el incremento de H_0 . Para $H_0 = 2000$ Gauss decae un 10% de su valor a $H_0 = 0$ y con $H_0 = 5000$ Gauss la resonancia ya no se observa. Este hecho está asociado con el llamado "Spin-Flop entre dominios", los valores de campo magnético necesario para la extinción de los dominios de son concordantes con los obtenidos por otras técnicas para este mismo compuesto (Sofa y Tanner (1977) Physics 86-88 p1347; Petit, Ferre y Nouet (1975), J. de Phys. 36 p431).

C1-4 TEORÍA DE LA FORMACIÓN DE LA BANDA DE MAGNONES Y COMPARACIÓN CON EXPERIMENTOS DE RESONANCIA MAGNÉTICA (AFMR) EN UN ANTIFERROMAGNETO DE HEISENBERG A T=0.

C. Wiecko* (CAB-IB) y D. Nune (UCSB).

La dinámica de spin de un antiferromagneto de Heisenberg con impurezas que presentan desorden diagonal solamente, y a frecuencias cerca del pico de un magnón localizado es descrita por un hamiltoniano efectivo en el cual las entidades dinámicas fundamentales son los modos locales asociados con cada impureza. Se calcula la respuesta a una prueba de $q=0$, ensanchada por el desorden espacial a $T=0$ y a baja concentración de impurezas ($\sim 1\%$) para la cual el modelo tiene validez. Se compara en forma satisfactoria con experimentos de resonancia magnética en FeF₂MA. La teoría empalma suavemente con resultados de un cálculo de CPA que se considera válido a concentraciones más altas.

* Becario CNEA.

C1-5 CAMPO DE SOBREENFRIAMIENTO EN SUPERCONDUCTORES DE "EQUERAS DIMENSIONES".

A. López y J. Simonin* (CAB-IB)

Resultados conocidos para el campo de sobreenfriamiento de pequeños superconductores son reencuadrados, usando una expansión en potencias del parámetro de orden de las ecuaciones de Ginzburg-Landau. Este método es particularmente apropiado para tratar muestras de geometría compleja, dado que permite hallar el límite de sobreenfriamiento sin pasar por las soluciones completas. En particular verificamos las relaciones de sobreenfriamiento para un cilindro hueco en un campo axial, caso en que existe cuantización del flujo magnético en el interior del cilindro, recientemente obtenidas por Fink y Grünfeld.

* Alumno becario del Instituto Balseiro.

C1-6 HAMILTONIANO EFECTIVO PARA COMPUESTOS DE TIERRAS RARAS.

C. Proetto* y A. López (CAB-IB)

A partir del Hamiltoniano periódico de Anderson, que incluye una red de orbitales localizados altamente correlacionados y una banda de conducción y una hibridación ante estos dos tipos de estados, se obtiene, mediante una transformación canónica, un hamiltoniano efectivo. Este incluye procesos de interacción spin-spin, interacciones carga-carga y procesos de colisión de electrones de conducción. Se propone un método de regularización para extender los cálculos a todos los valores posibles de la energía de los niveles localizados. El método provee expresiones para las susceptibilidades de spin y de carga del gas de electrones. Se discute la relación con la teoría de los fonones y el ordenamiento ferromagnético de los sistemas de valencia intermedia.

* Becario CONICET.

C1-7 Tm₂Se: UN SISTEMA DE VALENCIA INTERMEDIA INHOMOGÉNEO.

J. Mazzaferro y B. Alascio (CAB-IB)

Usando teoría de perturbaciones calculamos las propiedades termodinámicas de un sistema de valencia intermedia que fluctúa entre dos configuraciones magnéticas. Esto nos permite ajustar las propiedades del Tm₂Se estequiométrico en la fase paramagnética (susceptibilidad, ocupación y calor específico). Encontramos que fuera de estequiometría las propiedades termodinámicas pueden ajustarse solamente si se supone que una fracción $1-x$ de los iones Tm se encuentra en valencia intermedia, mientras que el resto se encuentra en estado $3d^{10}$.

C1-8 REENTRANCIA MAGNÉTICA EN COMPUESTOS DE VALENCIA INTERMEDIA.

R. Allub* (CAB-IB), O. Machiavelli* (CNEA), C. Balseiro (CAB-IB) y B. Alascio (CAB-IB).

Estudiamos la posibilidad de una reentrancia magnética en compuestos de valencia intermedia. Usando un modelo simplificado de la red de Anderson obtenemos el diagrama de fases magnético, en el plano Presión vs Temperatura. Este diagrama muestra que para algunos valores de los parámetros microscópicos la temperatura induce dos transiciones (no magnética $\leftrightarrow$ magnéticamente ordenado $\leftrightarrow$ paramagnética). Calculamos la magnetización, el número medio de ocupación del estado localizado y el calor específico. Hicimos estimaciones de la posibilidad de observar este efecto en sistemas tales como el CeAl₂.

* Becario CONICET.

* Alumno becario IB.

C1-9 SUSCEPTIBILIDAD MAGNETICA Y CALOR ESPECIFICO DEL CeIr_2 J.G.Sereni (CAB-IB)

Presentamos los resultados experimentales de la medición de la susceptibilidad magnética medida en el rango de $1.5\text{K} < T < 470\text{K}$ y del calor específico a bajas temperaturas ($1.5\text{K} < T < 10\text{K}$), realizados en una única muestra de CeIr_2 . Los valores obtenidos resultan similares a los compuestos CeNi_2 , CeCo_2 y CeRu_2 . La susceptibilidad magnética (χ) resulta prácticamente independiente de la temperatura ($\chi = 0.62 \times 10^{-3}$ emu/mol a $T=0$). Este valor se relaciona con la gran densidad de estados, sugerida por el calor específico electrónico ($\gamma = 29\text{mJ/mol K}^2$), considerando la posibilidad de que el electrón $4f$ del Ce sea transferido al orbital $5d$ del Iridio.

C1-10 FUNÇÃO RESPOSTA EM SISTEMAS LONGE DO EQUILÍBRIO TÉRMICO. (*)

R. Luzzi e Aurea R. Vasconcelos
(UNICAMP)

É apresentado um formalismo para determinar a função resposta de uma amostra em condições de largo afastamento do equilíbrio. Consiste numa generalização da teoria formal de scattering acoplada com os métodos da teoria dos fenômenos irreversíveis baseados no princípio de máxima entropia. A função resposta é expressada em termos de uma função de correlação, que pode ser relacionada com apropriadas funções de Green compatíveis com a Termodinâmica de não-equilíbrio.

(*) Trabalho parcialmente financiado pelo CNPq e FAPESP.

C1-11 AUTO-ORGANIZAÇÃO DO PLASMA NÃO-EQUILIBRADO EM SEMICONDUTORES. (*)

Aurea R. Vasconcelos e R. Luzzi
(UNICAMP)

É mostrado que uma estrutura dissipativa, consistente numa super-rede auto-organizada de portadores de carga, aparece no plasma não-equilibrado num semiconductor com populações invertidas de eletrões. Esta estrutura macroscópica ordenada surge além de uma deviação crítica do equilíbrio, e poder ser mantida enquanto o sistema aberto dos portadores permanece num regime dissipativo governado por leis cinéticas não-lineares.

(*) Trabalho parcialmente financiado pelo CNPq e FAPESP.

SESION C2

Miércoles 11, 14.30 hs a jueves 12, 12.00 hs

Enseñanza de la Física. Instrumentos. Materia condensada: estructura, propiedades mecánicas y térmicas. Moléculas. Plasmas

C2-1 MARTENSITA HEXAGONAL EN CuZnAl

G.Barceló y M.Ahlers (CAB-IB)

Los factores que determinan la estabilidad de las fases en aleaciones con base de metales nobles son poco conocidos aún. Para su investigación es deseable tener, además de las fases de equilibrio, fases adicionales metaestables. Por la transformación martensítica desde la fase β es posible obtener una estructura compacta ortorrómbica con apilamiento ABCBCACAB y por deformación de ésta, otra fase fcc ordenada. Ahora ha sido posible también inducir una fase hexagonal, usando monocristales martensíticos de CuZnAl con una temperatura de transformación beta-martensita de 50°C. Eligiendo la dirección apropiada de tensiones mecánicas aplicadas, fue posible eliminar procesos competitivos como la formación de la variante martensítica fcc y una deformación por macías en martensita. De la tensión crítica necesaria para inducir la fase hexagonal se deduce que las estructuras hexagonales y ortorrómbicas tienen la misma estabilidad. Las implicaciones sobre el mecanismo de la transformación martensítica y la estabilidad de fase se discute en el trabajo.

C2-2 FRICCIÓN INTERNA EN β CuZn y β CuZnAl

A.Ghilarducci y M.Ahlers (CAB-IB)

En β CuZn defectos puntuales contribuyen a la anelasticidad dando origen a picos de fricción interna cuya dependencia de la temperatura, la frecuencia de oscilación y la orientación del cristal, permiten obtener información sobre la estructura y la movilidad del defecto. Con este propósito se estudió la fricción interna de 2 a 80 Hz en monocristales de β CuZn y β CuZnAl, con los siguientes resultados: a) se analizaron los picos de 177°C (a 1 Hz aproximadamente) en equilibrio y de 70°C después de un templado, especialmente su dependencia con la orientación. Se dedujo que el defecto responsable tiene la simetría tetragonal. b) Se observaron tres nuevos picos abajo de la temperatura ambiente después del templado: un pico en β CuZn y en β CuZnAl a -135°C se debe a la interacción entre dislocaciones y defectos puntuales. El segundo pico se observó a -50°C en β CuZn y en β CuZnAl con orden de largo alcance B2, y el tercero a -15°C en β CuZnAl con orden B03 solamente. De acuerdo con la energía de activación, el tiempo de relajamiento y la dependencia con orientación, se concluye que los defectos tienen simetría trigonal y consisten en átomos sustitucionales y vacancias. Los resultados permiten obtener información nueva sobre la difusión en materiales ordenados y sobre procesos de envejecimiento que influyen fuertemente sobre las características de la transformación martensítica en estas aleaciones.

C2-3

DIFUSIÓN DE Ni^{63} EN LAS INTERFACES β/γ_2 DEL SISTEMA Cu-Al β

R.Piotrowski (CNEA), C.Neuman* (CIC) y F.Dymont** (CNEA y CIC)

La importancia de la difusión a lo largo de interfaces sólido-sólido radica en que dicho fenómeno es el que controla la velocidad de muchos procesos metalúrgicos; en particular en el vasto dominio de las transformaciones de fase. Es posible afirmar que las interfaces en aleaciones metálicas son, de igual modo que los bordes de grano, caminos rápidos para la difusión, aunque el estado actual del conocimiento respecto de aquellas no esté tan desarrollado como el de éstos. En un trabajo previo (J.E. Ruzante, S.Kurokawa, E.A. Garza y F.Dymont Acta Met. 28, 699 (1980)) estudiamos la difusión de Ag^{110} a lo largo de las interfaces β/γ_2 del sistema Cu-Al y mostramos que todas las interfaces se comportaban como cortocircuitos para la difusión. Sugerimos un modelo distinto al de H.B. Aaron y F. Weinberg, Acta Met. 20, 339 (1972) y nos propusimos estudiar la difusión de Ni^{63} en el mismo sistema para corroborarlo. El Ni^{63} es un isótopo beta blando, especialmente adecuado para las técnicas autoradiográficas por la eficiencia y resolución que se logran, permitiendo relacionar la localización del trazador con detalles de la estructura de las interfaces observadas con Microscopía Electrónica de Barrido. Se utilizaron 3 tipos de películas para autoradiografía: común de RX, Stripping Film de Kodak AR 10 y emulsión líquida nuclear Ilford L4. Las observaciones efectuadas avalan el modelo propuesto por nosotros y plantean la necesidad de proseguir el estudio con Microscopía Electrónica de Transmisión para corroborar que las zonas de mayor enriquecimiento se deben a la estructura de la fase β' retenida y no a la coherencia o incoherencia de las interfaces como fuera sugerido por Aaron y Weinberg.

* Trabajo parcialmente financiado por la CIC de la Pcia. de Bs. As.

** Becario de la CIC de la Pcia. de Bs. As.

*** Miembro de la Carrera del Investigador de la CIC de la Pcia. de Bs. As.

C2-4 CINÉTICAS DE ENVEJECIMIENTO EN ACERO DE BAJO CARBONO.

D.Wuhl* C.A.Andreone. (CNEA).

Se pone de manifiesto la incidencia del tiempo de envejecimiento, para diferentes temperaturas, en el comportamiento en tracción a temperatura ambiente, de un acero efervescente de bajo carbono. Se definen los parámetros que caracterizan al fenómeno, obtenidos a partir de la curva de tracción, y se relaciona la evolución de los mismos, en función de la temperatura de envejecimiento, con los efectos microscópicos de interacción entre átomos intersticiales y dislocaciones.

* Estudiante de Física. FCEN-UBA.

C2-5

"UTILIZACIÓN DE INFORMACIÓN ESTEREOQUÍMICA A PRIORI EN LA PREDICCIÓN DE FASES EN CRISTALOGRAFÍA DE RAYOS X"

Alberto Daniel Podjarny* (UNLP, FCE) y Carlos Pascual** (UNLP, FCE).

En el problema de las fases en cristalografía de Rayos X, los métodos matriciales permiten la regresión estadística de un valor desconocido de la fase de una reflexión cristalina en función de otras. Se plantean matrices de covarianza cuyo orden depende del número de grados de libertad del sistema. En macromoléculas de importancia biológica, el número de átomos es muy grande, razón por la cual tomar los grados de libertad atómicos lleva a matrices demasiado grandes (100x100 a 1000x1000) para poder ser completadas con la información normalmente accesible. En consecuencia, para disminuir el número de grados de libertad, se introducen grupos de átomos de estereoquímica conocida, llevando el número de grados de libertad grupales a un orden entre 50 y 1000, que corresponde a matrices desde 5x5 a 100x100. Se ha desarrollado toda la teoría estadística correspondiente a los promedios sobre los grados de libertad grupales con el fin de un cálculo exacto de las varianzas (utilizadas en la normalización) y las covarianzas (utilizadas en la regresión estadística) de los factores de estructura. Se ha probado esta teoría sobre estructuras modelo, formadas por pocos átomos conocidos, y se ha encontrado que la introducción de la información estereoquímica mejora considerablemente la calidad de las fases predichas por regresión estadística. Se ha interpretado mediante esta teoría en forma más ajustada la normalización de los factores de estructura del ácido ribonucleico de transferencia utilizada para la predicción de fases a baja resolución.

* Investigador Adjunto, CONICET
** Becario Iniciación, CICPRA

C2-6

ESTUDIO TDPAC DE OXIDACIÓN INTERNA DE INDIO INPLANTADO EN UNA RED DE PLATA.

A.F.Pasquovich (FCE-UNLP), A.G.Bibiloni* (FCE-UNLP), A.López García* (FCE-UNLP), C.F.Mascolo* (FCE-UNLP) y F.H.Sánchez* (FCE-UNLP).

Se presentan resultados de oxidación interna de indio en una red de plata obtenidos por medidas de correlaciones angulares diferenciales (TDPAC) sobre la cascada 173 keV - 247 keV del ^{111}Cd obtenido por decaimiento radioactivo del ^{111}In . El ^{111}In se produjo bombardeando láminas de 300 μm de espesor y pureza 99,999% con partículas α de 56 MeV en el ciclotrón de la CNEA. Estas muestras fueron sometidas a tratamientos de oxidación en aire (1 atm) de 90 minutos a 100, 230, 420, 480, 570 y 740°C. Los valores medios de los parámetros de la interacción hiperfina que caracteriza la oxidación de los núcleos sonda son:

$\langle A_Q \rangle = 16,8 \text{ MHz}$ $\langle \eta \rangle = 0,4$ $\langle \delta \rangle = 0,33\%$
con dispersiones no mayores que el 35%, en excelente acuerdo con los obtenidos para muestras medidas luego de fundir y laminar (A.F.Pasquovich et al. Proc. Symp. on Nuclear and Electron Resonance Spect. Applied to Materials Science, Boston, 1980, a ser publicado). Una vez que el daño por radiación es eliminado la fracción de núcleos oxidados evoluciona similarmente en ambos tipos de muestras. Un resultado sorprendente se obtiene en muestras irradiadas y sometidas a un único tratamiento de 30 minutos a 200°C en aire (1 atm) además de la mencionada interacción aparece otra, estable hasta los 500°C, caracterizada por una frecuencia de $50 \pm 2 \text{ MHz}$ y pequeña distribución relativa. El origen de la nueva interacción, probablemente esté relacionado al hecho de que la oxidación comienza antes que tenga lugar una completa "perdida de memoria" de la irradiación.

* Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET.
* Miembro de la Carrera del Investigador de la CIC, Provincia de Buenos Aires.
* Becario del CONICET.

C2-7 EVOLUCION DEL DAÑO PRODUCIDO POR LA IMPLANTACION DE ^{181}Ir EN AU ESTUDIADA POR CORRELACIONES ANGULARES DIFERENCIALES.
 F.H. Sanchez* (FCE-UNLP), A.G. Bibiloni† (FCE-UNLP), M.C. Caracchoe* (FCE-UNLP), A. Lopez Garcia* (FCE-UNLP), R.C. Mercader† (FCE-UNLP), R.H. Othaz (FCE-UNLP) y H. Vignau† (FCE-UNLP).

Se realizaron medidas de Correlaciones Angulares Diferenciales (TDPAC) usando las sondas radioactivas ^{181}Ir y ^{181}Ir implantadas con 80 KeV en oro a 81 K y 103 K respectivamente. El daño producido por los iones implantados fue detectado a través de la perturbación cuadrupolar (inexistente en redes fcc no cargadas) de la correlación angular nuclear. Se estudió la evolución de los defectos asociando las muestras a recoocidos isócronos entre 200 K y 1073 K y midiendo a temperatura ambiente. Se verificó el establecimiento de algunas configuraciones definidas sonda-defecto. En el caso de la muestra dopada con ^{181}Ir , una interacción cuadrupolar se establece a temperatura ambiente a través de un lento proceso relacionado con la formación de defectos de alta estabilidad térmica. Esta interacción desaparece entre 893 K y 1073 K y podría asociarse con los traedros de fallas de epilamiento conocidos por observaciones de microscopía electrónica de transmisión. Se propone un mecanismo posible para el establecimiento de estas configuraciones.

* Becario del CONICET.

† Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET.

• Miembro de la Carrera del Investigador Científico de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.

C2-8 PRECIPITACION DE IMPUREZAS METALICAS EN SILICIO
 E.M. Manchi (CITEPA), H.M. Cánopa (CITEPA) y N. Solís de Rea (CITEPA-CONICET)

Se estudió la precipitación del Cu en Si desde el punto de vista macroscópico (mediante microscopía de infra-rojo y microscopía electrónica de barrido) y microscópico (por microscopía electrónica de transmisión) con la finalidad de contribuir al conocimiento de la morfología de los precipitados. Se comprobó (por microscopía electrónica de transmisión y barrido) que la concentración de oxígeno es mayor en el centro de los precipitados, por lo que se trabajó con muestras oxidadas con la finalidad de aumentar el tamaño de los centros de identificación ricos en oxígeno y así identificados por difracción de electrones. Las dislocaciones generadas en la interfase SiO_2/Si pueden decorarse con Cu. Estos resultados permitieron inferir un mecanismo de precipitación de las impurezas metálicas. Se detectó Fe, que no había sido introducido deliberadamente, coprecipitado con el Cu.

C2-9 EL PROBLEMA DE APLICACION COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAJE OPERATIVO EN FISICA BASICA

L. C. de Cudmani - S. R. de Lozano - A. M. de Lewin (I.F. - U.N.T.)

El problema se centra sobre la enseñanza y el aprendizaje en el nivel de "Aplicación" en Física. Por una parte se fundamenta la importancia que este nivel reviste en la práctica educativa corriente, y por otra se señala el grave peligro que encierra su ejercitación y evaluación. A diferencia de los ejercicios y problemas que se preparan para enseñar y evaluar otros niveles taxonómicos, los destinados al nivel de "aplicación" pueden ser y de hecho lo son muy a menudo, elaborados en base a mecanismos que no favorecen ni ejercitan aprendizajes operativos auténticos, sino la simple incorporación de hábitos no reflexivos. En primer término se analiza en el trabajo lo que se entiende por "aplicación" del conocimiento en Física. Se señalan los errores más frecuentes en la interpretación del significado de este nivel taxonómico y en su ejercitación y evaluación. Se propone un modelo de aprendizaje operativo que permite explicitar en formas más objetiva la diferencia entre la auténtica "aplicación", resultado de la internalización de esquemas operativos, y los hábitos irreflexivos. Se proponen pautas para elaborar y/o seleccionar el material de modo de salvar en lo posible los errores e inconvenientes señalados. Se dan ejemplos concretos para la Física básica.

• Trabajo que será publicado en Revista Brasileira de Física - Vol. 11, N° 1 - 1981-

Sociedade Brasileira de Física.

Instituto de Física USP - São Paulo - Brasil.

C2-10 ESTRUCTURA CRISTALINA Y TRANSICIONES SÓLIDO-SÓLIDO DEL ÁCIDO 11-AMINOUNDECANOICO (MONÓMERO DEL NYLON 11)
 G. Rieottis (INIFTA y UNLP), E. M. Macchi† (INIFTA), B. E. Riverot (UNLP) y A. A. Giori (INI y CITIP).

El ácido 11-aminoundecanoico (p.f. 188 °C), monómero del nylon 11, presenta dos formas cristalográficas distintas: una hidratada (Fase I) y la otra anhidra (Fase II). En el presente trabajo se investigan las estructuras cristalinas de ambas fases y ciertas características de la transición Fase I a Fase II en el estado sólido. En el estudio se emplean técnicas de difracción de electrones, complementadas con titulación conductimétrica de grupos finales, medición pycnométrica de densidades y espectroscopía IR. Los monocristales de la Fase I son monoclinicos, grupo espacial $C2/c$, $a=15.96(3)$, $b=4.71(1)$, $c=35.48(8)$ Å, $\beta=82.1(3)^\circ$, y cristaliza con dos moléculas de agua por molécula de aminoácido. En condiciones adecuadas, la Fase I se transforma en Fase II (deshidratada) en un proceso de estado sólido, cristalográficamente reversible, que procede con transformación macroscópicamente irreversible del monocristal original en un agregado policristalino de Fase II, ortorrómbico, grupo espacial $P2_12_12_1$, $a=17.326(3)$, $b=4.623(3)$, $c=32.42(1)$ Å. Observaciones preliminares sobre la cinética de deshidratación muestran un período de inducción variable, atribuible en principio, a la nucleación de la nueva fase sólida. Los espectros IR permiten concluir que ambas formas cristalográficas poseen la estructura de zwitterion típica de los aminoácidos en estado sólido.

* Becario de CONICET.

• Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET.

† Miembro de la Carrera del Investigador de la CICPBA.

SESION C3

Viernes 12, 8.30-18.30

Colisiones atómicas. Física aplicada, Núcleos.

Optica y espectroscopia ótica

- C3-1** DETERMINACION DE SECCIONES EFICACES PARA LAS SIGUIENTES REACCIONES: $^{159}\text{Tb}(\alpha, 3n)^{160}\text{Ho}$; $^{159}\text{Tb}(\alpha, 4n)^{159}\text{Ho}$; $^{159}\text{Tb}(\alpha, 5n)^{158}\text{Ho}$; $^{159}\text{Tb}(\alpha, 2\alpha 3n)^{152}\text{Eu}$
O.S. Bonasso (CNEA), H.O. Mosca (CNEA), M. de la Vega Vedoya (CNEA) y S.J. Nassiff (CNEA)

Para obtener las secciones eficaces de las reacciones: $^{159}\text{Tb}(\alpha, 3n)^{160}\text{Ho}$; $^{159}\text{Tb}(\alpha, 4n)^{159}\text{Ho}$; $^{159}\text{Tb}(\alpha, 5n)^{158}\text{Ho}$ y $^{159}\text{Tb}(\alpha, 2\alpha 3n)^{152}\text{Eu}$, se irradió terbio metálico en el haz externo del sincrociclotrón de la Comisión Nacional de Energía Atómica. Se utilizó el método de las hojas metálicas superpuestas (stacked-foils), considerando el blanco de hojuelas del ^{159}Tb , entre las cuales se intercalaron otras de Cu natural, de manera tal que éstas últimas sirvieran como monitores. Los productos de reacción se determinaron a través del espectro gama de cada hojuela, obtenido con un detector de Ge intrínseco acoplado a un analizador de pulsos multicanal. Las áreas de los fotopicos de interés, se extrajeron de los espectros gama medidos utilizando un programa computacional SAMPO (Jorma T. Routti: UCRL-19452) y el flujo de partículas mediante el programa GROSSE (de la biblioteca de programas de Radioquímica-CNEA), utilizando la reacción $^{63}\text{Cu}(\alpha, 2n)^{65}\text{Ga}$. Los resultados obtenidos contribuirán a un mejor conocimiento del mecanismo de reacciones nucleares, a la producción de radioisótopos con partículas cargadas y muchas otras aplicaciones.

^a Este trabajo forma parte de un programa con el Kernforschungszentrum Karlsruhe, Alemania Federal.

- C3-2** ESTUDIO DE LAS SECCIONES EFICACES Y RENDIMIENTOS DE BLANCOS GRUESOS PARA LA REACCION NUCLEAR: $^{181}\text{Ta}(\alpha, 4n)^{181}\text{Re}$
M.J. Ozafrán (CNEA), M.E. Vázquez (CNEA), M. de la Vega Vedoya (CNEA) y S.J. Nassiff (CNEA).

El objetivo del presente trabajo, fue determinar experimentalmente la función de excitación para la reacción $^{181}\text{Ta}(\alpha, 4n)^{181}\text{Re}$ y el rendimiento de blancos gruesos para la producción de ^{181}Re . Para ello la metodología utilizada fue la de "activación", midiendo los nucleidos producidos de reacción a través de los rayos gama específicos obtenidos con un detector de estado sólido de Ge intrínseco. Los valores experimentales para las secciones eficaces totales se compararon con los trabajos de sistemática de Keller, Lange y Münzel (KFK-767, (1968) y Landolt-Börnstein: Numerical Data and Functional Relationships in Science and Technology Vol.5, (1973-1974)). El cálculo del rendimiento de blancos gruesos para la producción de ^{181}Re se hizo a través de una integración numérica con los valores de las secciones eficaces obtenidas por nosotros y aplicando el método de Münzel (Landolt-Börnstein: Vol.5, (1974) y Svoboda (U.J.V. Report 2258, (1969))).

^a Este trabajo forma parte de un programa con el Kernforschungszentrum Karlsruhe, Alemania Federal.

^b Becaria de la Comisión Nacional de Energía Atómica.

- C3-3** DETERMINACION DE LAS FUNCIONES DE EXCITACION PARA LAS REACCIONES PRODUCIDAS POR PARTICULAS ALFA SOBRE ZIRCONIO^a
M. de la Vega Vedoya (CNEA), C. Wasilevsky (CNEA) y S.J. Nassiff (CNEA)

El presente trabajo tuvo por objeto determinar las funciones de excitación para la producción de ^{90}Mo , ^{90}Nb , ^{90}Zr , ^{92}Y , ^{90}mY y ^{86}Y y los rendimientos de blancos gruesos y la producción a saturación de ^{90}Zr . Esto último se hizo en base a los datos de las secciones eficaces para ^{90}Zr obtenidos experimentalmente por nosotros. La metodología utilizada fue la de "activación" sobre hojuelas metálicas superpuestas (stacked-foils), usando la reacción $^{63}\text{Cu}(\alpha, 2n)^{65}\text{Ga}$ como monitores, para la determinación del flujo. Las eventuales pérdidas de productos de reacción por retroceso fueron consideradas despreciables al computarse las secciones eficaces. Cuando diferentes isótopos de Zirconio natural contribuyeran a formar el mismo nucleido producto de reacción, se hizo una estimación de las contribuciones de las diferentes secciones eficaces usando el método de Lange y Münzel (KFK-767, (1968) y Keller, Lange Münzel y Pfennig (Numerical Data and Functional Relationship in Science and Technology) Vol.5: parte A, (1973); parte B, (1973) y parte C, (1974)).

^a Este trabajo forma parte de un programa con el Kernforschungszentrum Karlsruhe, Alemania Federal.

- C3-4** VARIACION DE LA RELACION V_G/V_T EN POLICARBONATOS BOMBARDEADOS CON PARTICULAS ALFA
M. de la Vega Vedoya (CNEA), C. Wasilevsky (CNEA) y S.J. Nassiff (CNEA)

Los plásticos policarbonatos han demostrado su aplicabilidad ventajosa como Detectores por Trazas de Estado Sólido. En trabajos anteriores hemos reportado características específicas de los mismos (Primera Reunión Argentina de Física-Química, La Plata, 1978; VII Congreso de ALASIDEN, Punta del Este, 1979 y II Congreso Argentino de Física-Química, Villa Carlos Paz, 1980). La presente información se refiere a la relación entre las velocidades, longitudinal (V_L) y transversal (V_G), de desarrollo de la traza producida por el pasaje de la partícula a través del plástico. Mediante un método de disolución selectiva de ésta y observación microscópica de las formas adoptadas por los "pits", se ha intentado establecer una relación experimental entre ciertos parámetros de los mismos y la energía y ángulo de incidencia de la partícula. Los resultados obtenidos muestran diferencias con los hallados para fragmentos de fisión como partículas bombardantes. Con la entrada en funcionamiento del acelerador tandem que la Comisión Nacional de Energía Atómica habilitará en los próximos años, se podría extender estas mediciones a otras masas bombardantes lo que permitiría establecer relaciones generales de la cinética de la formación de trazas.

- C3-5** ESTUDIO DE LAS REACCIONES NUCLEARES PRODUCIDAS POR EL BOMBARDEO DE YTRIO CON PARTICULAS ALFA^a
M.J. Tavelli (PCEN, UBA y CNEA) y S.J. Nassiff (CNEA)

Se determinarán, como una contribución al esclarecimiento de los mecanismos de reacción, las funciones de excitación para las reacciones (α, n) , $(\alpha, 3n)$, $(\alpha, p3n)$, $(\alpha, p4n)$, $(\alpha, \alpha 3n)$ y $(\alpha, \alpha 4n)$ sobre ^{89}Y metálico. El método experimental incluye "activación" con partículas alfa con el haz externo del sincrociclotrón de la Comisión Nacional de Energía Atómica, a una energía incidente de 55 MeV sobre laminillas metálicas superpuestas de ytrio y cobre (éstas últimas para la determinación del flujo), determinación de la población del nivel en estudio por espectrometría gama con detector de estado sólido de Ge intrínseco de alta resolución y aplicación de programas computacionales para el procesamiento de datos. Los resultados experimentales se compararon en el caso de las reacciones (α, n) y $(\alpha, p3n)$ con cálculos teóricos consignados en el programa computacional ALICE (COO3494-32) y con los trabajos de sistemática existentes.

^a Parte de Tesis de Licenciatura de uno de los autores, (M.J.T.).

- C3-6** NUCLEIDOS PRODUCIDOS POR IRRADIACION DE PLATINO CON PARTICULAS ALFA Y DETERMINACION DE SUS SECCIONES EFICACES^a
H.C. Balguero (CNEA), M.J. Tavelli (CNEA), M. de la Vega Vedoya (CNEA) y S.J. Nassiff (CNEA)

Por irradiación de platino con partículas alfa, se reconocieron varios nucleidos productos de reacciones nucleares, siguiendo su desintegración durante varios periodos de semidesintegración y reconociendo la energía de sus rayos gama a través de una cuidadosa calibración con fuentes emisoras gama conocidas. Se determinaron a su vez las secciones eficaces para las reacciones siguientes: $^{192}\text{Pt}(\alpha, 3n)^{195}\text{Hg}$, $^{192}\text{Pt}(\alpha, 5n)^{190}\text{Hg}$, $^{194}\text{Pt}(\alpha, p3n)^{194}\text{Au}$, $^{196}\text{Pt}(\alpha, p5n)^{196}\text{Au}$, $^{196}\text{Pt}(\alpha, 3n)^{197}\text{Hg}$ y $^{198}\text{Pt}(\alpha, 5n)^{193}\text{Hg}$. Si bien es cierto que el estudio de las secciones eficaces totales no permite una interpretación detallada de los mecanismos de reacciones nucleares, facilita en cambio, estudios posteriores de las reacciones nucleares con partículas cargadas, de las cuales muy poco se conoce. Por otra parte, las funciones de excitación pueden servir de base para una evaluación técnica y económica de la producción de radioisótopos con un ciclotrón.

^a Este trabajo forma parte de un programa con el Kernforschungszentrum Karlsruhe, Alemania Federal.

C3-7 DETERMINACION DE LA RELACION DE SECCIONES EFICACES PARA EL PAR ISOMERICO $^{133m}\text{Xe}/^{133g}\text{Xe}$ PRODUCIDO EN LA REACCION NUCLEAR $^{136}\text{Xe}(\alpha, n)^{\#}$
C.Wasilevsky (CNEA), R.Montenegro (CNEA), M. del Vega Vedoya (CNEA) y S.J.Nassiff (CNEA)

No se conocen estudios sistemáticos que permitan prever el comportamiento en la formación cuantitativa de pares isoméricos que se producen en reacciones nucleares con partículas alfa y sus relaciones. En el presente trabajo se trata de una reacción (α, n) sobre telurio, que da lugar al par $^{133m}\text{Xe}/^{133g}\text{Xe}$. Los errores en las determinaciones son mayores que lo previsible, debido a la estadística de las mediciones por tratarse de una reacción de sección eficaz baja, como es la (α, n) y a la relación genética entre los pares estudiados, que hace que la formación del nivel fundamental tenga una contribución debida a la desintegración del nivel excitado. Por tratarse de un blanco en forma de polvo, dada la imposibilidad de su obtención en láminas metálicas, los errores son aún mayores. Las experiencias se realizaron sometiendo los blancos de telurio, que consistían en laminillas formadas por dispersión homogénea de telurio en polvo, en un soporte calcáreo, al haz externo del sincrociclotrón de la Comisión Nacional de Energía Atómica. La población de los niveles de cada uno de los isómeros, se determinó mediante la medición de sus espectros gama con un detector de Ge intrínseco de alta resolución y el posterior procesamiento de los datos obtenidos con programas computacionales de cálculo.

[#] Este trabajo forma parte de un programa con el Kernforschungszentrum Karlsruhe, Alemania Federal.

C3-8 ESTUDIO DE ALGUNAS FUNCIONES DE EXCITACION OBTENIDAS POR INTERACCIONES DE PARTICULAS ALFA CON PLOMO⁶
C.Wasilevsky (CNEA), I.E.Capoville (CNEA), M. de la Vega Vedoya (CNEA) y S.J.Nassiff (CNEA)

La determinación experimental de las secciones eficaces para las reacciones nucleares (α, xn) sobre plomo natural, constituye el objetivo de este trabajo. La metodología utilizada es la de "activación con partículas cargadas", siendo la determinación cuantitativa de los nucleidos producidos de reacción realizada con el auxilio de la espectrometría nuclear, con un detector de estado sólido de alta resolución. Los errores en estas determinaciones fueron evaluados. La contribución de este trabajo al estudio sistemático de funciones de excitación con partículas cargadas es relevante, si se tiene en cuenta que el plomo tiene un número mágico de protones y que aún más, el ^{208}Pb es doblemente mágico. Por lo anteriormente expuesto, su inmediato campo de aplicación lo constituye el aporte al esclarecimiento de los mecanismos de reacciones nucleares con partículas cargadas; además, estos datos son necesarios en la producción de los radioisótopos producidos de estas reacciones, algunos de ellos de aplicación en Biología y Medicina Nuclear, en Química Analítica, etc.

⁶ Este trabajo forma parte de un programa con el Kernforschungszentrum Karlsruhe, Alemania Federal.

C3-9 FRENAMIENTO DE IONES $^3\text{He}^+$ y $^3\text{He}^{++}$ EN LAMINAS DELGADAS DE PLATA Y ALUMINIO
J.R.M. Fekardt (CAB) y G.H. Lentschner (CAB)

Se realizaron mediciones precisas de las pérdidas de energía para ambos estados de carga de iones de ^3He en láminas de plata y aluminio de aproximadamente 180 y 250 Angström de espesor respectivamente, a energías de 215 KeV en el primer caso y 133 KeV en el segundo caso. No se detectaron diferencias en los frenamientos para las distintas componentes de carga del haz dentro de la precisión alcanzada. Esta es mejor del 1 % de la energía del haz incidente. Tomando las dependencias teóricas de los frenamientos con la carga del proyectil, los resultados medidos indican que el estado doblemente ionizado del helio pasa a otro estado de carga en una distancia menor al espesor de una capa atómica en su trayectoria a través del blanco.

C3-10 DISOCIACION MULTIFOTONICA DEL CDF.
A. Peuriot, E.J. Quel, C.A. Rosito y V. Slezak (CITEFA).

Se obtuvo la disociación multifotónica del CDF, con un láser de CO₂, TEA sintonizable con pulsos de 1 Joule y 80 ns. Se analizaron los productos mediante espectroscopia infrarroja encontrándose como producto principal C₂F₂ y DF, resultado similar a las experiencias realizadas en shock-tubes. Se estudió la dependencia de la reacción con la presión, el agregado de otros gases y de la longitud de onda y densidad de energía del pulso láser. El objetivo de la experiencia es estudiar las condiciones óptimas del proceso para su aplicación al enriquecimiento de D a partir del fluorotorno natural (I. Herman y J. Marling, Chem. Phys. Letters 64, 1 (1979); S. Tuccio y A. Hartford Jr., Chem. Phys. Letters 65, 2 (1979)).

COMUNICACIONES PRESENTADAS
FUERA DE TERMINO

Z-1 REDUCCION DEL PROBLEMA DE HARTREE-FOCK A UNA DIAGONALIZACION ANALITICA

G. Bozzolo, J. N. G. y A. Plastino (U.N.L.P.)

Se presenta un nuevo algoritmo para la solución de las ecuaciones de Hartree-Fock, que evita la diagonalización de matrices. El método es construido sobre la idea que la variancia del hamiltoniano de Hartree-Fock, computada con los vectores que surgen de la transformación de Hartree-Fock, debe anularse. Se muestra una aplicación a un modelo simple de tres niveles.

* Becario de la C.I.C.B.A.

Z-2 DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN ESPECTROGRAFO CZERNY-TURNER *

Carlos B. Suárez, Depto. Física, FCE, UNLP, y CONICET.

Hace algunos años diseñamos y montamos un nuevo espectrógrafo de alta resolución a utilizarse en las zonas visibles, UV y cercano IR. Se adoptó el montaje de Czerny-Turner de dos espejos y red plana de difracción. Nuestro instrumento cuenta con red de $102 \times 208 \text{ mm}^2$, 300 g/mm, y blaze en $53^\circ 26'$. El espejo colimador tiene 20 cm de diámetro y el de cámara 60 cm. La distancia focal es de 4 m. El portaplacas acepta hasta 50 cm de longitud de material sensible. El funcionamiento típico corresponde a 500 nm en el duodécimo orden, y si todo fuera ideal la resolución alcanzaría a 720000. La presente comunicación dará cuenta de algunos detalles constructivos y rendimiento de espectrógrafo.

* Financiado por CONICET

Z-3 DETERMINACION MAS PRECISA DE CONSTANTES VIBRACIONALES : CASO DEL LaO .

Carlos B. Suárez, Depto. Física, FCE, UNLP y CONICET.

La determinación precisa de constantes vibracionales requiere la resolución completa de la estructura rotacional, paradójicamente, ya que el algoritmo de Deslandres es exacto sólo para los orígenes de bandas. Empero, utilizando análisis parciales hemos desarrollado un procedimiento para evaluar dichas constantes en especies diatómicas. A fin de hacer los mejores ajustes de nuestros datos hemos seleccionado exclusivamente aquellas partes de una rama libre de superposiciones con otras líneas. Además logramos excitar nuestra muestra en una fuente de radiación que produce líneas muy finas, lo que mejora la calidad de las medidas. En resumen, hemos evaluado las constantes vibracionales de los estados X y A del LaO excitado en cátodo hueco, fotografiando en el décimo orden de un espectrógrafo Czerny-Turner de 4 m de distancia focal. Los valores obtenidos muestran que nuestros $\Delta G_{1/2}$ son mayores que las constantes w_e publicadas.

* Parcialmente financiado por CIC(Pcia.BA) y SECYT.

Z-4

INTERACCIONES HIPERFINAS EN HfF_6K_2 .

M.C. Caracoché* (FCE - UNLP), A.R. López García* (FCE - UNLP), J.A. Martínez*, (FCE - UNLP), L.A. Mendoza Zeila (FCE - UNLP), y R.C. Mercader (FCE - UNLP).

Con la técnica de correlaciones angulares perturbadas ha sido medido la dependencia con la temperatura de la interacción cuadrupolar hiperfina en el compuesto HfF_6K_2 entre -196 y 600°C . Se han podido determinar cuatro fases cristalinas distintas. Entre -196 y 175°C los espectros se caracterizan fundamentalmente por una ancha distribución de frecuencias de interacción que se puede asociar a una fase desordenada. Entre 175 y 290°C se observa una única frecuencia de interacción correspondiente a un gradiente de campo eléctrico asimétrico. En el rango de 330 a 500°C se observan espectros que presentan dos interacciones independientes: la interacción del rango anterior que adquiere características dinámicas y una nueva, estática y monocromática. La presencia de efectos dinámicos ya ha sido observada en otros compuestos similares y su origen no está claramente establecido. Interpretando los resultados con un modelo de difusión lenta se pueden deducir energías de activación para los procesos dinámicos. Entre 450 y 500°C los espectros son similares a los del intervalo 330 - 450°C pero la energía de activación deducida resulta menor. Entre 525 y 600°C desaparece la interacción estática indicando la última transición de fase medida y queda sólo una interacción dinámica. Todas las transiciones de fase son reversibles y no presentan histéresis dentro de la indeterminación en la temperatura ($\pm 2^\circ\text{C}$). Se encuentra que el diagrama de fases así determinado, en contraposición al paralelismo habitual entre compuestos de Hf y Zr, difiere sustancialmente del diagrama ya conocido del compuesto ZrF_6K_2 .

* Miembro de la Carrera del Investigador Científico CICPEA
* Miembro de la Carrera del Investigador Científico CONICET.

INDICE ALFABETICO DE AUTORES
Y SUS COMUNICACIONES

Abbate, M.: F5-3
 Abbatista, L.: F2-2
 Abbatista, M.: F2-2
 Abecasis, S.M.: F4-2
 Acuña, R.J.: D4-1
 Achterberg, J.: E8-4
 Adan, A.O.: F1-5
 Ahlers, M.: A2-1 A2-4 C2-1 C2-2
 Alamón, A.: E8-1 G5-1 G5-3
 Alascio, B.R.: D7-6 D8-4 D8-5 C1-7
 C1-8
 Albano, E.V.: D6-6
 Aligia, A.: D7-5 D8-5
 Alsina, F.A.: G4-3
 Allub, R.: C1-8
 Andrade, O.: E6-3
 Andreone, C.A.: A5-1 A5-4 A5-5 C2-4
 Apella, M.C.: A6-1
 Araolaza, A.: E8-2
 Arce, R.: D7-2 D7-3
 Arce Samper, C.: D1-1
 Arcondo, B.G.: A3-2
 Arias de W., D.: A3-5 A3-6
 Armas, A.F.: A8-5
 Aspnes, D.: D6-3
 Ayciriex, M.D.: B1-1
 Aymonino, P.J.: A6-2
 Azcarate, M.L.: E2-3
 Azpiazu, C.: G2-3 G2-4
 Baggio, R.: A6-5 A6-6
 Balart, S.N.: A4-4
 Balseiro, C.: D8-4 C1-8
 Baña de Schor, B.: F1-3
 Bañuelos, A.: G6-2
 Baran, E.J.: A6-1 A6-3
 Barceló, G.: C2-1
 Barletta, L.: F2-1
 Baron, M.: D6-4
 Battig, A.: G7-4
 Bauminger, R.E.: F1-6
 Behar M.: F3-1 F3-2 F3-3
 Behrens, H.: F3-4
 Benegas, J.: D1-1
 Benyacar, M.A.R.de: A6-5 A6-6
 Bertschi, J.P.: D2-4 D2-5 D3-1
 Bes, D.R.: F4-1
 Bibiloni, A.G.: C2-6 C2-7
 Bilbao, L.: G6-4 G9-5
 Bilmes, G.: E5-5
 Biloni, H.: A3-1 A3-4
 Biondini, A.: E6-1
 Blanco, E.: E8-1
 Bolcich, J.C.: A4-2
 Bolognini, N.: E1-4 E1-5 E4-6
 Bonadeo, H.: G7-6 D6-2
 Bonavera, V.: E7-1
 Bonesso, O.S.: C3-1
 Bonfiglioli, G.: B3-5
 Bordogna, C.: E5-5
 Bordoni, R.: D4-4
 Bozinis, D.G.: F2-3 F2-4
 Bozzolo, G.H.: F6-1 G8-3 Z-1
 Brizzi, C.: D1-4
 Brunetti, A.H.: D3-2 D3-3 D3-4
 Bruzzone, H.: G6-4 G9-1 G9-4 G9-5
 Burgos, A.H.: E2-3
 Burgos, E.: G7-6
 Cáceres, M.O.: D3-4
 Cambiaggio, M.C.: F6-1 F6-2 F6-3
 Campitelli, E.J.: E7-2
 Cánepa, H.R.: C2-8
 Capovilla, I.E.: C3-8
 Caputo, M.C.: E8-3 G8-4
 Caracoche, M.C.: C2-7 Z-4
 Carneiro, M.H.: F2-4
 Casario, J.: D4-4
 Casaubon, J.I.: D9-2
 Caselli, E.: B3-5
 Casin, G.: G9-1 G9-3 G9-4
 Castagnino, M.: G4-5 G4-6
 Castellano, E.E.: A6-2
 Castro, C.: E8-1
 Castro, E.A.: G8-1 G8-2
 Causa, M.T.: D2-1 C1-2 C1-3
 Civitarese, O.: F4-1 F5-1 F7-6 B3-4
 Coche, A.: B1-2
 Comastri, S.A.: E6-2
 Contreras, H.: D1-3 D1-4 D1-5 D2-2
 Cortes, C.M.: F1-5
 Cudmaní, L.C. de : C2-9
 Chandrasekaran, M.: A1-5 A2-4
 Chebli Murad, A.: F1-2
 Chimento, L.: G4-5 G4-6
 D'Angelo, R.J.: E2-1
 Damato, N.: F9-1 F9-2
 Daroqui, F.: D4-1
 De Grande, N.S. de: A4-3
 De la Cruz, F.: D7-1 D7-2 D7-3
 De la Cruz, M.E.: D7-1
 De la Vega V., M.R.: C3-1 C3-2 C3-3
 C3-4 C3-6 C3-7
 C3-8
 De Llano, M.: F6-2
 Debandi, C.: D4-2

Debray, M.E.: B3-1
 Dederichs, P.: A4-6
 Delannoy, M.: D6-1
 Della Védova, C.O.: A6-2
 Denis, A.: A8-2
 Depine, R.A.: E5-1
 Diaz, M.E.: F1-1
 Diodati, F.P.: E5-2
 Dore, J.C.: A7-3
 Dorso, C.: F7-3 F7-4
 Dragun, O.: F4-4 F5-2
 Duchowicz, R.: E5-5
 Duhalde, S.M.: A3-3
 Duhau, S.: G2-3 G2-4 G2-5 G3-1
 Dukelsky, J.: F4-5 F4-6
 Durán, J.C.: D1-5
 Dussel, G.G.: F4-5 F4-6
 Dussel, H.L.: de: A6-5 A6-6
 Dymont, F.: A1-6 C2-3

 Eckardt, J.C.M.: C3-9
 Eggarter, E.: B2-1 B2-2
 Eggarter, T.P.: B2-1 B2-2 C1-1
 Eguilegor, B.I.: F2-1
 Engelmann, A.: D1-5
 Ennos, A.A.: E4-1
 Escobar, M.: A6-3
 Esparza, D.: F9-1 F9-2
 Esper, M.A.: G9-1 G9-3 G9-4
 Esquinazi, P.: D7-1
 Etchechoury, E.: E9-2

 Facelli, J.C.: D1-4 D1-5
 Faerman, C.: C2-5
 Farhan, A.R.: F4-4
 Fainstein, C.: D1-6 D3-5 E8-4 C1-2
 Farias de la Torre, E.M.: D3-2
 Fendrik, A.: A1-4
 Fernández, F.M.: G8-1 G8-2
 Fernandez, J.C.: A2-5
 Fernandez, H.: F1-2
 Fernandez, L.: A8-3
 Ferrero, A.: F3-2 F5-2
 Ferro Fontán, C.: G3-4 B2-5
 Feugeas, J.N.: G5-4
 Filevich, A.: F3-1 F3-2 F3-3
 Fortis, A.M.: A2-2

 Gaggioli, N.G.: E4-3 E4-4 E4-5
 Gallardo, M.: E5-5 E6-3 E9-3 E9-4
 F2-2
 Gallardo, R.: E7-3 F2-5
 Gallego Lluesma, E.: D6-3 F2-3 F2-4

Galloni, E.E.: A3-3
 Gamba, Z.: D6-2
 Garavaglia, M.: E1-4 E1-5 E1-6 E4-6
 E6-3 E6-6 E9-4 F2-2
 García, E.A.: A8-2
 García Bermudez, G.: F3-1 F3-2 F3-3
 Gaska, P.: G6-3
 Gatto, L.F.: G4-1 G4-2
 Gattone, A.O.: F5-2
 Gennaro, A.M.: F1-4
 Ghilarducci, A.: C2-2
 Giacani, E.: E8-5
 Gil, M.A.: E1-1
 Giorgi, A.A.: C2-10
 Giriart, W.: D2-1
 Gomes, A.: C1-1
 Gonzalez, F.: E2-2
 González, H.C.: A2-2
 Gonzalez, M.I.: E8-1
 González Lepera, C.E.: D9-3
 Granada, J.R.: A7-1 A7-2 A7-3 A7-4
 Granovsky, M.S.: A5-1
 Gratton, F.: G3-3 G6-1
 Gratton, J.: G6-3 G6-5
 Gratton, R.: E8-1 E8-5 G5-1 G5-3
 Gutierrez, G.R.: D8-2
 Gutierrez, N.: B3-6
 Gwirc, S.N.: F8-5 F9-3 F9-4

 Halac, E.: B3-6
 Hansen, J.E.: E9-5
 Harari, D.: G4-5 G4-6
 Heitner-Wirguin, C.: F1-6
 Helguero, H.C.: C3-6
 Heras, J.M.: D6-6
 Hernández, E.S.: F7-1 F7-2 F7-3 F7-4
 F7-5
 Hernando, J.: B1-3 B1-4
 Hey, A.: A1-6
 Hnilo, A.A.: E2-4 E5-3 E5-4
 Hoffmann, C.: A1-1
 Hollanda de Freitas, J.A.: F2-3
 Hone, D.: C1-4
 Huck, H.: B3-2

 Iglesias, G.E.: E3-2 E3-3 E3-6
 Iparraguirre, M.L.: A7-5
 Iriart, C.J.: A2-2

 Jesus Gonzalez, H.: D6-5

Kalla, S.L.: G7-4
 Kanter, F.L. de: F1-6 F8-2
 Kaufmann, G.H.: E4-1 E4-2
 Kelly, H.: G9-1 G9-3 G9-4
 Kerlleñevich, B.: B1-2
 Korembli, M.: E3-4
 Koropec, R.R.: F1-4
 Kowalewski, D.G. de: D1-5 D2-2
 Kowalewski, V.J.: D2-3
 Kreiner, A.J.: B3-1
 Kropff, F.: A7-1 A7-2 A7-4
 Kurlat, D.H.: D6-1
 Kurokawa, S.: A1-6

Lantschner, G.H.: C3-9
 Laquidara, A.P.: E7-3 F2-5
 Lara, L.: G6-1
 Laudato, E.J.: E2-5 E2-6
 Leiblich, J.: E3-1
 Lembo, R.: G5-1 G5-3
 León, V.: G9-1
 Lesk, J.H.: A6-2
 Lewin, A.M. de: C2-9
 Lifschitz, C.: A3-1
 Liotta, R.: F4-3
 Lolich, J.V.: F5-3
 Lopardo, J.: E8-5
 López, A.: D7-4 C1-5 C1-6
 Lopez García, A.: C2-6 C2-7 Z-4
 Lopez Silva, C.A.: G4-4
 Louro, A.: G2-3 G2-5
 Lovey, F.C.: A1-5 A2-4
 Lozano, S.R. de: C2-9
 Luengo, C.A.: D6-5 F9-5
 Luzzi, R.: C1-10 C1-11

Macchi, E.M.: G7-2 G7-5
 Macchiavelli, A.O.: F3-1
 Machiavelli, O.: C1-8
 Madrid, M.: D7-3
 Maier, I.A.: F8-2
 Mancini, R.: G5-2 B2-5
 Manghi, E.M.: C2-8
 Manzano, J.R.: G2-2
 Maqueda, E.E.: F4-4
 Marconi, M.C.: E5-2
 Marchi, E.: C2-10
 Mariscotti, M.A.J.: F3-1 F3-2 F3-3
 Marqués, D.: E8-2
 Marsicano, F.R.: G7-3
 Martín, C.A.: A7-5 A7-6 D2-4 D2-5
 D3-1
 Martín, M.T.: F6-4
 Martinez de Garat, A.: G2-2
 Martinez, J.A.: Z-4

Martínez, O.E.: E5-2 E5-3 E5-4
 Marzocca, A.J.: A8-6
 Massa, M.B.: F1-4
 Massidda, V.: B1-3 B1-4
 Massolo, C.P.: C2-6
 Mattiello M.L.F. de: E6-1
 Mayer, R.E.: A7-1 A7-2 A7-4
 Mazzaferro, J.: D8-4 C1-7
 Meckbach, W.: D9-3
 Mendoza Zelis, L.A.: Z-4
 Mercader, R.C.: C2-7 Z-4
 Micha, D.: D9-1
 Mignolo, N.: A3-6
 Migoni, R.: A4-6
 Miguel, O.: G7-1
 Milanese, M.M.: G9-3
 Milou, M.E. de: D2-3
 Millan, L.: D1-1 G7-5
 Mintzer, S.: A5-2 A5-3 D4-4
 Montenegro, R.A.: C3-7
 Monti, A.M.: A1-3 A1-4
 Morgenfeld, J.: F8-4 F8-6
 Mosca, H.O.: F4-2 C3-1

Nassif, E.: D6-1
 Nassiff, S.: C3-1 C3-2 C3-3 C3-4
 C3-5 C3-6 C3-7 C3-8
 Nemirovsky, I.B.: D9-3
 Neuman, C.: C2-3
 Nicolai, L.I.: A4-4
 Niedbalski, J.: G5-1 G5-3
 Nuñez, C.: G4-6
 Nuñez, J.A.: Z-1

Ofer, S.: F1-6
 Oliva Florio, A.R.: D9-4
 Ortiz, M.: A3-5 F8-1
 Oseroff, S.B.: D2-1
 Osella, A.M.: G3-1
 Otero, D.: B1-1 B3-3
 Othaz, R.H.: C2-7
 Ovejero García, J.: F8-3 F8-4 F8-5
 Ozafran, M.J.: C3-2

Padilla, P.: E3-3
 Pais, V.: G5-1 G5-2 G5-3
 Pakula, R.: B3-2
 Palacio, H.: A3-4
 Pardo, E.: E8-5
 Pasquevich, A.: C2-6
 Pastawski, H.M.: D7-4
 Pavioni, M.: B1-1
 Perazzo, P.K. de: B2-4
 Perazzo, R.P.J.: B3-4
 Peretti, A.: G7-3

Pereyra, V.: G7-5
 Perez, M.A.: G4-4
 Perez, M.: B3-2
 Perez Gomez, A.: E3-3 E3-6
 Persson, W.: E9-5
 Peszkin, P.N.: A8-4
 Peuriot, A.: C3-10
 Piacentini, R.D.: D9-1 D9-2
 Piaggio, C.E.: E2-5 E2-6
 Pinotti, J.A.: F2-4
 Pintado, O.I.: G2-1
 Piotrkowski, R.: C2-3
 Piriz, A.: E8-5 G9-2
 Piro, O.E.: A6-1 A6-2 A6-4
 Pissanetzky, S.: G8-6 B2-3
 Plastino, A.: D8-1 D8-2 F6-1 F6-2
 F6-3 F6-4 F6-5 F7-5
 F7-6 G8-3 B3-3 Z-1
 Podjarny, A.D.: C2-5
 Pomar, C.: F4-3 B3-1
 Ponce, V.H.: D9-3
 Poppi, J.A.: E2-2
 Porta, C.G.: E3-1
 Pouzo, J.: G6-6 G9-2
 Povoio, F.: A8-3 A8-4 A8-5 A8-6
 Pracchia, J.A.: E9-1
 Priotti, C.: D4-2
 Priu, J.R.: E7-4 E9-2
 Proetto, C.: C1-6
 Proto, A.: B1-1 B3-3
 Punte, G.: A6-3
 Pusiol, D.J.: D3-2 D3-3

 Quel, E.J.: E2-1 E2-3 E2-4 C3-10
 Quintana, G.: A3-2

 Rabal, H.J.: E1-4 E1-5 E1-6 E4-6
 Ramos, C.A.: D1-6 D3-5
 Rapacioli, R.: A1-5 A2-4
 Ratto, J.O.: E1-2 E1-3
 Reich, S.: B3-4
 Remaud, B.: F7-2
 Reyna Almandos, J.G.: E9-4
 Rigotti, G.: A6-3 C2-10
 Ripoll, D.: D1-2
 Riso, J.M.: B3-1
 Rivero, B.E.: A6-1 A6-2 A6-3 C2-10
 Roblin, M.L.: E4-3 E4-4
 Rodriguez, C.O.: D8-3
 Rodriguez, N.: E1-6 E6-3 E6-6 F2-2
 Rodriguez Trelles, F.: E8-3 G6-2 G8-4
 Romero, R.: B1-1
 Rosen, M.: D6-1
 Rosito, C.A.: E2-1 E2-2 C3-10

 Rossi, J.J.: B3-2
 Rosso, E.: E6-1 F3-5
 Ruzzante, J.E.: A1-6 A5-1

 Sagarzazu, R.T.: F1-5
 Sales, J.: G7-2
 Salin, A.: D9-2
 Salva, H.: C1-2
 Sanchez, F.H.: C2-6 C2-7
 Sanchez, J.: E3-1
 Sanchez Sarmiento, G.: A4-1 G8-5
 Sancho, L.R.: F1-3
 Santos, C.: D6-3
 Santos, E.: F9-2
 Sarce, A.: F8-1
 Saragovi-Badler, C.: F8-2
 Savino, E.J.: A1-2 A1-3 A1-4 A4-3
 Sbaffoni, M.: F5-3
 Scaffardi, L.B.: E5-5 E9-3
 Scuseria, G.E.: D1-3
 Schinca, D.: E5-5 E9-3
 Schmirgeld de Wainer, L.: A6-5 A6-6
 Seghezzo, J.L.: A8-1 F9-3 F9-4
 Sereni, J.G.: A2-3 C1-9
 Sicardi Schifino, A.: G3-4
 Sicre, E.E.: E1-4 E1-5 E4-6
 Silbergleit, V.M.: F3-6
 Simon, J.M.: E1-1 E1-2 E1-3 E5-1 E6-2
 E9-1

 Simon, M.C.: E6-4
 Simonin, J.: C1-5
 Sirkin, H.R.M.: A3-2
 Slezak, V.: E2-3 C3-10
 Sofia, H.: F4-1 F4-5 F4-6
 Solari, H.G.: F7-1
 Solari, M.: A3-4 F8-4 F8-6
 Soliveres, C.E.: B1-5 B1-6
 Somoza, A.: B1-1
 Suarez, C.B.: Z-2 Z-3
 Szapiro, B.: E8-5 G5-1 G5-3
 Szybisz, L.: F3-4 F3-5 F3-6 F6-2 F6-3
 F7-5

 Tabocchini, H.: F1-2
 Talpe, J.: E7-5
 Tavelli, M.J.: C3-5 C3-6
 Tendler, R.H. de: A4-4
 Terlisky, S.: E8-1
 Tischler, M.: E3-4 E3-5 E6-5
 Toledo, B.: G3-2
 Tomé, C.: A1-2 A4-5
 Toni, J.: F1-3
 Torroba, R.: E1-6 E6-3 E6-6 F2-2
 Tovar, M.: D1-6 D2-1 D3-5 C1-2

Trench, J.A.: E7-5
Troper, A.: C1-1
Tsallis, C.: D8-6
Tufró, M.F.: D2-2

Uberall, H.: F4-4

Varela, N.: A4-4
Varetti, E.L.: A6-2
Vasconcellos, A.R.: C1-10 C1-11
Vazquez, M.E.: C3-2
Velasco, H.: G7-2
Ventura, E.: F3-3
Versaci, R.: F8-5
Vignau, H.P.: C2-7
Villagrán, M.: E5-5
Villamil, M.: E3-5
Von Pamel, O.: F1-4

Walsøe de Roca, N.E.: C2-8
Wasilevsky, C.: C3-3 C3-4 C3-7 C3-8
Weber, G.G.: D4-3 B2-6
Wiecko, C.: D7-6 C1-4
Wuhl, D.: C2-4

Zamzoum, H.: E3-6
Zannoli, G.: D8-1
Zelaya, A.: E3-2
Zerbino, L.: E6-3 E6-6 F2-1 F2-2
Zuriaga, M.: D2-4 D2-5 D3-1
Zuzek, E.: D4-3 B2-6

INDICE ALFABETICO
DE
INSTITUCIONES

ALUAR	Aluminio Argentino SAIC
CAB	Centro Atómico Bariloche
CAC	Centro Atómico Constituyentes
CBPF	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
CENICE	Centro Nacional de Investigación en Componentes Electrónicos.
CIC	Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. de Buenos Aires
CICBA	" " " " " "
CICPBA	" " " " " "
CID	Centro de Investigación y Desarrollo "Ing. Juan C. Van Wyk", Facultad de Ciencias Exactas e Ing., Univ. Nacional de Rosario
CIM	Centro de Investigación de Materiales
CIOp	Centro de Investigaciones Ópticas
CITEFA	Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas
CITIP	Centro de Investigaciones Tecnológicas de la Industria Plástica
CNEA	Comisión Nacional de Energía Atómica
CNIE	Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales
CONICET	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
DF	Departamento de Física
DIGID	Dirección General de Investigación y Desarrollo, Min. de Defensa
DM	Departamento de Materiales
FCE	Facultad de Ciencias Exactas
FCEI	Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería
FCEN	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
FCEyN	" " " " "
FI	Facultad de Ingeniería
FIZEPM	Fachinformationszentrum Energie, Physik, Mathematik, Karlsruhe, Alemania Federal
GFP	Grupo Físico del Plasma
IAFE	Instituto de Astronomía y Física del Espacio
IB	Instituto Balseiro
IF	Instituto de Física
IIBM	Instituto de Ingeniería Biomédica
IMAF	Instituto de Matemática, Astronomía y Física, Univ. Nac. de Córdoba
INIFTA	Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas
INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial
IVIC	Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
KFA	Kernforschungsanlage, Jülich, Alemania Federal
LAUB	Laboratoire d'Astrophysique de l'Université de Bordeaux, Francia
LFP	Laboratorio de Física del Plasma
LIIF	Laboratorio de Ionósfera del Instituto de Física, Facultad de Cien. Exactas y Tecnología, Univ. Nac. de Tucumán
LIS	Laboratorio de Investigaciones Sensoriales
LO UPMC	Laboratoire d'Optique, Université Pierre et Marie Curie, Francia
NPL	National Physical Laboratory, Inglaterra
OAR	Observatorio Astronómico de Rosario
OEA	Organización de Estados Americanos
OIEA	Organización Internacional de Energía Atómica
PRONARP	Programa Nacional de Radiopropagación
SECyT	Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología
SECYT	" " " "
UBA	Universidad de Buenos Aires
UCBS	University of California of Santa Barbara, EE.UU.
UCH	Universidad de Chile

UFEUA	University of Florida, EE.UU.
UKC	University of Kent at Canterbury, Inglaterra
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNBA	Universidad Nacional de Buenos Aires
UNC	Universidad Nacional de Córdoba
UNC	Universidad Nacional del Comahue
UNCPBA	Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires
UNF	Université de Nantes, Francia
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNLP	Universidad Nacional de la Plata
UNR	Universidad Nacional de Rosario
UNS	Universidad Nacional de Salta
UNS	Universidad Nacional del Sur
UNSL	Universidad Nacional de San Luis
USP	Universidade de Sao Paulo
UNT	Universidad Nacional de Tucumán
UTN	Universidad Tecnológica Nacional
UZV	Universidad del Zulia, Venezuela

NOTAS

ENCUESTA

En líneas generales, está Ud. satisfecho con la forma en que se desarrolló la Reunión Nacional de Física 1980?

SI

NO

¿Cómo calificaría Ud. su aprovechamiento de la misma ?

Optimo

Bueno

Regular

Pobre

¿Cuáles son las fallas que ha detectado en su organización y qué sugiere para corregirlas en reuniones futuras ?

Boletines Informativos:

Ayuda económica:

Reservas de alojamiento:

Aceptación y clasificación de trabajos:

Organización de las sesiones orales:

Organización de las sesiones murales:

Programa:

Actividades afines:

Actividades sociales:

Servicio de cafetería:

Servicio de transporte:

Temas sugeridos para futuros informes invitados:

Otros: