

**CARRERA DEL INVESTIGADOR CIENTÍFICO Y
TECNOLÓGICO**
Informe Científico¹

PERIODO ²: 2010-2011

Legajo N°:

1. DATOS PERSONALES

APELLIDO: RAINERI

NOMBRES: MARÍA MÓNICA

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: CP: Tel:

Dirección electrónica (donde desea recibir información): monicar@ciop.unlp.edu.ar

2. TEMA DE INVESTIGACION

ESPECTROSCOPIA ATÓMICA DE ELEMENTOS MEDIANA Y ALTAMENTE IONIZADOS

3. DATOS RELATIVOS A INGRESO Y PROMOCIONES EN LA CARRERA

INGRESO: Categoría: ASISTENTE Fecha: MAYO/1992

ACTUAL: Categoría: ADJUNTA SIN DIRECTOR desde fecha: ABRIL/2007

4. INSTITUCION DONDE DESARROLLA LA TAREA

Universidad y/o Centro: CENTRO DE INVESTIGACIONES ÓPTICAS (CIOP)

Facultad:

Departamento:

Cátedra:

Otros:

Dirección: Calle: Cmno. PARQUE CENTENARIO e/505 Y 508 N°:

Localidad: LA PLATA (GONNET) CP: 1900 Tel: 4840280-484295

Cargo que ocupa: INVESTIGADORA ADJUNTA SIN DIRECTOR

5. DIRECTOR DE TRABAJOS. (En el caso que corresponda)

Apellido y Nombres:

Dirección Particular: Calle: N°:

Localidad: CP: Tel:

Dirección electrónica:

¹ Art. 11; Inc. "e" ; Ley 9688 (Carrera del Investigador Científico y Tecnológico).

² El informe deberá referenciar a años calendarios completos. Ej.: en el año 2008 deberá informar sobre la actividad del período 1°-01-2006 al 31-12-2007, para las presentaciones bianuales.

Firma del Director (si corresponde)

Firma del Investigador

6. EXPOSICION SINTETICA DE LA LABOR DESARROLLADA EN EL PERIODO.

Debe exponerse, en no más de una página, la orientación impuesta a los trabajos, técnicas y métodos empleados, principales resultados obtenidos y dificultades encontradas en el plano científico y material. Si corresponde, explicita la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.

En este período se continuó en la misma línea de trabajo descripta en informes anteriores en el tema "Espectroscopía Atómica de Elementos Mediana y Altamente Ionizados", título del plan de Investigación presentado oportunamente ante la Comisión de Investigaciones Científicas. Se implementaron nuevas técnicas que hacen al estudio y entendimiento de la estructura atómica de los distintos iones analizados. Específicamente se continuó con el estudio y análisis espectral de gases nobles como argón, kriptón (KrV, KrVI, KrVII y xenón (XeVI, XeVII, Xe IX) para los cuales se obtuvieron y procesaron datos en la regiones del VUV-visible e infrarrojo cercano. Se profundizó en la utilización de programas de cálculo del tipo Hartree-Fock Relativistas (HFR) incluyendo efectos de polarización del carozo (CP) y Multiconfiguracionales Dirac Fock (GRASP) para la determinación de diferentes propiedades físicas, como por ejemplo probabilidades de transición, vidas medias, intensidades del oscilador, niveles de energía, polarizabilidades y factores de cancelación, etc. Los parámetros de energía fueron optimizados utilizando un ajuste por cuadrados mínimos de los niveles de energía teóricos a los experimentales. Con dichos valores optimizados se obtuvieron valores más aproximados de las intensidades del oscilador, vidas medias de los niveles de energía, etc. Los estudios teóricos como experimentales de los parámetros característicos de la estructura atómica tienen diversas aplicaciones como la física del láser, astrofísica, espectroscopía de plasmas generados por láseres (LIBS), etc.

Se publicó en este período (7.1) un trabajo (EXTENDED ANALYSIS OF THE Kr V SPECTRUM) sobre el kriptón cuatro veces ionizado (Kr V) observado en el rango de las longitudes de onda de los 230-4900 Å, resultando en 91 líneas nuevas clasificadas y 21 niveles nuevos de energía

También fue publicado (7.1) un trabajo (NEW ENERGY LEVELS, CALCULATED LIFETIMES AND TRANSITION PROBABILITIES IN Xe IX) sobre nuevos niveles de energía, vidas medias calculadas y probabilidades de transición del xenón ocho veces ionizado (Xe IX). En el método de cálculo Hartree-Fock relativista se incluyeron efectos de polarización del carozo. También las vidas medias calculadas fueron comparadas usando la aproximación multiconfiguracional Dirac-Fock.

Fue publicado (7.1) un trabajo (NEW ENERGY LEVELS AND TRANSITIONS FOR THE 4S4P5P CONFIGURATION IN KRVI) donde el espectro del Kriptón cinco veces ionizado (KrVI) fue registrado en el rango de las longitudes de onda de los 240 a 2600Å, resultando de líneas nuevas clasificadas y 18 nuevos niveles de energía pertenecientes a la configuración 4s4p5p excepto uno. También se determinaron 8 nuevos niveles de energía pertenecientes a las configuraciones 4s4p4f y 4p24d.

Se mando a publicar (7.3) un trabajo (LIFETIMES AND TRANSITION PROBABILITIES IN Kr V), en el mismo se presentan intensidades del oscilador pesadas (gf), probabilidades de transición pesadas (gA) y vidas medias para todas las transiciones dipolares conocidas experimentalmente y niveles del KrV.

En la comunicación (7.5) presentada a la 95 Reunión de la AFA con sede en Malargüe, Mendoza se presentó un análisis espectral de la configuración 4s4p5p del Kr VI. Basados en resultados experimentales obtenidos en la región entre 23 y 490 nm, utilizando una descarga capilar pulsada y un theta-pinch como fuentes espectrales, se estudió el kriptón cinco veces ionizado, KrVI, ión perteneciente a la secuencia isoelectrónica del Ga I.

En la comunicación (7.5) presentada en the Humboldt Kolleg- Internacional Conference on Physics se presentó el trabajo "Spectral Study of ionized noble gases related with laser physics and astrophysics" en donde se reporta un resumen de algunos estudios relacionados al análisis espectral de diferentes iones de gases nobles (neon, argón, kriptón y xenón) con implicaciones a la astronomía y física del láser. Los espectros fueron excitados utilizando descargas pulsadas y registradas en regiones desde VUV hasta IR. De estos estudios nuevos niveles de energía, vidas medias, longitudes de onda, intensidades de las transiciones observadas e intensidades del oscilador fueron establecidas. Para soportar el análisis, regularidades pertenecientes a la estructura atómica, así como cálculos HFR y MCDF fueron utilizados.

Se presentan dos trabajos (7.5) en el Encuentro de Física 2011 (organizado por la Sociedad Brasileña de Física) Foz de Iguazú, Brasil. En uno de ellos (A program to view the relationship between atomic energy levels and Slater parameters) se desarrolla un programa de computación que controla los datos de entrada y produce una salida gráfica del código RCE (programa de ajuste por cuadrados mínimos de los valores de niveles de energía teóricos a los experimentales). En el segundo trabajo (Plasma sources used for spectroscopic studies and new spectral analysis of times ionized krypton, Kr VI) se describen las fuentes utilizadas para el estudio de espectros de emisión de iones de gases nobles como una descarga capilar pulsada y un theta pinch. También se reporta el análisis espectral del Kr VI donde se determinan nuevos niveles de energía y nuevas transiciones.

En la comunicación (7.5) (Estudios de vidas medias y probabilidades de transición en el Kr V) presentada en la II Reunión Conjunta SUF-AFA, Montevideo, Uruguay, se presentan cálculos teóricos de niveles de energía, vidas medias y probabilidades de transición del kriptón cuatro veces ionizado (KrV) estos resultan de interés en estudios astrofísicos, como en el modelado de atmósferas estelares etc. Se presentan resultados para 321 transiciones que fueron analizadas en la región de los 29 a 370 nm, observadas experimentalmente mediante una descarga capilar pulsada y un theta-pinch. Las configuraciones inicialmente consideradas fueron $4s24p2 + 4s24p5p + 4s4p24d + 4p4 + 4s24p4f$ para la paridad par y $4s4p3 + 4s24p4d + 4s24p5d + 4s24p5s + 4s24p6s$ para la paridad impar. También se hizo un cálculo más extendido en donde se incluyeron otras configuraciones con valores de n y l más altos. Se realizaron asimismo cálculos de vidas medias usando la aproximación multiconfiguracional Dirac Fock (GRASP) en el modo EAL.

Cabe mencionar que en el modelo multiconfiguracional Hartree-Fock Relativista considerado en algunos de los trabajos mencionados fueron introducidos en este período efectos de Polarización del Carozo (CP), como una fina corrección al operador dipolar de la transición

Conjuntamente a esta actividad se estudia en el laboratorio la emisión de un láser de xenón en la región UV- VIS e IR, donde se observan nuevas transiciones láser.

Se destaca la colaboración en los trabajos realizados con la Dra D. C. J. Rezende de Universidad Federal Fluminense Rio de Janeiro, Brasil, con el Dr. Cesar Pagan de la Universidad de Campinas(UNICAMP), Brasil, quien nos visitara en el año 2010, con el Dr. Eliel E. Farias de la Universidad de Roraima, Brasil y con el Dr. Emile Biémont responsable del grupo de Astrofísica y Espectroscopía de las Universidades de Mons y de Liège Bélgica, quien tuvo una estadía en la Argentina en el Centro de Investigaciones Ópticas del 24 al 28 de octubre de 2011

7. TRABAJOS DE INVESTIGACION REALIZADOS O PUBLICADOS EN ESTE PERIODO.

7.1 PUBLICACIONES. Debe hacer referencia exclusivamente a aquellas publicaciones en las que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Toda

publicación donde no figure dicha mención no debe ser adjuntada porque no será tomada en consideración. A cada publicación, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden que figuran en ella, lugar donde fue publicada, volumen, página y año. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparece en la publicación. La copia en papel de cada publicación se presentará por separado. Para cada publicación, el investigador deberá, además, aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del trabajo y, para aquellas en las que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.

1.-EXTENDED ANALYSIS OF THE Kr V SPECTRUM

D. C. J. Rezende, F. O. Borges, G. H. Cavalcanti, M. Raineri, M. Gallardo, J. Reyna Almandos, and A. G. Trigueiros

J. Quant. Spect. and Rad. Transf. 111, (2010) 2000-2006

abstract

The spectrum of four-times-ionized krypton (KrV) has been observed in the 230–4900 Å wavelength range, resulting in 91 new classified lines. We were able to identify 21 new energy levels belonging to the 4s24p5d, 4s24p5s, 4s24p6s, 4s24p5p and 4s4p24d configurations. Relativistic Hartree–Fock calculations were used to predict energy levels and transitions.

Es de gran interés datos espectroscópicos de estos gases debido a sus aplicaciones en física de colisiones, física del laser, espectroscopía fotoelectrónica y diagnóstico de fusión

Mi participación en este trabajo fue fundamental en el análisis espectral, la realización y discusión de los cálculos atómicos usando los códigos HFR y Cowan para la diagonalización de matrices

2.-NEW ENERGY LEVELS, CALCULATED LIFETIMES AND TRANSITION PROBABILITIES IN Xe IX

M Gallardo, M Raineri, J Reyna Almandos and E. Biemont

J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. 44 (2011) 045001 (7pp)

Abstract

Twenty-one new experimental energy levels belonging to the 4d96p, 4d94f and 4d95f configurations of Xe IX are presented. They have been deduced from 75 newly classified lines involving the configurations 4d95p, 4d96p, 4d94f, 4d95f and 4d95d, 4d95s, 4d96s for the odd and even parities, respectively. The radiative lifetimes of these levels as well as the weighted oscillator strengths and transition probabilities for all the observed spectral lines have been calculated with optimized parameters deduced from a least-squares fitting procedure applied in the framework of a relativistic Hartree–Fock method including core-polarization effects. The scale of transition probabilities has also been assessed through comparisons with lifetimes calculated using a relativistic multiconfigurational Dirac–Fock approach.

Parámetros radiativos para altos miembros de la secuencia del Pd I son importantes para alcanzar la acción laser para cortas longitudes de onda, y este efecto ha sido demostrado para el Xe IX en la longitud de onda de los 418.1 Å

Mi participación en este trabajo fue en la obtención de los espectros, análisis espectral del XeIX y principalmente en la realización de los cálculos teóricos de la estructura de los niveles de energía de las configuraciones involucradas, probabilidades de transición pesadas, intensidades del oscilador y vidas medias de los niveles de energía

3- NEW ENERGY LEVELS AND TRANSITIONS FOR THE 4S4P5P CONFIGURATION IN KRVI

E.E. Farias M. Raineri, M. Gallardo, J. Reyna Almandos, G. H. Cavalcanti, F. O. Borges, A. G. Trigueiros

Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer JQSRT 112, (2011) 2463 - 2468

Abstract

The spectrum of five-time ionized krypton, Kr VI, was recorded in the 240–2600 Å wavelength range, resulting in 61 new classified lines as transitions between levels of configurations 4p³, 4s25p, 4s4p4d, 4s4p5s and 4s4p5p. All the 18 energy levels belonging to 4s4p5p configuration except one were determined. Eight new energy level values corresponding to configurations 4s4p4f and 4p24d, supported by 26 new classified lines were also determined and used in the interpretation of the observed 4s4p5p configuration. The experimental data were obtained from a capillary-discharge tube and theta pinch light sources. Multiconfiguration Hartree – Fock calculations with relativistic corrections and a least-squares fitted parametric calculation has been carried out.

Los datos experimentales en este trabajo se obtuvieron con dos fuentes espectrales: un tubo de descarga capilar y un theta pinch. Cálculos multiconfiguracionales Hartree-Fock con correcciones relativistas y un cálculo paramétrico ajustado por cuadrados mínimos fueron obtenidos.

Mi participación en este trabajo fue fundamentalmente en la obtención de los espectros, análisis espectral de las configuraciones estudiadas y cálculos atómicos para una mejor interpretación de resultados

7.2 TRABAJOS EN PRENSA Y/O ACEPTADOS PARA SU PUBLICACIÓN. *Debe hacer referencia exclusivamente a aquellos trabajos en los que haya hecho explícita mención de su calidad de Investigador de la CIC (Ver instructivo para la publicación de trabajos, comunicaciones, tesis, etc.). Todo trabajo donde no figure dicha mención no debe ser adjuntado porque no será tomado en consideración. A cada trabajo, asignarle un número e indicar el nombre de los autores en el mismo orden en que figurarán en la publicación y el lugar donde será publicado. A continuación, transcribir el resumen (abstract) tal como aparecerá en la publicación. La versión completa de cada trabajo se presentará en papel, por separado, juntamente con la constancia de aceptación. En cada trabajo, el investigador deberá aclarar el tipo o grado de participación que le cupo en el desarrollo del mismo y, para aquellos en los que considere que ha hecho una contribución de importancia, deberá escribir una breve justificación.*

7.3 TRABAJOS ENVIADOS Y AUN NO ACEPTADOS PARA SU PUBLICACION. *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo, indicando el lugar al que han sido enviados. Adjuntar copia de los manuscritos.*

1- LIFETIMES AND TRANSITION PROBABILITIES IN Kr V

M. Raineri, M. Gallardo, C. J. B. Pagan, A. G. Trigueiros, J. Reyna Almandos

Enviado a publicar al Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer JQSRT

En este trabajo se presentan intensidades del oscilador pesadas(gf), probabilidades de transición pesadas (gA) y vidas medias para todas las transiciones dipolares conocidas experimentalmente y niveles del KrV. Los valores fueron determinados por 4 métodos. 3 de ellos son basados en el método Hartree- Fock, incluyendo correcciones relativistas y polarización del carozo, con parámetros electrostáticos ajustados por cuadrados mínimos. El cuarto método está basado en una aproximación multiconfiguracional Dirac Fock. Se presentan 47 líneas nuevas clasificadas pertenecientes al espectro del KrV

7.4 TRABAJOS TERMINADOS Y AUN NO ENVIADOS PARA SU PUBLICACION. *Incluir un resumen de no más de 200 palabras de cada trabajo.*

7.5 COMUNICACIONES. *Incluir únicamente un listado y acompañar copia en papel de cada una. (No consignar los trabajos anotados en los subtítulos anteriores).*

1- Análisis espectral de la configuración 4s4p5p del KrVI

95 Reunión de la AFA, Malargüe, 28 de septiembre al 1 de octubre de 2010

J. Reyna Almandos, M. Raineri , M. Gallardo , E. E. Farias, A. Trigueiros

2-Spectral study of ionized noble gases related with laser physics and astrophysics

HK2010, Humboldt Kolleg- International Conference on Physics, La Plata, Buenos Aires, Argentina, March 27-31, 2011

J. Reyna Almandos , F. Bredice, M. Raineri and M. Gallardo

3- A program to view the relationship between atomic energy levels and Slater parameters

Encontro de Física 2011 (organizado por la Sociedad Brasileña de Física) Foz de Iguazú, Brasil, 5-10 junio 2011

C. J. B. Pagan, J. Reyna Almandos and M. Raineri

4- Plasma sources used for spectroscopic studies and new spectral analysis of times ionized krypton, Kr VI

Encontro de Física 2011 (organizado por la Sociedad Brasileña de Física) Foz de Iguazú, Brasil, 5-10 junio 2011

J. Reyna Almandos, M. Raineri, M. Gallardo, G.H. Cavalcanti, A.G Trigueiros and E.E. Farias

5- Estudios de vidas medias y probabilidades de transición en el Kr V

II Reunión Conjunta SUF-AFA, Montevideo, Uruguay, entre el 20 y 23 de setiembre de 2011

Raineri M, Gallardo M, Pagan C, Reyna Almandos J

7.6 INFORMES Y MEMORIAS TECNICAS. *Incluir un listado y acompañar copia en papel de cada uno o referencia de la labor y del lugar de consulta cuando corresponda.*

8. TRABAJOS DE DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS.

8.1 DESARROLLOS TECNOLÓGICOS. *Describir la naturaleza de la innovación o mejora alcanzada, si se trata de una innovación a nivel regional, nacional o internacional, con qué financiamiento se ha realizado, su utilización potencial o actual por parte de empresas u otras entidades, incidencia en el mercado y niveles de facturación del respectivo producto o servicio y toda otra información conducente a demostrar la relevancia de la tecnología desarrollada.*

8.2 PATENTES O EQUIVALENTES. *Indicar los datos del registro, si han sido vendidos o licenciados los derechos y todo otro dato que permita evaluar su relevancia.*

8.3 PROYECTOS POTENCIALMENTE TRANSFERIBLES, NO CONCLUIDOS Y QUE ESTAN EN DESARROLLO. *Describir objetivos perseguidos, breve reseña de la labor realizada y grado de avance. Detallar instituciones, empresas y/o organismos solicitantes.*

8.4 OTRAS ACTIVIDADES TECNOLÓGICAS CUYOS RESULTADOS NO SEAN PUBLICABLES *(desarrollo de equipamientos, montajes de laboratorios, etc.).*

8.5 Sugiera nombres (e informe las direcciones) de las personas de la actividad privada y/o pública que conocen su trabajo y que pueden opinar sobre la relevancia y el impacto económico y/o social de la/s tecnología/s desarrollada/s.

9. **SERVICIOS TECNOLÓGICOS.** *Indicar qué tipo de servicios ha realizado, el grado de complejidad de los mismos, qué porcentaje aproximado de su tiempo le demandan y los montos de facturación.*
10. **PUBLICACIONES Y DESARROLLOS EN:**
10.1 DOCENCIA
10.2 DIVULGACIÓN
11. **DIRECCION DE BECARIOS Y/O INVESTIGADORES.** *Indicar nombres de los dirigidos, Instituciones de dependencia, temas de investigación y períodos.*
12. **DIRECCION DE TESIS.** *Indicar nombres de los dirigidos y temas desarrollados y aclarar si las tesis son de maestría o de doctorado y si están en ejecución o han sido defendidas; en este último caso citar fecha.*
- Colaboración y participación en las tesis de doctorado desarrolladas por D. C. J. Rezende de Universidad Federal Fluminense Rio de Janeiro, Brasil (defendida en el año 2010) y por Eliel E. Farias de la Universidad Federal de Roraima, Brasil (defendida en el año 2011)
- Co-orientadora en el Proyecto de tesis de maestría del alumno Emerson Lopes de Amorim de la Universidad Federal de Roraima (UFRR) Brasil en el tema : Determinación de parámetros espectroscópicos utilizando plasmas pulsados (desde septiembre de 2011)
13. **PARTICIPACION EN REUNIONES CIENTIFICAS.** *Indicar la denominación, lugar y fecha de realización, tipo de participación que le cupo, títulos de los trabajos o comunicaciones presentadas y autores de los mismos.*
1- Análisis espectral de la configuración 4s4p5p del KrVI
95 Reunión de la AFA, Malargüe, 28 de septiembre al 1 de octubre de 2010
J. Reyna Almandos, M. Raineri , M. Gallardo , E. E. Farias, A. Trigueiros. Participé como autora y expositora
2-Spectral study of ionized noble gases related with laser physics and astrophysics HK2010, Humboldt Kolleg- International Conference on Physics, La Plata, Buenos Aires, Argentina, March 27-31, 2011
J. Reyna Almandos , F. Bredice, M. Raineri and M. Gallardo. Participé como autora y expositora
3- A program to view the relationship between atomic energy levels and Slater parameters
Encuentro de Física 2011 (organizado por la Sociedad Brasileña de Física) Foz de Iguazú, Brasil, 5-10 junio 2011
C. J. B. Pagan, J. Reyna Almandos and M. Raineri. Participé como autora y expositora
4- Plasma sources used for spectroscopic studies and new spectral analysis of times ionized krypton, Kr VI
Encuentro de Física 2011 (organizado por la Sociedad Brasileña de Física) Foz de Iguazú, Brasil, 5-10 junio 2011
J. Reyna Almandos, M. Raineri, M. Gallardo, G.H. Cavalcanti, A.G Trigueiros and E.E. Farias. Participé como autora y expositora
5- Estudios de vidas medias y probabilidades de transición en el Kr V
II Reunión Conjunta SUF-AFA, Montevideo, Uruguay, entre el 20 y 23 de setiembre

de 2011

Raineri M, Gallardo M, Pagan C, Reyna Almandos J. Participé como autora y expositora

- 14. CURSOS DE PERFECCIONAMIENTO, VIAJES DE ESTUDIO, ETC.** *Señalar características del curso o motivo del viaje, período, instituciones visitadas, etc.*
- 15. SUBSIDIOS RECIBIDOS EN EL PERIODO.** *Indicar institución otorgante, fines de los mismos y montos recibidos.*
Subsidios recibidos para erogaciones corrientes (3420\$ en el año 2010 y 4300\$ en el año 2011) , con la finalidad de contribuir al financiamiento del plan de trabajo (Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, CIC)
- 16. OTRAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO.** *Describir la naturaleza de los contratos con empresas y/o organismos públicos.*
- 17. DISTINCIONES O PREMIOS OBTENIDOS EN EL PERIODO.**
- 18. ACTUACION EN ORGANISMOS DE PLANEAMIENTO, PROMOCION O EJECUCION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA.** *Indicar las principales gestiones realizadas durante el período y porcentaje aproximado de su tiempo que ha utilizado.*
- 19. TAREAS DOCENTES DESARROLLADAS EN EL PERIODO.** *Indicar el porcentaje aproximado de su tiempo que le han demandado.*
- Docente Auxiliar de la Materia de Postgrado de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, UNLP. Carga horaria 75h, cuatrimestral (abril-julio 2011)
ESPECTROSCOPIA OPTICA: ASPECTOS INSTRUMENTALES, CÁLCULOS ATÓMICOS Y ANÁLISIS ESPECTRAL
- 20. OTROS ELEMENTOS DE JUICIO NO CONTEMPLADOS EN LOS TITULOS ANTERIORES.** *Bajo este punto se indicará todo lo que se considere de interés para la evaluación de la tarea cumplida en el período.*
- Colaboración y participación en los trabajos realizados con el Dr. Cesar Pagan de la Universidad de Campinas(UNICAMP), Brasil , con el Dr. Eliel E. Farias de la Universidad Federal de Roraima, Brasil y con el Dr. Emile Biémont de las Universidades de Mons y de Liège Bélgica
- 21. TITULO Y PLAN DE TRABAJO A REALIZAR EN EL PROXIMO PERIODO.** *Desarrollar en no más de 3 páginas. Si corresponde, explícite la importancia de sus trabajos con relación a los intereses de la Provincia.*
"Espectroscopía Atómica de Elementos Mediana y Altamente Ionizados"

En el próximo período las tareas a realizar se encuentran enmarcadas en la línea de investigación sobre estudios de la estructura atómica de elementos mediana y altamente ionizados. Se continuará con el estudio y análisis espectral de gases nobles como neón, argón , kriptón y xenón. Se utilizarán nuevas técnicas y convencionales para la obtención y procesamientos de datos en la regiones del VUV-visible e infrarrojo cercano. Los espectros obtenidos se analizarán en el marco de

regularidades propias de la estructura atómica (secuencias isoelectrónicas, isonucleares, homólogas etc).

Para el estudio e interpretación de la estructura atómica de los distintos iones analizados se utilizarán diferentes programas de cálculo del tipo Hartree- Fock Relativista (HFR) y Multiconfiguracionales Dirac Fock (GRASP), asimismo se profundizará en la inclusión de efectos como la Polarización del carozo (CP) para los cuales se modifican los programas existentes de cálculo atómico. En este caso particular se realiza una corrección al elemento de matriz reducido del momento dipolar para lo cual se determina la polarizabilidad y el radio de corte del ion estudiado. También se realizarán cálculos donde se expandirán las matrices de energía teniendo en cuenta más configuraciones interactuantes. Con estos códigos se determinarán diferentes propiedades físicas, como por ejemplo probabilidades de transición, vidas medias, intensidades del oscilador, niveles de energía, factores de cancelación y recombinación, etc. Mediante un ajuste de cuadrados mínimos de los niveles de energía teóricos a los experimentales se optimizan los parámetros de energía con los que se obtienen valores más aproximados de las intensidades del oscilador, vidas medias de los niveles de energía, etc. También se estudiarán otras propiedades atómicas como potenciales de ionización, polarizabilidades, constantes de apantallamiento, defectos cuánticos, etc, por medio de parametrizaciones semiempíricas de modelos atómicos como polarización del carozo, parametrización de Ritz y de apantallamiento. Entre otras cosas se pretende realizar una comparación entre los cálculos MCDF y los valores experimentales de las integrales de Slater relativistas para diferentes secuencias isoelectrónicas. Los estudios teóricos como experimentales de los parámetros característicos de la estructura atómica tienen diversas aplicaciones como la física del láser, astrofísica, espectroscopía de gases nobles ionizados, espectroscopía de plasmas generados por láseres (LIBS), etc. Específicamente en este período se realizará un estudio espectroscópico de transiciones prohibidas de gases nobles (argón y kriptón) en tokamaks

Se extenderá y revisará el análisis del kriptón seis veces ionizado Kr VII, de configuraciones como la $4p4d$, $4p4f$ $4p5s$ etc así como también el cálculo de las intensidades del oscilador de las transiciones involucradas entre las configuraciones de ambas paridades estudiadas. También se ajustarán y determinarán nuevos niveles de energía para el xenón cinco y seis veces ionizado (Xe VI y XeVII) .

Conjuntamente a esta actividad se estudia en el laboratorio la emisión de un láser de xenón en la región UV- VIS e IR, donde se observan nuevas transiciones láser para lo cual se realizarán cálculos teóricos del tipo Hartree-Fock Relativistas y MCDF de las intensidades del oscilador y vidas medias de los niveles involucrados en las transiciones láser.

Cabe destacar la utilización como fuente espectral de un láser de fs lo que permitiría ampliar y profundizar considerablemente nuestro análisis de la estructura atómica teniendo en cuenta los fenómenos físicos involucrados en la interpretación de los espectros. Se estudiarán también las características espectroscópicas de plasmas.

Paralela a esta actividad se harán presentaciones a congresos nacionales e internacionales, asistencia a reuniones científicas, viajes de trabajo, cursos, etc.

Condiciones de la presentación:

- A. El Informe Científico deberá presentarse dentro de una carpeta, con la documentación abrochada y en cuyo rótulo figure el Apellido y Nombre del Investigador, la que deberá incluir:
- Una copia en papel A-4 (puntos 1 al 21).
 - Las copias de publicaciones y toda otra documentación respaldatoria, en otra carpeta o caja, en cuyo rótulo se consignará el apellido y nombres del investigador y la leyenda "Informe Científico Período"
 - Informe del Director de tareas (en los casos que corresponda), en sobre cerrado.
- B. Envío por correo electrónico:
- Se deberá remitir por correo electrónico a la siguiente dirección: ininvest@cic.gba.gov.ar (puntos 1 al 21), en formato .doc zipeado, configurado para papel A-4 y libre de virus.
 - En el mismo correo electrónico referido en el punto a), se deberá incluir como un segundo documento un currículum resumido (no más de dos páginas A4), consignando apellido y nombres, disciplina de investigación, trabajos publicados en el período informado (con las direcciones de Internet de las respectivas revistas) y un resumen del proyecto de investigación en no más de 250 palabras, incluyendo palabras clave.

Nota: El Investigador que desee ser considerado a los fines de una promoción, deberá solicitarlo en el formulario correspondiente, en los períodos que se establezcan en los cronogramas anuales.