



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432535
Email: exactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

RESOLUCION N°:

09

SANTA ROSA, 11 MAR 2005

VISTO:

El Expediente N°: 163/05, y;

CONSIDERANDO:

Que la Vicedirectora del Departamento de Física, Lic. FOLLARI, Beatriz del Rosario eleva para su aprobación el programa de la asignatura "TRABAJOS DE LABORATORIO II" para la carrera Licenciatura en Física;

Que en Sesión Ordinaria del día 10 de Marzo de 2.005 el Consejo Directivo aprobó por unanimidad el Despacho de la Comisión de Enseñanza, por el cual se aconseja aprobar el programa de la asignatura "TRABAJO DE LABORATORIO II" para la carrera Licenciatura en Física a partir del ciclo lectivo 2.002;

POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y
NATURALES

RESUELVE:

ARTICULO 1°. - Aprobar el programa de la asignatura "TRABAJO DE LABORATORIO II" para la carrera Licenciatura en Física a partir del ciclo lectivo 2.002, que como Anexo I, II, III, IV V y VI forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 2°. - Regístrese, comuníquese. Dése conocimiento al Departamento Alumnos, Departamento de Física, Secretaría Académica, CENUP y al docente Dr. BERTOLOTTO, Jorge A. Cumplido, archívese.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
ES COPIA
DE LA RESOLUCION DEL CONSEJO DIRECTIVO
DICTADA CON FECHA 11/03/05
REGISTRADA BAJO EL N° 09

FIRMA

MARIA INES GREGORIO
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Cs. Exactas y Naturales

Ing. Dco. Gonzalo M. PORCEL
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. Cs. Exactas y Naturales



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa

Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432535

Email: fexactas@unlpam.edu.ar

Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>

Corresponde al Anexo I de la Resolución N° 09/05



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

54

1

ANEXO I

DEPARTAMENTO DE: FÍSICA

ASIGNATURA: TRABAJOS DE LABORATORIO II

CARRERA/S PLAN/ES: LICENCIATURA EN FÍSICA

CURSO: 5° AÑO

REGIMEN: ANUAL

CARGA HORARIA:

- Teóricos:
- Prácticos:
- Teórico-Práctico: 128 HORAS

CICLO LECTIVO: 2002-2005

EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:

JORGE ALBERTO BERTOLOTTO

HORACIO DANIEL BUSTOS

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

Los alumnos deberán iniciarse en el estudio de las propiedades electro-ópticas de macromoléculas en solución. Aprender la teoría básica de la birrefringencia y dicroísmo lineal eléctricos y los métodos experimentales usados para sus mediciones. Aplicar esas técnicas al estudio de sistemas macromoleculares o coloidales.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432535
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



2

UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo II de la Resolución N° 09/05

ANEXO II

ASIGNATURA: TRABAJOS DE LABORATORIO II

CICLO LECTIVO: 2002-2005

PROGRAMA ANALITICO

UNIDAD 1: Introducción a la birrefringencia y dicroísmo eléctrico de macromoléculas y coloides. ¿Qué es la birrefringencia eléctrica? ¿Qué es el dicroísmo eléctrico? Descripción de los fenómenos y relación entre ambos. Formas de aplicar el campo eléctrico. Fenómenos de relajación.

UNIDAD 2: Modelos y teorías para la birrefringencia y el dicroísmo eléctrico de macromoléculas y coloides. Propiedades eléctricas y ópticas de macromoléculas y coloides. Polarizabilidad eléctrica de macromoléculas y coloides: distribución de contraiones, modelos y teorías. Polarizabilidad óptica de macromoléculas y coloides: modelos y teorías. Teorías de la birrefringencia y el dicroísmo eléctrico de macromoléculas y coloides para campo eléctrico constante: para partículas rígidas, de cualquier forma, con momento dipolar permanente y/o inducido.; para partículas flexibles, de cualquier forma, con momento dipolar permanente y/o inducido.. Teoría de la birrefringencia y el dicroísmo eléctrico de macromoléculas y coloides para campos eléctricos alternos para partículas rígidas. Propiedades hidrodinámicas de macromoléculas y coloides: fuerzas y torques que aparecen sobre las partículas cuando se trasladan y rotan en un solvente. Fenómenos de relajación: transitorios de la birrefringencia y dicroísmo eléctrico cuando se suprime el campo eléctrico. Birrefringencia de macromoléculas y coloides cargados debida al movimiento electroforético.

UNIDAD 3: Procedimientos experimentales. Descripción del instrumental para la medición de birrefringencia y dicroísmo eléctrico. Sistema óptico. Celda de Kerr. Generador de pulsos; Registro de las señales. Técnica de medición. Cálculo de los resultados: para



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa

Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432535

Email: fexactas@unlpam.edu.ar

Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



3

UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

dicroísmo eléctrico, para birrefringencia eléctrica y para procesos de relajación. Dependencia con el campo eléctrico de la birrefringencia y dicroísmo eléctricos. Comparación de los resultados experimentales con las teorías para obtener los parámetros electro-ópticos e hidrodinámicos de las moléculas.

UNIDAD 4: Aplicaciones. Aplicación a moléculas biológicas y coloides. El ácido desoxirribonucleico. Interacción con colorantes. Algunas aplicaciones de las técnicas electro-ópticas a sistemas coloidales.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 7 422026 - Fax.: 432535
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

4

Corresponde al Anexo III de la Resolución N° 09/05

ANEXO III

ASIGNATURA: TRABAJOS DE LABORATORIO II

CICLO LECTIVO:

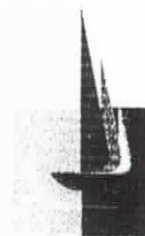
BIBLIOGRAFIA

- (1) Yamaoka, K., Matsuda K., (1981) *Macromolecules*, 14, 585.
- (2) Stellwagen, N., (1981) *Biopolymers*, 20, 399.
- (3) O'İçonskj, C., Yoshioka, K and Orttung, W, (1959) *J. Phys. Chem.* 63, 1558.
- (4) Porschke, D. (1989) *Biopolymers*, 28, 1383.
- (5) Bertolotto J, Campo M, Roston G, Ascheri M, (2002) *J. Colloids and Surf A*, 203, 167.
- (6) García de la Torre J, Bloomfield V. A., (1981), *Q. Rey. Biophys.* 14, 81.
- (7) Pathria, R., *Statistical Mechanics*, (1996), Butterworth- Heinemann Edition.
- (8) Perrin, F., (1934) *Le Journal de Physique et le Radium*, 5, 10, 33.
- (9) Brenner, H., (1967), *J. Colloid and Interface Sci.* 23, 407.
- (10) Houssier, C., (1981), in: S. Krause (ed.), *Molecular Electro-optics*, Plenum, 363.
- (11) Holcomb, D.N., Tinoco, I., (1963), *J. Phys. Chem.*, 67, 2691.
- (12) Norden, B., Kubista, M., Kurucsev, T., (1992), *Quarterly Review of Biophysics*, 25, 51- 170.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax. 432535
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

- 58
- 5
- (13) Yoshioka, K., (1987), J. Chem. Phys., 86, 49 1-6.
 - (14) Bertolotto, J. A., Roston, G. B., Campo M. G., Ascheri M. E., (2003), Birefringence due to free electrophoresis. Proceedings in Physica A. XIII Meeting on Nonequilibrium Statistical Mechanics and Nonlinear Physics: Colonia del Sacramento, Uruguay, December 9 - 13, 2002, Accepted for publication.
 - (15) Jennings, B. (Ed.), (1979), Electro-Optics and Dielectrics of Macromolecules and Colloids, Plenum Press, New York.
 - (16) Jennings, B., Stoylov, S.P. (Eds.), (1991), Colloid and Molecular Electro-Optics, The Institute of Physics IOP, England.
 - (17) Rau, D., Chamey, E., (1983), Biophysical Chemistry, 17, 1, 35-50.
 - (18) Oosawa, F., (1971), Polyelectrolytes, Marcel Dekker (ed.), New York.
 - (19) Manning, G., (1996), PhysicaA 231, 236-253.
 - (20) Manning, G., (2002), Biophysical Chemistry, 101-102, 461-473.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax. 432535
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

6

Corresponde al Anexo IV de la Resolución N° 09/05

ANEXO IV

ASIGNATURA: TRABAJOS DE LABORATORIO II

CICLO LECTIVO: 2002-2005

PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

Trabajo de investigación experimental con aplicación de las técnicas electroópticas al estudio de sistemas de macromoléculas y coloides.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax. 432535
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

7

60

Corresponde al Anexo V de la Resolución N° 09/05

ANEXO V

ASIGNATURA: TRABAJOS DE LABORATORIO II

CICLO LECTIVO: 2002-2005

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEN

NO SE PREVEN



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax. 432535
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo VI de la Resolución N° 09/05

ANEXO VI

ASIGNATURA: TRABAJOS DE LABORATORIO II

CICLO LECTIVO: 2002-2005

PROGRAMA DE EXAMEN

El alumno deberá presentar una monografía que contenga los siguientes temas:
Introducción-Teoría-Métodos experimentales y cálculos-Resultados experimentales-
Discusión-Conclusiones-Bibliografía.
El estudiante expondrá el trabajo desarrollado en el examen final.