

FISICA NUCLEAR

4º Cuatrimestre 1975 -

9-F  
1975



1. Estructura atómica y nuclear

Estructura atómica. Rayos X. Efecto Auger. Transiciones de fluorescencia y Coster Kronig. Estructura Nuclear. No existencia de electrones en el núcleo. Radio nuclear.

2. Radioactividad

Características de la desintegración radioactiva. Filiación radioactiva. Familias radioactivas naturales. Aplicación a los nucleídos radioactivos artificiales. Acumulación de productos estables.

3. Masas atómicas y nucleares y Reacciones Nucleares

Clasificación y nomenclatura. Escala física de masas. Masa y energía de unión. Fórmula semiempírica. Fisión. Reacciones nucleares

4. Interacción de partículas cargadas con la materia

Pérdida de energía por camino recorrido. Ionización. Determinación de alcances. Interacción de partículas alfa con la materia.

5. Interacción de electrones con la materia

Pérdida de energía por ionización y radiación de frenamiento. Scattering clásico. Relación alcance-energía. Métodos de determinación de alcances.

6. Interacción de la radiación electromagnética con la materia

Efecto fotoeléctrico: sección eficaz y distribución de fotoelectrones. Efecto Compton: sección eficaz de colisión, dispersión y absorción. Distribución angular de fotones y electrones. Formación de pares.

7. Atenuación y absorción de la radiación electromagnética en la materia.

Coefficientes lineales y másicos de atenuación y absorción. Absorción de la energía. Dosis y dosis de exposición: unidades. Determinación de la eficiencia de contadores.

8. Parámetros estáticos nucleares

Impulso angular: acoplamiento. Spin. Isospin. Momento dipolar magnético de partículas y núcleos. Diagrama de Schmidt. Momento cuadrupolar eléctrico: potencial de un cuadrupolo. Momento cuadrupolar eléctrico nuclear y su relación con el impulso angular.

9. Emisión alfa

Relaciones fenomenológicas: energía de desintegración, períodos, estructura fina, partículas alfa de largo alcance. Teoría de la desintegración alfa: penetración de barreras de potencial. Sistemática: relación energía-período para núcleos par-par y par-impar. Emisores de partículas alfa.

Aprobado por Resolución DT 244/74

DR. JULIO GRATTON  
DIRECTOR  
DEPARTAMENTO DE FISICA



10. Dosintegración beta

Espectros beta. Relaciones período-energía. Teoría de Fermi de la desintegración beta: transiciones permitidas y prohibidas. No conservación de la paridad. Neutrino. Análisis de las formas de espectros: Reglas de selección y valores de log ft.

11. Captura electrónica orbital

Aplicación de la teoría de desintegración beta a la captura electrónica. Transiciones en las diferentes capas: relaciones de captura y métodos experimentales para su medición. Teoría de Brinck y Rose e interpretación de las experiencias. Reglas de selección.

12. Desexcitación nuclear radiativa

Naturaleza de la radiación electromagnética. Teoría de la emisión gamma. Probabilidad de transición y su dependencia con la naturaleza y multipolaridad. Reglas de selección. Clasificación de las transiciones. Análisis de esquemas de desintegración.

13. Desexcitación nuclear no radiativa.

Coefficientes de conservación interna en las capas K, L y M. Reglas de selección y mezclas de multipolos. Efectos de finitud del núcleo en la conversión interna: determinación de propiedades nucleares. Medición de coeficientes de conversión interna.

14. Reacciones nucleares

Leyes de conservación: valores del Q de la reacción energética. Sección eficaz diferencial y total. Descripción de casos típicos de reacciones nucleares. Reacción por núcleo compuesto y por reacción directa. Resonancia y difusión clásica. Difusión inelástica. Excitación coulombiana.

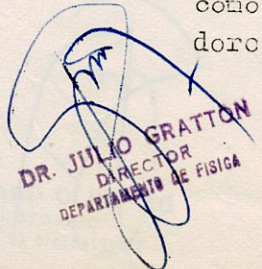
15. Neutrones

Fuentes de neutrones. Reacciones nucleares con producción de neutrones. Neutrones producidos en reactores nucleares. Interacción de neutrones con la materia: sección eficaz. Medición de energía de neutrones lentos y rápidos. Resonancia de neutrones en estados nucleares no ligados. Difusión de neutrones.

16. Descripción del funcionamiento de una cámara de ionización gaseosa, de un contador Geiger-Muller y de un contador proporcional.

17. Descripción del proceso de centelleo con cristales fluorescentes. Diferentes coeficientes de eficiencia, transparencia, etc. Acoplamiento cristal-fotomultiplicador y electrónica asociada.

18. Descripción de una juntura N-P. Región de barrera y su empleo como cámara de ionización sólida. Aplicaciones de los contadores semicontadores a la espectrometría alfa, beta y gamma.

  
DR. JULIO GRATTON  
DIRECTOR  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA





Bibliografía General para el Curso de Física Nuclear.

- D. Halliday: "Introductory nuclear physics" (John Wiley and Sons, N.York 1959).
- A.S. Green: "Nuclear Physics" (McGraw-Hill Book Co., Inc. N.York, 1955)
- R. Evans: "The atomic nucleus" (McGraw-Hill Book Co., Inc. N.York, 1955).
- I. Kaplan: "Nuclear Physics" (Addison-Wesley Publ. Co., Mass Second edition, 1963).
- E. Segró: "Nuclei and particles" (W.A. Benjamin, Inc. N. York, 1964)
- C.H.H. Smith, "A textbook of nuclear physics" (Pergamon Press Book Co. N. York, 1965).
- H.A. Fungo, "Introduction to nuclear physics" (Addison-Wesley Pub. Co, Mass, 1966).
- W.B. Burcham: "Nuclear Physics, an introduction (McGraw-Hill Book Co. Inc., N.York, 1963).
- M.A. Preston: "Physics of the nucleus (Addison-Wesley Pub. Co. Mass, 1962).

Tablas más usuales

- A.H. Wapstra, G.J. Nijgh and R. van Lieshout, "Nuclear Spectroscopy tables"(North-Holland Pub.Co., Amsterdam, 1959).
- C.H. Lederer, J.M. Hollander and I. Perlman, "Table of isotopes" (Sixth edition, John Wiley and Sons, N. York, 1967).

Libros y serie de publicaciones

- Alpha-beta-and gamma-ray spectroscopy, ed. K. Siegbahn (North Holland Pub. Co., Amsterdam 1965).
- Annual Review of Nuclear Science, ed. D. Segró (Annual Reviews, Inc. California).
- Methods of Experimental physics, ed. L. Yuang and C.S. Wu (Academic Press, N.York, 1961).
- Nuclear Spectroscopy, ed. F. Ajsenberg-Solovo(Academic Press, N.York, 1960).
- Handbuch der physik (J. Springer Verlag, Berlin, 1958).

Bibliografía para instrumentación nuclear

- J. Sharpe, "Nuclear radiation detectors" (Nethuen Monographs physical subjects, London 1955).
- V.J. Price "Nuclear radiation detection" (McGraw-Hill Book Co. N.York 1964).
- Handbuch der physik (Nuclear Instrumentation, volume XLV, Springer-Verlag, Berlin, 1958).
- J.B. Birks, The theory practice of scintillation counting (The McMillan Co., N.York, 1964).
- Semiconductor detectors, ed. G. Bertolini and A. Coche (North Holland Pub. Co. Amsterdam 1968).

Nota: El programa sobre la parte de Reactores Nucleares se distribuirá en hoja aparte.

*[Handwritten signature]*

DR JULIO GRATTON  
DIRECTOR  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

*[Handwritten signature]*