



## **QUIMICA NUCLEAR**

CARRERA: LICENCIATURA EN CIENCIAS MENCION QUIMICA

### **I. IDENTIFICACION**

- |                              |   |                  |
|------------------------------|---|------------------|
| 1. Código                    | : | 18Q              |
| 2. Horas semanales de clases | : | 5                |
| 2.1 Teóricas                 | : | 3                |
| 2.2 Prácticas                | : | 2                |
| 3. Crédito                   | : | 4                |
| 4. Pre-requisito             | : | Fisicoquímica II |

### **II. JUSTIFICACION**

Desde el descubrimiento de los Rx y el fenómeno de la radiactividad natural hasta nuestros días, muchos han sido los avances de las diferentes ramas de las ciencias asociadas a un estudio y aplicación, así como no pocos han sido también los beneficios aportados por las radiaciones ionizantes en la mejor gestión de recursos naturales: preservación ambiental; la medicina; la investigación y la industria. Por solo citar unos pocos ejemplos recordemos el radiodiagnóstico; la radioterapia; empleo de radiofármacos; la radioesterilización; de polímeros por irradiación; la conservación de alimentos; el control de parámetros de la producción; control de plagas, entre otros muchos ejemplos, que han contribuido sustancialmente al mejoramiento de la calidad de vida del hombre y su medio ambiente. Para la comprensión del manejo de los nucleídos radiactivos, del riesgo que se atribuye a la exposición de sus radiaciones, gestión de materiales radiactivos en desusos, entre otros, han motivado el enfoque teórico - práctico de esta materia en el programa de estudios de la Licenciatura de Química, ya que el futuro profesional encontrara en el enfoque presentado información teórica que podrá profundizar según su interés o necesidad y practicas que les permitirá afianzar los conceptos teóricos presentados.

### **III. OBJETIVOS**

1. Comprender las propiedades y transformaciones de los nucleicos radiactivos.
2. Demostrar destreza en el manejo de sustancias radiactivas e instrumentos de mediciones de parámetros nucleares.
3. Aplicar técnicas nucleares en el estudio de problemas analíticos.
4. Respetar las normas de seguridad en las prácticas de la laboratorio.

### **IV. CONTENIDO**

#### **A- UNIDADES TEMÁTICAS**

- 1- Estructura nuclear
- 2- Partículas cargadas. Detección
- 3- Radiactividad
- 4- Radiaciones electromagnéticas. Detección
- 5- Seguridad radiológica
- 6- Reacciones nucleares. Aplicaciones

#### **B- DESARROLLO DE LAS UNIDADES TEMÁTICAS**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

---

PLAN 2009

- 1- Estructura nuclear**
  - 1-1- Propiedades del núcleo. Nucleídos
  - 1-2- Tabla de nucleídos
  - 1-3- Estabilidad nuclear: modelos. Energía de unión.
- 2- Partículas cargadas. Detección**
  - 2-1- Interacción con la materia. Partícula  $\alpha$
  - 2-2- Absorción de las partículas  $\alpha$ . Alcance
  - 2-3- Partículas  $\beta$ . Captura electrónica orbital. Neutrinos.
  - 2-4- Adsorción de las partículas  $\beta$ . Alcance.
  - 2-5- Métodos de medición e instrumentación.
- 3- Radiactividad**
  - 3-1- Cinética de desintegración
  - 3-2- Emisores con relación genética. Equilibrios
  - 3-3- Mezclas de nucleídos radiactivos sin relación genética.
- 4- Radiaciones electromagnéticas. Detención**
  - 4-1- Origen:  $R_x$  y  $R_\gamma$ . Interacción con la materia. Atenuación
  - 4-2- Desexcitación y  $\gamma$ . Electrones de conversión interna. Electrones Auger
  - 4-3- Efecto fotográfico. Efecto Compton. Producción de pares
  - 4-4- Detectores de centelleo y semiconductores.
- 5- Seguridad radiológica**
  - 5-1- Efectos biológicos
- 6- Reacciones nucleares. Aplicaciones**
  - 6-1- Fenomenología
  - 6-2- Reacciones con partículas cargadas y neutrones
  - 6-3- Fisión u fusión: descripción breve del fenómeno
  - 6-4- Fuentes de neutrones
  - 6-5- Activación neutrónica
  - 6-6- Trazadores
  - 6-7- Efecto Szilard-Challmers. Otros.

**V. Actividades Principales de los Alumnos**

- Toma de apuntes
- Practicas de laboratorio
- Investigación
- Seminarios

**VI. METODOLOGÍA**

- Exposición oral ilustrada con diapositivas, transparencias y videos
- Prácticas de Laboratorio
  - detector GM: tensión de trabajo, eficiencia, tiempo muerto
  - adsorción  $\beta$ . Retrodispersión
  - detectores de NaI(Tl), GeHp: calibración, resolución
  - determinación del  $T_{1/2}$  de un nucleído radiactivo
  - análisis por activación neutrónica
  - determinación de espesores
  - se podrá implementar otras prácticas, según disponibilidad de material radiactivo



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

---

PLAN 2009

**VII. MEDIOS AUXILIARES**

- 1- Pizarrón
- 2- Proyector de diapositivas, transparencias, vídeo
- 3- Material bibliográfico
- 4- Equipos de laboratorios
- 5- Reactivos y materiales radiactivos

**VIII. EVALUACIÓN**

- La evaluación se regirá conforme al reglamento de la Fa.C.E.N.

**IX. BIBLIOGRAFÍA**

- IRVING , K. 1970. Física nuclear. New Jersey, US: Addison Wesley. 705 p.
- RODRIGUEZ PASQUES, R. 1987. Introducción a la tecnología nuclear. Buenos Aires, AR: Universitaria. 633 p.
- SEGRE, E. 1972. Núcleos y partículas. New York, US: Reverté. 741 p.
- TRAVESI, A. 1975. Análisis por activación neutrónica. Madrid, ES: Servicio de publicación de la JEN. 419 p.
- DOMENECH N., H. 1998. Protección radiológica en la aplicación de las técnicas Nucleares. La Habana, CU: Centro de Información de la Energía. 1 Vol.
- FAISER, R.A. 1960. Radioisótopos: técnicas de laboratorio. Buenos Aires, EUDEBA. 310 p.
- OIEA. 2001. Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y la seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación. Viena, VI: Organización Internacional de Energía Atómica, OIEA. s.p.
- OIEA. 1997. Colección de normas de seguridad. Viena, VI: Organismo Internacional de Energía Atómica para el, transporte seguro de materiales radiactivos, OIEA. 1 Vol.
- SEMAT, H. 1971. Física atómica y nuclear. Madrid, ES: Aguilar. 651 p.
- GLENN, F. K. 1988. Radiation detección and measurement. New York, US: John Wiley and Sons. 689 p.
- OIEA. 1995. Manual sobre recintos blindados. Viena, VI: Organismo Internacional de Energía Atómica. OIEA-PRSM-2. 1 Vol.
- OVERMAN, R. 1960. Radioisótopo techniques. México, MX : Mc Graw Hill. 1 Vol.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCION. CNEA. 2002. Technical Reports. Agencia Internacional de Energía Atómica. San Lorenzo, PY: Comisión Nacional de Energía Atómica. CENEA – UNA.