

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						1/4
BAHIA BLANCA			ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA						
PROGRAMA DE: RADIOQUÍMICA A					CÓDIGO: 6424	
					ÁREA NRO: I	
HORAS DE CLASE					Profesor/a Responsable	
TEÓRICAS			PRÁCTICAS			
Por semana	Por cuatrimestre	Por semana	Por cuatrimestre	Dr. Angel J. Satti		
4	44	2	26			
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES						
APROBADAS			CURSADAS			
Lic. en Química (Plan 2012): PRACTICAS DE FISICOQUÍMICA						
Lic. en Química (Plan 2022): FISICOQUÍMICA IB						
DESCRIPCIÓN / OBJETIVOS						
<p>El objetivo de RADIOQUÍMICA A es que los alumnos adquieran los conocimientos básicos necesarios para interpretar las transformaciones del núcleo atómico que dan origen a radiaciones ionizantes de alta energía y los fenómenos que las mismas producen en su interacción con la materia. Se tratan aspectos relacionados con el instrumental y técnicas para detectar y cuantificar la actividad de fuentes radiactivas. Además, se desarrollan temas introductorios a la química de las radiaciones relacionados con los efectos que producen las radiaciones en sistemas químicos y biológicos. Se estudian las reacciones nucleares como método de obtención de radionucleídos artificiales y los métodos radioquímicos de procesamiento de estos materiales. Se brindan conocimientos acerca de la obtención de energía a través de la fisión y fusión nuclear. A efectos de integrar los temas desarrollados se realizan clases especiales de aplicación de técnicas radioisotópicas y las fuentes de radiaciones ionizantes en química.</p>						
PROGRAMA SINTÉTICO						
1. ELEMENTOS DE FÍSICA NUCLEAR.						
2. RADIATIVIDAD. LEYES DE DECAIMIENTO RADIATIVO.						
3. INTERACCIÓN DE LAS RADIACIONES IONIZANTES CON LA MATERIA.						
4. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE EFECTOS QUIMICOS Y BIOLÓGICOS DE LAS RADIACIONES NUCLEARES.						
5. REACCIONES NUCLEARES. FISIÓN Y FUSION NUCLEAR.						
6. DETECCIÓN Y MEDICIÓN DE LAS RADIACIONES NUCLEARES.						
7. APLICACIONES DE LOS RADIONUCLEÍDOS Y LAS FUENTES DE RADIACIONES IONIZANTES EN QUÍMICA.						
VIGENCIA AÑOS	2022					

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: RADIOQUÍMICA A

CÓDIGO: 6424

ÁREA NRO: I

PROGRAMA ANALÍTICO

1. ELEMENTOS DE FISICA NUCLEAR. Estructura del átomo. Núcleo atómico. Composición del núcleo. Partículas fundamentales. Quarks. Número atómico. Número de masa. Tamaño y densidad del núcleo. Nucleídos. Isótopos, isóbaros, isótonos, isodiáferos e isómeros. Equivalencia entre masa y energía. Energía de unión nuclear. Núcleos estables e inestables. Tabla de nucleídos. Modelos nucleares.

2. RADIATIVIDAD. LEYES DE DECAIMIENTO RADIATIVO. Desintegración radiactiva. Desintegración alfa, beta y captura electrónica. Emisión de radiación gamma. Transición isomérica. Electrones de conversión interna. Desintegración por fisión. Esquemas de desintegración. Leyes de la desintegración radiactiva. Constante de desintegración. Período de semidesintegración. Vida media. Velocidad de desintegración: actividad. Unidades de radiactividad. Actividad absoluta. Actividad medida. Actividad específica y concentración de actividad. Mezcla de nucleídos activos sin relación genética entre sí. Relación de actividades madre-hija. Equilibrio secular, transitorio y casos de no equilibrio. Representaciones gráficas. Radioisótopos naturales y artificiales. Series radiactivas naturales.

3. INTERACCION DE LAS RADIACIONES IONIZANTES CON LA MATERIA. Interacción de las partículas pesadas cargadas. Colisiones elásticas e inelásticas. Ionización específica. Alcance. Propiedades de las partículas alfa y otras partículas pesadas. Propiedades y mecanismo de interacción de las partículas beta. Radiación de frenamiento. Radiación de aniquilamiento. Efecto Cerenkov. Interacción de la radiación electromagnética con la materia. Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton. Formación de pares. Atenuación de la radiación gamma. Absorción y dispersión de la energía gamma. Coeficientes de atenuación y absorción de la radiación gamma. Interacción de neutrones con la materia.

4. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE EFECTOS QUIMICOS Y BIOLÓGICOS DE LAS RADIACIONES NUCLEARES. Nociones del efecto de las radiaciones ionizantes en sistemas químicos y biológicos. Formación de radicales libres. Nociones de magnitudes dosimétricas: Exposición, Dosis absorbida, Dosis equivalente y Dosis efectiva. Efectos directos e indirectos. Nociones de protección radiológica y de Normas legales.

5. REACCIONES NUCLEARES. FISIÓN Y FUSION NUCLEAR. Energética de las reacciones nucleares. Sección eficaz. Funciones de excitación. Reacciones con partículas cargadas. Aceleradores de partículas cargadas. Reacciones con neutrones. Producción de radionucleídos artificiales. Operaciones radioquímicas. Control de actividad y otras especificaciones. Productos de fisión. Fisión espontánea. Fisión en cadena. Reactores de fisión nuclear. Componentes de un reactor nuclear. Clasificación de los reactores. Ciclo de combustible. Fusión nuclear.

6. DETECCION Y MEDICION DE LAS RADIACIONES NUCLEARES. Métodos basados en la ionización de los gases. Cámaras de ionización. Contadores proporcionales. Contadores Geiger-Müller. Métodos basados en el centelleo de compuestos sólidos y líquidos. Detectores semiconductores. Equipo electrónico asociado. Radiocromatografía. Otros efectos usados en la detección de radiaciones. Eficiencia de los detectores. Errores de las mediciones radiactivas.

7. APLICACION DE LOS RADIONUCLEIDOS Y LAS FUENTES DE RADIACIONES IONIZANTES EN QUIMICA. Marcación. Análisis Radiométrico. Análisis por dilución isotópica. Nociones sobre el uso de las radiaciones ionizantes en: medicina, industria y medio ambiente. Accidentes y armas nucleares.

VIGENCIA AÑOS

2022

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

- 1) Determinación de la característica de un tubo detector Geiger-Müller. Eficiencia del detector.
- 2) Determinación de factores que afectan la medición de actividad de una fuente radiactiva con detector Geiger-Müller.
- 3) Determinación de la tensión de trabajo del conjunto cristal de centelleo-espectrómetro. Espectros diferencial e integral de fuentes patrones de alta energía. Atenuación. Poder resolutor.
- 4) Calibración en energías.
- 5) Cristal de centelleo unido a escalímetro. Determinación de la tensión de trabajo.

METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

La enseñanza es impartida a través de clases teóricas conceptuales y el desarrollo de guías de problemas directamente relacionados con los conceptos teóricos. Temas específicos relacionados con los efectos y aplicaciones de las radiaciones son presentados y debatidos por los alumnos en forma de trabajos grupales (seminarios o monografías), los que posteriormente se discuten en forma grupal. En el Laboratorio de Radioisótopos se desarrollan trabajos prácticos, donde los alumnos realizan mediciones específicas de radiactividad.

FORMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de la materia estará dada por aspectos prácticos, teóricos y participativos, con posibilidad de promoción.

En una primera etapa se evaluará el contenido de ejercitación práctica, por medio de un examen parcial. La aprobación del mismo con un porcentaje ≥ 70 , permite al alumno optar por el sistema de promoción. En caso de aprobar con un porcentaje ≤ 60 , deberá rendir un examen recuperatorio para poder continuar con el cursado de la asignatura.

Los Trabajos Prácticos serán evaluados mediante cuestionarios, al finalizar cada trabajo de laboratorio. En caso de un cuestionario desaprobado, existe una instancia recuperatoria. Los alumnos también deberán presentar informes de cada trabajo práctico, cuya calificación deberá ser satisfactoria.

La inasistencia sin un debido justificativo (de salud o fuerza mayor), en laboratorios/cuestionarios o exámenes, se cuenta como la desaprobación correspondiente. De la misma manera, deben asistir y participar en las clases ocupadas por los temas de los trabajos grupales.

En el caso de promoción, se tomará un examen teórico que deberá aprobarse, y que junto con las notas del examen parcial, el trabajo de laboratorio y el de investigación grupal, indicará la nota final en la materia.

En caso de cursado, se tomará un examen final integral de la totalidad del contenido del programa, una vez cumplidas las condiciones del régimen de cursado.

El régimen libre contempla una evaluación de todo el contenido en distintas instancias, teóricas y prácticas, que debe aprobarse.

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE: RADIOQUÍMICA A

CÓDIGO: 6424

ÁREA NRO: I

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- CHOPPIN, G.R., LILJENZIN J.O., RYDBERG, J., EKBERG, C. Radiochemistry and Nuclear Chemistry. 4^{ta} Edición. Academic Press (Elsevier), 2013.
- MURRAY, R.L., HOLBERT, K.E. Nuclear Energy. 8va Edición. Butterworth-Heinemann (Elsevier). 2020.
- RODRIGUEZ PASQUES, R. Introducción a la energía nuclear. EUDEBA -1978
- RODRIGUEZ PASQUES, R. Radiactividad, Rayos X y otras radiaciones ionizantes. Editorial Plus Ultra. 1994
- Capítulo 10: Atomic Processes, en Sustainable World, Sustainable Nuclear Power. SUPPES, G.J., STORVICK, T.S. (Eds) Academic Press, 2007.
- PFENNIG, G., KLEWE-NEBENIUS, W. y SEELMAN-EGGEBERT, W. Tabla de núclidos. Institut für Radiochemie, Karlsruhe, Alemania. 6^{ta} Edición - 1995.
- Andisco, D., S. Blanco, S. y Buzzi, A.E. Dosimetría en Radiología. Revista Argentina de Radiología, 2014;78(2):114-117. Elsevier.
- Publicación ICRP 103.Senda Editorial S.A. 2007.
- AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR (ARN). Norma Básica de Seguridad Radiológica. Decreto 506/95. Buenos Aires, 1995. Sitio web: <http://www.arn.gov.ar/>
- <https://www.iaea.org/es> (Organismo Internacional de Energía Atómica: publicaciones y boletines)
- SPINKS, J.W.T., WOODS, R.J. An introduction to radiation chemistry. J. Wiley & Sons, 3^{ra} Edición. 1990.
- ORTEGA ARAMBURU X., JORBA BISBAL J, Radiaciones Ionizantes. Utilización y Riesgos, Vol I y II, Universidad Politécnica de Catalunya, POLITEXT, 2009.
- LOVELAND, W.; MORRYSSEY, D.J.; SEABORG, G.T. Modern Nuclear Chemistry. J. Wiley & Sons, 2006.
- LIESER, K.H. Nuclear and Radiochemistry: Fundamentals and Applications, Wiley, 1997.
- BRODSKY, A. CRC Handbook of Radiation Measurement and Protection, Vol. I-II, CRC Press – 1985.
- FRIEDLANDER, G.; KENNEDY, J.; MACIAS, E.S. y MILLER, J.L. Nuclear and radiochemistry. J.Wiley & Sons, 3^{ra} Edición - 1981.
- HARVEY, B.G. Introduction the nuclear physics and chemistry. Prentice Hall. 2^{da} Edición - 1969.
- GEARY, W.J. Radiochemical methods. J. Wiley & Sons – 1986.
- IAEA. Manual of food irradiation dosimetry. Technical Reports Series. N° 178 – 1977
- KNOLL, G.F. Radiation detection and measurement. J. Wiley & Sons – 1979

AÑO	PROFESOR/A RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR/A RESPONSABLE (firma aclarada)
2022	Prof. Angel J. Satti		
V I S A D O			
COORDINADOR/A DE ÁREA	SECRETARIO/A ACADÉMICO/A	DIRECTOR/A DECANO/A	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	