

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR					1/5
BAHIA BLANCA		ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA					
PROGRAMA DE: RADIOQUÍMICA B				CODIGO: 6426	
				AREA NRO: I	
HORAS DE CLASE				PROFESOR RESPONSABLE	
TEORICAS		PRACTICAS		Dra. Noemí Andreucetti (Profesora Adjunta)	
Por semana	Por cuatrimestre	Por semana	Por cuatrimestre		
6	90	2	30		
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES					
APROBADAS			CURSADAS		
Radioquímica A					
DESCRIPCION					
Objetivo:					
<p>La asignatura RADIOQUIMICA B permitirá a los alumnos adquirir conocimientos sobre nuevas fuentes de radiaciones ionizantes empleadas en docencia, investigación e industria, así como sobre el cálculo dosimétrico para procesos de irradiación y la protección radiológica ocupacional. Se profundizan temas relacionados con la química de las radiaciones en compuestos orgánicos e inorgánicos y sobre los efectos biológicos de las radiaciones de alta energía en relación con las personas y el medio ambiente. Se incluyen aspectos de la legislación nacional e internacional vigente y normas básicas de seguridad radiológica. Además, se desarrollan temas relativos a la tecnología de la radioprotección y la estadística de las mediciones radiactivas necesaria para validar los resultados obtenidos. Por otra parte, se abordan nuevos conceptos acerca de los procesos de descontaminación radiactiva y el tratamiento y transporte de desechos radiactivos, y de las aplicaciones industriales de distintos radionucleídos. Este curso cubre todos los aspectos generales de la Seguridad Radiológica establecidos por la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) en Argentina y se ajusta a los requisitos establecidos para solicitar el permiso individual para el manejo de material radiactivo con diferentes propósitos, tales como: cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica, en docencia e investigación, importación y venta de material radiactivo y otros usos menores.</p>					
PROGRAMA SINTETICO					
<ol style="list-style-type: none"> 1. FUENTES DE RADIACIONES IONIZANTES 2. DOSIMETRÍA DE LAS RADIACIONES IONIZANTES 3. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA 4. QUÍMICA DE LAS RADIACIONES 5. EFECTOS BIOLÓGICOS DE LAS RADIACIONES IONIZANTES 6. RECURSOS TECNOLÓGICOS DE RADIOPROTECCIÓN 7. ESTADISTICA APLICADA A LAS MEDICIONES RADIATIVAS 8. DESCONTAMINACIÓN RADIATIVA 9. APLICACIONES DE LAS RADIACIONES 					
VIGENCIA AÑOS					

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						2/5
BAHIA BLANCA		ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA						
PROGRAMA DE: RADIOQUÍMICA B				CODIGO: 6426		
				AREA NRO: I		
PROGRAMA ANALITICO						
<p>1. FUENTES DE RADIACIONES IONIZANTES. Fuentes radioisotópicas naturales y artificiales. Características de las fuentes. Irradiadores y Plantas de Irradiación. Máquinas productoras de haces de electrones acelerados. Características de electrones acelerados. Características de los rayos X de frenamiento (bremsstrahlung). Aceleradores de iones positivos.</p> <p>2. DOSIMETRÍA DE LAS RADIACIONES IONIZANTES. Transferencia lineal de energía (LET). Términos y unidades. Exposición. Dosimetría de fuentes externas emisoras de radiación beta y gamma. Dosimetría de fuentes internas emisoras de radiación alfa, beta y gamma. Instrumentación para dosimetría. Dosimetría física y química. Dosímetros personales.</p> <p>3. PROTECCIÓN RADIOLÓGICA. Objetivos de la protección radiológica. Principios del sistema internacional ICRP de protección. Norma ICRP-60. Magnitudes dosimétricas secundarias. Factores de ponderación. Restricciones. Balance costo–beneficio. Justificación de prácticas. Optimización de la protección. Limitación de dosis individuales. Límites primarios, secundarios y derivados. Límite anual de incorporación. Conceptos de sistemas de calidad. Autoridad Regulatoria Nuclear Argentina: aspectos regulatorios. Responsabilidades, permisos y licencias.</p> <p>4. QUÍMICA DE LAS RADIACIONES. Efectos fisicoquímicos de las radiaciones ionizantes. Excitación y formación de radicales libres. Reacciones secundarias. Reacciones radioinducidas en compuestos polares y no polares, en compuestos insaturados y aromáticos, en mezclas de compuestos orgánicos. Craqueo, isomerización, ciclización y polimerización. Reacciones radioinducidas en compuestos inorgánicos: casos del sulfato ferroso (dosímetro Fricke) y del sulfato cérico.</p> <p>5. EFECTOS BIOLÓGICOS DE LAS RADIACIONES IONIZANTES. Clasificación de los efectos. Disipación de la energía. Mecanismo de acción sobre células. Efectos estocásticos y no estocásticos, somáticos y hereditarios. Irradiación generalizada e irradiaciones localizadas. Síndrome agudo de radiación en el hombre. Efectos producidos por la incorporación de radionucleídos. Exposición a la radiación natural: radiación cósmica, radionucleídos normales del cuerpo, radionucleídos de ingreso habitual.</p> <p>6. RECURSOS TECNOLÓGICOS DE LA RADIOPROTECCIÓN. Protección de fuentes externas de radiación beta y gamma. Blindaje. Cálculo de blindaje. Protección contra la irradiación interna. Requerimientos de instalaciones con material radiactivo y fuentes de radiaciones ionizantes. Situaciones anormales. Problemática de Fuentes Huérfanas. Monitoreo individual y de áreas de trabajo. Cultura de la Seguridad.</p> <p>7. ESTADÍSTICA APLICADA A LAS MEDICIONES RADIATIVAS. Modelos estadísticos. Distribución binomial. Distribución de Poisson. Propagación de errores. Correcciones por fondo de radiación. Elección de tiempos de contaje. Comparación de muestras. Factor de Mérito. Test de Chi-cuadrado. Criterio de Chauvenet. Límites de detección en radioquímica. Expresión de resultados.</p>						
VIGENCIA	AÑOS					

8. DESCONTAMINACIÓN RADIATIVA. Criterios para la descontaminación: dosis ocupacional y dispersión de la contaminación. Métodos de descontaminación: métodos químicos y no químicos. Clasificación de los residuos radiactivos. Tratamiento de los residuos provenientes de la descontaminación. Garantía de Calidad. Gestión de residuos. Límites recomendados para contaminación superficial. Transporte seguro de material radiactivo.

9. APLICACIONES DE LAS RADIACIONES:

Radiografías: gammagrafía industrial y autoradiografía. Dispositivos nucleares de medición y control: sondas medidoras de nivel, espesor, humedad o porosidad de suelos. Detectores de captura electrónica.

Tratamiento de materiales: Radiopreservación de alimentos. Radioesterilización. Acondicionamiento de tejidos biológicos. Tratamiento de plagas y enfermedades. Modificación de Polímeros.

Remediación ambiental: Tratamiento de efluentes acuosos: agua potable, aguas cloacales e industriales. Tratamientos de lodos cloacales. Tratamiento de efluentes gaseosos: radiólisis de gases, purificación de efluentes gaseosos que contienen SO_2 y NO_x .

PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

- 1) Mediciones estadísticas de la desintegración radiactiva. Procesamiento de los datos.
- 2) Monitoreo de radiaciones ionizantes en situaciones de laboratorio. Uso de exposímetros con sondas alfa, beta y gamma.
- 3) Determinación de la tensión de trabajo del conjunto cristal de centelleo-espectrómetro para emisores gamma de baja energía. Espectro diferencial.
- 4) Resolución de mezclas de radionucleídos emisores gamma. Caso del Cs-137 y Co-60.
- 5) Determinación de la actividad absoluta de soluciones de radioiodo por el método de coincidencia. Estimación de la tasa de dosis equivalente recibida por el operador.

NOTA:

- La cátedra prevé que los alumnos realicen visitas a empresas y laboratorios que posean fuentes de radiaciones ionizantes autorizadas, con el fin de familiarizarse en su uso para el control de distintos procesos industriales y de investigación.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						4/5
BAHIA BLANCA		ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA						
PROGRAMA DE: RADIOQUÍMICA B				CODIGO: 6426		
				AREA NRO: I		
Metodología de la Enseñanza:						
<p>La enseñanza es impartida a través de clases teóricas y el desarrollo de guías de problemas directamente relacionados con los conceptos teóricos. Temas específicos de la materia son presentados por los alumnos en forma de seminarios, 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.</p>						
Forma de evaluación:						
<p>Los alumnos regulares que optan por el sistema <i>promocional</i> deben asistir al 80 % de las clases teóricas, aprobar la totalidad de los cuestionarios correspondientes a los trabajos prácticos y aprobar un examen promocional teórico-práctico.</p> <p>Aquellos alumnos regulares que no optaran por el sistema promocional son evaluados a través de un examen parcial (incluyendo problemas y trabajos prácticos) y un examen final.</p> <p>Los alumnos libres deben rendir, en días diferentes, un trabajo práctico, un examen que implica la resolución de problemas y un examen teórico.</p>						
BIBLIOGRAFIA BASICA						
<ul style="list-style-type: none"> - TURNER, J.E. Atoms, Radiation and Radiation Protection ,3rd Ed., WILEY-VCH Verlag GmbH & Co,2007. - CHOPPIN, G.R., LILJENZIN J-O AND RYDBERG, J.: Radiochemistry and Nuclear Chemistry. 3^{ra} Edición. Butterworth-Heinemann (Eds.), Elsevier Press - 2002. - AUTORIDAD REGULATIVA NUCLEAR (ARN). Norma Básica de Seguridad Radiológica. Decreto 506/95. Buenos Aires, 1995. Sitio web: http://www.arn.gov.ar/ - Boletín del Organismo Internacional de Energía Atómica (Revista trimestral). Sitio web: http://www.iaea.org/Publications/ - BRODSKY, A. CRC Handbook of radiation measurement and protection. Vol.I – II. CRC Press –1985. - HENRY, H.F. Fundamentals of radiation protection. J. Wiley & Sons – 1986 - IAEA. Manual of food irradiation dosimetry. Technical Reports Series n° 178 – 1977. - IAEA. Reglamento para el transporte seguro de materiales radiactivos. Colección Seguridad Volumen n° 6 - 1985 (enmendada en 1990). - ICRP 60 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Pergamon Press - 1991. - ICRP 103 Publication 2007 - KNOLL, G.F. Radiation detection and measurement. J.Wiley & Sons - 1979 - LEDERER, C.M., HOLLANDER, J.M. y PERLMAN, I. Table of isotopes. J.Wiley & Sons – 1968. - PFENNIG, G., KLEWE-NEBENIUS, W. Y SEELMAN-EGGEBERT, W. Tabla de núclidos. Institut für Radiochemie, Karlsruhe, Alemania. 6^{ta}.Edición, 1995. - RODRIGUEZ PASQUES, R. Introducción a la energía nuclear. EUDEBA - 1978. - RODRIGUEZ PASQUES, R. Radiactividad, Rayos X y otras radiaciones ionizantes. Editorial Plus Ultra - 1994. - SPINKS, J.W.T. y WOODS, R.J. An introduction to radiation chemistry. J.Wiley & Sons. 3^{ra} Ed., 1990. 						
VIGENCIA	AÑOS					

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

5/5

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE: QUIMICA

PROGRAMA DE: RADIOQUÍMICA B

CODIGO: 6426

AREA NRO: I

- WOODS, R.J. y PIKAEV, A.K. Applied radiation chemistry: radiation processing. J.Wiley & Sons – 1994.
- Seguridad Radiológica, Revista de la Sociedad Argentina de Radioprotección (SAR), Números 1-22. (1990 - 2003). Sitio web: <http://www.sar.radioproteccion.org.ar/>

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	(firma aclarada)
	Dra. Noemi Andreucetti		
V I S A D O			
COORDINADOR AREA	SECRETARIO ACADEMICO	DIRECTOR DE DEPARTAMENTO	
	Dr. Mariano Garrido	Dra. Adriana G. Lista	
FECHA:	FECHA:	FECHA: Marzo 2017	