

# RADIOQUIMICA Y QUIMICA NUCLEAR

## TEMA TEORICO

### Estructura del átomo y núcleo

Diámetro atómico, electrónico y nuclear - Composición del núcleo - Número de masa - Número de carga - Nucleído, isótopos, isóbaros, isótonos e isodiferos - Masa isotópica precisa - Defecto de masa - Energía de unión nuclear - Unidades de masa atómica - El diagrama N,Z,A, - Reglas de estabilidad - Números mágicos - Spin.

### Radiactividad

Desintegración alfa, beta y captura K - Emisión de rayos gamma y neutrones - Transición isomérica - Conversión interna - Esquemas de desintegración - Formulación matemática de la desintegración radiactiva - Desintegración de un nucleído radiactivo a un único descendiente estable - Desintegración de un nucleído radiactivo a un descendiente radiactivo - Relación de actividades de madre a hijas en los casos de equilibrio - Tiempo en que se alcanza la máxima actividad del primer descendiente - Ecuación general para el caso de  $n$  descendientes: Ecuación de Bateman - Representación gráfica de las soluciones - Las familias radiactivas.

### Interacción con la materia

Interacción de rayos alfa y otras partículas pesadas y con carga - Interacción de electrones - Colisiones elásticas y no elásticas - La absorción de electrones monoenergéticos, negatrones y positrones - Interacción de rayos gamma - El efecto fotoeléctrico - El efecto Compton - La producción de pares - Absorción y dispersión de la radiación gamma.

### Aparatos de medición

Cámaras de ionización - Contador Geiger-Müller - Contador proporcional - Contador 4 $\pi$  - Detectores para líquidos - Aparatos auxiliares de medición - Contadores de centelleo - Diversos tipos de centelleadores - Medición de neutrones térmicos y rápidos - Mediciones absolutas.

### Unidades radiactivas

Curie - Rutherford - Roentgen - Equivalente físico Roentgen - Equivalente mamífero Roentgen - Roentgen por hora a un metro.

### Producción de partículas y de fotones

Puentes naturales - Reacciones nucleares como fuente de partículas - Máquinas aceleradoras - Aceleradores lineales - Aceleradores en cascada - Aceleradores Van der Graaf - Ciclotrones - Sinrociclotrones.



### Reacciones nucleares

Notación - Energética de las reacciones nucleares - Determinación del valor Q - Sección eficaz - Funciones de excitación - Reacciones con partículas cargadas: la barrera de potencial - Tipos de reacciones - Reacciones inducidas por deuterones, tritones, protones, partículas - Reacciones fotónucleares - Reacciones con partículas de muy alta energía.

### Fisión nuclear

Fisión nuclear - Mecanismo de la fisión nuclear - Secciones eficaces y umbrales de fisión de algunos nucleidos - Productos de fisión - Distribución de masa y carga de los productos de fisión - Energía de fisión - Fisión espontánea.

### Reactores nucleares

Fisión en cadena - Factor de multiplicación y otros factores importantes en la teoría de reactores - Tamaño crítico de un reactor - Potencia de un reactor - Clasificación de los reactores - Aplicación de los reactores - Materiales que intervienen en la construcción de un reactor.

### Protección en el manejo de radioisótopos

Proyecto de un laboratorio radioquímico - Efectos de las radiaciones sobre el cuerpo humano - Acción de fuentes externas: rayos X y rayos gamma, partículas beta, partículas alfa, neutrones rápidos y lentos - Ingestión e inhalación - Niveles de tolerancia - Elementos de protección en el manejo de radioisótopos - Control de seguridad.

### Técnica de separación de nucleidos activos

Distintas técnicas radioquímicas con el empleo de portadores isotópicos y no isotópicos - Coprecipitación y adsorción - Extracción por solventes - Destilación - Electrodeposición - Intercambio iónico - Cromatografía de papel - Método de Szilard Chalmers - Separación por retroceso.

### Producción de radioisótopos

Actividad específica - Procesos con y sin variación de carga - Los procesos más importantes con ciclotrones y con reactores - Impurezas radiactivas y químicas - Emisores beta y gamma de importancia - La producción de : Co-60, C-14, P-32, S-35, Ca-45, I-131, Na-22, Na-24, H-3, RaD, RdTh, MsTh1, Tc, At, Fr, Np, Pu - Productos de fisión importantes - Determinación de la pureza radiactiva.



Aplicación de isótopos en la química

Análisis por activación - Análisis por dilución - Aplicación de isótopos al desarrollo de nuevos procedimientos de separación - A la determinación de intercambios - Aplicación a la cinética química - Análisis de minerales activos.

Aplicación de radioisótopos a la técnica, industria, medicina y biología

Determinación de niveles de líquidos en tanques - Determinación rápida de corrosiones - Radiografías y autorradiografías - Aplicación de radioisótopos al metabolismo general - Análisis clínicos - Terapia - Esterilización de alimentos y productos farmacéuticos - Aplicación a trabajos bioquímicos - Determinación del volumen total de agua en el cuerpo humano - Determinación del volumen de sangre, del volumen del plasma, del volumen de glóbulos del cuerpo humano - Aplicaciones diversas a la agronomía, botánica, zoología, geología y otras ramas de la ciencia - Aplicación de isótopos a fines bélicos.

-----0-----

*R. H. Rodríguez Pasqués*

Dr. R. H. Rodríguez Pasqués  
Prof. Asociado

*M. A. Martínez*  
Dr. MAXIMO A. MARTÍNEZ  
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE  
QUÍMICA INORGÁNICA, ANALÍTICA Y  
QUÍMICA FÍSICA

Aprobado por Resolución DM 179/76