



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y SISTEMAS

| | | | | |
|--------------|--|-----|---|------|
| DIVISIÓN | Física y Matemáticas | | | |
| DEPARTAMENTO | Procesos y Sistemas | | | |
| ASIGNATURA | PS-7231: Nuevos Materiales a partir de carbono | | | |
| HORAS/SEMANA | T: 3 | P:1 | L | U: 4 |
| VIGENCIA | Abril 2004. | | | |
| REQUISITO | Permiso de la Coordinación. | | | |

PROGRAMA

Objetivo:

Profundizar los conocimientos relacionados con el átomo de carbono y su versatilidad como elemento básico en la síntesis de materiales que cubren un amplio espectro de aplicaciones, el cual abarca desde la industria de los bien conocidos carbones activados, hasta materiales de altas competencias y exigencias como los *composites* carbono-carbono, los grafitos polinucleares, las películas de diamantes o los nuevos materiales obtenidos a partir de los fullerenos. El alcance de la asignatura comprende el estudio de materiales carbonosos del tipo: naturales, sintéticos semejantes a los naturales, sintéticos distintos a los naturales del tipo clásicos por ser manufacturados a partir de tecnologías maduras de carbonización, activación, grafitización, sintéticos de nueva generación, constituyen la vanguardia de nuevos materiales para la industria electrónica, de computación, aeroespacial, nuclear.

Programa sinóptico:

| | |
|--------------|--|
| Capítulo I | INTRODUCCION. Revisión de conceptos básicos relacionados con tipos de orbitales y enlaces. Formas alotrópicas del carbono, isómeros e isótopos. Los distintos materiales carbonosos utilizados en la industria, naturales y sintéticos. (2 horas teoría y 1 hora de práctica) |
| Capítulo II | EL DIAMANTE. Origen, características, propiedades, clasificación, usos y aplicaciones industriales. El diamante sintético, procesos de obtención vía CVD y aplicaciones. (2 horas teoría y 1 hora de práctica) |
| Capítulo III | EL GRAFITO. Origen, propiedades, clasificación según sean formas naturales o sintéticas. Grafito sintético, proceso de grafitización, aplicaciones, elaboración de electrodos (2 |



| | |
|---------------|--|
| Capítulo IV | horas teoría y 1 hora de práctica). LOS FULLERENOS, La molécula C ₆₀ , antecedentes sobre el descubrimiento de la familia de fullerenos, procesos de identificación de productos, procesos de manufactura, preparación de nuevos materiales, desarrollo actual de las potenciales aplicaciones. (2 horas teoría y 1 hora de práctica) |
| Capítulo V | EL PROCESO DE CARBONIZACIÓN Química del proceso, tipos de producto derivados del mismo: <i>char</i> , semicoque, coque. Surgimiento de la mesofase, anisotropía e isotropía, aplicación de las técnicas de microscopía óptica para el estudio de la mesofase así como del residuo sólido producido. Condiciones operacionales que afectan los rendimientos del proceso. (3 horas teoría, 2 de práctica) |
| Capítulo VI | EL NEGRO DE HUMO. Definición. Tipos de Negro de Humo, caracterización y clasificación. Materias primas, procesos de manufactura. Propiedades físicas y químicas. (3 horas) |
| Capítulo VII | EL CARBÓN ACTIVADO. Adsorbentes, el proceso de adsorción, el carbón activado (CA), procesos de preparación de CA: Carbonización y activación, variables del proceso de activación, caracterización de CA. (3 horas teoría 1 de práctica) |
| Capítulo VIII | EL COQUE DE PETRÓLEO. Tipos de coques de petróleo. Caracterización y propiedades. Procesos de obtención. Aplicaciones en la industria metalúrgica: ánodos y electrodos. (2 horas teoría y 1 hora de práctica) |
| Capítulo IX | ALQUITRANES Y BREAS. Diferencias entre los alquitranes y las breas. Breas de carbón y de petróleo. Breas ligantes y aglomerantes. Procesos de obtención y breas híbridas. Ensayos de Caracterización. Anisotropía e Isotropía. Aplicaciones industriales. (2 horas teoría y 1 hora de práctica) |
| Capítulo X | TÓPICOS ESPECIALES: Tendencias tecnológicas en el desarrollo de nuevos materiales y nuevas aplicaciones. Películas de diamante, grafitos polinucleares, carbón activado como soporte de catalizadores, compuestos de |



carbono/carbono, otros.

ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:

- Dos exámenes parciales: semana 7^a y semana 12, con un valor de 30% c/u,
- Un trabajo escrito acompañado de una presentación del mismo, con un valor de 35% el conjunto,
- Presentaciones breves en clase de tópicos asignados por el profesor, con un valor de 5%,
- Para la evaluación final se toma en cuenta la frecuencia y calidad de las participaciones en las discusiones en clase.

ESTRATEGIAS DOCENTES

- Considerando el nivel de postgrado de la asignatura se prevé el dictado de clases teóricas/magistrales en la primera mitad del trimestre acompañadas de clases prácticas del tipo talleres, donde se hará la presentación de casos. En la segunda mitad del trimestre se continuará con la presentación de algunos casos prácticos por parte del profesor y de seminarios presentados por equipos de trabajo integrados por los cursantes de la materia, que reflejen el desarrollo tecnológico del área: nuevos materiales, síntesis, manufactura, aplicaciones industriales.
- El diseño de las clases teóricas contempla el manejo de los distintos libros reseñados en la bibliografía presentada a continuación, así como la discusión de artículos y otras publicaciones periódicas, lo cual podrá ser ampliado en su oportunidad por la consulta de librerías virtuales. Al comenzar cada periodo académico se le entrega al estudiante la programación de las clases teóricas y prácticas para que el estudiante prepare su clase y en la misma se despejen las dudas y se enriquezca la discusión de los temas.
- Las clases teóricas incluyen apoyo audiovisual con transparencias y/o vídeo. Esto optimiza el uso del tiempo para proporcionar la información y permite enfocarse en la interpretación y discusión de la misma.
- Las clases prácticas se realizan siguiendo la metodología de talleres: se divide el grupo en equipos de trabajo de 4 o 5 estudiantes y se les hace entrega bien sea de problemas a resolver por el equipo, o de artículos cortos de revistas para su discusión y análisis comparativo. Aquellos equipos que presenten soluciones interesantes a tiempo reciben una calificación adicional

Bibliografía:

- **Carbon-carbon composites.** G. Savage. London, De. Chapman & Hall. 1993.
- **An Introduction to carbon technologies.** H. Marsh, Heintz, E, Rodriguez Reinoso, F., University of Alicante, 1997.
- **Carbon and graphite Handbook.** Charles L. Mantell. Interscience Publishers.(USB: TP 245/C4 M 29/ e.1 y e.2
- **Light metals Proceedings**



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DEPARTAMENTO DE PROCESOS Y SISTEMAS

- Revistas especializadas:
Fuel, Carbon, Hydrocarbon processing, Oil & Gas Journal