

1. IDENTIFICACION

Materia:	QUIMICA INDUSTRIAL II
Códigos:	SIRE: 6018 EIQ: IQ-5037
Prelación:	IQ-5036, IQ-5066
Ubicación:	Séptimo Semestre
TPLU:	3-2-0-4
Condición:	Obligatoria
Departamento:	Química Industrial y Aplicada

2. JUSTIFICACION

Es indispensable que el Ingeniero Químico conozca las Industrias Inorgánicas Básicas, de manera que pueda ubicarse en un diagrama de flujo, conozca los fundamentos fisicoquímicos del proceso y las condiciones de operación, lo cual le habilitará en la selección de materiales de construcción y en la resolución de los balances de materia y energía.

3. REQUERIMIENTOS

Conocimientos de Fisicoquímica, Reactores y Operaciones Unitarias.

4. OBJETIVOS

GENERALES

- *Familiarizar al estudiante con las Industrias Inorgánicas Básicas*
- *Facilitar el estudio de los diagramas de flujos de cada proceso haciendo énfasis en las condiciones de operación y fisicoquímica del mismo*
- *Enfatizar en la resolución de balances de materia y energía en cada proceso presentado.*

ESPECIFICOS

Capítulo 1

- *Evaluación histórica de las industrias inorgánicas con sus materias primas e impacto económico en la historia.*
- *Industrias inorgánicas de nuestro país.*

Capítulo 2.

- *Resolver procesos de combustión donde intervengan combustibles primarios o secundarios.*

- Resolver los balances de materia y energía en procesos donde el combustible usado es carbón puro o con sus contaminantes.
- Resolver los balances de materia y energía en donde el combustible es líquido.
- Resolver los balances de materia y energía en donde el combustible es gaseoso.
- Producir gases secundarios. Enriquecer esos gases por carburación.

Capítulo 3

- Resolver los balances de materia y energía relativos a la combustión de materias primas que contienen azufre.
- Resolver los balances de materia y energía en los procesos de producción de ácido sulfúrico.
- Ubicar y seleccionar materiales para la construcción de plantas de producción de ácido sulfúrico.

Capítulo 4

- Conocimiento de procesos de producción de nitrógeno.
- Conocimiento y resolución de balances de materia en la síntesis del amoníaco, con sus condiciones de operación y estudio de equilibrio y cinética de la reacción.
- Balances de materia y energía en la producción de ácido nítrico.

Capítulo 5

- Obtener agua potable a partir del agua de mar. Procesos cuyos productos son las sales.
- Obtener carbonato de sodio a partir de las aguas de la Laguna de Urao.
- Conocer sus balances, el proceso Solvay y ser capaz de resolver con el Diagrama de Jaenecke.

Capítulo 6

- Conocer fertilizantes y su ubicación de fertilizantes fosfatados.
- Obtener ácido fosfórico por medio de procesos en vía húmeda.
- Conocer fuentes de fluor y procesos de sus derivados.

Capítulo 7

- Conocer los diferentes tipos de cementos, materias primas y fabricación con los balances de materia y energía involucrados.
- Producir cal, como materia prima del cemento: procesos y balances de materia y energía.
- Dosificar materias primas del cemento usando el Diagrama triangular CaO-SiO_2 -fundentes.

Capítulo 8

- Conocer las industrias de productos cerámicos.
- Conocer las etapas de fabricación en las industrias cerámicas desde las materias primas hasta el producto elaborado.
- Método práctico de dosificación de materias primas usando fórmulas óxido.

- *Diagramas de fases binarios y ternarios de sistemas componentes de arcillas, feldespatos y otros.*

Capítulo 9

- *Conocer procesos y tipos de vidrios.*
- *Dosificar materias primas para producción de vidrios comunes y vidrios especiales.*
- *Manejar el diagrama $\text{SiO}_2\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}$.*

5. CONTENIDO PROGRAMATICO

CAPITULO 1. INTRODUCCION

Industrias Inorgánicas. Evolución histórica, materias primas, principales productos, importancia económica. Industrias Inorgánicas Nacionales: materias primas, procesos, ubicación, capacidad, importancia económica, proyecciones.

CAPITULO 2. COMBUSTIBLES.

Combustibles gaseosos, líquidos y sólidos. Generadores de gas. Carburación.

CAPITULO 3. AZUFRE, OXIDOS DE AZUFRE Y ACIDO SULFURICO.

Azufre elemental, de azufreras, de gases ácidos. Proceso Flash, Método Claus. Anhídrido sulfuroso. Oxidación a SO_3 , proceso de contacto, cinética, catalizadores y diseño del convertidor. Absorción de SO_3 . Tratamiento de gases de descarte. Producción de ácido sulfúrico. Acido sulfúrico: concentración, fabricación de óleum. Materiales de construcción. Combustión de azufre: Combustión de piritas. Método de contacto: conversión, etapas, recirculación.

CAPITULO 4. NITROGENO FIJO.

Proceso de arco eléctrico. Condiciones de operación. Conversión. Cinética. Síntesis del Amoníaco. Constante de equilibrio. Cinética. Catalizadores. Proceso. Equipo. Acido nítrico. Oxidación de NH_3 , mecanismo, equilibrio, cinética, catalizadores, cálculo de la velocidad. Absorción de NO_2 : efecto de la temperatura y presión. Procesos. Materiales de construcción. Concentración. Nitrato de amonio. Urea. Acido cianhídrico.

CAPITULO 5. SALES ALCALINAS.

Cloruro de sodio: del agua de mar, de la sal gema. Carbonato de sodio. Recuperación desde las aguas de la Laguna de Urao: recristalización como carbonatos. Procesos Solvay: diagrama de flujo, reacciones, representación de equilibrios recíprocos mediante el diagrama de Jaenecke, sistema $\text{Na}^+/\text{NH}_4^+/\text{Cl}^-/\text{HCO}_3^-$, representación gráfica del proceso. Hidróxido de sodio. Caustificación de carbonato de calcio. Electrólisis de soluciones de cloruro de sodio: celdas de diafragma, celdas de cátodo de mercurio, concentración. Sodio metálico. Cloro.

CAPITULO 6. COMPUESTOS DE FOSFORO Y FLUOR.

Generalidades: Producción y demanda de fertilizantes fosfatados. Fosforita en la zona andina. Superfosfatos. Fosfatos de amonio. Acido Fosfórico: proceso por vía húmeda, concentración, proceso del arco eléctrico. Purificación por extracción. Acido Superfosfórico. Sales. Fluor y ácido fluorhídrico.

CAPITULO 7. CEMENTOS.

Definición, tipos, clasificación. Cemento Portland: definición, clasificación, materias primas, fabricación, constitución de la clínca, reacciones de clinquerización, hidratación, fraguado, endurecimiento, resistencia a la corrosión. Dosificación: métodos analíticos y gráficos.

CAPITULO 8. CERAMICAS.

Materias primas. Acción del calor. Industrias que usan arcillas como materias primas. Clasificación. Productos cerámicos: materiales de construcción, porcelanas, refractarios. Diagrama $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$. Obtención de alúmina. Formulación. Cristalización en el sistema $\text{SiO}_2\text{-MgO- Al}_2\text{O}_3$. Mejoramiento de las propiedades de los refractarios.

CAPITULO 9. VIDRIOS.

Propiedades de la Silice. Vidrios de sílice. Vidrios Sodocácidos: sistema $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O-CaO}$. Vidrios Especiales. Materias primas. Fabricación. Silicatos Sódicos: sistema $\text{SiO}_2\text{-Na}_2\text{O}$.

6. METODOLOGIA.

- *Clases tradicionales, estimulando al estudiante por medio de problemas planteados durante el curso.*
- *Consultas fuera del horario de clase.*

7. RECURSOS.

Tiza, pizarrón, audiovisuales.

8. EVALUACION

- *Se realizan cuatro (4) exámenes parciales cuyo promedio de notas constituyen el 60% de la nota final del estudiante.*
- *Se realiza un examen final cuya nota equivale al 40% de la nota final del estudiante y cuyo contenido cubre el contenido programático del curso en cuestión.*

9. BIBLIOGRAFIA.

Kirk, R. Y Othmer, D. "Enciclopedia de Tecnología Química". Editorial Hispanoamericana, 1ª Edición, México, 1961.

Vian, A. "Curso de Introducción a la Química Industrial". Editorial Alhambra, 1ª Edición, Madrid, 1976.

Ulmann, Fritz. "Enciclopedia de Química Industrial". Editorial Gustavo Gili, 1ª Edición, Barcelona, 1969.

Winnacker, K y Weingaertner, E. "Tecnología Química". Tomo II, Química Industrial Inorgánica, Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona, 1959.

Lewis, Warren K.; Radasch, Arthur H. y Lewis, H. Clay. "Industrial Stoichiometry". Mc Graw-Hill, 2nd. Edition, Tokyo, 1926.

10. VIGENCIA

Desde: Semestre B-2007