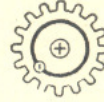


QUIMICA INDUSTRIAL

PUBLICACION CIENTIFICA TECNICA E INFORMATIVA DE LA
ASOCIACION DE QUIMICOS INDUSTRIALES DEL URUGUAY

AÑO XIII — VOL. VI
NUM. 1



ENERO - JUNIO
1960

COMISION DE REVISTA

Director-Redactor Responsable:
Quím. Ind.
GLADYS REY DE DELLACHA

Administrador:
Quím. Ind. OMAR J. ROSSELLI

Cuerpo de Redacción:
Q. Ind. TOMAS BENSE
Q. Ind. FRANCISCO A. OLIVERA
Q. Ind. WALTER BONET
Q. Ind. LUIS C. NEIROTTI

Secretario:
Sr. WALTER SUAREZ

Colaboran en este número:
Q. Ind. CARLOS F. SALCHI
Q. Ind. RAUL R. PRANDO
Q. Ind. HECTOR R. ZERBINO
Q. Ind. NELSON BRESCIANO
Q. Ind. CARLOS PIRIZ Mac COLL
Q. Ind. RUBEN FEBLES
Q. Ind. SADI GOMEZ LARCEBO

Dirección y Administración:
Avda. AGRACIADA 1464 - Piso 13
Montevideo - Uruguay

SUMARIO

	Pág.
AUTORIDADES	2
ALEJAMIENTO DEL PROF. Q. IND. ITUZAINGO ALVARIZA	2
EDITORIAL	3

SECCION CIENTIFICA

LA ESTRUCTURA DE LAS GRASAS LUBRICANTES COMO METODO DE CONTROL DE ELABORACION. — Ruben Febles, Nelson Bresciano y Carlos R. Píriz Mac Coll	5
TECNOLOGIA DE LAS OPERACIONES Y LOS PROCESOS DE LA INDUSTRIA QUIMICA — Jorge J. Ronco	20
ESPECIFICACION Y MEDIDA DE COLOR Y SU APLICACION A LA INDUSTRIA — Raúl R. Prando	24
MODERNA TECNOLOGIA EN LA INDUSTRIA CLORO-SODA CAUSTICA. — Sadi Gómez Larcebo	30

INFORMACION GENERAL

NECROLOGICA. — Quím. Ind. Félix Aboal Amaro	40
---	----

- ◆ Precio de un ejemplar: \$ 3.00 moneda nacional. Suscripción por volumen \$ 12.00 moneda nacional.
- ◆ **Fotocopias y microfílm.** — Se remitirán a requerimiento de los lectores, fotocopias y/o microfílm de los artículos publicados. El precio de los microfílm es de \$ 1.00 por página (en negativo). Las copias fotostáticas se remitirán a \$ 1.00 por página (en negativo). En ambos casos se recargará el costo de franqueo.
- ◆ Esta revista se remite gratuitamente a los socios, a las publicaciones que mantengan canje regular con ella y a las instituciones científicas nacionales que lo soliciten.
- ◆ SE SOLICITA CANJE, ON PRIE L'ECHANGE, EXCHANGE SOLICITED, PREGIAMIO IL CAMBIO, PEDESE PERMUTA.
- ◆ Los apartados se solicitarán al presentar los originales y serán de cuenta de los autores.

La Asociación de Químicos Industriales y la Dirección de QUIMICA INDUSTRIAL no siempre se solidarizan con las ideas y juicios emitidos en los artículos de los cuales son responsables sus autores.

Tecnología de las operaciones y los procesos de la Industria Química

Dr. en Química JORGE J. RONCO

Facultad de Química y Farm. Universidad Nacional de La Plata, Laboratorio de Ensayo de Materiales e Investigaciones Tecnológicas de la Provincia de Buenos Aires (L.E.M.I.T.)
La Plata, República Argentina.

El presente artículo es el primero de una serie, donde se presentarán en forma orgánica, los trabajos que se realizan en el "Grupo de Investigaciones en Tecnología Química". Dicho Grupo es el resultado de la integración de medios y esfuerzos de los Departamentos de Tecnología Química de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad Nacional de La Plata y del Laboratorio de Ensayo de Materiales e Investigaciones Tecnológicas de la Provincia de Buenos Aires (L.E.M.I.T.); posteriormente complementados con la colaboración de la Cátedra de Procesos Unitarios de la Facultad de Ciencias Físicomatemáticas de la Universidad Nacional de La Plata y de las Cátedras de Operaciones Unitarias y Procesos Unitarios de la Facultad de Ciencias (San Luis) de la Universidad Nacional de Cuyo.

Los trabajos de investigación se presentarán progresivamente, dentro de un esquema general, que guía tanto la investigación en dicho grupo, como la enseñanza en las Cátedras afines. Este esquema será desarrollado bibliográficamente y experimentalmente; para cumplir esta última parte se presentarán, en los puntos que corresponden, resúmenes de los trabajos de investigación.

Ello permite dar una secuencia lógica y coherencia a los diversos trabajos que en general fueron realizados para cubrir experimentalmente campos poco explorados de la bibliografía y fueron presentados a diversos Congresos Nacionales e Internacionales.

Dado que los diversos trabajos debían ser publicados, por separado, en las revistas especializadas de los países organizadores de los antedichos congresos; para cumplir con las ideas anteriores se programó la publicación simultánea de

la serie completa de trabajos en la "Revista de la Sociedad Química de México", en la revista "Química Industrial" de la Asociación de Químicos Industriales del Uruguay y en la Revista "Industria y Química" de la Asociación Química Argentina con prioridad en la publicación para la revista mencionada en primer término.

INTRODUCCION

La idea fundamental que guía los trabajos de este grupo, es el criterio de integración de los conceptos de física y fisicoquímica, en su aplicación tecnológica; para dar lugar sucesivamente a la tecnología de las "operaciones físicas y los procesos químicos básicos" a las operaciones y procesos unitarios y a la integración industrial.

Siendo la base de los futuros desarrollos, los conceptos de "operaciones físicas básicas" y "procesos químicos básicos", es necesario definir sus alcances. Estos nacen del siguiente planteamiento:

Es necesario contar con un profundo conocimiento científico de física y fisicoquímica, unido a un amplio criterio de las posibilidades de aplicación de sus mecanismos fundamentales.

Se debe desarrollar un perfecto conocimiento de los equipos tecnológicos que permiten llevar a cabo los mecanismos antes citados.

La integración de cada uno de los conceptos físicos y fisicoquímicos de los mecanismos fundamentales con los equipos que permiten la realización de dichos mecanismos, conduce a las operaciones y procesos básicos.

Por lo tanto, operación física básica es la realización tecnológica de un mecanismo físico fundamental; por ejemplo, transferencia de materia en columna re-

llena. Proceso químico básico, es la realización tecnológica de una reacción química, pero estudiada desde el punto de vista de sus mecanismos fundamentales y no de la clase de reacción química; por ejemplo, transferencia de materia y reacción química en torre rellena.

Estas operaciones y procesos básicos, en sus aplicaciones a cada caso particular, conducen a los conceptos tradicionales de operaciones unitarias y procesos unitarios, que ahora son vistos desde un punto de vista generalizado. Por ejemplo la operación básica de transferencia de materia en torre rellena, conduce directamente y bajo iguales conceptos a las siguientes operaciones unitarias: absorción, desabsorción, humidificación, deshumidificación, rectificación, extracción líquido-líquido extracción líquido-sólido, etc. El proceso básico de transferencia de materia y reacción química en torre rellena, permite bajo conceptos generalizados, estudiar las siguientes reacciones químicas: absorción de cloro en agua, en cloruro ferroso y en soluciones alcalinas, absorción de anhídrido sulfuroso en agua y alcalis; absorción de anhídrido carbónico en agua, soluciones alcalinas y etanol-aminas; absorción de óxidos de nitrógeno, etc.

Tecnología de las Operaciones físicas y los procesos químicos.

A continuación se desarrolla el esquema general de trabajos en el cual se indica con un asterisco (*) el punto donde se presenta un trabajo de investigación original.

1. Tecnología de las operaciones físicas.
 - 1.1. Operaciones con sistemas sólidos.
 - 1.1.1. Física técnica.
 - 1.1.1.1. Introducción y Generalidades.
 - 1.1.1.2. Propiedades físicas del estado sólido.
 - 1.1.1.2.1. Propiedades mecánicas.
 - 1.1.1.2.2. Propiedades térmicas.
 - 1.1.1.2.3. Propiedades difusionales.
 - 1.1.1.3. Propiedades físicas de los sistemas sólidos granulares.
 - 1.1.1.3.1. Estática de sistemas sólidos granulares.
 - 1.1.1.3.2. Dinámica de sistemas sólidos granulares.
 - 1.1.2. Tecnología de los sistemas sólidos granulares.
 - 1.1.2.1. En reposo.
 - 1.1.2.2. En movimiento.
 - 1.1.2.2.1. Por medios naturales.
 - 1.1.2.2.2. Por medios mecánicos.
 - 1.1.2.2.3. Por cilindros rotarios (*) (*) (*) (*).
 - 1.1.3. Tecnología de la subdivisión de fases sólidas.
 - 1.1.4. Tecnología de la clasificación de sistemas sólidos.
 - 1.1.5. Tecnología del mezclado de sistemas sólidos.
 - 1.2. Operaciones con sistemas fluidos.
 - 1.2.1. Física técnica.
 - 1.2.1.1. Introducción y generalidades.
 - 1.2.1.2. Termodinámica física.
 - 1.2.1.3. Cinética física.
 - 1.2.1.3.1. Transferencia de cantidad de movimiento.
 - 1.2.1.3.2. Transferencia de calor.
 - 1.2.1.3.3. Transferencia de materia (*) (*) (*).
 - 1.2.2. Equipos básicos.
 - 1.2.2.1. Operación continua.
 - 1.2.2.2. Operación discontinua.
 - 1.2.3. Tecnología de las operaciones físicas básicas.
 - 1.2.3.3. Tecnología de la transferencia de cantidad de movimiento.
 - 1.2.3.2. Tecnología de la transferencia de calor.
 - 1.2.3.3. Tecnología de la transferencia de materia (*) (*) (*).
 - 1.2.4. Correlación general de resultados experimentales y diseño de equipos.
 - 1.2.4.1. Análisis dimensional.
 - 1.2.4.2. Teoría de los modelos.
 - 1.2.4.3. Similitud física.
 - 1.2.4.4. Correlaciones generales.
 - 1.2.4.5. Diseño.

- 1.2.5. Operaciones unitarias.
- 1.2.5.1. Dinámica de sistemas fluidos homogéneos y heterogéneos.
- 1.2.5.2. Filtración.
- 1.2.5.3. Clasificación hidráulica y neumática.
- 1.2.5.4. Intercambio de calor.
- 1.2.5.5. Absorción y desabsorción.
- 1.2.5.6. Extracción líquido-líquido.
- 1.2.5.7. Extracción líquido-sólido.
- 1.2.5.8. Cristalización.
- 1.2.5.9. Evaporación y condensación.
- 1.2.5.10. Humidificación y deshumidificación.
- 1.2.5.11. Destilación y condensación.
- 1.2.5.12. Rectificación.
- 1.2.5.13. Secado (*) (*).
- 1.2.5.n

2. Tecnología de los Procesos Químicos.

- 2.1. Físicoquímica técnica.
- 2.1.1. Introducción y Generalidades.
- 2.1.2. Termodinámica química.
- 2.1.3. Cinética química.
- 2.1.3.1. Sistemas homogéneos.
- 2.1.3.2. Sistemas heterogéneos.
- 2.1.3.2.1. Control Químico.
- 2.1.3.2.2. Control Difusional.
- 2.2. Equipos básicos.
- 2.2.1. Procesos continuos.
- 2.2.2. Procesos discontinuos.
- 2.3. Tecnología de los Procesos Químicos básicos.
- 2.3.1. Sistemas homogéneos, catalíticos y no catalíticos.
- 2.3.1.1. Circulación sin mezclado longitudinal.
- 2.3.1.2. Circulación con mezclado longitudinal parcial.
- 2.3.1.3. Circulación con mezclado longitudinal total.
- 2.3.2. Sistemas heterogéneos, catalíticos y no catalíticos.
- 2.3.2.1. Sistemas fluido-fluido.
- 2.3.2.2. Sistemas fluido-sólido (*).
- 2.3.2.3. Sistemas sólido-sólido.

2.4. Correlación general de resultados experimentales y diseño de equipos.

- 2.4.1. Similitud química.
- 2.4.2. Correlaciones generales.
- 2.4.3. Diseño.

2.5. Procesos Químicos Unitarios.

- 2.5.1. Inorgánicos.
- 2.5.1.1. Calcinación.
- 2.5.1.2. Oxidación.
- 2.5.1.3. Reducción.
- 2.5.1.4. Formación de silicatos.
-
-
- 2.5.1.n.
- 2.5.2. Orgánicos.
- 2.5.2.1. Oxidación.
- 2.5.2.2. Reducción.
- 2.5.2.3. Sulfonación.
- 2.5.2.4. Nitración.
-
-
- 2.5.2.n.

3. Tecnología de los procesos electroquímicos.

- 3.1. Físicoquímica de los sistemas electroquímicos.
- 3.1.1. Introducción y Generalidades.
- 3.1.2. Termodinámica- electroquímica.
- 3.1.3. Cinética electroquímica.
- 3.1.3.1. Control electroquímico.
- 3.1.3.2. Control difusional.
- 3.2. Equipos básicos.
- 3.2.1. Procesos continuos.
- 3.2.2. Procesos discontinuos.
- 3.3. Tecnología de los procesos electroquímicos básicos.
- 3.3.1. En soluciones (*) (*).
- 3.3.2. En sales fundidas.
- 3.4. Correlación general de resultados experimentales y diseño de equipos.
- 3.4.1. Similitud electroquímica.
- 3.4.2. Correlaciones generales.
- 3.4.3. Diseño de equipos.

- 3.5. Procesos electroquímicos unitarios.
 - 3.5.1. Obtención de productos químicos.
 - 3.5.1.1. Inorgánicos.
 - 3.5.1.2. Orgánicos.
 - 3.5.2. Obtención de energía electroquímica.
-
- 4. Tecnología de los procesos bioquímicos.
 - 4.1. Físicoquímica de los sistemas bioquímicos.
 - 4.1.1. Introducción y generalidades.
 - 4.1.2. Termodinámica bioquímica.
 - 4.1.3. Cinética bioquímica.
 - 4.2. Equipos básicos.
 - El reactor bioquímico.
 - 4.2.1. Procesos continuos.
 - 4.2.2. Procesos discontinuos.
 - 4.3. Tecnología de los Procesos bioquímicos básicos.
 - 4.3.1. Tecnología de los mecanismos difusionales.
 - 4.3.1.1. Tecnología de la transferencia de cantidad de movimiento en el reactor bioquímico.
 - 4.3.1.2. Tecnología de la transferencia de materia en el reactor bioquímico (*).
 - 4.3.1.3. Tecnología de la transferencia de calor en el reactor bioquímico.
 - 4.3.2. Tecnología de los mecanismos bioquímicos.
 - 4.3.2.1. En superficie.
 - 4.3.2.2. En profundidad.
 - 4.3.2.2.1. Con aereación.
 - 4.3.2.2.1.1. Con agitación mecánica y aereación con distribuidor de aire.
 - 4.3.2.2.1.2. Con agitación mecánica y aereación sin distribuidor de aire.
 - 4.3.2.2.1.3. Aereación sin agitación mecánica.
 - 4.3.2.2.2. Sin aereación.
 - 4.3.2.2.2.1. Sin agitación.
 - 4.3.2.2.2.2. Con agitación.
 - 4.4. Correlación general de resultados experimentales y diseño de equipos.
 - 4.4.1. Similitud bioquímica.
 - 4.4.2. Correlaciones generales.
 - 4.4.3. Diseño de equipos.
 - 4.5. Procesos bioquímicos Unitarios.
 - 4.5.1. Oxidación-reducción simple.
 - 4.5.2. Oxidación-reducción compleja.
 - 4.5.3. Polimerización.
 - 4.5.4. Biosíntesis.

INTEGRACION INDUSTRIAL

Como ya se ha indicado en la introducción, la idea de este esquema y sus correspondientes investigaciones, es dar base científica total a la tecnología química; lo que se consigue por intermedio de la tecnología de las operaciones físicas y de los procesos químicos.

Pero esta base científica carece de utilidad y sentido, si no es completada con un amplio criterio de su aplicabilidad a la realidad industrial. Por ello el estudio, docente o técnico, de una industria química, debe ser el resultado de la integración de los medios técnicos aportados por la tecnología de las operaciones y de los procesos, con los factores ambientales económicos que en ella inciden.

(Continuará)