



Conciencia Tecnológica

ISSN: 1405-5597

contec@mail.ita.mx

Instituto Tecnológico de Aguascalientes

México

Rivera Hernández, J. Rosario; Vega Navarro, Eleazar
Diseño de un reactor químico intermitente de acero 304 de 6 litros de capacidad
Conciencia Tecnológica, núm. 24, 2004
Instituto Tecnológico de Aguascalientes
Aguascalientes, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94402406>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

DISEÑO DE UN REACTOR QUÍMICO INTERMITENTE DE ACERO 304 DE 6 LITROS DE CAPACIDAD

Reporte de proyecto -Tecnológico

Ing. J. Rosario Rivera Hernández

Ing. Eleazar Vega Navarro

Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica
Laboratorio de Ingeniería Química
Instituto Tecnológico de Aguascalientes
Av. Adolfo López Mateos 1801 Ote. Esq. Av. Tecnológico
Aguascalientes, Ags. C. P. 20256
Tel.: 014499105002

Introducción

La mayoría de los centros de educación superior del país donde se estudia la carrera de Ingeniería Química, cuentan para el laboratorio de reactores químicos con equipo de 60-120 lts. de capacidad para realizar estudios cinéticos, provocando por tanto un alto costo en la ejecución de las prácticas. Se puede decir que más del 90% de estos equipos son de procedencia extranjera. Tales equipos extranjeros presentan en ocasiones malos diseños, así como altos costos de instalación como de mantenimiento.

Actualmente el laboratorio de Ingeniería Química cuenta con cuatro reactores químicos, dos intermitentes de acero inoxidable Loti 316, con capacidad de 60 lts. de procedencia inglesa, pudiéndose realizar prácticas con volúmenes de 30-40 lts. para que pueda ser detectada la temperatura de reacción. Lo mismo sucede con el reactor esmaltado Osva de procedencia húngara. Con respecto al reactor de fase líquida de procedencia inglesa puede usarse con volúmenes pequeños alimentando los reactantes por la parte superior de la cámara de reacción ya que si se operara de acuerdo a su diseño se trabajaría con volúmenes hasta de 40 lts., es decir, 20 lts para cada reactante, además existe el problema de calentamiento, así como el serpentín puede ser fácilmente corroído por los ácidos minerales.

El presente estudio trata de subsanar de alguna manera la problemática mencionada, proponiendo para ellos el diseño de un reactor químico intermitente de acero 304 con capacidad de 6 lts.

Descripción del reactor intermitente de acero 304 de 6 litros de capacidad

La función básica del reactor es la de realizar prácticas de laboratorio de diseño de reactores químicos donde se determinan constantes de equilibrio, constantes de velocidad de reacción, así como el orden de reacción, en reacciones tales como,

esterificaciones, hidrólisis ácida, alcalina y decarboxilaciones.

Todos los componentes del reactor serán construidos en lámina de acero 304 cédula 40, cuyo material sea capaz de soportar álcalis (NaOH, KOH, NH₄OH), temperaturas hasta de 90 °C y un pH de 10, ácidos minerales (HCl, HNO₃, H₂SO₄) hasta un 15% en peso y temperaturas de 80-90 °C, así como compuestos orgánicos como: ácido acético, ácido benzoico, alcoholes metílico, etílico, propílico, butílico, formaldehído, tetracloruro de carbono, furfural, glicerina, éter de petróleo, nafta (1). Además el equipo contará con un mecanismo de agitación (agitador de paletas), accionado por medio de un motor reductor de velocidad.

Características principales del equipo

- La reacción química se lleva a cabo en un sistema cerrado.
- Todos los reactivos son cargados al reactor al inicio de la operación.
- Opera a régimen inestable (2).

Ventajas

- Su operación es sencilla.
- Es mejor que un reactor continuo.
- El costo inicial es menor que el de los reactores continuos (2).

Usos

- Son usados para fase líquida.
- Cuando se desea una producción pequeña.
- Para estudios científicos de laboratorio.
- Para obtener productos muy puros (2).

Partes que conforman el equipo

A₁ a A₈ = tapa del reactor con perforaciones.
 B₁ = orificio donde se integrará el agitador de paletas.
 B₂ = alimentación del reactor.
 C. C. = camisa de calentamiento.
 E. V. = tubo de entrada de vapor a la camisa de calentamiento.
 S. C. = tubo de salida de condensados.
 T₁ a T₈ = tornillos soldados.
 V = válvula de globo para la salida de productos.
 S.P. = salida de productos.
 E.A.E. = entrada de agua de enfriamiento.

Recomendaciones

1. **Limpieza.** Verificar antes de ensamblar (tapa del reactor y agitador), que el seno del reactor este completamente libre de polvos y suciedad.
2. **Nivel de reactantes.** Con respecto al nivel de reactantes será de 50-75% de la capacidad del reactor, evitando trabajar con el volumen total porque esto ocasionaría una sobrepresión en el equipo.
3. **Ataque químico.** En este punto se prohíbe determinadamente para evitar corrosión en el equipo el uso de sustancias que contengan flúor.

Secuencia de operación del equipo

Siendo ya conocidas las partes que integran el reactor, así como las líneas de servicio (energía eléctrica, vapor, agua de enfriamiento) al mismo y sus características, el procedimiento para el manejo se facilita, y se lleva a cabo de la siguiente manera:

1. Verificar que el equipo se encuentre en perfectas condiciones (limpieza, energía eléctrica, accesorios, etc).
2. Revisar que la válvula de descarga se encuentre perfectamente cerrada.
3. Revisar que la válvula de salida de condensados esté abierta.
4. Alimentar los reactantes por la boca de alimentación, teniendo cuidado de no impregnar el empaque de la alimentación con los reactivos.
5. Accionar la agitación y regular su velocidad.
6. Dependiendo del tipo de reacción se efectúan los siguientes pasos:
 - a) Si se necesita aplicar calor, se alimentará vapor a la camisa del reactor por medio de la válvula del vapor.
 - b) Si se necesita agua de enfriamiento durante la reacción se hará uso de la válvula correspondiente.
7. Para realizar el análisis durante la operación, se tomarán muestras en el transcurso de la reacción por medio de la válvula de descarga de los productos.
8. Una vez que se haya efectuado la reacción, parar la alimentación de vapor, agitación.
9. Dejar enfriar los productos y una vez fríos descargarlos.
10. Lavar el reactor con agua potable.

Dibujo descriptivo del equipo

En las figuras 1 y 2, se describe el reactor químico intermitente.

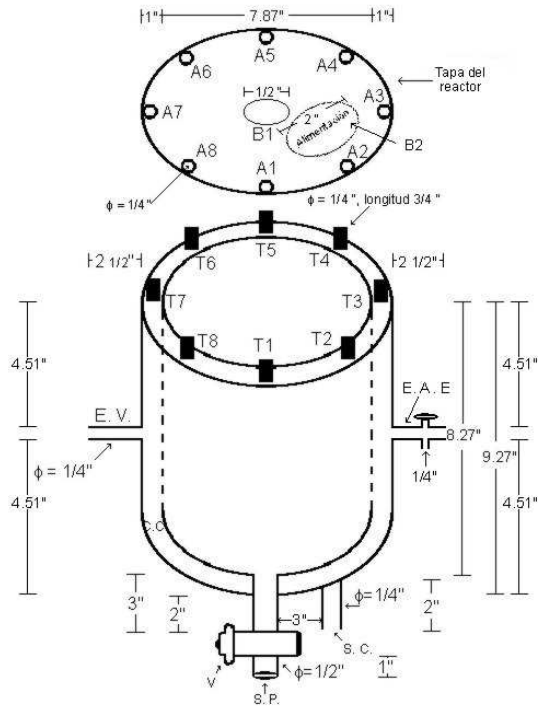


Fig. 1. Reactor químico intermitente

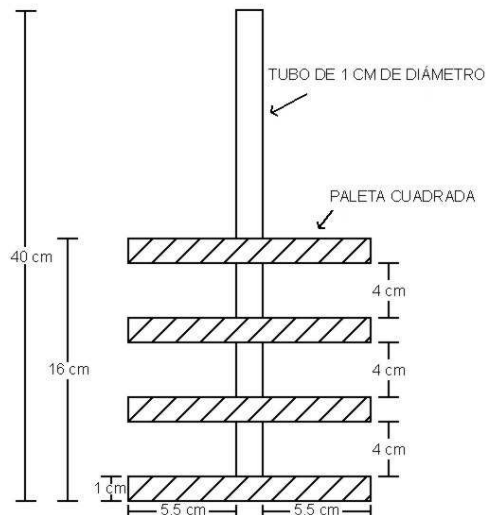


Fig. 2. Agitador de paletas.

Conclusiones

Con el diseño del reactor químico intermitente de acero 304 con capacidad de 6 litros, se concluye lo siguiente:

1. Una alternativa excepcional con respecto al bajo volumen del reactor para trabajar, así como el tiempo para su estabilización.
2. La versatilidad del equipo con respecto a los estudio cinéticos que se pueden desarrollar.
3. Más cantidad y economía en las prácticas del laboratorio de diseño de reactores químicos.

Agradecimientos

Se agradece sinceramente las atenciones que ha tenido para su servidor el Ingeniero Jorge A. Villordo Saucedo, Jefe del Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, para el presente proyecto así como al Ingeniero Eleazar Vega Navarro por las orientaciones para la selección y propiedades del material (acero 304). Ojalá se logre la construcción de este equipo tan necesario para el Laboratorio de Ingeniería Química.

Referencias

- (1) Megyesy Eugene F. (1995). Manual de Recipientes a Presión, Diseño y Cálculo. Ed. Limusa, Noriega Editores, México.
- (2) Perry Robert H., Chilton Cecil H. (1997), Manual del Ingeniero Químico. Ed. McGraw-Hill, México.