Procedimiento de puesta en marcha, operación y paro del equipo.

El equipo de extracción sólido-sólido / líquido-líquido fue creado para poder llevar a cabo estudios en los procesos extracción. En este equipo se pueden llevar a cabo experimentos sobre la extracción sólido-líquido, la extracción liquido-liquido con disolvente/ medio extractor más volátil y la extracción liquido-liquido con disolvente/ medio extractor menos volátil.

Así mismo en este equipo es posible llevar a cabo estudio sobre la influencia en el uso de solventes para la separación de diferentes tipos de mezclas y la selección del disolvente más adecuado para los tres tipos de extracción en el caso de sólido-liquido y liquido-liquido. Por otra parte se puede apreciar la influencia de la temperatura en el proceso y se pueden llevar a cabo los balances de materia y energía en procesos de separación y en el condensador.

La unidad piloto permite el estudio para la separación de efluentes contaminados y otras aplicaciones ambientales.

El primer paso para poder dar uso al equipo es empezar por conocer los componentes por los que está compuesto así como los elementos de control y medición con los que cuenta.

Los componentes principales del equipo son:

- Matráz con capacidad de 10 litros para la generación de vapores para extracción por arrastre.
- Tanque de alimentación de solvente con capacidad de 20 litros.
- Bomba dosificadora de alimentación.
- Bomba de vacío de anillo líquido.
- Columna de vidrio borosilicato para el transporte del solvente.
- Condensador de doble serpentín.
- Extractor sólido-líquido con capacidad de 12 litros.
- Extractor líquido-líquido con capacidad de 12 litros.
- Extractor líquido-líquido con capacidad de 8 litros.
- Sistema de válvulas para la alimentación y descarga de flujos.

Los componentes de instrumentación y control son:

- Rotámetro para la medición de flujo de agua de enfriamiento de 50 a 500 L/h
- Seis sensores de temperatura colocados a lo largo del equipo con indicador digital montado sobre tablero.
- Perillas reguladoras de calentamiento para resistencias de mantilla.
- Software didáctico para la adquisición de datos en tiempo real compatible con Windows.

Servicios auxiliares antes de poner en marcha el equipo:

1. Comprobar que se este alimentando agua de enfriamiento al condensador.
2. Comprobar que la bomba de vacío este conectada al sistema de inyección de aire.

3. Verificar que se encuentre colocado el extractor sobre el equipo con el que se desea llevar a cabo la experimentación con la muestra a tratar.
4. Comprobar que el tanque de alimentación contenga la disolución a utilizar.
5. Verificar que el tanque de reactivos cuente con nivel adecuado.
6. Verificar que la válvula de pie (pichancha) de la bomba dosificadora esté completamente sumergida en el líquido para evitar la succión de aire.
7. Verificar la disposición de drenaje.

Energizado del cuadro eléctrico y electrónico de control.

8. Asegurarse que el gabinete se encuentre cerrado con llave.
9. Asegurarse que el botón tipo hongo de paro de emergencia de media vuelta este en la posición adecuada, es decir, no presionado. De lo contrario, dar vuelta para liberarlo.
10. Colocar el interruptor general en la posición ON. Deben iluminarse los botones rojos de paro de la bomba de alimentación, el indicador luminoso amarillo del tablero energizado y los indicadores digitales de temperatura.
11. El equipo está listo para ponerse en marcha.

Procedimiento de calibración de la bomba dosificadora.

Esta es una breve guía para la operación y calibración de una bomba dosificadora. Tienen que seguirse al pie de la letra los pasos a continuación descritos, y así se garantiza un funcionamiento adecuado de la bomba. Se sugiere leer completa esta guía antes de hacer operaciones de programación.

12. Verificar que esté encendida la bomba, de lo contrario accionarla con el botón correspondiente en el gabinete de control.

13. Las carátulas de las bombas dosificadoras por lo regular están compuestas por cinco botones y una perilla reguladora; del lado izquierdo están los botones de encendido y apagado de la bomba (STOP/START) y el de cambio individual de dígitos (i) que en sí, proporciona información de los datos de programación de la bomba. Al centro está el botón (P) mediante el cual se puede accesar al menú de programación y confirmar datos. A la derecha se encuentran las flechas de desplazamiento para modificación de valores numéricos. En la carátula también hay una pantalla digital y tres indicadores luminosos. El rojo, nos indica que la bomba tiene un problema grave y es probable que no pueda operar; el amarillo, es señal de alarma, si durante la operación se mueve algún parámetro de programación, este botón se activará indicándonos que no se está trabajando en la condiciones previamente seleccionadas; el verde, siempre estará activo cuando la bomba opere correctamente
14. Para programar la bomba, estando ésta encendida; es necesario pulsar el botón (P) durante 6 segundos hasta que en la pantalla aparezca la palabra MODE.
15. Con la palabra MODE en la pantalla, pulsar la flecha de desplazamiento superior (↑) hasta que en la pantalla esté la palabra SET.
16. Pulsar el botón (P) y aparecerá la palabra AUX.
17. Presione cuantas veces sea necesario el botón de desplazamiento superior (↑) hasta que en la pantalla se vea la palabra CALIB.
18. Confirmar con el botón (P). Aparecerá la palabra ON.
19. Confirmar nuevamente con el botón (P). Aparecerá la palabra START.
20. Antes de poner la bomba a funcionar, es necesario contar con una probeta graduada de aproximadamente 200 mL colocada en la manguera de descarga. Esta manguera debe desconectarse de la bomba. En la succión, debe revisarse que la válvula tipo pichancha o manguera de succión esté sumergida en el tanque contenedor de agua.
21. Pulsar el botón (P). Iniciará la succión del agua.
22. Cuando se tenga un volumen de agua considerable, pulsar el botón (P) nuevamente para detener el suministro de agua.

23. El volumen de agua será medido directamente en la probeta. Este volumen es el que se tiene que indicar en la pantalla haciendo uso de las flechas de desplazamiento.
24. Cuando se tenga en la pantalla el volumen, presionar el botón (P).
25. Con la flecha de desplazamiento superior (↑) especificar unidades y confirmar con el botón (P).

Equipo en operación.

26. Comprobar que la válvula de salida del hervidor se encuentra cerrada.
27. Regular el flujo del agua de enfriamiento mediante el rotámetro y la válvula de control.
28. Alinear el sistema de tuberías para permitir que los destilados sean almacenados en el balón de recuperación.
29. Alimentar la disolución al hervidor encendiendo la bomba dosificadora desde el tablero de control.
30. Encender las resistencias de calentamiento y regular la velocidad de calentamiento mediante las perillas de control.
31. Alinear el sistema de tuberías de vacío de forma que llegue vacío la balón de recuperación.
32. Abrir la bomba de vacío.
33. Dejar funcionar el equipo.
34. Tomar datos de temperatura a lo largo del equipo.

35. Paro del equipo.

36. Si la bomba de alimentación está accionada, oprimir el botón rojo correspondiente para apagarla.
37. Cerrar la válvula de cerrado del balón de recepción y apagar la bomba de vacío.

38. Girar las perillas de las resistencias hasta regresarlas a la posición inicial y posteriormente apagar las resistencias.

39. Apagado del equipo.

40. Si el tablero está energizado, presionar el botón de paro de emergencia. En seguida, girar el interruptor general en la posición OFF. De esta manera deben quedar apagados todos los botones del gabinete.

Mantenimiento y limpieza.

- El equipo para el estudio de una columna de extracción sólido-líquido líquido-líquido requiere poco mantenimiento y la limpieza es realmente fácil.
- Es muy importante no dejar cargado el equipo por un tiempo mayor a un mes debido a que empiezan a formarse precipitados que pueden obturar las líneas de proceso del sistema.
- Después de utilizar el equipo se deberá vaciar totalmente y llenar con agua destilada. En caso de requerirlo podrá operarse el equipo con una solución de etanol-agua diluida y después agua.
- Es recomendable revisar las condiciones de los sellos y empaques de las tuberías de válvulas en forma general semestralmente.
- Es recomendable remover el polvo acumulado semanalmente, si es que el equipo permanece sin actividad.
- Es recomendable revisar las condiciones de los sellos y empaques de las tuberías de válvulas semestralmente.
- La mantilla deberá limpiarse con un trapo húmedo. En caso de derramar algún líquido sobre ella deberá esperarse a que seque completamente, es posible que salga humo, producto de lo disuelto en lo derramado. NO OPERAR LA MANTILLA SIN EL MATRAZ LLENO DE LÍQUIDO.
- Las bombas deberán permanecer operando con agua destilada para asegurar su limpieza.
- En general los componentes de la unidad son de tipo industrial y no requieren de mantenimiento. En caso de falla consultar con los anexos de este manual o solicitar un mantenimiento al fabricante.