

Método de Prueba GAED: Tiempo Óptimo para el Reemplazo de CAG en Plantas de Tratamiento de Agua Potable

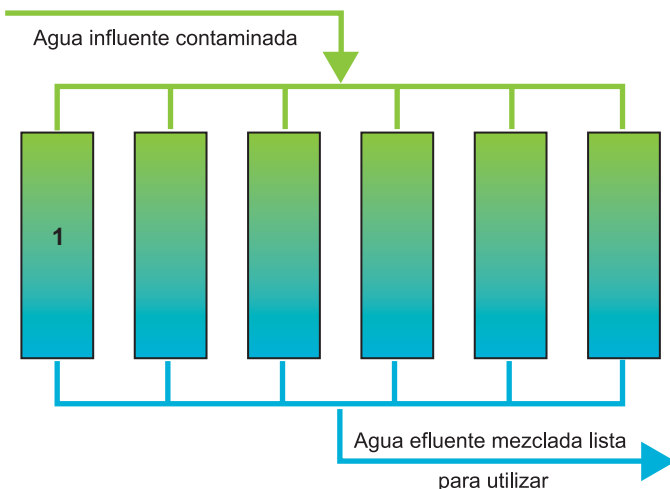
Por Henry Nowicki, H. George Nowicki,
Wayne Schuliger y Barbara Sherman

El carbón activado granular (CAG) no dura para siempre en una planta de tratamiento de agua (PTA), su rendimiento no necesita ser monitoreado periódicamente, y deberá ser reemplazado con CAG fresco, no usado o reactivado. El CAG usado, que se remueve, puede ser reactivado en plantas dedicadas a carbones de agua potable para ser retornado a la planta. Los reactivadores utilizan procesos químicos similares a los utilizados por los fabricantes originales de CAG. El método de Distribución de Energía Gravimétrica de Adsorción (GAED, en inglés) fue utilizado para evaluar el ciclo de vida de CAG no usado-usado-reactivado-reciclado. La meta general de este estudio de caso fue comparar los métodos de prueba clásicos con el de GAED para evaluar cuáles son los filtros de CAG que deben ser reemplazados con CAG no usado o reactivado para disminuir las quejas de los clientes acerca del mal sabor y olor.

Descripción de la configuración del adsorbedor de CAG en Plantas de Tratamiento de Agua

La Figura 1 ilustra la configuración del adsorbedor de CAG para plantas de tratamiento de agua para la planta utilizada en este estudio. Seis filtros por gravedad de CAG funcionaron en modalidad paralela de flujo descendente. Se introdujo agua, y en algunos casos aire, a través del sistema para debajo del fregadero para retrolavar periódicamente el carbón y eliminar la suciedad filtrada.

Figura 1. Seis filtros de carbón activado granular en una configuración paralela



Esta configuración y un programa de cambio de CAG ayudaron a maximizar tanto el uso de CAG, como el número de galones tratados por libra y la calidad del agua procesada. Estos adsorbedores múltiples de CAG en paralelo proporcionaron un suministro de mezcla de agua colocando pares de adsorbedores en distintos programas de cambio. Idealmente, el par de filtros más utilizados de CAG fue el más beneficioso para cambiar.

Otra manera de aumentar el número de galones tratados por libra fue teniendo dos o más adsorbedores ligados secuencialmente. El Influyente pasó a través del adsorbedor frontal y luego a través de los adsorbedores traseros. Monitoreando el agua entre ellos, fue posible saber cuando se agotó el CAG en el adsorbedor frontal. Reemplazando el CAG usado con CAG no usado o reactivado, y revirtiendo el flujo (convirtiendo al adsorbedor frontal en adsorbedor trasero), el efluente final del adsorbedor se mantiene a una alta calidad. Los sistemas de adsorbedores frontales y traseros pueden ser aplicados solamente en plantas de tratamiento de agua potable de menor escala.

Objetivos de las pruebas y recomendaciones futuras

Las muestras compuestas solicitadas fueron obtenidas recolectando seis muestras en distintas localidades de cada filtro. El objetivo de prueba consistió en definir el par de filtros más utilizado en base a un muestreo representativo.

Otros objetivos incluyeron:

- Caracterizar las características físicas y capacidades de adsorción actuales de los elementos existentes de filtros de CAG y CAG no usado.
- Comparar los datos de filtros con filtros nuevos para determinar si alguno de los filtros debe ser reemplazado.
- Establecer una base para los elementos de filtro de CAG futuros, monitoreando las pruebas para evaluar los ciclos de reemplazo. Todos los resultados de las pruebas indicaron que había que reemplazar los filtros cinco y seis para mejorar el agua potable suministrada.

Resultados del objetivo uno

Resultados de laboratorio para las características físicas del CAG

Las Tablas 1 y 2 resumen los resultados estándar de los Métodos de Prueba de la Sociedad Estadounidense (ASTM) para seis filtros y dos muestras no utilizadas de CAG almacenadas.

Tabla 1. Densidades aparentes, humedad, número de yodo y ceniza

ID de muestra de la PTA	ID de muestra de PACS	Densidad aparente g/cc		Humedad del horno %	Número de yodo mg/g	Ceniza total %
		Reg.	Seca			
Filtro #1	Z-317	0.694	0.582	16.13	663	5.1
Filtro #2	Z-318	0.643	0.527	18.04	675	4.8
Filtro #3	Z-319	0.636	0.507	20.28	686	4.7
Filtro #4	Z-320	0.671	0.559	16.69	665	4.6
Filtro #5	Z-321	0.644	0.537	16.60	629	3.9
Filtro #6	Z-322	0.654	0.545	16.67	640	3.6
CAG no usado #2006	Z-323	0.548	0.491	10.40	871	6.5
CAG no usado #2007	Z-324	0.696	0.558	19.83	709	8.7

veces esta falla en los números de yodo. La industria del carbón utiliza números para el yodo más que cualquier otro método de pruebas para aplicaciones acuosas. El yodo llena todos los espacios disponibles de adsorción de CAG, pero las aplicaciones de CAG para agua potable solamente utilizan los sitios de energía de alta adsorción (2-3 mL por cada 100 g de CAG) para remover los contaminantes traça (los informes detallados de análisis por GAED pueden ser vistos en: www.pacslabs.com).

El tamaño de las partículas es crítico para maximizar las aplicaciones de flujo gravitacional. Todas las muestras del estudio pasaron el requisito de distribución de tamaños de partículas de la planta de tratamiento; es decir, un máximo de 15 por ciento en malla número 8, y un mínimo de 5 por ciento que pasan por la malla 16 en base w/w (ver las columnas 6 y 8 en la Tabla 2).

Table 2. Resumen de datos de distribución de tamaños de partículas ASTM (formato parcial)

ID de muestra de la PTA	ID de muestra de PACS	Coeficiente de uniformidad	Tamaño efectivo (mm)	DPP efectivo (mm)	% retenidas en malla #8	% retenidas en malla #16	% que pasan a través de malla #16
Filtro #1	Z-317	1.45	1.31	1.86	8.41	37.54	4.96
Filtro #2	Z-318	1.42	1.29	1.80	6.71	44.98	4.95
Filtro #3	Z-319	1.44	1.34	1.90	12.34	37.29	3.68
Filtro #4	Z-320	1.37	1.36	1.84	4.74	36.94	2.88
Filtro #5	Z-321	1.37	1.36	1.83	3.65	37.38	2.95
Filtro #6	Z-322	1.35	1.33	1.76	1.99	45.97	3.09
Carbón activado #2006	Z-323	1.34	1.40	1.84	4.06	36.42	1.87
Carbón activado #2007	Z-324	1.69	1.01	1.61	1.38	57.94	13.6

Nota del autor: El coeficiente de uniformidad es la proporción entre el diámetro de la partícula que corresponde al 60 por ciento más fino en la curva de distribución del tamaño acumulado de partículas y el diámetro de partícula que corresponde al 10 por ciento más fino en la misma curva de distribución. El tamaño efectivo es el tamaño de partícula en milímetros, que corresponde al 10 por ciento más fino en la curva de distribución del tamaño acumulado de partículas. El diámetro promedio de partículas meter (DPP) es el tamaño promedio ponderado de partículas en milímetros, de un adsorbente granular computado multiplicando el porcentaje retenido en una fracción de tamaño por el promedio respectivo de las aperturas de malla, sumando estos valores y dividiendo por 100.

Típicamente, los carbones que han sido utilizados por mucho tiempo pierden minerales y componentes solubles en agua. A menudo, los minerales son no tóxicos, pero el arsénico es una excepción.

Los números que aparecen para el yodo en la Tabla 1 son estadísticamente los mismos para los seis filtros. Los números para el yodo proveen la cantidad en miligramos de yodo adsorbidos por cada gramo de carbón bajo las condiciones de funcionamiento estándar prescritas por ASTM. Los números de yodo no diferencian entre estos carbones, para que el cliente sepa cuál CAG tiene que cambiar. Hemos mencionado varias

Resultados del objetivo dos

Comparando las capacidades adsorptivas del CAG

Se utilizaron tres métodos diferentes para comparar las capacidades adsorptivas en seis filtros y dos CAGs no usados: adsorción de geosmina, remoción de carbón orgánico disuelto (COD) y caracterizaciones plenas del método GAED. Los primeros dos métodos de prueba han sido utilizados por un mayor tiempo que GAED, el cual es relativamente nuevo.

Adsorción de geosmina en ocho muestras de CAG

Geosmina tiene un olor y sabor rancio, a tierra, cuando contiene de 10 a 20 nanogramos por litro (ppt). COD es de uno a dos miligramos por litro, de tal manera que las cantidades relativas de geosmina a COD en nanogramos son de 10 a 20 a 1,000,000 a 2,000,000 por litro.

Aun en las muestras típicas que tienen 250 ng de geosmina para aumentar el rendimiento de remoción geosmina por CAG, esto solamente representa del 0.12 al 0.25 por ciento de COD, lo cual es una cantidad insignificante en comparación con la concentración de COD. La Tabla 3 resumen los porcentajes de remoción para geosmina usando los métodos estándar provistos.

Los resultados de las pruebas GAED revelan qué filtros deben ser reemplazados

Los reportes de GAED muestran curvas características para

Tabla 3. Remoción de geosmina con diferentes dosis de CAG usado y no usado

ID de la muestra	Dosis de carbón activado granular seco (mg/L)						
	0*	5*	15	25	50	75	100
Filtro # 1	0**	20**	35	51	71	80	85
Filtro # 2	0	18	29	48	68	79	81
Filtro # 3	0	25	37	56	87	93	96
Filtro # 4	0	36	45	62	90	95	97
Filtro # 5	0	3	15	21	27	37	40
Filtro # 6	0	5	21	29	30	32	36
CAG no usado 2006	0	15	30	50	81	90	95
CAG no usado 2007	0	11	27	42	77	87	92

*Dosis de CAG en miligramos por litro **Porcentaje de geosmina eliminado

los seis CAGs usados y los dos CAGs no usados, de las cuales se derivan ecuaciones polinómicas. Esta es toda la información necesaria para proporcionar isotérmicos para compuestos orgánicos. (Un reporte de laboratorio típico de GAED contiene entre 25 y 30 páginas. Un segundo autor enviará una copia electrónica por solicitud, o si no, el reporte puede ser descargado del sitio www.pacslabs.com bajo *Advanced GAED Testing [Pruebas Avanzadas de GAED]*). La Figura 2 revela los centímetros cúbicos (cc) de energía comparativa de alta adsorción volumen de poros por cada 100 cc de cada carbón. Estas áreas contienen los sitios ligables necesarios para las aplicaciones traza de las plantas de tratamiento de agua. Los sitios de menor energía de adsorción (menos de 25 cal/cc) tienen poca utilidad. Los datos de carbón muestran claramente que los filtros número cinco y seis son los más utilizados y los más beneficiosos para el reemplazo estratégico.

Rendimiento del carbón orgánico disuelto de CAG

La Tabla 4 muestra que las remociones de COD van de acuerdo con el rendimiento de las remociones de GAED y geosmina. Los resultados de las tres pruebas de rendimiento de adsorción indican que los filtros cinco y seis tienen la mayor cantidad de CAG usado, y los filtros uno al cuatro tienen una menor cantidad de CAG usado y aún tienen capacidades adsorptivas restantes. El reemplazo del CAG más utilizado en los filtros cinco y seis debiera proveer la mayor mejora de calidad en el agua mezclada para el sistema de distribución de los clientes.

Utilización de espacio de adsorción

En las aplicaciones de agua potable, solamente una pequeña porción de los espacios originales de adsorción (volumen de los poros) es llenada. Típicamente, esta aplicación solamente utiliza de dos a tres mL de los aproximadamente 50 mL del espacio inicial de adsorción por cada 100 gramos de CAG, cuando el CAG necesita ser reemplazado. Cuando el influente y efluente del adsorbedor son iguales, el CAG es completamente usado y

deberá ser reemplazado.

Las aplicaciones Industriales a menudo llenan de 20 a 40 mL de espacio de adsorción cuando el CAG necesita ser cambiado. Por eso, típicamente hay una amplia diferencia entre las aplicaciones de CAG industrial usado y no usado o reactivado, y una diferencia relativamente muy pequeña para el agua potable. Debido a que las aplicaciones de agua potable utilizan sitios de energía de alta adsorción selectivamente, GAED es la única prueba que provee directamente esta información tan crítica. Los usuarios se benefician comprando CAG son la más alta capacidad de carga para su aplicación porque el tiempo entre cambios es mayor.

Objetivo tres

Recomendaciones para pruebas futuras

El CAG que ingresará en el futuro deberá utilizar métodos rutinarios de ASTM y AWWA y el método avanzado de GAED antes de la instalación y el monitoreo; las muestras deben ser corridas periódicamente. Los gerentes de plantas de

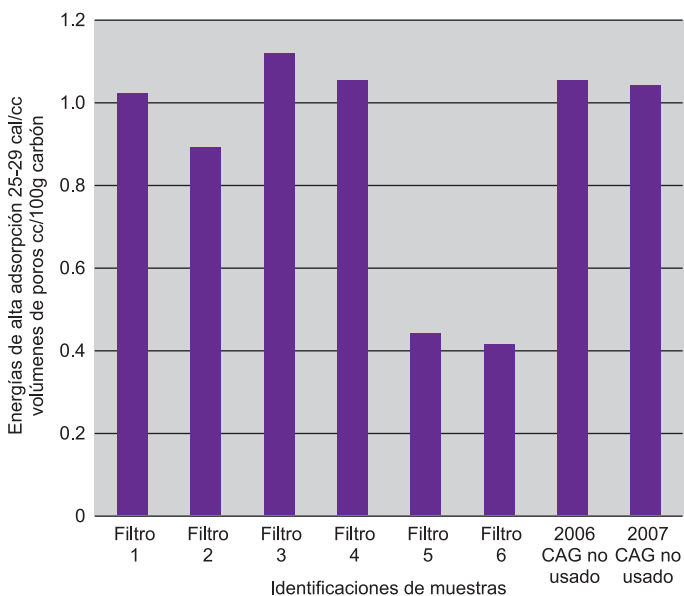
Tabla 4. COD eliminado por distintas dosis de CAG usado y no usado

Dosis Carbón mg/L	Z-317 Filtro #1	Z-318 Filtro #2	Z-319 Filtro #3	Z-320 Filtro #4	Z-321 Filtro #5	Z-322 Filtro #6	Z-323	Z-324
							2006 CAG no usado	2007 CAG no usado
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	8.0	5.1	7.1	6.2	1.0	0.8	8.1	7.3
15	10.1	8.2	11.3	9.8	2.1	1.8	12.2	11.4
25	13.2	12.3	14.1	12.2	2.7	2.1	14.2	12.2
50	18.3	17.0	18.6	17.3	3.1	3.1	26.1	23.3
75	18.9	17.7	20.1	19.3	3.1	2.8	31.2	29.4
100	18.9	17.7	20.2	19.6	3.1	2.8	33.7	31.0

tratamiento de agua deberán coleccionar muestras representativas de CAG instalado en filtros, antes de conectarse en línea. Esto proporcionaría la mejor manera de comparar el rendimiento contra el carbón usado al tratar de resolver problemas. Las muestras retenidas representativas son la mejor manera de buscar soluciones a problemas con CAG recientemente instalado, aunque actualmente, la mayoría de los usuarios de carbón no emplean la práctica de retener muestras. Las muestras de monitoreo de CAG funcional instalado deberán tomarse de manera cotidiana para examinar el rendimiento.

El CAG tiene una memoria de adsorción acumulada de lo que pasó a través de su estructura porosa, porque las moléculas se adhieren a la superficie y llenan los espacios de adsorción. Las pruebas de GAED son utilizadas para proporcionar la capacidad funcional restante en las muestras de monitoreo de rendimiento de CAG. Esto se logra comparando una muestra plenamente utilizada con la muestra original de CAG no usado, que fue analizada antes de su uso en los filtros de las plantas de tratamiento de agua. Esta diferencia proporciona el espacio de adsorción utilizable para la aplicación. La diferencia entre dos resultados de corridas de GAED (muestra de volumen de poros plenamente utilizados menos volumen de poros parcialmente

Figura 2. Energías acumuladas de alta adsorción 25-29 cal/cc volumen de poros cc/100g carbón



utilizados de la muestra de monitoreo de rendimiento) es lo que el CAG puede aún hacer por el usuario.

Las pruebas de remoción de geosmina y COD cuestan dos a tres veces más que GAED. Es la única prueba que examina el CAG directamente. Otras pruebas dependen en determinar indirectamente el estado del CAG. Asumen que lo que es eliminado de la solución es adsorbido por el CAG. Típicamente, es mejor utilizar una medición directa que una indirecta, las cuales son típicamente más precisas y exactas.

La conveniencia y el tiempo de respuesta también favorecen al método GAED. Las evaluaciones de rendimiento para la eliminación de geosmina compuestos orgánicos disueltos requieren envíos de agua de la planta de tratamiento de agua con las muestras de CAG a un laboratorio analítico calificado. En el laboratorio, el tiempo de contacto entre el CAG y el agua influente fue de 14 días; en este estudio de caso, el cliente proporcionó los métodos de prueba. Un tiempo de respuesta de tres a cuatro semanas utilizando agua de la planta de tratamiento de agua es normal. Las muestras de CAG pueden ser examinadas directamente con el método GAED en dos o tres días después que las muestras han sido recibidas en el laboratorio.

Enviar agua inestable y variable puede resultar en crecimiento bacteriológico y a menudo la calidad del agua tiene variaciones temporales. Los CAGs usados y no usados tienen estructuras características de GAED relativamente porosas, mientras que las muestras de agua son más variables.

Debido al crecimiento bacteriológico, las variaciones en los parámetros de agua, tiempos de respuesta y costo, la técnica de mini-columna fue elaborada por Manes y sus colegas para reemplazar a los estudios piloto de mayor escala.¹ Estas pequeñas columnas son útiles para obtener información dinámica de rendimiento para complementar los datos de equilibrio obtenidos a través de las pruebas de GAED. Estas columnas pequeñas y dinámicas tienen varios nombres en el mercado, tales como pruebas de columna rápidas de menor escala (RSSCT, en inglés) y pruebas de columna aceleradas (ACT, en inglés), etc. Estas simulaciones a menor escala, de dos a cuatro días

26ta Conferencia Internacional del Carbón Activado (IACC, en inglés) y Escuela del Carbón Activado

Asistir a conferencias y mantenerse al día a través de la educación continua es crítico para su carrera y para el negocio de su empleador. La Conferencia Internacional del Carbón Activado (IACC) y los cursos que se imparten cada mes de octubre cerca de Pittsburgh, Pensilvania están altamente enfocados en el carbón activado y temas relacionados, intereses comunes que generan un ambiente cómodo. El tema de este año es 'Mejor Agua y Aire a través del Carbón.' IACC-26 y sus cursos se llevarán a cabo en el hotel Holiday Inn ubicado cerca del aeropuerto de Pittsburgh, el 12 y 13 de octubre.

Llamado para Artículos y Vendedores

Abstractos de una página para presentaciones orales, de poster/cartel, y solamente de abstracto serán aceptados hasta el 20 de julio. El programa técnico preliminar estará disponible el 25 de julio. Las presentaciones aceptadas por IACC-26 incluyen:

- Separación de Casos Atmosféricos
- Captura y Secuestro de Carbón: Progreso, Retos y Oportunidades
- Añadiendo Grupos Funcionales Oxigenados a los Carbones Activados
- Una Entrevista con Rick Andrew sobre los Dispositivos de Punto de Uso
- Características Operacionales Únicas para los Sistemas de Carbón Activado de Fase de Vapor
- Opciones de Pre-tratamiento para Extender el Tiempo de Servicio para los Adsorbedores de Carbón Activado
- Estado de la Industria del Carbón Activado y Tendencias Futuras
- Controlando Emisiones de Mercurio con Sorbentes
- SBIR/STTP Financiando Nuevos Productos de Carbón
- Determinación de Fuentes de Carbones Activados con Análisis PIXE
- Residuos de Conchas, Cavidades, Piedras, Granos para Carbones Activados
- Polvo de Residuos de Carbón a Productos
- Efecto de la Activación sobre la Adsorción y Estructuras de Poros de Transporte en una Variedad de Materiales de Inicio
- El Control de Sabores y Dolores en el Agua Potable por Carbon Activator
- Nuevas Aplicaciones para Usos de Adsorción con Cambios de Presión
- Estrategias de Precios—¿Se desvelan los vendedores de Mercedes Benz preocupados por los bajos precios de KIA?
- Recursos Naturales en Nigeria Disponibles para el Desarrollo de la Industria del Carbón Activado
- Aplicaciones del Método de Prueba de Distribución de Energía de Adsorción Gravimétrica (GAED)
- El ABC de la Propiedad Intelectual para la Industria del Carbón Activado
- Rejuvenecimiento a Baja Temperatura de los Carbones Usados
- Vio-carbones Renovables para Realzar el Suelo
- Yodación Electroquímica de Sorbentes

Premios del Salón de la Fama

Timothy Golden, Ph.D. y Hugh McLaughlin han aceptado los Premios del Salón de la Fama del Carbón Activado para el 2010. Este prestigioso premio es parte importante de IACC, que honra a individuos por sus logros sobresalientes para el porvenir de la industria del carbón. Las nominaciones para los premios del 2011 pueden hacerse desde ahora.

Patrocinadores de IACC

Professional Analytical and Consulting Services, Inc. (PACS) y amigos proporcionan el liderazgo y los recursos para avanzar el crecimiento y la calidad de la industria del carbón activado.

Contactos

Henry Nowicki, Ph.D./ MBA, Presidente para IACC, para responder preguntas técnicas: Henry@pacslabs.com. Barbara Sherman, Gerente Operacional, para responder preguntas de logística y generales: Barb@pacslabs.com; teléfono (724) 457-6576 o fax (724) 457-1214.

de duración, con mini-columnas han eliminado la mayoría de los estudios piloto para las plantas de tratamiento de agua, debido a que toman tanto tiempo.

Conclusión

Vale la pena invertir tiempo para comprender el método GAED e implementarlo en su programa de pruebas de CAG. Se ha demostrado que GAED tiene muchas aplicaciones y provee el menor costo con la solución de mayor impacto para determinar el reemplazo estratégico de filtros de CAG en una planta municipal de tratamiento de agua potable.

Agradecimiento

Los autores le extienden su agradecimiento a la Carbon Activated Corporation (Corporación del Carbón Activado) por proveer este proyecto para determinar el reemplazo de filtros y por dar su aprobación para publicarlo. La planta municipal de filtros específica es un cliente de Carbón Activado y no puede ser identificada por los autores.

Referencias

1. M. Manes, Professor Emeritus, Kent State University. The first activated carbon Hall of Fame awardee. Professional conversations with H. Nowicki.
2. H. Nowicki, G. Nowicki, and B. Sherman. "GRPD to GAED Sorbent Test Method Name Change." *Water Conditioning & Purification*. February 2010, pp. 56-58.
3. *Water Condition & Purification* homepage (www.wcponline.com); search for Nowicki. All articles with Gravimetric Rapid Pore Size Distribution (GRPD) on advanced GRPD testing should now be considered Gravimetric Adsorption Energy Distribution (GAED).
4. H. Nowicki, G. Nowicki, W. Schuliger, B. Sherman. *Determining CAG Filter Replacements*. Prior conference presentations, Pittsburgh Conference and 25th International Activated Carbon Conference.
5. Wayne Schuliger. PACS short course, "Design, Operation and Trouble Shooting Activated Carbon Process Units" and Henry Nowicki's "Activated Carbon Adsorption: Principles, Applications, Opportunities," Oct. 9-11, 2010 at IACC-26 Pittsburgh PA, www.pacslabs.com.
6. H. Nowicki, G. Nowicki and B. Sherman. "GAED Reveals differences in POU filter media." *Water Conditioning & Purification*. March 2010, pp.54-58.

Acerca de los autores

Henry Nowicki, Ph.D./M.B.A. funge como Presidente de PACS y Activated Carbon Services Inc. proporcionando pruebas de laboratorio, investigación y desarrollo, ha obtenido nueve contratos SBIR y otros contratos gubernamentales de investigación y desarrollo sobre carbones activados, ha publicado más de 100 artículos y ha impartido numerosos Cursos y Pláticas de PACS, provee servicios telefónicos por tarifa y de consultoría, ha asistido a firmas legales como testigo experto en casos que involucran las ciencias ambientales y carbón activado, es parte de los Comités de Revisión Técnica de WC&P y Filtration News, e imparte un curso de dos días titulado "Principios y Prácticas de Adsorción de Carbón Activado" en público o a la hora y el lugar especificados por el cliente.

H. George Nowicki, B.S. es Gerente de Laboratorio y generador de negocios para PACS. George tiene 12 años de experiencia variada en la industria del carbón activado y asesora a los clientes en seleccionar las pruebas apropiadas de carbón activado en base a sus aplicaciones específicas.

Wayne Schuliger, P.E. es el Director Técnico de PACS, Inc, tiene 43 años de experiencia en carbón activado y provee servicios de consultoría sobre el funcionamiento y diseño de adsorbedores de carbón activado. El Sr. Schuliger imparte un curso titulado "Diseño, Operación y Reparación de Problemas de los Sistemas de Adsorción de Carbón Activado" en la Escuela de Carbón Activado de PACS. Además de los cursos, los Sres. Schuliger y Nowicki proveen pruebas independientes y proveen servicios de revisión y recomendaciones sobre el funcionamiento y equipo propuesto de procesos de adsorción.

Barbara Sherman, M.S. ha sido Gerente de Operaciones para PACS por 26 años; está a cargo de las actividades y prácticas de negocios cotidianas de PACS y trabaja en los Laboratorios de PACS.

Puede ponerse en contacto con todos los autores por correo electrónico: Henry@pacslabs.com, George@pacslabs.com, Wayne@pacslabs.com, Barb@pacslabs.com o por teléfono llamado al (724) 457-6576 o a través del sitio de Internet www.pacslabs.com.

Acerca de la compañía

Professional Analytical and Consulting Services (PACS) and Activated Carbon Services está en su 26to año de negocio incorporado. PACS provee servicios rutinarios y avanzados de pruebas, investigaciones y desarrollo, capacitación, servicios de consultoría, y sirve de anfitrión para la Conferencia Internacional del Carbón Activado. Para ver pruebas de laboratorio, consultoría, servicios de testigos expertos, cursos de PACS y conferencias, por favor visite nuestro Sitio de Internet: www.pacslabs.com o llame al (724) 457-6576

Acerca de GAED

El método de prueba avanzado de caracterización plena de Distribución de Energía de Adsorción Gravimétrica (GAED), que examina directamente el CAG, provee un valioso recurso para determinar qué filtros hay que reemplazar en una planta de tratamiento de agua. No todos los carbones activados son iguales; GAED puede revelar diferencias críticas para los fabricantes y usuarios de CAG. Este método de prueba avanzado es más exacto y preciso (y más económico) que el método isotérmico clásico de ASTM, geosmina y remoción de compuestos orgánicos disueltos (CODs). CAG es la mejor tecnología disponible para eliminar los problemas estéticos de sabor y olor y contaminantes tóxicos orgánicos traza de los suministros de agua potable. Más plantas de tratamiento de agua y usuarios de sistemas de punto de uso debieran ponerse al tanto sobre los costos y beneficios del CAG y sobre la utilidad del método GAED. Un reciente artículo demostró el uso del método GAED para diferencias los filtros de carbón activado en el punto de uso.