

“CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE MATERIALES” I.- CATALIZADOR AGOTADO Y CAUCHO MOLIDO (RP'S)

Alberino, Juan. C; Landoni, Patricia*; Bazan, José. M; Favre, Valeria; Arrieta, Nora
UTN- F RLP- ECASS, 60 y 124, La Plata * INREMI- FCNyM (UNLP)
ecass@frlp.utn.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La industria química genera una gran cantidad de residuos, como por ejemplo, el catalizador agotado de procesos petroquímicos y el caucho de cubiertas usadas. Si bien la inclusión de ambos materiales modifica las propiedades de las mezclas típicas a las que son incorporados, el comportamiento químico en estas se puede estimar efectuando diversos análisis, como ser el estudio de los materiales sometidos al proceso de lixiviado y el conocimiento de la composición de las cenizas, así como también efectuando determinaciones adicionales o indicativas, según los casos.

DESARROLLO

Muestras analizadas

Las muestras correspondían a catalizador agotado en el proceso de destilación en la Refinería Repsol- YPF de La Plata y a caucho molido (entre -60°C y -70°C) de cubiertas usadas, entregadas para su caracterización por el LEMaC (FRLP-UTN)

Análisis realizados sobre las muestras originales

Se llevaron a cabo los siguientes análisis:

pH, humedad, pérdida de peso a 550°C (materia orgánica) y pérdida de peso a 900°C (cenizas).

Sobre las cenizas obtenidas se efectuaron análisis de metales. Estos son: cobre, plomo, cinc, níquel y cromo. El método analítico utilizado fue el de absorción atómica, que se realizó en el INREMI (UNLP), Instituto vinculado a la FRLP mediante un convenio de intercambio.

La Tabla N° 1 detalla los análisis realizados, la metodología y los límites de detección.

Tabla N° 1.- Análisis, métodos y LD

Análisis	Método según norma	Unidades	LD
pH	SM 4500H-B	upH	0,05
% de Humedad	DIN 4030, parte 1 y 2- junio 1991	g/ 100g	menor de 0,1
% Pérdida de peso a 550°C	DIN 4030, parte 1 y 2- junio 1991	g/ 100g	menor de 0,1
% Pérdida de peso a 900°C	DIN 4030, parte 1 y 2- junio 1991	g/ 100g	menor de 0,1

Los límites de detección (LD) para el método por AA y equipamiento utilizado figuran en la Tabla N° 2.

Tabla N° 2.- LD para metales. AA Perkin Elmer 3110

Metal	Cobre	Cinc	Níquel	Plomo	Cadmio	Cromo
LD mg / dm ³	0,005	0,017	0,023	0,010	0,010	0,018

Análisis sobre lixiviados

Sobre estos dos materiales se efectuaron los lixiviados de acuerdo a la norma EPA 1311, determinándose metales, con el mismo equipamiento, método y límite de detección que para el caso del análisis de las muestras originales. También, se detalla en Tabla N° 3 las determinaciones efectuadas, la metodología y los límites de detección para los parámetros adicionales.

Tabla N° 3

Análisis	Método según norma	Unidades	LD (mg / dm ³)
pH	SM 4500H-B	upH	0,05
Conductividad	SM 2510-B	μS/ cm	5
Sulfatos (SO ₄) ⁻²	SM 4500-SO ₄ ⁻² -E	mg/ dm ³	4
Alcalinidad Total (CO ₃ Ca)	SM 2320- C	mg/ dm ³	5

RESULTADOS

En la Tabla N° 4, figuran los resultados sobre las muestras originales como valores promedio de dos replicas.

Tabla N° 4

Parámetro	Muestra 1: Caucho molido	Muestra 2: Catalizador agotado
PH	7.4	7.4
% de Humedad	1.0	1.7
% Perdida de peso a 550°C	91.0	0.6
% Perdida de peso a 900°C	92.0	1.0

En la Tabla N° 5 se observan los resultados de metales en las cenizas (900°C) de las muestras originales.

Tabla N° 5

Parámetro	Muestra 1: Caucho molido	Muestra 2: Catalizador agotado
Cobre (mg/Kg)	169	23
Cinc (mg/Kg)	19042	39
Plomo (mg/Kg)	545	20
Níquel (mg/Kg)	47	78
Cromo (mg/Kg)	61	24

En la Tabla N° 6, figuran los resultados de metales sobre lixiviados, como valores promedio de dos replicas.

Tabla N° 6- Metales en lixiviados.

Parámetro	Muestra 1: Caucho molido	Muestra 2: Catalizador agotado
Cobre (mg/Kg)	0,038	0,107
Cinc (mg/Kg)	62,82	ND
Plomo (mg/Kg)	0,507	ND
Níquel (mg/Kg)	0,059	0,141
Cromo (mg/Kg)	0,035	ND
Cadmio (mg/Kg)	ND	0,020
Blanco Fluido 2	ND	ND

ND : concentración no detectable, por debajo del limite de detección.
 La concentración esta expresada en mg/dm³ (ppm) en el liquido lixiviado.

En la tabla N° 7, se indican los resultados de análisis de los parámetros adicionales, sobre lixiviados.

Tabla N° 7

Muestra	Sulfatos en mg/dm ³	Alcalinidad	pH	Conductividad μS/cm
Catalizador	31	ND	3.34	1149
	31	ND	3.33	1154
Caucho	33	ND	3.71	2.34
	30	ND	3.72	2.38

COMENTARIOS

La pérdidas de peso, para los dos tipos de muestras, fueron las esperadas dadas las características químicas de cada una de ellas.

En referencia a lo manifestado en la bibliografía(*): para el caucho molido, del análisis mineral de la ceniza de neumático, se observa un alto porcentaje en peso de cinc, como OZn (34.5%), valor que se considera no sería significativamente distinto al hallado en nuestro laboratorio.

Asimismo se realizó el lixiviado de ambos materiales de acuerdo a la norma EPA 1311, utilizando el agitador rotatorio GEM, desarrollado por ECASS y el Departamento de Ingeniería Mecánica, FRLP- UTN. Sobre estos lixiviados se evaluaron los mismos metales y algunos parámetros fisicoquímicos adicionales.

Es de interés mencionar, la cesión por lixiviación que sufre el Cinc y, en mucho menor medida el Plomo y menos aun los demás metales.

En cuanto a los parámetros adicionales, se puede observar como dato interesante la casi duplicación de la conductividad del líquido lixiviado para el caso del caucho, con respecto al catalizador, para pH 3.3 para el catalizador y 3.7 para el caucho molido, lo que daría un indicio de una mayor concentración en sales iónicas en el caso de este último. Además, se observa, un escaso aporte de sulfatos al lixiviado y una alcalinidad no detectable

CONCLUSIONES

- Se observa un alto porcentaje en peso de cinc en la cenizas de caucho molido, coincidente con lo mencionado en la bibliografía.
- Como era de esperar la materia orgánica en el caucho molido representa el 91% en peso, en cambio en el catalizador es menor al 1%.
- En el lixiviado también es importante la concentración de Cinc.
- El caucho molido aporta al lixiviado casi el doble de concentración de especies iónicas, lo cual queda expresado en el valor de conductividades, aspecto que puede ser interesante para tener en cuenta en los agregados a las mezclas típicas.
- Es posible la caracterización química de este tipo de materiales RP, si bien se considera necesario realizar otros análisis complementarios a fin de obtener un conocimiento más abarcativo del tema, contando con el equipamiento específico.

BIBLIOGRAFÍA

- (*) - Ramos Arizpe, Curso de Cemento: Combustibles Alternativos, Ediciones Holderbank 1997.
- "Toxicity Characteristic Leaching Procedure"
- Method 1311 de la USEPA . Revisión, julio de 1992.
- "Procedimiento para obtener Lixiviado y establecer sus Características de Toxicidad"
- Traducción de la norma EPA 1311. Ed.ECASS, FRLP-UTN. 2005.
- "Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales"
- Ediciones Diaz de Santos, SA. 1992. (Traducción del original en inglés "**Standard Methods**" For the Examination of Water and Wastewater, 17 Edition. Editores: APHA, AWWA, WPCF).