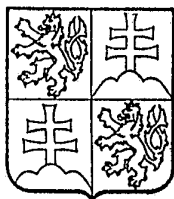


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÝ ÚRAD
PRE VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

273 096

(21) PV 8569-88. I
(22) Prihlásené 21 12 88

(40) Zverejnené 12 07 90
(45) Vydané 30 03 92

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl. 5
B 03 C 3/01

(75) Autor vynálezu SKALNÝ JÁN RNDr. CSc.,
SOBEK VIKTOR RNDr., BRATISLAVA

(54) Spôsob likvidácie halogénuhľovodíkov

(57) Na plyný halogénuhľovodík, alebo na plyný zmes obsahujúcu aspoň jeden halogénuhľovodík sa pôsobí pomalými elektrónmi o energii do 10 eV. Vzniklé záporné atómové ióny halogénu možno separovať elektrickým poľom.

Vynález sa týka spôsobu likvidácie halogénuhľovodíkov.

Halogénuhľovodíky sú zlúčeniny, ktoré sa často využívajú v rôznych priemyselných technológiach ako surovina alebo pracovné médium. Typickým prípadom využitia ako suroviny je výroba PVC z vinylchloridu. Ako pracovné médium sa používajú freóny v chladiacich systémoch a fluorované a chlórované zlúčeniny uhľovodíkov v technológiach výroby mikroelektronických obvodov. Vo väčšine prípadov ide o zlúčeniny toxické, ktoré nemožno voľne vypúšťať do ovzdušia. V súčasnosti likvidácia halogénuhľovodíkov je riešená alebo chemickými mokkými postupmi alebo pyrolýzou pri teplotách nad 800 °C. Mokrá chemická cesta je veľmi prácna, málo účinná a nemožno ju použiť na všetky druhy halogénuhľovodíkových zlúčenín. Pre každú zlúčeninu je nutný špecifický postup a špecifické chemické zlúčeniny používané na likvidáciu, postup teda nie je univerzálny ani z hľadiska zariadenia, ani z hľadiska použitých chemikálií.

Termický rozklad halogénuhľovodíkov je univerzálne použiteľný pre všetky typy halogénuhľovodíkových zlúčenín. Je však energeticky náročný, pretože dochádza aj k ohrevu nosného plynu (zvyčajne vzduchu) a stien zariadenia. Z hľadiska zariadení pre pyrolýzu je nevýhodou nutnosť použitia materiálov odolných voči vysokým teplotám.

Tieto nedostatky odstraňuje postup kontinuálnej likvidácie halogénuhľovodíkov podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že na plyný halogénuhľovodík alebo zmes obsahujúcu aspoň jeden uhľovodík sa pôsobí pomalými elektrónmi s energiou do 10 eV. Tieto elektróny rozrušujú molekuly halogénuhľovodíkov, zachytávajú sa na voľných molekulách halogénov, pričom vznikajú záporné atomárne ióny halogénu, ktoré možno separovať elektrickým poľom.

Výhodou uvedeného postupu je, že dosahuje rozloženie toxických halogénuhľovodíkových zlúčenín bez použitia mokkých chemických postupov a bez potreby zvýšenia teploty likvidovanej zmesi. Ďalšou výhodou je zníženie energetickej spotreby tým, že sa odstráni zbytočný ohrev nosného plynu a stien zariadenia.

Likvidácia týmto spôsobom je kontinuálna, spôsob je použiteľný na likvidáciu halogénuhľovodíkov v plynnom skupenstve, pričom energia pomalých elektrónov nesmie prekročiť 10 eV, ohraničenie z dola nie je, uvedený postup je prevádzky schopný aj pre elektróny s nulovou energiou.

Spôsob bol experimentálne overený v prípade viacerých zlúčenín halogénuhľovodíkov, pričom ako zdroj pomalých elektrónov bola použitá driftová oblasť záporného korónového výboja. Zmes vzduchu s halogénuhľovodíkom prúdila cez elektródový systém, v ktorom bol schopný horieť záporný korónový výboj, ktorý slúžil jednak ako zdroj pomalých elektrónov v driftovej oblasti, jednak ako elektrické pole pre záchyt iónov atomárnych halogénov na vonkajšej (uzemnenej) elektróde. Koncentrácia elektrónov bola vo všetkých prípadoch 10^8 až 10^{10} cm⁻³, ich stredná energia bola 3 eV.

Príklad 1

V prípade zmesi vzduchu s chlórbenzénom C₆H₅Cl bolo pri rýchlosti prietoku 15,4 l/min cez elektródový systém dĺžky 12 cm v koaxiálnom usporiadaní dosiahnuté zníženie pôvodnej koncentrácie C₆H₅Cl 195 ppm o 25 %. Kontaktná doba zmesi a pomalých elektrónov bola 1,12 s a energetická bilancia likvidácie chlórbenzénu bola 7,79 kWh/kg.

Príklad 2

V prípade zmesi vzduchu s brómbenzénom C₆H₅Br bolo pri rýchlosti prietoku 15,4 l/min cez elektródový systém dĺžky 12 cm v koaxiálnom usporiadaní dosiahnuté zníženie pôvodnej koncentrácie C₆H₅Br 85 ppm o 55 %. Kontaktná doba zmesi a pomalých elektrónov bola 1,12 s a energetická bilancia likvidácie brómbenzénu bola 5,5 kWh/kg.

Príklad 3

V prípade zmesi vzduchu s jódmetánom CH₃I bolo pri rýchlosti prietoku 4 l/min cez elektródový systém v koaxiálnom usporiadaní dosiahnuté zníženie povodnej koncentrácie CH₃I

87 ppm o 25 %. Kontaktná doba zmesi a pomalých elektrónov bola 4,32 s a energetická bilancia likvidácie jódmetánu bola 48,22 kWh/kg.

Postup podľa vynálezu možno použiť pre rôzne zdroje pomalých elektrónov, ktoré spĺňajú podmienku, že ich energia neprekračuje 10 eV. Účinnosť procesu závisí od pomeru koncentrácie voľných pomalých elektrónov a halogénuhľovodíka v zmesi, ktorú možno regulovať prídávaním vzduchu alebo neelektronegatívneho plynu a od kontaktného času halogénuhľovodíkov s pomalými elektrónmi, ktorý možno regulovať zmenou rýchlosti prúdenia halogénuhľovodíkov cez tok pomalých elektrónov.

Postup sa hodí pre likvidáciu všetkých halogénuhľovodíkových zlúčenín, existujúcich vo forme plynu, vypúšťaných do atmosféry z rôznych technických a experimentálnych zariadení.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

Spôsob likvidácie halogénuhľovodíkov, vyznačujúci sa tým, že na plyný halogénuhľovodík alebo na zmes plynov obsahujúcu aspoň jeden halogénuhľovodík sa pôsobí pomalými elektrónmi s energiou do 10 eV.