



MD 2523 F1 2004.08.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) 2523 (13) F1  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: C 01 B 31/08;  
B 01 J 20/34

(12) BREVET DE INVENȚIE

<b>Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi revocată în termen de 6 luni de la data publicării</b>	
<p>(21) Nr. depozit: a 2003 0199 (22) Data depozit: 2003.08.05</p>	<p>(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2004.08.31, BOPI nr. 8/2004</p>
<p>(71) Solicitant: INSTITUTUL DE CHIMIE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A REPUBLICII MOLDOVA, MD (72) Inventatori: LUPAȘCU Tudor, MD; CIOBANU Mihai, MD; ȚÎMBALIUC Nina, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE CHIMIE AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A REPUBLICII MOLDOVA, MD</p>	

(54) Procedeu de regenerare a cărbunelui activ uzat (variante)

(57) Rezumat:

1

Invenția se referă la regenerarea sorbenților, în particular la regenerarea cărbunelui activ uzat, rezultat de la utilizarea la stațiile de purificare a apei și impurificat cu diverse substanțe anorganice și organice.

Esența invenției constă în aceea că din cărbunele activ uzat se elimină impuritățile mecanice, apoi el se tratează în raport masic de 1:(10...12) cu o soluție concentrată de HCl timp de 20...30 h, se spală cu apă demineralizată, se tratează de 2...4

2

ori cu o soluție de KOH, apoi cu NaOH timp de 20...30 h și se spală cu apă demineralizată. După aceasta, cărbunele se tratează repetat cu o soluție concentrată de HCl timp de 20...30 h, se spală și se usucă la 100...110°C (variante I); se tratează termic la 600...720°C în curent de bioxid de carbon (variante II).

Revendicări: 2

MD 2523 F1 2004.08.31

# MD 2523 F1 2004.08.31

3

## Descriere:

Invenția se referă la regenerarea sorbenților, în particular la un procedeu de regenerare a cărbunelui activ uzat, rezultat de la utilizarea lui la stațiile de purificare a apei și impurificat cu diverse substanțe anorganice și organice.

5 Este cunoscut procedeu de regenerare a cărbunelui activ, care include tratarea cu soluție de HCl de 1...2%, fierberea la 100...110°C cu tratarea ulterioară cu soluție de sodiu de 10%, în continuare spălarea cu soluție de alcool izopropilic de 50% la temperatura de 80°C, distilarea alcoolului cu vapori de apă și spălarea cu soluție de 1...2% de acid clorhidric [1]. Dezavantajul acestui procedeu de regenerare constă în faptul că se aplică prea multe etape în proces, unele fiind costisitoare.

10 Mai aproape de invenție este procedeu de regenerare, care include separarea impurităților mecanice, tratarea cărbunelui activ uzat cu soluție de hidroxid de potasiu la pH 11...13, timp de 20...30 h, spălarea cu apă demineralizată, uscarea la 100...110°C timp de 3...5 h și tratarea termică la 450...600°C în atmosferă de bioxid de carbon timp de 1...1,5 h [2]. Dezavantajul acestui procedeu constă în gradul nu prea mare de regenerare a cărbunelui activ uzat, utilizat la stațiile de purificare (65%).

15 Problema soluționată de invenție este sporirea gradului de regenerare a cărbunelui activ uzat.

20 Esența invenției constă în aceea că se propune un procedeu care include tratarea cărbunelui activ uzat cu HCl concentrat timp de 20...30 h, spălarea cu apă demineralizată, tratarea de 2...4 ori cu soluție de KOH, tratarea cu NaOH timp de 20...30 h în fiecare caz. Ambele soluții cu pH 11...13 sunt spălate cu apă demineralizată, tratate cu HCl concentrat timp de 20...30 h, spălate cu apă demineralizată, uscate la 100...110°C (I variantă) și tratate termic la 600...720°C în curent de bioxid de carbon (a II-a variantă).

25 *Exemple de realizare a invenției*

### *Exemplul 1*

Capacitatea de adsorbție a fost determinată în baza izotermelor de adsorbție a dodecilsulfatului de sodiu pe cărbunele activ larg utilizat AG-3. Cărbunele activ uzat a fost separat de firele de nisip prezente și ele în filtre.

30 Tratarea cărbunelui activ uzat AG-3 (5 g) cu HCl 36% (50 ml, 24 h), ulterior spălat și uscat la 105°C regenerează 30% din capacitatea inițială de adsorbție a dodecilsulfatului de sodiu pe cărbunele activ inițial.

### *Exemplul 2*

35 Se tratat cărbunele activ uzat AG-3, după ce a fost separat de firele de nisip, cu HCl 36% (50 ml, 24 h), spălat cu apă demineralizată și uscat la 105°C, apoi, în continuare, tratat cu KOH (50 ml, pH 12, 24 h). Ultima operație urmărește scopul de a elimina acizii humici prezenți în cărbunele activ uzat. După tratare cu KOH soluția (de culoare cafenie-închisă) a fost separată de cărbune. Cărbunele a fost spălat cu apă demineralizată și din nou tratat cu KOH (50 ml, pH 12, 24 h). Cărbunele a fost separat și din nou supus tratării cu KOH, ca și anterior. Apoi a fost uscat și în continuare pe el a fost măsurată izoterma de adsorbție a dodecilsulfatului de sodiu. Capacitatea de adsorbție a cărbunelui activ uzat AG-3 s-a restabilit cu 75%.

### *Exemplul 3*

45 O nouă mostră de cărbune activ astfel regenerat (ca în exemplul 2) a fost supusă tratării ulterioare cu NaOH (50 ml, pH 12, 24 h). Scopul acestei acțiuni constă în eliminarea din cărbunele activ a montmorillonitului, care în NaOH disperghează mult mai puternic decât în KOH. Montmorillonitul poate fi pe cărbunele activ AG-3, deoarece el este prezent în apele r. Nistru, în urma spălării solului.

50 În continuare cărbunele activ a fost din nou spălat cu apă demineralizată și tratat cu HCl 36% (50 ml, 24 h), spălat și uscat (105°C). Apoi a fost supus încălzirii la 600°C (0,5 h) în curent de bioxid de carbon. Pe această mostră de cărbune activ astfel regenerat a fost măsurată izoterma de adsorbție a dodecilsulfatului de sodiu. Constatăm că în astfel de condiții de regenerare capacitatea de adsorbție a cărbunelui activ uzat s-a restabilit cu 80%.

### *Exemplul 4*

55 Tratarea unei noi mostre de cărbune activ uzat prin operațiunile expuse mai sus (exemplul 3), dar încălzit ulterior până la 720°C conduce la creșterea gradului de regenerare până la 88%.

În tabel sunt prezentate valorile adsorbției maxime ( $a_m$ ) a dodecilsulfatului de sodiu și al gradului de regenerare (%) a cărbunelui activ AG-3 regenerat prin diverse metode.

60

# MD 2523 F1 2004.08.31

4

Valorile  $a_m$  ale dodecilsulfatului de sodiu și ale gradului de regenerare (%) a cărbunelui activ AG-3 uzat, regenerat prin utilizarea diferitelor regimuri

Metoda de regenerare	$a_m$ , mmol/g	% de regenerare
AG-3 (neuzat)	0,2	(100)
AG-3 uzat	0	0
AG-3 tratat cu HCl 36%, 24 h	0,06	30
AG-3 tratat cu HCl 36%, 24 h, apoi cu KOH pH=12, 24 h (de trei ori, fiind spălat cu apă demineralizată de fiecare dată )	0,15	75
AG-3 tratat cu HCl 36%, 24 h, apoi cu KOH pH=12, 24 h (de trei ori) plus NaOH pH=12, 24 ore, tratat cu HCl 36%, 24 h, apoi încălzit la 600°C în curent de bioxid de carbon	0,18	80
AG-3 tratat cu HCl 36%, 24 h, apoi cu KOH pH=12, 24 h (de trei ori), plus tratare cu HCl 36%, 24 h, apoi încălzit la 720°C în curent de bioxid de carbon	0,18	88

5 După cum vedem din tabel, procedeul revendicat permite regenerarea efectivă a cărbunelui activ uzat rezultat de la stațiile de epurare.

10

## (57) Revendicări:

1. Procedeul de regenerare a cărbunelui activ uzat care include eliminarea impurităților mecanice, tratarea cărbunelui activ uzat cu o soluție concentrată de HCl în raport masic de 1: (10...12), timp de 20...30 h, spălarea cu apă demineralizată, tratarea de 2...4 ori cu o soluție de KOH, apoi cu NaOH timp de 20...30 h, după care cărbunele se spală cu apă demineralizată, se tratează repetat cu o soluție concentrată de HCl timp de 20...30 h, se spală cu apă demineralizată și se usucă la 100...110°C.

2. Procedeul de regenerare a cărbunelui activ uzat care include eliminarea impurităților mecanice, tratarea cărbunelui activ uzat cu o soluție concentrată de HCl în raport masic de 1: (10...12), timp de 20...30 h, spălarea cu apă demineralizată, tratarea de 2...4 ori cu o soluție de KOH, apoi cu NaOH timp de 20...30 h, spălarea cu apă demineralizată, după care cărbunele se tratează repetat cu o soluție concentrată de HCl timp de 20...30 h, se spală cu apă demineralizată, se usucă la 100...110°C și se tratează termic la 600...720°C în curent de bioxid de carbon.

25

## (56) Referințe bibliografice:

1. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды. Ленинград, Химия, 1982, с. 115
2. MD 2478 G2 2004.06.31

**Director-adjunct**  
**Departament:**

JOVMIR Tudor

**Examinator:**

EGOROVA Tamara

**Redactor:**

CANȚER Svetlana