



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 225 416 A1

4(51) C 02 F 3/34

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 02 F / 261 096 7

(22) 21.03.84

(44) 31.07.85

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, 1086 Berlin, Otto-Nuschke-Straße 22/23, DD

(72) Gwerner, Christine, Dr. rer. nat.; Wittig, Hans-Peter, Dr. rer. nat.; Glombitza, Franz, Dr. rer. nat.; Iske, Uwe, Dr. rer. nat.; Klein, Ingrid, DD

(54) Verfahren zur mikrobiellen Cadmiumentfernung

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur mikrobiellen Cadmiumentfernung aus cadmiumsalzhaltigen Medien. Ziel der Erfindung ist die Entfernung von Cadmiumverunreinigungen aus Abwässern der chemischen und metallurgischen Industrie bei niedrigen Kosten und hohem Wirkungsgrad. Es liegt die Aufgabe zugrunde, das toxische Element Cadmium durch wachsende Mikroorganismen in möglichst großen Mengen in der Zellsubstanz anzureichern. Erfindungsgemäß erfolgt das durch Kultivierung der cadmiumresistenten Bakterienstämme Hg B II ZIMET 10985, Hg B III ZIMET 10966, Hg B IV 10967, Hg B V ZIMET 10968. Die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens führt zur Entfernung bis zu 75% des im Abwasser enthaltenen Cadmiums.

Titel

Verfahren zur mikrobiellen Cadmiumentfernung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Das Verfahren betrifft die mikrobielle Entfernung von
5 Cadmium aus Abwässern und anderen cadmiumhaltigen Medien.
Es kann in der chemischen und metallurgischen Industrie angewendet werden.

Charakterisierung der bekannten technischen Lösungen

Neben physikalisch-chemischen Methoden zur Beseitigung von
10 Cadmiumverbindungen aus wäßrigen Medien ist die Möglichkeit bekannt, diese Entfernung unter der spezifischen Wirkung von Mikroorganismen zu erreichen. (GORYMOVA, S.V. u.a., Deposited Doc. (1979) VINIT 3506, 46; DUDDRIDGE, J.E. u.a. Water Research 14 (1980) 1605; KUREK, E. u.a. Applied and environ-
15 mental Mikrob. 43 (1982) 1011).

Bei allen diesen bekannten Verfahrensweisen wird nur eine sehr geringe Cadmiumaufnahme durch die verwendeten Mikroorganismenpopulationen erreicht. REMACLE (J. Remacle; Water Research 15 (1980) 67) weist für stady state-Kulturen (sogenannte "freie" Bakterien) eine maximale Cadmiumanreicherung von 1260 mg/kg aus. Bei Bakterienkulturen, die sich an den Wänden von Kulturgefäßen entwickeln können, beträgt die erzielbare Cadmiumkonzentration 6100 mg/kg. Der Grad der Rückgewinnung aus der wäßrigen Phase wird mit 11 bis 29 % angegeben.
25

Nach HELDWEIN (Heldwein, R.; Zeitschrift für Allg. Mikrobiologie 17 (1977) 299) beläuft sich die Cadmiumaufnahme bei *Saccharomyces cerevisiae* lediglich auf 4 mg Cadmium pro g Trockensubstanz der Hefezellen.

- 5 Alle aufgeführten Verfahrensweisen sind nicht geeignet, unter technologischen und ökonomischen Gesichtspunkten eine Entfernung von Cadmiumverbindungen aus industriellen Abwässern vornehmen zu können.

Ziel der Erfindung

- 10 Es ist Ziel der Erfindung, bei niedrigen Kosten und hohem Wirkungsgrad die Konzentration toxischer Cadmiumverbindungen in wäßrigen Medien zu vermindern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verfahrensweise zu entwickeln, bei der spezielle Mikroorganismen, die Cadmiumverbindungen während des Wachstumsprozesses in möglichst großen Mengen in der Zellsubstanz speichern können, eingesetzt werden. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die cadmiumresistenten Bakterienstämme Hg B II ZIMET 10985, Hg B III ZIMET 10966, Hg B IV ZIMET 10967, Hg B V ZIMET 10968 in Gegenwart von Cadmiumsalzen kultiviert werden, wobei das Cadmium durch die Mikroorganismenzellen angereichert wird.
- 15 Die erfindungsgemäß verwendeten Bakterien werden unter Belüftung in einem kohlenstoff- und nährstoffhaltigen Medium kultiviert, welches Cadmiumkonzentrationen bis zu 200 mg/l im Zufluß enthalten kann. Der pH-Wert des Mediums ist im Bereich von 3 bis 8, vorzugsweise mit 6.5 zu wählen, während die Kultivierungstemperatur 25 bis 35°C, vorzugsweise 30°C und die Verweilzeit 5 bis 15 h betragen.
- 20 Die in der Zellsubstanz angereicherte Cadmiummenge ist abhängig von der Zulaufkonzentration und den Kultivierungsbedingungen und kann bis zu 15 000 ppm Cd betragen.
- Die Anwendung der erfindungsgemäßen Verfahrensweise führt zur Entfernung bis zu 75 % des im Abwasser enthaltenen Cadmiums.
- 25
- 30

Ausführungsbeispiel

Im folgenden soll die erfindungsgemäße Verfahrensweise dargestellt und erläutert werden:

5 Ein cadmiumsalzhaltiges Abwasser wird mit einem mineralischen Nährmedium oder einem anderen Abwasser, in denen jeweils für einen Wachstumsprozeß notwendige Nährsalze wie N, P, Mg, K und die Spurenelemente Fe, Cu, Mn und Zn sowie eine Kohlenstoffquelle enthalten sind, versetzt.

10 Von diesem Medium, welches 40 g/l Essigsäure (80 %ig) sowie 100 mg/l Cadmium (II) enthält, werden pro Minute 1,3 ml in einen Rührreaktor mit 1 kg Kulturflüssigkeit der Bakterienkultur Hg B V ZIMET 10968 dosiert.

15 Die für die Sauerstoffversorgung erforderliche Luft wird durch ein geeignetes Belüftungssystem (Turbinensystem, Blasenbelüftung oder mit einer Zirkulationseinrichtung) in die wäßrige Phase eingetragen.

Der pH-Wert des Kulturmediums beträgt 6.5, dieser wird mit NaOH (20 %ig) konstant gehalten.

Die Temperatur der Kulturflüssigkeit ist 30°C.

20 Unter diesen Bedingungen wird eine Zellkonzentration von 7.5 g Bakterientrockensubstanz pro Liter Fermentationsmedium erzielt. Die Cadmiumkonzentration wird von 100 mg/l im zudosierten Medium auf 25 mg/l im abfließenden Fermentationsmedium verringert, die Cadmiumkonzentration der Trockensubstanz beträgt 10 000 ppm.

25 Dementsprechend werden 75 % des zudosierten Cadmiums durch die Zellsubstanz angereichert.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur mikrobiellen Entfernung des toxischen Elementes Cadmium aus Industrieabwässern bzw. sonstigen cadmiumsalzhaltigen Abwässern gekennzeichnet dadurch, daß cadmiumresistente Mikroorganismen vom Stamm Hg B II ZIMET 10985, Hg B III ZIMET 10966, Hg B IV 10967, Hg B V ZIMET 10968 kultiviert werden, wobei das Cadmium durch Bakterienzellen angereichert wird.
5
2. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die cadmiumresistente Bakterienpopulation in einem belüfteten kohlenstoff- und nährsalzhaltigen Medium, dessen Cadmiumkonzentration bis zu 200 mg/l im Zufluß, vorzugsweise 1,0 bis 100 mg/l beträgt, bei einem pH-Wert zwischen 3 und 8, vorzugsweise 6.5, einer Temperatur im Bereich von 25 bis 35°C, vorzugsweise 30°C und einer Verweilzeit zwischen 5 und 15 h kultiviert wird.
10
15