



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0089910  
(43) 공개일자 2021년07월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B01J 20/30 (2006.01) B01J 20/24 (2006.01)

B01J 20/28 (2006.01) C02F 1/28 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B01J 20/3085 (2013.01)

B01J 20/24 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0003065

(22) 출원일자 2020년01월09일

심사청구일자 2020년01월09일

(71) 출원인

연세대학교 원주산학협력단

강원도 원주시 흥업면 연세대길 1

(72) 발명자

박동희

강원도 원주시 무실로 382, 107동 902호(무실동,  
원주시 무실 세영리첼 1차 아파트)

양하늬

경기도 고양시 일산동구 중산로 206, 704동 305  
호(중산동, 중산마을7단지아파트)

(74) 대리인

김보민

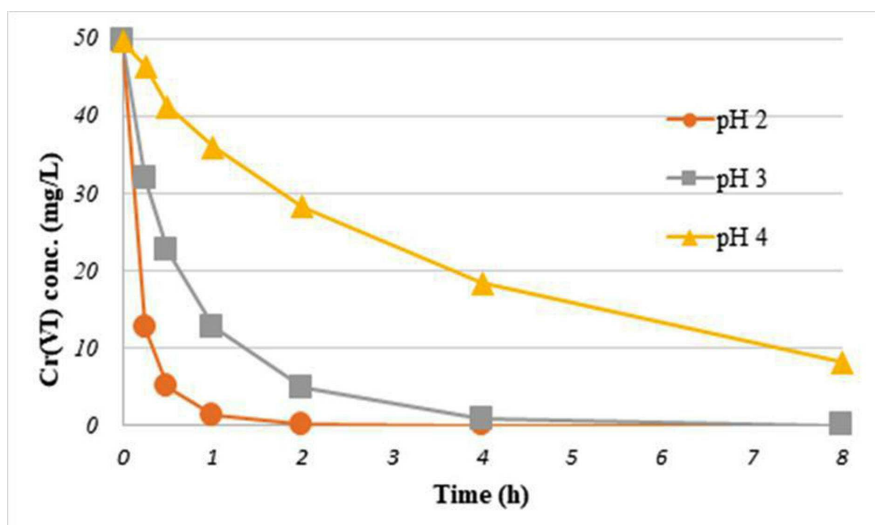
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 커피박을 이용한 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 커피박을 이용한 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제 및 그 제조방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로 로스팅 되어 분쇄 후 커피 추출이 완료된 커피박을 이용하여 전처리 없이 제조할 수 있어 제조비용이 절감되고 제조과정이 단순한, 종래 고가의 흡착제 또는 6가크롬 제거공정을 대체할 수 있는 커피박을 이용한 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제 및 그 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*B01J 20/28004* (2013.01)

*B01J 20/28014* (2013.01)

*B01J 20/3071* (2013.01)

*C02F 1/286* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

- 1) 건조된 커피박, 음이온성 작용기를 갖는 고분자 물질 및 증류수를 혼합하여 혼합물을 제조하는 혼합단계;
  - 2) 상기 단계 1)의 혼합단계를 통해 제조된 혼합물을 가교제에 투입하여 가교된 혼합물을 제조하는 가교단계;  
및
  - 3) 상기 단계 2)의 가교단계를 통해 제조된 가교된 혼합물을 분리 및 세정하는 분리 및 세정단계;
- 를 포함하는, 커피박을 이용한 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제 제조방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 커피박은 분쇄 및 로스팅되어 커피추출이 완료된 폐기물로 전처리가 필요없는 커피박인, 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제 제조방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 음이온성 작용기를 갖는 고분자 물질은 알지네이트인, 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제 제조방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 단계 1)은 커피박 100 중량부, 음이온성 작용기를 갖는 고분자 물질 10 내지 500 중량부 및 증류수 500 내지 2500 중량부를 혼합하여 혼합물을 제조하는 단계인, 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제 제조방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 단계 1)은 커피박 100 중량부, 음이온성 작용기를 갖는 고분자 물질 10 내지 250 중량부 및 증류수 1000 내지 2500 중량부를 혼합하여 혼합물을 제조하는 단계인, 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제 제조방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 단계 1)은 커피박 100 중량부, 음이온성 작용기를 갖는 고분자 물질 10 내지 50 중량부 및 증류수 1500 내지 2500 중량부를 혼합하여 혼합물을 제조하는 단계인, 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제 제조방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 가교제는 0.1 내지 2.0 M 염화칼슘인, 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제 제조방법.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 단계 2)는 단계 1)의 혼합물 100 중량부에 가교제 500 내지 1000 중량부를 투입하여 가교시켜 가교된 혼합물을 제조하는 단계인, 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제 제조방법.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 단계 2)는 1 내지 10 시간 동안 가교시키는, 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제 제조방법.

#### 청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 제조방법으로 제조된 커피박을 이용한 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 생체흡착제는 비드, 막대, 섬유, 타래 및 판으로 이루어진 그룹에서 선택된 하나의 형상을 갖는, 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제.

#### 청구항 12

제10항에 있어서,

상기 생체흡착제는 직경이 1.5 내지 4 밀리미터인, 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 커피박(coffee waste)을 이용한 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제 및 그 제조방법에 관한 것으로, 구체적으로 카페, 레스토랑 등에서 대량으로 발생하는 바이오매스인 커피박을 이용하여 친환경적이고 경제적이며, 종래 고가의 흡착제 또는 6가크롬 제거공정을 대체할 수 있는, 커피박을 이용한 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제 및 그 제조방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0003] 우리나라의 커피 소비량이 증가하면서 서울시내 커피 전문점에서 버리는 커피박(coffee waste)의 양은 하루 평균 140톤, 처리비용은 연간 11억에 달한다. 2017년 국내 기준으로 1인당 커피 소비량은 평균 512잔이며 국내 전체 연간 커피 소비량 265억잔, 커피박 배출규모는 연평균 약 13만 톤으로 상당히 많은 양의 커피박이 폐기물로 버려지고 있다. 하지만 커피박에 대한 최근 연구 동향을 살펴보면, 커피 추출 후 버려지는 98%의 커피박이 재활

용 가치가 높은 유기성 자원이라는 것이 입증됨에 따라 커피박의 활용에 대한 다양한 아이디어가 나오고 있다. 일례로는, 한국등록특허 제10-1989874호 “커피박 발효 추출물을 유효성분으로 포함하는 화장료 조성물”, 한국등록특허 제10-2022535호 “커피박을 함유하는 성형탄의 제조 방법”, 한국등록특허 제10-1801655호 “미생물 발효에 의한 커피박과 음식물 쓰레기의 퇴비화 방법 및 상기 방법에 의해 제조된 발효 퇴비” 등이 개시되어 있으며, 이 밖에도 ‘커피박 점토’, ‘커피박 벽돌’, ‘커피박 테이블’ 과 같이 다양한 형태로 재활용 되고 있다.

[0005] 한편, 크롬은 자연계에서 -2가에서 +6가의 산화수를 가질 수 있으나 대개 +3가와 +6가의 형태로 존재한다. 3가 크롬의 경우 생명체에 필요한 미량원소로 알려져있는 반면, 6가 크롬의 경우 강한 산화력에 의해 세포조직이 손상되거나 DNA 변이가 일어날 수 있어 발암물질로 규정되어 있고 미국 EPA에서는 6가크롬과 총 크롬의 방류수 기준을 0.05ppm 이하로 규정하고 있다.

[0006] 현재 가장 일반적인 6가크롬 처리방법은 화학적인 방법으로 산성조건에서 황산제1철( $\text{FeSO}_4$ )과 같은 환원제를 사용하여 6가크롬을 3가크롬으로 환원시킨 후, 알칼리 조건에서 소석회나 가성소다로 중화침전시켜 화학슬러지 형태로 분리 후 특수폐기물 형태로 처리하는 방법이다. 하지만 이러한 처리방법은 기술적인 측면에서 회석효과를 배제하면 법적 배출기준을 만족시키지 못하고, 또다른 오염물질인 크롬 함유 슬러지가 다량으로 발생한다는 문제점이 있으며, 상기 슬러지의 처리비용이 소요되고, 재활용이 거의 불가능하다는 문제점이 있다.

[0008] 이에, 본 발명의 발명자들은 경제적이면서 6가크롬 법적 배출기준을 만족시키는 6가크롬 흡착제를 개발하기 위해 연구해온 결과, 폴리페놀같은 전자제공그룹이 다량으로 함유되어있는 커피박을 이용하여 생체흡착제를 제조하였고, 상기 생체흡착제가 화학약품 투입 없이 6가크롬 및 3가크롬의 제거에 효과적임을 확인하여 본 발명을 완성하였다.

[0009]

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1989874호  
(특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-2022535호  
(특허문헌 0003) 한국등록특허 제10-1801655호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 카페, 레스토랑 등에서 대량으로 발생하는 바이오매스인 커피박(coffee waste)을 재활용하여 친환경적이고 경제적이며, 종래 고가의 흡착제 또는 6가크롬 제거 공정을 대체할 수 있는 커피박을 이용한 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

[0012] 또한, 본 발명의 생체흡착제 및 그 제조방법은 분쇄 및 로스팅되어 커피추출이 완료된 커피박을 이용하여 전처리없이 고분자 물질 혼합단계 및 가교단계로만 제조가 가능하여, 종래의 흡착제와 비교하였을 때 제조 과정이 매우 단순하며 제조비용도 절감 가능하다.

### 과제의 해결 수단

[0014] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 발명자는 로스팅되어 분쇄 후, 커피추출이 완료되어 과쇄 및 열처리와 같은 전처리가 필요 없는 바이오매스인 커피박(coffee waste)을 이용하여 1) 건조된 커피박, 음이온성 작용기를 갖는 고분자 물질과 증류수를 혼합하는 혼합단계; 2) 상기 단계 1)의 혼합물에 가교제를 투입하여 가교시키는

가교단계; 및 3) 상기 단계 2)의 가교된 혼합물을 분리 및 세정하는 분리 및 세정단계;로 제조되는 커피박을 이용한 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제 및 그 제조방법을 제공한다.

[0015]

### 발명의 효과

[0016]

본 발명의 커피박(coffee waste)을 이용한 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제의 제조방법은 커피추출이 완료되어 전처리가 필요 없는 커피박에 고분자 물질 혼합단계 및 가교단계로만 이루어져있어 제조비용이 절감되고 과정이 단순하다.

[0017]

또한, 본 발명의 제조방법으로 제조된 커피박을 이용한 생체흡착제는 6가크롬 함유 폐수에 처리하였을 때 우수한 6가크롬 제거 효과를 나타낸다.

[0018]

또한, 본 발명의 제조방법으로 제조된 커피박을 이용한 생체흡착제는 음이온성 고분자 물질이 가교되어 6가크롬 뿐만 아니라 3가크롬 및 타 양이온금속들의 동반 제거가 가능하고, 커피박으로부터 용출되는 유기물을 저감시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0020]

도 1은 pH에 따른 커피박(coffee waste)의 6가크롬 제거 속도를 나타낸 도이다.

도 2는 본 발명의 커피박을 이용한 생체흡착제에 5일 동안 6가크롬 용액을 컬럼 공정에 연속해서 투입하였을 때 나타나는 6가크롬 제거 효과를 나타낸 도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021]

이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시형태를 들어 상세히 설명한다. 본 발명의 실시형태는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명의 실시형태는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시형태로 한정되는 것은 아니다.

[0022]

본 발명의 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0023]

본 발명의 명세서 전체에서 사용되는 용어 "~(하는) 단계" 또는 "~의 단계"는 "~를 위한 단계"를 의미하지 않는다.

[0025]

본 발명은 커피박(coffee waste)을 이용한 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제 제조방법을 제공한다.

[0026]

본 발명에서 상기 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제는 하기의 단계들을 포함하는 방법에 의해 제조된다.

[0027]

1) 건조된 커피박, 음이온성 작용기를 갖는 고분자 물질 및 증류수를 혼합하여 혼합물을 제조하는 혼합단계;

[0028]

2) 상기 단계 1)의 혼합단계를 통해 제조된 혼합물을 가교제에 투입하여 가교된 혼합물을 제조하는 가교단계; 및

[0029]

3) 상기 단계 2)의 가교단계를 통해 제조된 가교된 혼합물을 분리 및 세정하는 분리 및 세정단계.

[0031]

본 발명에서 커피박은 카페, 레스토랑 등에서 대량으로 발생하는 폐기물로, 로스팅되어 분쇄 후 커피 추출이 완료된 커피박으로 과쇄 및 열처리 등과 같은 전처리가 필요없는 바이오매스이다. 상기 커피박의 성분은 다당류(polysaccharide), 폴리페놀(polyphenol) 등으로 이루어진 유기폴리머(organic polymer)로 표면에 다량의 phenyl group, carboxyl group, carbonyl group 및 hydroxyl group 등과 같은 전자( $e^-$ ) 제공 그룹이 형성되어 강한 환원력을 나타내며 6가크롬 금속 제거에 탁월한 효과를 나타낸다.

[0032]

본 발명에서 음이온성 작용기를 갖는 고분자 물질은 알지네이트이다. 상기 알지네이트는 소재의 크기를 일정하

게 유지할 수 있고 기계적 강도를 증가시킬 수 있는 입상화 물질로, 음이온성 작용기로 인해 6가크롬 및 3가크롬 뿐 아니라 폐수에 포함된 타 양이온금속들을 동반 제거할 수 있다.

[0033] 본 발명에서 상기 단계 1)의 혼합단계는 건조된 커피박, 음이온성 작용기를 갖는 고분자 물질 및 증류수를 혼합하여 제조할 수 있다. 상기 음이온성 작용기를 갖는 고분자 물질은 건조된 커피박이 100 중량부 일 때 고분자 물질 10 내지 500 중량부를 혼합하여 혼합물을 제조할 수 있고, 바람직하게는 고분자 물질 10 내지 250 중량부, 보다 바람직하게는 고분자 물질 10 내지 50 중량부로 혼합하여 혼합물을 제조할 수 있다. 또한, 증류수는 건조된 커피박이 100 중량부 일 때 증류수 500 내지 2500 중량부를 혼합하여 혼합물을 제조할 수 있고, 바람직하게는 증류수 1000 내지 2500 중량부, 보다 바람직하게는 증류수 1500 내지 2500 중량부로 혼합하여 혼합물을 제조할 수 있다.

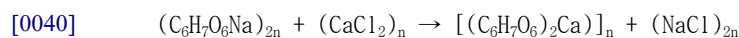
[0035] 본 발명에서 가교제는 0.1 내지 2.0 M의 농도인 염화칼슘, 염화제이철 및 수산화나트륨 및 증류수가 혼합된 혼합물일 수 있고, 바람직하게는 0.1 내지 2.0 M의 농도인 염화칼슘 수용액일 수 있으나 이로 한정된 것은 아니다.

[0036] 본 발명에서 상기 단계 2)의 가교단계는 단계 1)의 혼합물 100 중량부를 가교제 500 내지 1000 중량부에 투입하여 가교된 혼합물을 제조할 수 있다. 또한, 상기 가교단계는 1 내지 30시간 동안 가교시킬 수 있고, 바람직하게는 1 내지 20시간, 보다 바람직하게는 1 내지 10시간 동안 가교시킬 수 있다.

[0037] 상기 가교단계를 통해 음이온성 작용기를 갖는 고분자 물질이 가교되면 분쇄되어있는 커피박을 고정하기 때문에 분말형태가 아닌 입자형태로서 커피박으로부터 용출되는 유기탄소의 용출을 억제할 수 있으며, 일정한 형상이 되어 회수가 용이해질 수 있다.

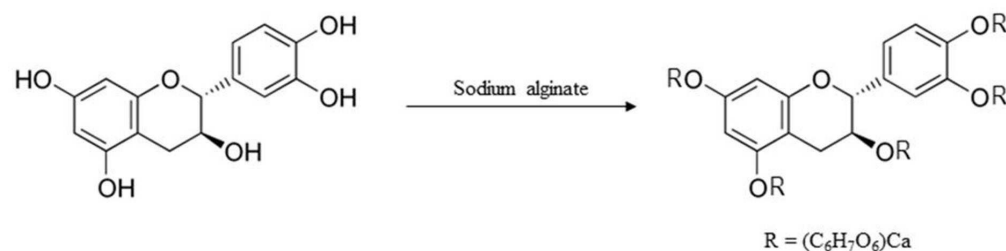
[0038] 상기 가교단계를 통한 혼합물의 가교과정은 하기 반응식 1 내지 2로 나타내었다. 하기 반응식 1은 음이온성 작용기를 갖는 고분자 물질로 알지네이트를 사용하는 경우의 가교반응을 나타낸 식이다.

[0039] <반응식 1>



[0041] 하기 반응식 2는 커피박 성분에 존재하는 폴리페놀(polyphenol) 종류 중 하나인 클로로젠산(chlorogenic acid)를 예로하여 가교반응을 나타낸 식이다.

[0042] <반응식 2>



[0043]

[0044] 상기 가교단계는 가교제에 투입하는 노즐의 형태나 직경에 따라 가교되는 혼합물의 형태를 결정할 수 있다. 투입하는 방법에 따라 비드, 막대, 섬유, 타래 및 판으로 이루어진 그룹에서 선택된 하나의 형상을 갖는 가교된 혼합물을 제조할 수 있다. 상기 가교된 혼합물은 직경이 작을수록 비표면적이 증가하여 6가크롬의 제거효과가 향상될 수 있지만, 제조공정의 효율성 측면에서 직경 1.5 내지 4 mm로 제조하는 것이 바람직하다.

[0046] 본 발명에서 상기 단계 3)의 분리 및 세정단계에서 분리단계는 상기 단계 2)의 가교단계를 통해 제조된 입자형태인 가교된 혼합물을 가교제로부터 분리할 수 있는 방법 중 체거름 방법을 이용할 수 있지만 특별히 한정되지 않고 어떠한 것이든 이용가능하다. 상기 입자형태인 가교된 혼합물은 고액분리에 유리하다. 세정단계는 증류수를 이용하여 4 내지 6회 반복해서 세척하는 것이 바람직하나 이로 한정되는 것은 아니고 특별히 한정되지 않고 어떠한 것이든 이용가능하다.

[0047] 또한, 상기 분리 및 세정단계가 완료된 생체흡착제는 수분의 함량이 80% 이상으로 특별한 건조의 과정을 거치지

않고 표면의 물기만을 제거하여 사용하는 것이 바람직하다.

[0049] 또한, 본 발명은 커피박을 이용한 6가크롬 함유 폐수 처리용 생체흡착제를 제공한다. 상기 생체흡착제는 강력한 환원력을 이용하여 독성물질인 6가크롬을 무독성물질인 3가크롬으로 환원하여 제거할 수 있고, 음이온성 고분자 물질이 가교되어 이온교환 방법으로 6가크롬 뿐만 아니라 3가크롬 및 타 양이온성 오염물질 제거로 그 적용범위를 확장할 수 있다.

[0050] 상기 생체흡착제는 비드, 막대, 섬유, 타래 및 판으로 이루어진 그룹에서 선택된 하나의 형상일 수 있다. 또한, 상기 생체흡착제는 직경이 작을수록 표면적이 증가하여 6가크롬, 3가크롬 및 타 양이온성 오염물질 제거효과가 향상될 수 있지만, 제조공정의 효율성 측면에서 직경 1.5 내지 4 mm인 것이 바람직하다.

[0052] 이하 본 발명을 실시예, 실험예 및 비교예를 통해 보다 상세히 설명한다. 다만 하기 실시예 및 실험예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것이지 본 발명의 권리범위를 이로 한정하는 것을 의도하지 않는다.

#### [0054] <실시예 1> 분말형태의 커피박

[0055] 카페에서 버려진 커피박을 수거하여 100 °C의 온도에서 24시간 동안 건조하여 분말형태의 커피박을 제조하였다.

#### [0057] <실시예 2> 커피박을 이용한 입자형태의 생체흡착제 제조

[0058] 버려진 커피박을 수거하여 100 °C에서 24시간 동안 건조시킨 후, 커피박 100 중량부, 음이온성 작용기를 갖는 알지네이트 20 중량부 및 증류수 1500 중량부를 혼합하여 커피박 혼합물을 제조하였다. 상기 혼합물 100 중량부에 가교제인 0.1M 염화칼슘 수용액 1000 중량부를 투입한 후, 10시간 동안 가교반응을 진행하였다. 가교반응이 완료되어 타래형으로 개조된 혼합물을 체거름하여 가교제로부터 분리하고 증류수로 5회 세척하고 표면에 수분을 제거하여 커피박을 이용한 생체흡착제를 제조하였다.

#### [0060] <실험예 1> 커피박을 이용한 입자형태의 생체흡착제의 6가크롬 제거 성능 평가

[0061] 상기 <실시예 1> 에서 제조한 커피박의 6가크롬 제거 성능 평가를 진행하였다. 이때, 실험예에서 사용되는 표준 시약은 아래 표 1과 같다.

표 1

시료명	화학식	분자량
Potassium dichromate	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	294.18

#### [0065] <1-1> 커피박의 pH에 의한 6가크롬 제거 성능 평가

[0066] 6가크롬의 농도가 50 mg/L인 폐수가 투입된 교반장치 3개에 상기 <실시예 1>에서 제조한 커피박 5 g/L를 각각 투입하고 pH를 2, 3 및 4로 설정 및 유지한 후, 상온 상태에서 200 rpm의 속도로 8시간 동안 교반하였다. 교반 후 폐수를 필터 처리하고 분광광도계(Optizen 1412V, Mecasys Co., Ltd., Korea)를 이용하여 폐수에 남아있는 6가크롬의 농도를 측정하였다(도 1).

[0067] 그 결과, pH가 낮을수록 본 발명의 커피박을 이용한 생체흡착제의 6가크롬 제거시간이 단축되는 것을 확인하였다.



[0069] <1-2> 커피박을 이용한 생체흡착제의 연속 공정에서 6가크롬 제거 성능 평가

[0070] 부피가 50 ml인 컬럼에 상기 <실시예 2>에서 제조한 커피박 3 g을 투입한 후, 5일 동안 50 ml/h의 유속으로 6가크롬 용액(pH 2) 20 mg/L을 투입하였다. 컬럼 공정 후 폐수를 필터 처리하고 분광광도계(Optizen 1412V, Mecasys Co., Ltd., Korea)를 이용하여 폐수에 남아있는 6가크롬의 농도를 측정하였다(도 2).

[0071] 그 결과, 5일 동안 커피박 1 g 당 처리한 6가크롬의 양이 약 114 mg/g 임을 확인하여 본 발명의 커피박을 이용한 생체흡착제가 장기간동안 6가크롬을 제거할 수 있음을 확인하였다.

[0073] <비교예 1> 커피박 및 커피박을 이용한 생체흡착제의 6가크롬 제거 성능 평가

[0074] <실시예 1>의 분말형태의 커피박 및 <실시예 2>에서 제조한 커피박을 이용한 입자형태의 생체흡착제의 총크롬(6가크롬 + 3가크롬) 제거량 및 TOC(Total Organic Carbon) 용출량을 측정하였다(표 2).

[0075] 총크롬 제거량 측정 : 6가크롬의 농도가 50 mg/L인 폐수가 투입된 교반장치에 커피박 5 g/L를 투입하고 200 rpm의 속도로 8시간동안 교반한 후 필터처리 후 남아있는 총크롬의 농도를 측정하였다. 총크롬 측정은 6가크롬이 모두 제거된 후 측정한 것으로, 측정된 총크롬 값은 용액에 잔류하고 있는 3가크롬과 같다.

[0076] TOC 용출량 측정 : 6가크롬의 농도가 50 mg/L인 폐수가 투입된 교반장치에 커피박 5 g/L를 투입하고 200 rpm의 속도로 8시간 동안 교반한 후 필터처리하고 남아있는 용액의 TOC의 농도를 측정하였다.

표 2

구분	Total Cr (mg/L)	Total Organic Carbon (mg/L-C)
<실시예 1>	9.812	248.0
<실시예 2>	1.533	31.88

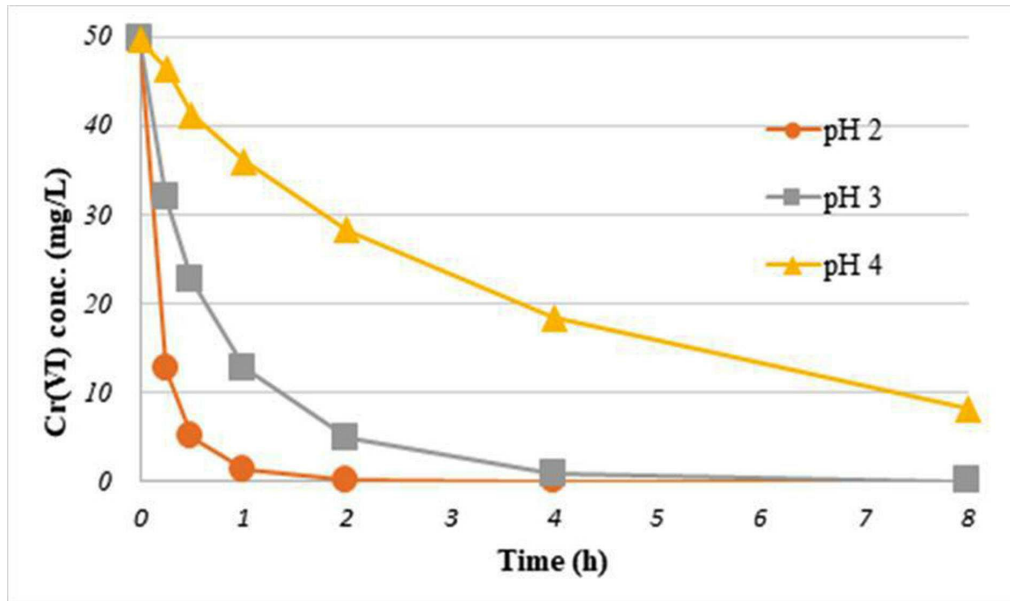
[0080] 그 결과, <실시예 2>에서 제조한 커피박을 이용한 생체흡착제가 커피박에 비해 총크롬의 제거효과가 현저히 우수하고, TOC의 용출량이 월등히 감소하는 것을 확인하였다.

[0082] 결론적으로, 본 발명의 카페, 레스토랑 등에서 대량으로 발생하는 바이오매스인 커피박을 재활용하여 제조한 생체흡착제의 6가크롬 제거효과를 확인한 결과, pH가 낮을수록 제거효과가 우수하고 장기간 이용할 수 있음을 확인하였다.

[0083] 또한, 커피박만을 이용하는 경우보다 커피박, 알지네이트 및 증류수를 혼합하여 제조한 본 발명의 생체흡착제가 총크롬 제거 및 TOC 용출효과가 우수함을 확인하였다.

도면

도면1



도면2

