

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
B01D 61/24

(11) 공개번호 특2002 - 0005734
(43) 공개일자 2002년01월17일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 7013823
(22) 출원일자 2001년10월29일
 번역문 제출일자 2001년10월29일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2000/03705
(86) 국제출원출원일자 2000년04월26일

(87) 국제공개번호 WO 2000/66253
(87) 국제공개일자 2000년11월09일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 - 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구아바부다, 코스타리카, 도미니카연방, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 시에라리온, 유고슬라비아, 짐바브웨, 가나, 감비아,
AP ARIPO특허: 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 탄자니아,
EA 유라시아특허: 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,
OA OAPI특허: 부르키나파소, 베냉, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기네, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기네비쑤,

(30) 우선권주장 19919490.4 1999년04월29일 독일(DE)

(71) 출원인

디에스엠 바이오텍 게엠베하
추후보정
독일 울리히(우편번호 : 데 - 52428) 카알 - 하인츠 - 벡쿠르츠 스트라세 13
디에스엠 엔.브이
윌리암 로엘프 드 보에르
네델란드왕국 엔엘 - 6411 티이 헤르렌 헤트 오버룬 1

(72) 발명자 마아스디에트리취
 독일알텐베르겐셀155
 베우스테르 - 보즈디르크
 독일다차우도나우쉬바벤베그34
 타코르스,랄프
 독일메르제니취인데르로에14에이
 반드레이크리스티안
 독일울리히볼프쇼베너스트르.139
 파솔드홀게르
 독일린니취알테르마크트6

(74) 대리인 김명신
 이기성
 이용진

심사청구 : 없음

(54) 수성 혼합물에서 유기 물질의 분리방법

요약

본 발명은 적어도 하나의 다공질 막을 통해 추출을 사용하여 수성 혼합물내에 존재하고 적어도 하나의 양전하기 및/또는 하전성 질소 함유기를 포함하는 하나 이상의 유기 물질을 분리하는 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 적어도 일부 비교적 긴 - 사슬의 유기 화합물, 또한 적어도 하나의 액체 양이온 교환기를 포함하는 추출제 및 수성 혼합물에 의해 또는 추출제에 의해 수화가능한 막을 사용한다. 특히, 본 발명은 적어도 하나의 다공질 막을 통해 추출을 사용하여 수성 혼합물내에 존재하고 적어도 하나의 양전하기 및/또는 하전성 질소 함유기를 포함하는 하나 이상의 유기 물질을 분리하는 방법에 관한 것이고, 상기 수용액은 저장용기(1)에서 꺼내어지고, 수성 혼합물에 의해 또는 추출제(5)에 의해 수화가능한 제 1차 다공질 막(3)에 공급된다. 추출제는 적어도 일부 비교적 긴 - 사슬, 또한 적어도 하나의 액체 양이온 교환기인 유기 화합물을 포함한다. 상기 수용액은 그후 추출제(5)를 사용하여 추출된다. 수성 투석유물이 저장용기(1)에 다시 공급되고, 추출된 유기 물질이 수성 혼합물에 의해 또는 추출제에 의해 수화가능한 제 2 다공질 막(6)에 공급되고 수성 상(7)을 제조하는 역류를 따른다.

대표도

도 1

명세서

본 발명은 적어도 하나의 다공질 막을 통해 추출에 의하여 수성 혼합물에서 적어도 하나의 양전하기 및/또는 하전성 질소 함유기를 포함하는 하나 이상의 유기 물질을 분리하는 방법에 관한 것이다.

수성 용액에서 유기 화합물을 분리하는 많은 기술, 가령 이온 교환 수지, 크로마토그래피 처리, 흡착, 여과, 증발, 역삼투, 전기투석 등을 통한 분리가 공지된다.

상기와 관련하여 특히 아미노산의 회수는 최근 몇년에, 우선 식품 및 음료 산업과 연관되어 경제적 이익을 얻어왔다. 필수 아미노산 이온 혼합물의 분리는 예를 들면 특히 이온 교환기를 통해 또는 예를 들면 반응성 추출에 의해 실시된다. 그러나, 특히 배양 수프의 정제가 관계되는 곳에서, 상기 방법에 한계가 있다. 배양액이 이온 교환기에 의해 처리될 때 처리된 혼합물이 광범위한 전처리가 필요한 결점이 있다.

특히 L - 페닐알라닌의 정제에 대해 일부 액체 막을 포함하는 추출 방법은 (Thien, M.P.외, Biotechnol Bioeng, 1998, 32:604 - 615)에 기술된다. 가장 넓은 의미에서 상기는 실제 추출이 그후 일어나는 것을 통해 유기 제형, 예를 들면 지질 - 함유, 막 소포의 물속기름에밀전(oil - in - water emulsion)에 관한 것이다. 그러나, 높은 생성 농도에서 상기 액체 - 액체 추출 방법이 막 소포의 상당한 증강에 따라 제한된다. 또한, 막 소포의 안정성은 압력에 민감하다.

L - 페닐알라닌의 분리를 위해 중공섬유를 통해 분산 - 유리 추출 방법이 Escalante H.외 (1998, Separation Science and Technology, 33(1):119 - 139)에 이미 공지된다. 상기 경우에 사용된 추출제는 음이온에 강한 선택성을 나타내는 것으로 알려진 4차 암모늄 염, 이소데카놀 및 케로신의 혼합물이다. 상기 방법의 결점은 L - 페닐알라닌의 추출은 10.5의 pH 값에서 배지의 적정이 필요하다는 것이다. 유기 상에서 재 - 추출은 0.5의 pH 값에서 또 다른 적정이 필요하다. 또한, 추출제, 특히 또한 멸균제로 사용된 4차 암모늄 염의 독성 때문에, 제조 방법에서 배지의 직접적인 재순환은 불가능하다. 상기 방법의 추가의 결점은 L - 페닐알라닌의 분리가 발효 방법으로 완전할 수 없어서 잠재적 생성 억제 막을 수 없는 환경에 놓인다는 것이다.

n - 데카놀에 용해된 디 - 2 - 에틸헥실인산으로 구성된 양이온 - 선택성 추출제를 통해 아미노산의 추출이 Teramoto M. 외 (1991, J. Membr. Sci.)에 기술된다. 그러나, 상기는 특히 액체 막소포의 낮은 안정성에 관해 앞서 언급된 결점을 나타내는 액체 - 막 시스템을 포함한다. 추가의 결점은 사용된 추출제의 성분이 생물학적 제조 시스템, 예를 들면 상기 방법의 적용 범위가 배치 추출에 제한되는 것을 의미하는 발효 시스템에 독성이 있다는 것이다. 또한 그러므로 상기 경우에 잠재적 생성 억제를 막기 위해 완전한 분리 시스템을 사용할 수 없다.

Wieczorek S.외 (1998, Bioprocess Engineering, 18:75 - 77)은 추출제로써 트리도데실아민, 케로신 및 옥탄올의 혼합물의 사용을 기술한다. 상기 방법은 상기에 언급된 시스템의 경우에서처럼 아미노산의 회수가 아니라 음이온 - 선택성 운반체에 의해 아스페르길루스니게르 균의 배양 수프에서 시트르산, 질소 - 유리 물질의 분리에 목적이 있다. 또한 상기 시스템의 경우에, 추출제의 높은 독성이 결점이다. 그것은 제조 방법에 배지의 되돌림이 또한 배지의 부분적인 재순환만이 이루어질 수 있는 결과로써 추가 비용의 방법 또는 더 특히, 정제 단계의 도입이 필요한 이유이다.

그러므로 본 발명의 목적은 방법이 상기 - 언급된 결점을 나타내지 않는 적어도 하나의 다공질 막을 통해 추출에 의해 적어도 하나의 양전하기 띤 및/또는 하전성 질소 함유기를 포함하는 하나 이상의 유기 물질을 수성 혼합물에서 분리하는 방법을 제공하는 것이다.

적어도 일부 비교적 긴 - 사슬의 유기 화합물 및 적어도 하나의 액체 양이온 교환기를 포함하는 추출제 및 수성 혼합물 또는 추출제에 의해 수화가능한 막의 사용에 따라 상기 목적은 이루어진다.

액체 양이온 교환기는 운반체로써 돕는다. 본 발명에 따라 유기 물질은 추출제로부터 수성 상으로 재 - 추출되는 것이 바람직하다.

사용된 상대적으로 긴 - 사슬의 화합물이 물에서 나쁘게 혼화되거나 또는 나쁘게 용해되고 온도 10에서 60°C 사이, 바람직하게는 20에서 40°C 사이에서 액체인 화합물이 바람직하다. 6 내지 20 C 원자의 화합물이 본 발명에 따라 바람직하다; 특히 12 내지 18 C 원자의 화합물이 바람직하다. 상기 화합물은 가지형, 비 - 가지형, 포화, 불 - 포화 또는 부분적으로 방향족 유기 화합물이다. 본 발명에 따른 상대적으로 긴 - 사슬의 유기 화합물의 예는 알칸, 알켄 또는 지방산 에스테르 또는 이들 화합물의 몇가지 혼합물이다. 상기 화합물은 본 발명에 따른 방법에서 용매로써 돕는다.

사용될 수 있는 알칸은 예를 들면 헥산, 시클로헥산, 데칸, 에틸 데칸, 도데칸 또는 이들의 혼합물이다. 케로신은 특히 바람직하다. 적당한 알켄은 예를 들면 헥센, 노넨, 데센, 도데센 또는 이들의 혼합물이다. 적당한 지방산 에스테르는 특히 2 C 원자이상을 가진 알킬기의 알킬 스테아레이트이다. 지방산 에스테르의 예는 에틸 스테아레이트, 부틸 스테아레이트, 이소프로필 스테아레이트, 에틸 팔미테이트 및 부틸 리놀레에이트이다. 케로신 및 부틸 스테아레이트가 특히 바람직하다. 혼합물의 형태에 2개 이상의 상기 유기 화합물을 또한 가할 수 있다.

사용된 액체 양이온 교환기로 가지형이 바람직한 무기산 및 유기 작용기의 에스테르가 바람직하다. 무기산으로 2가인산, 3가인산, 황산 및 아황산이 바람직하다. 2가인산이 특히 바람직하다. 본 발명에 따라 가해진 유기 잔류기는 적어도 4 C 원자, 바람직하게는 4 내지 20 C 원자의 가지형 및/또는 비 - 가지형 알킬 또는 알케닐기이다. 바람직한 액체 양이온 교환기는 디 - 2 - 에틸헥실 인산 에스테르, 모노 - 2 - 에틸헥실 인산 에스테르, 디노닐나프탈렌 황산 에스테르 또는 이들의 혼합물을 포함한다. 본 발명에 따라 디 - 2 - 에틸헥실 인산 에스테르 및 모노 - 2 - 에틸헥실 인산 에스테르가 바람직하다. 상기 혼합물의 모노 - 2 - 에틸헥실 인산 에스테르 함량은 액체 양이온 교환기의 전체 양에 비례하여 40wt.% 이상이 바람직하고, 특히 80wt.% 이상이 더 바람직하다.

상기 액체 양이온 교환기는 비교적 긴 사슬의 유기화합물의 양에 대해, 바람직하게는 2 내지 25wt.%; 특히 바람직하게는 액체 양이온 교환기 5 내지 20wt.% 및 가장 바람직하게는 액체 양이온 교환기 8 내지 15wt.%의 양으로 추출제내에 존재한다. 본 발명에 따라, 추출제는 상기 화합물외에 최근의 추출제를 포함하여 다른 물질들을 함유할 수 있다.

본 발명의 방법을 위해, 수성 혼합물 또는 추출제에 의해 수화가능하고, 5 내지 95%, 보다 바람직하게는 30% 이상 및 가장 바람직하게는 40% 이상의 세공 밀도를 가지는 다공질 막을 사용하는 것이 바람직하다. 수성 혼합물 또는 추출제에 의해 수화가능한 최근의 다공질 막은 본래 본 발명의 방법에 사용될 수 있다. 최대 세공 밀도를 갖는 막이 바람직하며, 특히, 중공섬유 접촉기에 제공되는 것이 바람직하다.

바람직하게는, 2 μ m 이하, 특히 1 μ m 이하, 보다 바람직하게는 0.5 μ m 이하 및 가장 바람직하게는 0.05 μ m 이하의 세공크기를 갖는 다공질 막이 본 발명의 방법에 사용된다.

본 발명의 방법은 적어도 하나의 양전하기 및/또는 하전성 질소 함유기를 함유하는 유기물질을 추출하기에 특히 적당하다. 가장 바람직하게는, 본 발명의 방법은 지방족 및/또는 방향족 아미노산 및/또는 락탐, 그의 염, 유도체 또는 디펩티드 또는 올리고펩티드, 또는 상기 화합물의 혼합물의 군에 속하는 유기물질들을 추출하기 위해 사용될 수 있다.

추출되는 물질들의 예로는 L - 아미노산 또는 D - 아미노산이 있다. 본래, 비 - 천연 아미노산 뿐만 아니라 천연 아미노산, 가령 모든 D - 형태 및 L - 형태의 필수 아미노산이 추출될 수 있다. 추출가능한 아미노산의 예로는 L - 페닐알라닌, D - 페닐알라닌, L - 트립토판, D - 트립토판, L - 티로신, D - 티로신, D - p - 히드록시페닐글리신, D - 페닐글리신, Di - 히드록시페닐알라닌이 있다. 락탐, 예를 들어 β - 락탐, 카프로락탐, 페니실린 G도 또한 본 발명의 방법에 의해 추출될 수도 있다. 그리고, 본 발명의 방법은 아스파탐을 제조하기 위한 전구물질 분자로서 펩티드, 특히 디펩티드 또는 올리고펩티드, 예를 들어 L - 아스파틸 - L - 페닐알라닌을 추출하기 위해 사용될 수 있다. 아미노 알콜, 가령 1S, 2R - 시스 - (-) - 아미노인단올도 또한 추출될 수 있다. 본 발명에 따른 추출은 또한 아민 또는 아미드를 회수하기 위해 적용될 수도 있다.

본 발명의 방법의 바람직한 적용영역은 화학합성 및/또는 분해과정으로부터의 발효액, 유출 흐름 및/또는 수성 혼합물로부터 추출하는 방법이다. 특히, 본 발명의 방법은 발효과정으로 통합될 수 있다. 발효과정은 호기성 또는 혐기성을 가질 수 있으며, 배치식, 반 - 연속식 또는 연속식 방법으로 동작될 수 있다.

본 발명은 또한,

a) 수성 혼합물을 저장용기로부터 꺼내는 단계,

- b) 적어도 하나의 액체 양이온 교환기 및 적어도 일부 비교적 긴 - 사슬의 유기 화합물을 함유하는 추출제에 의해, 또는 수성 혼합물에 의해 수화가능한 제1 다공질 막을 통과시키는 단계,
- c) 추출제에 의해 추출하는 단계,
- d) 수성 투석유물(retentate)을 저장용기로 되돌리는 단계,
- e) 추출제 또는 수성 혼합물에 의해 수화가능한 제2 다공질 막에 상기 추출된 유기물질을 통과시키는 단계 및
- f) 수성 상으로 재추출하는 단계로 이어지는 방법에 관한 것이다.

상기 방법은 단계 d)에서 수성 투석유물이 저장용기로 완전히 되돌아가는 방법으로 설정되는 것이 바람직하다. 또한, 수성 혼합물과 추출제 사이의 압력차는 0.1 내지 10bar, 보다 특히 0.5 내지 5bar, 가장 바람직하게는 2 내지 3bar이다.

본 발명에 따른 방법의 특히 바람직한 구체예에서, 재 - 추출은 유기물질의 농도증가에 의해 동시 농도증가로 실시될 수 있다. 유기물질들의 동시 농도증가로 인해 재 - 추출하는 것이 특히 바람직하다.

본 발명의 특히 바람직한 적용영역은 발효액으로부터 물질들을 추출하는 것이다. 발효방법은 호기성 또는 혐기성일 수 있으며, 배치식, 반 - 연속식 또는 연속식 방법으로 동작될 수 있다. 본 발명에 따른 방법은 저장용기(1)내에서 진행되는 반응, 가령 발효반응에 의해 추출이 연속식 및 동시에 일어나는 방법, 즉 추출이 통합적인 방법으로 설정되는 것이 바람직하다. 본 발명에 따른 방법의 특정예에서, 유기물질을 수성 상으로 재 - 추출하는 것은 또한, 저장용기(1)내에서 진행되는반응에 비해 통합된 방법으로서 일어날 수도 있다. 그러나, 본 발명의 목적은 상기 방법에 제한되지 않는다.

하기에서, 도 1을 참조하여, 본 발명의 방법의 적용예를 통합식 발효방법을 기초로 하여 추가로 상술된다.

발효액은 발효기(1)로부터 연속도출되어, 한외여과 중공섬유 모듈(2)을 통해 실시된다. 중공섬유 접촉기(3)에서, 발효액으로부터 분리되는 유기물질들은 추출제로 추출된다. 본 발명에 따라, 추출제는 적어도 일부 비교적 긴 - 사슬의 유기 화합물 및 적어도 하나의 액체 양이온 교환기를 함유한다. 중공섬유 접촉기(3)내 수성 투석유물은 멸균필터(4)를 통해 발효기(1)로 되돌아간다. 추출된 유기물질은 중공섬유 접촉기(6)를 통해 통과되며, 선택적으로 동시 농도증가에 의해 수성 상(7)으로 재 - 추출된다. 전 - 배합 태스크에 따라, 본 방법은 물질이 상기 수성 상(7)으로부터 결정화되도록 조절될 수 있다. 필요하다면, 한외여과 중공섬유 모듈(2) 및 멸균필터(4)가 면제될 수 있다.

본 발명의 방법의 잇점은 임의의 동시 농도증가에 의해 원하는 유기물질들을 선택적으로 회수한다는 점이다. 본 발명에 따른 유기물질들의 농축은 수성 상으로 재 - 추출하는 것과 함께 실시된다. 기술된 바와 같이 본 방법의 특정 잇점은 발효 및 추출을 통합식 방법으로 실시할 수 있다는 점이다. 이는 발효 과정이 배치식, 반 - 연속식 또는 연속식 방법으로 진행되는 반면, 연속식 또는 동시동작식 추출과정은 원하는 유기물질들의 회수를 허용한다는 것을 의미한다. 동시에, 발효액의 추출되지 않은 일부(수성 투석유물)를 발효과정으로 되돌릴 수 있다. 따라서, 세포 - 특이적 제조법중 최종생성물 억제는 배제된다. 그리고, 사용된 추출시스템은 독성을 갖지 않으며, 자유 선택된 pH 값으로 인해 그의 환경적인 영향은 매우 적다. 그리고, 대체로 생물량을 함유하는 발효액을 종래의 세포분리없이 추출모듈로 직접 공급할 수 있어, 추가의 처리단계를 절감할 수 있다.

모델 용액으로부터 L - 페닐알라닌을 선택적으로 분리하는 것의 예는 하기에 상술된다. 모델 용액은 미생물 발효공정의 배양배지의 전형적인 조성물을 나타낸다. 물에 적당한 염의 중량부를 용해시킴으로써, 양이온(Merck 제품) 및 아미노산(Fluka 제품)의 하기 농도를 설정하였다:

L-페닐알라닌을 추출하기 위해, 상기-언급된 조성물의 모델 용액 10 ℓ를 250 ℓ/h의 유속, pH 7 및 30°C의 전구온도에서 제1 중공섬유 접촉기(중공섬유 모듈식 Celgard Polypropylen, Hoechst Celanese AG제 X30 240 ID)를 통해 펌프시켰다. 압력은 접촉기 입구에서는 2.2bar였으며, 접촉기 출구에서는 0.8bar였다.

10vol.% 디-2-에틸헥실 인산 에스테르(Fluka제)를 함유하는 추출제를 케로신(Sigma Aldrich제)에 용해하였다. 사용된 추출제의 부피는 7.5 ℓ였다. 모델 용액의 수성 상에 역류하여, 추출제의 유기 상을 2개의 중공섬유 접촉기를 통해 156 ℓ/h의 유속으로 연속펌프시켰다. 제1 중공섬유 접촉기의 입구압력은 0.3bar였으며, 접촉기 출구압력은 0.2bar였다. 제2 중공섬유 접촉기의 입구압력은 0.2bar였으며, 출구압력은 0.1bar였다. 추출하는 동안 추출제의 유기상으로 옮겨진 L-페닐알라닌을 수성 상으로 재-추출하였다. 1mol/ℓ의 농도 및 0의 pH값을 갖는 H₂SO₄ 용액으로 구성된 수성 상 6 ℓ를 사용하였다. 상기 수성상을 유기 추출제 상으로 역류하면서 500 ℓ/h의 유속에서 제2 중공섬유 접촉기를 통해 펌프하였다. 중공섬유 접촉기의 입구압력은 1.2bar였으며, 출구압력은 0.5bar였다.

표 1의 아미노산 및 양이온에 대한 추출의 선택성은 95% 또는 그 이상이었다. 모델 용액내에 가한 정량에 비해 20%에서 400 내지 500%의 범위이하까지 수성 상내 L-페닐알라닌의 농도를 증가시킬 수 있다는 것을 입증하였다.

본 발명의 방법의 추가의 긍정적인 효과는 모델 용액에 액체 양이온 교환기를 첨가함으로써, 저장용기(1)내 반응이 액체 양이온 교환기없이 모델용액에 의한 상황보다 적어도 유기물질을 40% 이상 수득한다는 점이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

적어도 일부 비교적 긴-사슬의 유기 화합물 및 적어도 하나의 액체 양이온 교환기를 포함하는 추출제 및 수성 혼합물 또는 추출제에 의해 젖을 수 있는 막으로 이루어지는 것의 사용을 특징으로 하는 적어도 하나의 다공질 막을 통해 추출에 의해 수성 혼합물에서 적어도 하나의 양전하기 및/또는 하전성 질소 함유기를 포함하는 하나 이상의 유기 물질의 분리방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 유기 물질이 추출제에서 수성 상으로 재-추출되는 것을 특징으로 하는 분리방법.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 6 내지 20 C 원자, 바람직하게는 12 내지 18 C 원자의 상대적으로 긴-사슬의 유기 화합물이 사용되는 것을 특징으로 하는 분리방법.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 사용된 상대적으로 긴-사슬의 유기 화합물이 알칸, 알켄 또는 지방산 에스테르인 것을 특징으로 하는 분리방법.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

무기산 및 유기, 바람직하게는 가지형, 잔류기의 에스테르가 액체 양이온 교환기로 사용되는 것을 특징으로 하는 분리 방법.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 2가인산, 3가인산, 황산 또는 아황산의 에스테르가 액체 양이온 교환기로 사용되는 것을 특징으로 하는 분리방법.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디 - 2 - 에틸헥실 인산 에스테르, 모노 - 2 - 에틸헥실 인산 에스테르, 디노닐나프탈렌 황산 에스테르 또는 이들의 혼합물이 액체 양이온 교환기로 사용되는 것을 특징으로 하는 분리방법.

청구항 8.

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 액체 양이온 교환기가 상대적으로 긴 - 사슬의 유기 화합물의 양에 비례하여, 2 내지 25wt.%, 바람직하게는 5 내지 20wt.%, 가장 바람직하게는 8 내지 15wt.%로 사용되는 것을 특징으로 하는 분리방법.

청구항 9.

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

지방족 및/또는 방향족 아미노산 및/또는 락탐, 염, 이들의 유도체 또는 이들의 디 - 또는 올리고펩티드 또는 이들 화합물의 혼합물의 그룹에 속한 유기 물질이 추출되는 것을 특징으로 하는 분리방법.

청구항 10.

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 5 내지 95%, 바람직하게는 30%이상의 세공 밀도를 갖는 다공질 막이 사용되는 것을 특징으로 하는 분리방법.

청구항 11.

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 40%이상의 세공 밀도를 갖는 다공질 막이 사용되는 것을 특징으로 하는 분리방법.

청구항 12.

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 중공섬유 접촉기가 다공질 막으로 사용되는 것을 특징으로 하는 분리방법.

청구항 13.

하기를 특징으로하는 수성 혼합물에서 적어도 하나의 다공질 막을 통해 추출에 의해 적어도 하나의 양전하기 및/또는 하전성 질소 함유기를 포함하는 하나 이상의 유기 물질의 분리방법.

- a) 수성 혼합물이 저장용기(1)에서 꺼내어지고,
- b) 적어도 일부 비교적 긴 - 사슬의 유기 화합물 및 적어도 하나의 액체 양이온 교환기를 포함하는 추출제(5)에 의해 또는 수성 혼합물에 의해 수화가능한 제 1 다공질 막을 통과시키고,
- c) 추출제(5)로 추출되고,
- d) 수성 투석유물(1)이 저장용기에 되돌아가고,
- e) 추출된 유기 물질이 수성 혼합물에 의해 또는 추출제에 의해 수화가능한 제 2 다공질 막(6)을 통과시키고 및
- f) 수성 상(7)으로 재 - 추출된다.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 단계 d)에서 수성 투석유물이 저장용기(1)에 완전히 되돌아오는 것을 특징으로 하는 분리방법.

청구항 15.

제 13 항 또는 제 14 항에 있어서,

상기 수성 혼합물과 추출제 사이의 압력 차이가 0.1에서 10bar, 바람직하게는 0.5에서 5bar, 가장 바람직하게는 2에서 3bar인 것을 특징으로 하는 분리방법.

청구항 16.

제 13 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 재 - 추출이 유기 물질의 동시 농도 증강을 실시하는 것을 특징으로 하는 분리방법.

청구항 17.

제 13 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 추출이 저장용기 1에서 처리되는 반응으로 연속적으로 및 동시에 일어나는 것을 특징으로 하는 분리방법.

청구항 18.

제 1 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

화학 합성 및/또는 분해 방법으로부터 발효액, 유출물 흐름 및/또는 수성 혼합물로부터 추출이 실시되는 것을 특징으로 하는 분리방법.

도면

