

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
C02F 1/68

(45) 공고일자 1999년04월01일

(11) 등록번호 특0175889

(24) 등록일자 1998년11월11일

(21) 출원번호 특1995-051454

(65) 공개번호 특1997-042309

(22) 출원일자 1995년12월18일

(43) 공개일자 1997년07월24일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사 김광호
경기도 수원시 팔달구 매탄동 416번지
(72) 발명자 이덕수
경기도 성남시 수정구 태명동 청운아파트 6동 504호
(74) 대리인 김연수, 강명환

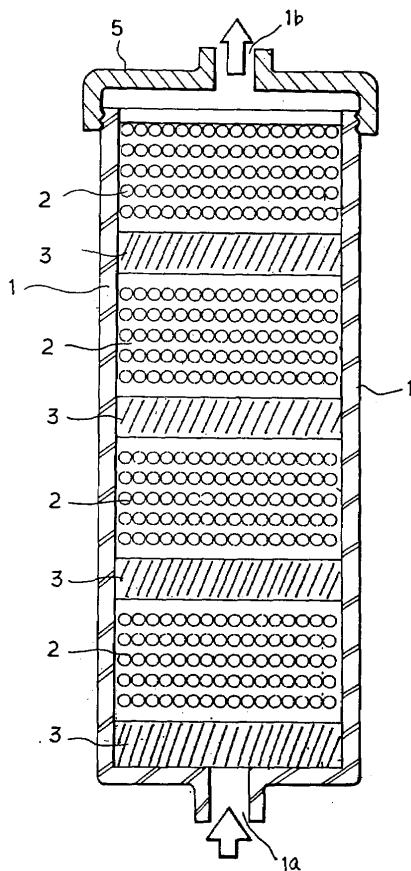
심사관 : 임창수

(54) 미네랄 용출물질 및 그 제조방법과 이를 이용한 미네랄 용출물질 구조체

요약

본 발명은 미네랄 용출물질 및 그 제조방법과 이를 이용한 미네랄 용출물질 구조체에 관한 것으로, 화강암을 0.075~0.145mm의 크기로 분쇄하고, 분쇄된 상기 화강암 분말을 3~10% 포도당 용액에 24시간 침지시켜 소성온도 380~400℃에서 12~24시간 소성시킨 후, 밀폐용기내에서 상온으로 냉각시켜 과립상태로 한 미네랄 용출물질 및 그 제조방법과 이를 이용한 미네랄 용출물질 구조체에 관한 것이다. 본 발명의 구조체는 상기 과립상태의 화강암층과 은활성탄을 각각 원통형 칼럼내에 교대로 2~10 개층으로 적출시켜서 제조한다. 본 발명에 의한 화강암 과립을 주성분으로 하는 미네랄 용출물질 구조체를 통과한 물은 불순물이 제거되고 미네랄이 풍부하다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

미네랄 용출물질 및 제조방법과 이를 이용한 미네랄 용출물질 구조체

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 실시예에 의한 과립상태의 화강암과 은활성탄의 충전상태단면도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 음용수용 미네랄 용출물질에 관한 것으로, 좀더 상세하게는 화강암을 원료로 한 음용수용 미네랄 용출물질 및 그 제조방법과 이를 이용한 미네랄 용출물질 구조체에 관한 것이다.

음용수를 상식으로 하는 인간에게 무엇보다도 중요한 것은 생화학적인 메카니즘에 관하여 생체의 필요한 여러가지 미네랄을 물을 통하여 적당한 양만큼 흡수하는 것이다.

근래에 들어서는 환경오염으로 인하여, 역삼투압(reverse osmosis)을 이용한 반투막을 통과시킨 거의 증류수와 같은 물을 음용하는 경우가 흔하다. 그러나, 증류수가 음용수로서는 부적당하다는 것은 공지된 사실이다. 즉, 순수한 물은 무색, 무취한 액체로서 그의 보존방법에 따라 몸에 발열유해물질을 함유하게 되는 경우도 있고 공기 중에 방치하면 이산화탄소를 흡수하여 약산성이 된다[참조문헌: 일본화학대사전, Vol.4, P.823, 1979]. 또한, 고압, 증기 멸균한 것을 멸균 증류수라 하며 이 증류수는 약전상 무균시험에만 사용하는 것으로 규정하고 있다. 주사용으로는 주사용에만 규정하며 이외에 각종 의약품 제조, 표준용액조제 및 각종 시험에 이용하도록 하며, 멸균 증류수는 점안액으로 사용한다.

이에 반해, 우리가 즐겨 마시는 음용수는 칼슘, 마그네슘 및 탄산염과 무기물과 광물질이 약간 녹아 있는 물로서 상쾌한 맛을 느낄 수 있다[참조문헌: 원색과학대사전, Vol.4, P.401(1971)]. 현재 NMR 분석법에 의하면, 생명유지에 필요한 미네랄 Ca, Mg, Na, K 등 7종 및 미량원소 Fe 등 15종이 물에 완전히 용해되어 세포의 원형질막에 원활히 흡수될 수 있도록 조절작용을 한다. 즉, 작은 클러스터(cluster)를 형성하여 안정된 구조를 형성하는 것으로 알려져 있다[참조문헌: 환경공학중조연구소, p.14, 21]. 또한, 비타민 C를 미세한 클러스터 구조에 용해하여 흡수시키면 그 흡수율이 높아지는 현상은 산투압 측정으로 입증되었다.

따라서, 생체내의 단백질과 이온성 물질 사이의 평형을 유지시키는데 미네랄이 적정량 함유된 물이 필요하다. 물속의 용종성분중에는 양이온이 대부분을 차지하고 있는데, 그 중 칼슘이 인체에 흡수되어 소화를 돕고 뼈와 치아를 형성하며, 근육이나 신경의 활동을 유지하고 출혈시 응고작용을 한다[참조문헌: 지하수학 개론(한정상), 박영사, P.14~31(1983)]. 마그네슘은 뇌와 신경계를 유지하는 역할을 한다. 칼슘의 체내흡수와 마그네슘이 부족할 경우, 칼슘의 흡수가 부진해서 칼슘부족에 의한 증상이 발생한다[참조문헌: 극미량 원소의 영양(승정자), 민음사, P.140~185, 233, 240(1984)]. 칼륨과 나트륨은 양자균형을 유지하여 섭취하는 것이 바람직하고, 성인이 1일 섭취량은 2~4g이다. 칼륨은 세포 중에서 삼투압의 조정, 근육이나 신경작용을 조정하며 나트륨과 균형을 이루어 혈압을 고르게 한다. 나트륨은 세포와 세포사이의 삼투압의 조절, 수분평형유지, 체액 pH조절, 근육 및 신경계의 흥분작용을 조정한다[참조문헌: 음용수 수질관리 지침서(보건사회부), P.270~510(1991)]. 체액의 이상적인 비율은 K : Na = 2 : 1이다. 철은 인체에 흡수되면 혈액의 헤모글로빈과 미오글로빈의 생성에 사용되고 혈액중의 산소를 운반한다. 아연은 성장 및 식욕, 빈혈 등 성기의 발육에 관여한다. 이밖에 염소이온은 양이온과 결합하여 세포액의 삼투작용에 도움을 주고 소화를 도우며, 황산이온은 변비완화 및 탄력성, 피부질환에 효험이 있다[참조문헌: 광천수의 성분분석 및 기준안에 관한 연구(한국 식품공업협회, 식품연구소)].

예로부터 약수라 칭하는 음용수들은 광천수를 제외하고는 대부분의 화강암층을 통과한 물이 물맛이 신선하고 좋다는 것은 익히 알려진 사실이다. 이를 테면, 약수중 화강암을 통하여 용출되는 것이 물맛이 좋고, 특히 Ca, Mg, K 등의 미네랄 용출량이 적당하여 음용수로서 적합하다.

이에 본 발명자는 인체내의 단백질과 이온성 물질사이의 평형유지에 필요한 미네랄이 적정량 함유된 물을 얻기 위해 연구를 거듭한 끝에, 화강암을 이용한 미네랄 용출물질 및 그 구조체를 제조하여, 이것에 물을 통과시킨 결과 미네랄이 풍부한 물을 얻을 수 있음을 발견하였다.

본 발명의 목적은 미네랄이 용해된 물을 얻을 수 있는 미네랄 용출물질 및 그 제조방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 미네랄이 용해되어 음용수 제조용 미네랄 용출물질 구조체를 제공하는데 있다.

본 발명에 의한 미네랄 용출물질의 제조방법은 화강암을 0.075~0.145mm의 크기로 분쇄하고, 분쇄된 상기 화강암 분말을 3~10% 포도당 용액에 충분히 흡착되도록 침지시켜 전기로에서 380~400℃로 12~24시간 소성시킨 후, 데시케이터와 같은 밀폐용기내에서 상온으로 냉각하여 과립화하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 의한 미네랄 용출물질 구조체는 상기 과립 상태의 화강암층과 은활성탄층이 교대로 적층된 칼럼으로 이루어진 것을 특징으로 한다. 상기 칼럼은 지름이 5cm인 원통으로 높이는 27cm이며 물을 주입하는 주입구를 하부에, 물을 배출하는 배출구를 상부에 갖는다.

본 발명에서 사용하는 화강암은 그 주성분으로 SiO₂, Al₂O₃가 80%이상이고, 여기에 상기한 생명유지 필수 미네랄 Ca, Mg, Na, K와 미량성분으로서 Fe, Ti, Zn, Mn 등의 산화물 및 산화물 형태로 존재한다. 상기 화강암 분말을 포도당에 침지시켜 전기로에서 소성하면 포도당은 탄화되면서 CO₂를 방출하게 되고, 이 CO₂는 화강암의 일부 구성성분인 CaO, MgO, Na₂O, K₂O 등과 반응하여 CaCO₃, MgCO₃, Na₂CO₃, K₂CO₃ 등으로 되어 화강암 과립 중에 존재하는 것으로 이해된다. 또한 여분의 CO₂는 물에 녹아 나와 물 맛을 좋게하는 역할도 한다. 은활성탄은 사각과립형 1등급을 사용하는 것이 좋다. 본 발명의 화강암 과립과 은활성탄은 가능한 한 밀도가 적고 표면적이 큰 것을 사용해야 효과가 좋은데, 화강암 과립의 경우는 비표면적(cm⁻¹)과 밀도(g/cm³)의 비가 48~56, 은활성탄의 경우는 15~17 정도의 것을 사용한다. 상기 조건에 맞추기 위해서는 화강암을 0.075~0.145mm의 크기로 분쇄하고 380~400℃

로서 12~24시간 소성시키는 것이 중요한 데, 화강암 분말의 크기가 0.075mm 이하에서는 화강암 과립의 비 표면적이 너무 커져서 미네랄 성분의 용출 속도가 빨라지므로 pH 9 이상의 용출이 일어나고, 0.145mm 이상에서는 미네랄 용출량이 너무 적다는 단점이 있다. 은활성탄은 살균 및 항균작용을 하는데, 은의 용출량이 음용수 기준치(10ppm) 이하가 되도록 밀도 및 비표면적비를 조절하여 충전한다. 본 발명의 구조체에 있어서, 가장 바람직한 화강암 과립의 밀도는 1.564 g/cm³, 비표면적은 82.759 cm⁻¹이고, 가장 바람직한 은활성탄의 밀도는 0.637 g/cm³, 비표면적은 10.345 cm⁻¹이다.

이하, 본 발명을 실시예에 의거 상세히 설명한다.

[실시예 1]

화강암을 평균직경 0.145mm의 크기로 분쇄하여 8%의 포도당 용액에 24시간 침지한 후 전기로에서 400℃로 12시간 소성시킨 다음, 데시케이터내에서 상온으로 냉각하여 과립상 미네랄 용출물질을 제조하였다. 상기 과립상태의 화강암 583g과 은활성탄(일본 KURARAYCHEMICAL 사제, G-S 1 등급)100g을 취하여 제1도에 도시한 바와 같이 칼럼(1)에 층별로 충전한다. 즉, 본 발명의 실시예의 미네랄 용출물질 구조체는 칼럼(1)의 뚜껑(5)을 열고, 은활성탄(3)을 주입한 다음, 과립상 화강암층(2)을 주입한다. 이와같이 은활성탄층(3) 및 화강암층(2)을 상기 칼럼(1)내에 각각 4개층으로 형성한다. 칼럼(1)에 충전된 과립상태의 화강암층(2) 및 은활성탄층(3)의 충전밀도와 비표면적은 각각 1.564 g/cm³ 및 82.759 cm⁻¹ 과, 0.637g/cm³ 및 10.345cm⁻¹ 이었다. 뚜껑(5)을 덮고, 칼럼(1)의 주입구(1a)를 통해 물을 주입하여, 상기 은활성탄층(3) 및 화강암층(2)을 통과시킨후, 칼럼(1)의 배출되는 물을 음용수로 하였다.

[실시예 2]

실시예 1에서 화강암의 평균직경을 0.1mm로 하는 것 이외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 음용수를 제조하였다.

[실시예 3]

실시예 1에서 화강암의 평균직경을 0.075mm로 하는 것 이외에는 실시예 1과 동일한 방법으로 음용수를 제조하였다.

상기 음용수에 대하여 아래와 같은 시험을 행하고 그 결과를 표1에 기재하였다.

R/O(Reverse Osmosis) 시스템(역삼투압 정수기) 통과수와 본 발명의 미네랄 용출물질 구조체 통과수의 물리적 성질

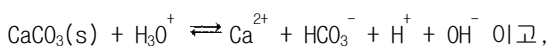
① 수소이온농도(pH)

R/O 시스템을 통과한 물과 본 발명의 칼럼(1)의 주입구(1a)를 통과하여 은활성탄(3) 및 화강암층(2)을 통해 배출구(1b)에서 배출된 물의 pH측정치는 표1과 같다.

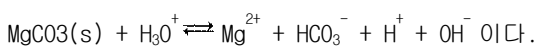
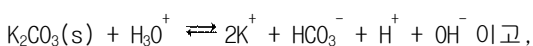
R/O 시스템을 통과한 물은 거의 산성을 나타내는 순수한 물의 상태로서, pH가 5.71정도까지 저하된 이유는 공기 중의 CO₂의 영향을 받거나 또는 반투성막을 통하여 물속에 용존된 모든 물질이 제거된 순수한 H₃O⁺의 형태의 물분자로 이루어져 있기 때문이다.

이에 반해, 본 발명의 실시예에 의한 미네랄 용출물질 구조체를 통과한 물은 다음과 같은 과정을 거쳐 약 염기성 형태를 갖는 것으로 추측된다.

즉, 칼슘이온의 경우는



칼륨이온과 마그네슘이온의 경우는 각각,



상기 식과 같이, Ca²⁺, K⁺, Mg²⁺ 등의 이온의 존재로 인해 pH는 약 1.91정도 증가하는 것으로 판단된다.

② 표면장력

R/O 시스템을 통과한 물과 본 발명의 칼럼(1)의 주입구(1a)를 통과하여 은활성탄(3) 및 화강암층(2)을 통해 배출구(1b)에서 배출된 물의 표면장력의 측정치는 표1과 같다.

R/O 시스템을 통과한 물과 본 발명의 실시예에 의한 미네랄 용출물질 구조체를 통과한 물의 표면장력의 차이는 약 0.5 정도의 차이가 있다. 이는 칼슘을 비롯한 여러 가지 미네랄 성분에 물의 거대한 클러스터의 구조가 약간 안정된 미네랄을 둘러싼 군소의 작은 클러스터로 재배열되므로 물의 표면장력이 약화된 것으로 판단된다. 표면장력은 물분자나 클러스터 사이의 판데르 발스 힘과 수소결합력으로 이루어지는 데, 이 중 2/3정도가 수소결합력이다[참조문헌 : F.M.Fowkes, in chemistry and physics, P.28,493(1968)]. 20~50℃의 물의 표면장력의 변화값은 약 2.15dyne/cm 이며, 이때 엔탈피 변화량은 62,8538J/g water이다. 따라서, 62,8538 X 0.6/2.15 = 17.5405J/g water 정도의 에너지를 지닌 것으로 판단되며, 이는 화강암층을 통과한 물 중의 미네랄 이온에 의한 것으로서, 이 에너지로 클러스터의 재배열이 일어나 표면장력이 약화된 것으로 추정된다.

③ 전기전도도

R/O 시스템을 통과한 물과 본 발명의 칼럼(1)의 주입구(1a)를 통과하여 은활성탄(3) 및 화강암층(2)을 통해 배출구(1b)에서 배출된 물의 전기전도도를 측정한 결과는 표1과 같다.

표1로부터 알 수 있는 바와 같이, R/O 시스템 통과수에 비하여 본 발명의 실시예에 의한 미네랄 용출물질 구조체를 통과한 물의 전기전도도가 약 2.44배 정도 높다. 그 이유는 미네랄 이온이 전기저항이 큰 물이 클러스터를 파괴하고 재배열될 때 OH^- 이온의 이동도가 증가되는 것으로 판단된다. 공지된 바에 의하면, 전기전도도가 증가하는 요인은 대부분의 양이온이 용존된 물에 대하여 OH^- 의 이동속도가 지배적으로 커지기 때문이다[참조문헌 : H.L. Clever, j.chem. ed.1, P.40,637(1963)].

④ 편광도

R/O 시스템을 통과한 물과 본 발명의 칼럼(1)의 주입구(1a)를 통과하여 은활성탄(3) 및 화강암층(2)을 통해 배출구(1b)에서 배출된 물의 편광도 측정결과는 표 1과 같다.

등방성의 물질은 방향에 무관한 굴절률을 가지나 분자내의 원자의 수와 배열이 다른 비등방성인 경우에 굴절률의 방향에 따라서 서로 다른 방향으로 진행되는 두 개의 편극된 빛으로 분리된다. 즉, R/O 시스템의 통과수인 경우는 거의 순수한 상태의 물로서 클러스터가 비등방성인 경우이므로 편광도가 0.1 정도이며, 본 발명의 실시예에 의한 미네랄 용출물질 구조체를 통과한 물은 미네랄 분포로 인한 등방성인 클러스터구조를 가지므로 편광도가 훨씬 작아지는 것으로 추측된다.

⑤ 삼투압(세포투과능력)

반투막(계란 세포막)을 설치한 모세관에 10% 가용성 전분용액을 넣고 R/O 시스템을 통과한 물과 본 발명의 칼럼(1)의 주입구(1a)를 통과하여 은활성탄(3) 및 화강암층(2)을 통해 배출구(1b)에서 배출된 물의 삼투압을 측정한 결과는 표 1과 같다.

표 1로부터 알 수 있는 바와 같이, 삼투압은 본 발명의 실시예에 의한 미네랄 용출물질 구조체를 통과한 물이 R/O 시스템 통과수보다 약 1.4배 정도 크다. 이는 미네랄 이온에 의한 물의 구조체가 주로 세포 표면주위에 고르게 이동 배열되어 세포막을 통한 이온교환 능력이 R/O 시스템을 통과한 순수한 물보다 원활히 용액을 따라 이동되는 것으로 추측된다. 즉, 미네랄 이온에 의해 전기전도도가 큰 것과 같이 물이 이동도가 크므로, 세포막 주위에 작은 안정된 클러스터가 주로 배열되어 이온교환이 이루어지면서 평형에 도달되는 속도가 빠른 것으로 추정된다.

[표 1]

항 목 시 료	pH	표면장력	전기전도도 (μS)	편광도	삼투압 (cm)
실시예1	7.60	80.6	18.1	0.05	3.2
실시예2	7.60	80.4	18.2	0.05	3.2
실시예3	7.62	80.9	18.5	0.05	3.2
비교예	5.71	81.2	7.5	0.10	2.8

* R/O 시스템을 통과한 물

본 발명의 미네랄 용출물질 구조체를 통과한 물(실시예 1)을 음용수 수질기준에 따라 분석한 결과는 표2와 같다.

[표 2]

시 험 항 목	수 질 기 준	시 험 결 과
색도	5	1.2
탁도	2	1
냄새	무취	-
맛	무미	-
중발 잔류물(mg/ℓ)	500	54
수소이온농도(pH)	5.8~8.5	7.3
경도(mgCaCO ₃)	300	24
NH ₄ - N	0.5	0.076
NO ₃ - N	10	ND
염소이온	150	2.423
잔류염소	0.2	ND
시아나화 이온	ND	ND
불소이온	1	ND
황산이온	200	ND
비소	0.05	ND
카드뮴	0.01	ND
구리	1	ND
크롬(VI)이온	0.05	ND
철	0.3	0.03
수은	ND	ND
망간	0.3	ND
납	0.05	ND
아연	1	ND
KMnO ₄ 소비량	10	0.8
세제(ABS)	0.5	ND
말라티온	0.25	ND
파라티온	0.06	ND
페니트로티온	0.04	ND
다이어지논	0.02	ND
페놀	0.005	ND
트리할로메탄	0.1	ND
일반세균	100/ml	ND
대장균군	ND/50ml	ND
칼슘	-	16.312
마그네슘	-	0.626
칼륨	-	1.148
나트륨	-	2.625
알루미늄	0.2	ND

ND : 검출되지 않음

상기 표 2로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 미네랄 용출물질 구조체를 통과한 물의 특징은 다음과 같다.

- ① 일반세균, 대장균군, 세제 및 유기물질은 검출되지 않았다.
- ② 암모니아성 질소나 질산성 질소는 극히 적은량이거나 검출되지 않았다.
- ③ 대부분의 중금속은 검출되지 않았다.
- ④ 미네랄 이온이 적당량 용존되어 있었다.

상술한 바와 같이, 본 발명의 화강암을 이용한 미네랄 용출물질 구조체를 통과한 물은 pH가 거의 변하지 않고 미네랄 용존량이 적당하여 음용수로 최적임을 알 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

화강암을 0.075~0.145mm의 크기로 분쇄하고, 분쇄된 상기 화강암 분말을 3~10% 포도당 용액에 충분히 침지시켜 소성온도 380~400℃에서 12~24시간 소성시킨 후, 밀폐용기내에서 상온으로 냉각시켜서 됴를 특징으로 하는 미네랄 용출물질.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 화강암 분말의 평균입자 크기가 0.140~0.145mm인 것을 특징으로 하는 미네랄 용출물질.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 화강암은 그 조성이 SiO_2 , Al_2O_3 가 80%이상이고, 여기에Ca, Mg, K, Na을 필수성분을 하며, 미량의 Fe, Ti, Mn, Zn의 그룹 중에서 선택된 적어도 1개 이상의 성분으로 이루어진 것을 특징으로 하는 미네랄 용출물질.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 화강암 분말을 8% 포도당 용액에 24시간 침지시킴을 특징으로 하는 미네랄 용출물질.

청구항 5

제1항에 있어서, 소성온도를 400℃, 소성시간을 12시간으로 함을 특징으로 하는 미네랄 용출물질.

청구항 6

화강암을 0.075~0.145mm의 크기로 분쇄하고, 분쇄된 상기 화강암 분말을 3~10% 포도당 용액에 충분히 침지시켜 소성온도 380~400℃에서 12~24시간 소성시킨 후, 밀폐용기내에서 상온으로 냉각시킴을 특징으로 하는 미네랄 용출물질의 제조방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 화강암 분말의 평균입자 크기가 0.140~0.145mm인 것을 특징으로 하는 미네랄 용출물질의 제조방법.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서, 상기 화강암은 그 조성이 SiO_2 , Al_2O_3 가 80%이상이고, 여기에Ca, Mg, K, Na을 필수성분을 하며, 미량의 Fe, Ti, Mn, Zn의 그룹 중에서 선택된 적어도 1개 이상의 성분으로 이루어진 것을 특징으로 하는 미네랄 용출물질의 제조방법.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 화강암 분말을 8% 포도당 용액에 24시간 침지시킴을 특징으로 하는 미네랄 용출물질의 제조방법.

청구항 10

제6항에 있어서, 소성온도를 400℃, 소성시간을 12시간으로 함을 특징으로 하는 미네랄 용출물질의 제조방법.

청구항 11

화강암을 0.075~0.145mm의 크기로 분쇄하고, 분쇄된 상기 화강암 분말을 3~10% 포도당 용액에 충분히 침지시켜 소성온도 380~400℃에서 12~24시간 소성시킨 후, 밀폐용기내에서 상온으로 냉각시킨 과립상태의 미네랄 용출물질과 1등급 은활성탄을 각각 원통형 칼럼내에 교대로 2~10 개층으로 저층시켜서 된 것을 특징으로 하는 미네랄 용출물질 구조체.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 과립상태의 화강암층 및 은활성탄층이 각각 교대로 4개층씩 적층된 칼럼으로 이루어진 것을 특징으로 하는 미네랄 용출물질 구조체.

청구항 13

제11항 또는 제12항에 있어서, 상기 과립상태의 화강암층의 비표면적과 밀도의 비는 48~56, 은활성탄층의 비표면적과 밀도의 비는 15~17임을 특징으로 하는 미네랄 용출물질 구조체.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 과립상태의 화강암층과 은활성탄층의 중량비는 583 : 100임을 특징으로 하는 미네랄 용출물질 구조체.

도면

도면1

