

(19)  
(12)

(KR)  
(A)

(51) 。 Int. Cl.7  
C01D 3/04  
C01D 3/14

(11)  
(43)

10-2004-0077701  
2004 09 06

(21) 10-2004-7010477

(22) 2004 07 02

2004 07 02

(86) PCT/US2002/036860

(87)

WO 2003/059818

(86) 2002 11 15

(87)

2003 07 24

(30) 10/036,877 2002 01 04 (US)

(71)

, ,

(72)

12065

20

12302

60

(74)

:

(54)

1

. 3

4

2

(voltage penalty)

A

H 가 가 pH 가 p

가 가 가 가

가 A

1 (hardness) 20ppb

1 2ppm .2

가,

가 , 1

pH , pH 2.5 가

pH 4,303,704

(AMP)

[ *Journal of Applied Polymer Science* , 45, 1

73, 1992]

가

09/378,957

6,103,092 가

6,214,235

( QS ) 09/378,957

가 가



4,737,573

A ; 3,3',5,5'-

A ; 3,3',5,5'-

A

가

가 가

50 g(gpl)

280 310g/

180 320g/

가

( )

[Curlin,

L.C., Bommaraju, T.V. and Hansson, C.B., Alkali and Chlorine Products: Chlorine and Sodium Hydroxide, *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*, Fourth Edition, Volume 1, pp. 938-1025, 1991]

가

(DuPont)

가

['Effect of Impurities on Membrane for Chloralkali Production', James T. Keating, E.I. DuPont de Nemours and Company, Wilmington, Delaware, USA]

가

.1

1 2 가

.2

1,1- (4- ) (THPE)

BPA , p- , 1,

3

4

4

3

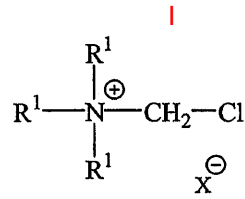
4

.3

4

|

:



10  
4  
0.005  
0.001  
10ppb  
500ppm  
20ppb  
1  
92

, R<sup>1</sup>  
(QS)(I)

C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>  
(EDTA),  
50  
가  
1

, C<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>  
10ppm  
가  
2ppm  
0.1ppm  
(NTA),  
200ppm  
가  
1

C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>  
2000ppm,  
20ppb  
가  
100ppm  
가  
N,N,N',N'-  
2000ppm  
가  
500ppb  
10g/  
'1  
'2  
'1

pH 10  
가  
가  
1

6,103,0

2

( , 20ppb )

가

1 : (a) pH ; (c) pH

(a) , pH(2.5 3.5) ; (b) pH ; (c) (IDA)-

3가 AMP- 가 (a) (a) (b) 2

(b) , pH 9 11 가 , 2

(c) , (c) , QS,

(a), (b) (c)

1, 2 3

pH, 1 ( (a) , - pH pH pH 2 4

pH 8 10 , 3.5, 1 pH pH pH

가

pH , 1 가 ( 1 ),

1 가 (IDA) , (AMP)

13 가 25% AMP IDA 20% , IDA 가 AMP

(Rohm amp; Haas Co.) (AMBERLITE) IRC-718 (Bayer)

(LEWATIT) TP207 IDA 1

1 1Mℓ 0.1 3 , 1Mℓ

0.5 1.5

1 , 1 , , ,

가 , 가

[C. Dicket, 'Ion Exchange', *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology* , fourth edition, vol. 14, pp. 760-770, 1995]

1 , - 1 1 / , 10 /

8 25 / 0.5 20 90 , 40 70

55 65

1

가 ( , Al<sup>+3</sup> ) , 가 ' 1  
 , pH, ( , )  
 , , 1  
 , , 가  
 , ,  
 1 , pH 9 11.5 pH , pH 가  
 , ,  
 pH , ,  
 2 9 11.5, 10 pH , , 1 30 /  
 ( , 1 30 / 20 90 , ), 40 5 15 / 55 6  
 5 2  
 2 , , , ( , ) ,  
 ) , 2 가 AMP (LEWATIT) OC1060 (AMP (DUOLIT  
 E) 467  
 2 , pH AMP 2 4 가 , 1  
 AMP 1 , AMP 가 ,  
 2 , , , -  
 , , , 2 가  
 , , 가  
 3 1 2  
 , , , 1 30 / ( ,  
 1 30 / ) , 8 25 / 70 , 5  
 5 65 , 20 90 , 40 70 ,  
 , , (AMBERSORB) 572( )가  
 가 , , (CALGON) CPG X  
 (CALGON FILTRASORB) AD-4( )  
 ( )  
 b) , QS (a) (

가

S (c) (c) QS QS (breakthrough) QS 4 (QS) . Q

1 2 , 1 2

4 4 0.1 % 4 1 % ,

10 % 4 가 가

4 4 QS

QS 가

% , ' 1 99

4

20 , QS( 100 1 10 pH )

'1 - '1 -

0.1 40 / ( , 1 24 ) 1 40 /

4 4 4

A(BPA) QS QS

QS

가

가

EC300 (DuPont NAFION) (Eltech Corp.) 3.5KA/m<sup>2</sup> 200gpl NaCl 300gpl(g/ )  
 33 % NaOH 90

(A) (DUOLITE) C467( (b) (AMBERSORB) 572( (IDA) (AMP) (c) , IRC 748( ) , QS, ( ) )

1

pH 10 pH / .1

40 120

1 2 / 9 11 pH (Morton CULINOX) 999 (ultrapure)

가

가

가

가

1: 572(pH 3.5, 2 / ); (pH 3.5, 2 / ), (pH 1 0.4, 2 / ).

2: 572(pH 3.5, 2 / ); (pH 3.5, 2 / ); (pH 1 0.4, 2 / ); 572(pH 10.4, 2 / ).

3: (pH 3.5, 2 / ); (pH 10.4, 2 / ); 572(pH 3.5, 2 / ).

1

4

1

[ 1 ]

실시예	염수	나트륨 글루코네이트 (ppm)	처리	전압 증가율
1	초순수	0	방법 1	4mV/hr
1	초순수	0	방법 2	1mV/hr
2	재순환	350	방법 1	18mV/일
2	재순환	350	방법 2	4.6mV/일
3A	재순환	250	방법 1	64mV/hr
3A	재순환	250	방법 1	38mV/hr
3A	재순환	250	방법 1	15mV/hr
3B	재순환	250	방법 2	0.05mV/hr
4	재순환	100	방법 3	0.2-0.3mV/hr
4	재순환	100	방법 3	0.2-0.3mV/hr

1

999

1

가 3.400V pH 10.4 2 /hr 23 83mV(4mV/hr) 572  
 가 2 2  
 24 3.400V 3.428V 가  
 1 1  
 72 ( 2 D) 5

2

350ppm 11 200mV 1 20mV/ 11  
 572  
 51mV

3

(a) 1  
 250ppm 1 1  
 3.311V 1.55 3.410V(64mV/hr) 가 3.380V  
 2.7 19.5  
 3.678V , 298mV(15mV/ ) 가 51.7  
 3.449V  
 . 1.2 3.494V(38mV/hr) 1

(b) 2

3(a) 3.358V 572 ( 66 3(a) 10 pH 2 /  
 1 572 가 21 가 3.359V 1 mV 가 2  
 572 '가 1

4  
 3  
 1: 100ppm '1 ' 3  
 가 가 6,103,092  
 5V (0.3mV/hr)( I). 2 3.600V 3.61  
 ( II) 2 3.551V 3.55  
 9V (0.2mV/hr). , 2 I (-  
 6mV II

2: I II  
 I 4 3.344V 3.361V (0.17mV/hr).  
 II , 3.287V 3.316V (0.30mV/hr  
 ) I II 4 9mV 21mV(0.093 0.22mV/hr  
 )

4 (QS)

5 7  
 .1 50g 572  
 116M<sub>2</sub> QS (23 % NaCl)  
 QS  
 QS  
 QS 2  
 % QS

[ 2 ]

연마 컬럼에서 QS 흡착 및 재생 사이클						
실시예	사이클	QS (ppm)	컬럼에 부하된 QS(중량%)	재생제	재생 방식	재생에서 회수된 QS(중량%)
5	2	15.00	3.4	실온 0.1N HCl	A <sup>a</sup>	74%
6	4	23.73	3.9	60℃ 물 70℃ 물	B <sup>b</sup>	85%
7	5	30.29	4.0	60℃ 물 75℃ 물	B <sup>b</sup>	81%

<sup>a</sup>연속 흐름 5.9층 부피/시간, 총 29.5층 부피  
<sup>b</sup>24시간동안 1갤런(32층 부피)의 물의 재순환; 24시간동안 2번째 갤런의 물의 재순환

2 QS 5 7 0.1N HCl 572

8 :

4ppm QS) 260mg 572 500Mℓ (Erlenmeyer) , 260g (23 % NaCl 4  
 , 3.1 % QS 14.5ppm QS 24  
 , 17 31.1ppm QS(3.0 % 250g 24  
 S가 18.1ppm 2.6 % Q 17  
 ppm QS , 269g 가 24 29.7  
 , 3.0 % QS QS

9 14 :

572 , 20 30ppm QS 5 15ppm BPA 6  
 . BPA 572 가 QS 572 QS 5 15ppm B  
 PA 20 30ppm QS 6 5 15ppm B  
 , QS , QS  
 60 , 250mg 100g 250Mℓ 8  
 QS 3 , 가 QS

[ 3 ]

비스페놀 A에 노출된 “연마” 수지의 QS 흡착 능력 회복		
실시예 번호	수지 처리	처리후 QS 흡착 능력(중량%)
비교예	대조군(새로운 수지)	3.53
실시예 9	온수(100℃)	1.65
실시예 10	0.5M NaOH	0.53
실시예 11	0.5M HCl	1.66
실시예 12	아세톤	1.16
실시예 13	물 중의 10% 아세톤	0.52
실시예 14	메탄올	1.58

3 QS 가 가

(57)

1.

(a) pH 2 4 pH ;  
 1

(b) pH 9 11.5 pH ;  
 2

(c) (b)

2.

1

(a)

1

가

3.

1

1

가 , , ,

4.

1

2

가 , , ,

5.

1

(b)

가

6.

1

(c)

가

7.

1

가

8.

1

1

가

9.

1

2

가

10.

1

(c)

1

30

/

2

11.

10

가

20

90

12.

1

(b)

1

30

/

2

13.

12

,  
가 20 90 .

14.

(a)

1

pH 2 4 pH , ;

(b)

2

pH 9 11.5 pH , ;

(c)

(b)

15.

14

(a)

1

가

16.

15

1

가 , , , .

17.

16

2

가 , , , .

18.

17

(b)

(c)가

19.

17

(b)

(c)가

20.

14

가

21.

14

1

가 .

22.

14

2

가 .

**23.**

14 ,

(b) 1 30 / 2 .

**24.**

23 ,

가 20 90 .

**25.**

14 ,

(a) 1 30 / 1 .

**26.**

25 ,

가 20 90 .

**27.**

4 , 4 , 4 , 4 .

**28.**

27 ,

가 , , , .

**29.**

27 ,

4 .