



환경관계자료

음용수의 수질검사 방법①

그동안의 수질검사방법은 검사장비 및 기술이 개발됨에 따라 현실과 맞지 않아 상당한 불편을 주었다. 보사부에서는 이점을 고려, 지난 7월 10일자로 보사부령 제791호로서 「음용수의 수질기준등에 관한 규칙중 개정령」을 공포하였기에 개정된 음용수의 수질검사 방법을 분재한다.

-편집자 註-

개정 주요 골자

1. 납·카드뮴·아연·망간·수은의 시험방법을 현행의 비색법에서 정밀도가 높은 원자흡광광도법으로 하고, 암모니아성질소·시안·유기인의 시험방법을 현행의 정성시험에서 정량시험으로 하며 철·불소·폐놀의 시험방법을 현행의 비색법에서 분광광도법으로 함
2. 아질산성질소의 검사는 암모니아성질소의 검사로 대체가 가능하므로 이를 삭제하고, 6가 크롬·카드뮴·세제(음이온 계면활성제)의 시험방법을 신설함.
3. 별표 2에 정한 수질검사 방법으로 시험이 불가능한 경우는 환경보전법 제22조의 2 규정에 의하여 환경청장이 공고한 환경오염공정시험법에 준하여 검사할 수 있도록 함
4. 기타 체제와 용어를 정비함.

(보건사회부 제공)

제 1 장 시험방법

1. 암모니아성질소

가. 시약

(1) 페놀니트로프로피트나트륨용액

페놀 5g 및 니트로프로피트나트륨 25mg을 물에 녹여서 500ml로 한다. 차고 어두운 곳에 보존하고 1월내에 사용한다.

(2) 차아염소산나트륨용액

차아염소산나트륨용액 (100/c)ml (c는 유효염소농도 %) 및 수산화나트륨 15g을 물에 녹여서 1l로 하며 쓸 때에 만든다.

(3) 암모니아성질소 표준원액

염화암모늄 0.3819g을 증류수에 녹여 1l로 한다(이 용액 1ml는 암모니아성질소 0.1mg을 함유한다).

(4) 암모니아성질소 표준용액

암모니아성질소 표준원액을 증류수로 100배 희석하며 쓸때에 만든다(이 용액 1ml는 암모니아성질소 0.001mg을 함유한다).

나. 시험

(1) 분석

가) 검수 10ml (0.01mg 이하의 암모니아성질소를 함유하거나 같은 양의 암모니아성질

소를 함유하도록 검수에 증류수를 넣어 10 ml로 한 것)를 마개있는 시험관에 넣고 페놀니트로프루지트나트륨용액 5 ml를 넣어 마개를 한 다음 조용히 흔들어서 섞는다.

(나) 이어서 차아염소산나트륨용액 5 ml를 넣어 다시 마개를 하고 조용히 흔들어서 섞은 후 25 °C ~ 30 °C에서 60분간 둔다.

(다) 이 용액 일부를 흡수셀(10 mm)에 넣고 광전분광광도계 또는 광전광도계를 사용하여 검수와 같은 방법으로 시험한 공시험액을 대조액으로 하여 파장 640 mm 부근에서 흡광도를 측정하고, (2)에 따라 작성한 검량선으로부터 시험용액중의 암모니아성질소의 양을 구하여 검수중의 암모니아성질소의 농도를 측정한다.

(2) 검량선의 작성

암모니아성질소 표준용액 0 ml ~ 10 ml를 단계적으로 마개있는 시험관에 넣고, 증류수를 넣어 10 ml로 한다. 이하 (1)과 같이 시험하여 암모니아성질소의 양과 흡광도와의 관계를 구한다.

2. 질산성질소

가. 시 약

(1) 살리실산나트륨시액

살리실산나트륨 1 g을 수산화나트륨용액(0.01N)에 녹여 100 ml로 한다.

(2) 염화나트륨시액

염화나트륨 0.2 g을 증류수에 녹여 100 ml로 한다.

(3) 설��파민산암모늄시액

설��파민산암모늄 0.1 g을 증류수에 녹여 100 ml로 한다.

(4) 수산화나트륨시액(2→5)

수산화나트륨 40 g을 증류수에 녹여 100 ml로 한다.

(5) 질산성질소표준원액

미리 105 °C ~ 110 °C에서 4시간 건조하고, 데시게이터에서 식힌 질산칼륨 0.722 g을 증류수에 녹여 1 l로 하여 클로로포름 2 방울을 넣은 후 갈색병에 넣어 보존한다(이 용액 1 ml는 질산성질소 0.1 mg을 함유한다).

(6) 질산성질소표준용액

질산성질소표준용액을 증류수로 100배 희석하며 쓸 때에 만든다(이 용액 1 ml는 질산성질소 0.001 mg을 함유한다).

나. 시 험

(1) 분 석

(가) 검수 적당량(0.001mg ~ 0.2 mg의 질산성질소를 함유한 것)을 100 ml의 비이커에 넣고 살리실산나트륨시액 1 ml, 염화나트륨시액 1 ml 및 설��파민산암모늄시액 1 ml를 넣어 수욕상에서 증발 건조한다.

(나) 다음에 이를 식혀 황산 2 ml를 넣어 때때로 저어 섞으면서 10분간 둔 후(증발잔류물이 다량인 경우에는 수욕상에서 10분간 가열하고 식힌 후) 증류수 10 ml를 넣어 네슬러관에 옮긴다.

(다) 다시 이를 식혀 천천히 수산화나트륨시액(2→5) 10 ml를 넣은 후 증류수를 넣어 전량을 25 ml로 한다.

(라) 이 용액 일부를 흡수셀(10 mm)에 넣고, 광전분광광도계 또는 광전광도계를 사용하여 검수와 같은 방법으로 시험한 공시험액을 대조액으로 하여, 파장 410 mm 부근에서 흡광도를 측정하고 (2)에 따라 작성한 검량선으로부터 시험용액중의 질산성질소의 양을 구하여, 검수중의 질산성질소의 농도를 측정한다.

(2) 검량선의 작성

질산성질소표준용액 0 ml ~ 20 ml를 단계적으로 비이커에 넣고, 이하 (1)과 같이 시험하여 질산성질소의 양과 흡광도와의 관계를 구한다.

3. 염소이온

가. 시 약

(1) 크롬산칼륨시액

크롬산칼륨 50 g을 증류수 약 200 ml에 녹이고, 적색 침전이 생길 때까지 질산은시액을 넣어 여과한 후 여과액에 증류수를 넣어 1 l로 한다.

(2) 질산은용액(0.01 N)

질산은 1.7 g을 녹여 1 l로 한 후 갈색병에 보존한다.

표정 : 염화나트륨용액 (0.01N) 25 ml를 백색사기접시 또는 삼각플라스크 (백색판 위에서 적정)에 넣고, 크롬산칼륨시액 0.2 ml를 지시약으로 하여, 질산은용액 (0.01N)으로 엷은 등색이 없어지지 않고 남을 때까지 적정하고, 이에 소비된 질산은용액 (0.01N)의 ml수(a)로부터 다음식에 따라 질산은용액 (0.01N)의 역가(f)를 구한다.

$$f = \frac{25}{a - b}$$

b ; 염화나트륨용액 대신 증류수를 사용하여, 위와 같은 방법으로 공시험할 때 소비된 질산은용액 (0.01N)의 ml수

(3) 질산은시액

질산은 5 g을 증류수에 녹여 100 ml로 한다.

(4) 염화나트륨용액 (0.01N)

염화나트륨 (500 °C ~ 600 °C에서 1시간 가열하고 데시케이터에서 식힌 것) 0.5844 g을 증류수에 녹여 1 l로 한다.

나. 시험

(1) 검수 100 ml를 백색사기접시 또는 삼각플라스크 (백색판 위에서 적정)에 넣고, 크롬산칼륨시액 0.5 ml를 넣은 후, 액이 엷은 등색이 될 때까지 질산은용액 (0.01N)으로 적정한다.

(2) 이에 소비된 질산은용액 (0.01N)의 ml수(a)로부터 다음 식에 따라 검수에 함유된 염소이온의 양 (mg/l)을 구한다.

$$\text{염소이온 (mg/l)} = (a - b) \times f \times \frac{1,000}{100} \times 0.355$$

b ; 증류수를 사용하여 검수와 같은 방법으로 공시험 할때에 소비된 질산은용액 (0.01N)의 ml수

f : “가”의 (2)에서 구한 질산은용액(0.01N)의 역가

4. 과망간산칼륨소비량

가. 시험

(1) 묽은황산 (1 + 2)

증류수 200 ml를 저으면서 천천히 넣고

수욕상에서 온도를 높이면서 과망간산칼륨시액으로 과망간산칼륨의 엷은홍색이 없어지지 아니할 때까지 한방울씩 넣는다.

(2) 수산화나트륨용액 (0.01N)

150 °C ~ 200 °C에서 1시간 ~ 1.5시간 건조시키고 데이케이터에서 식힌 수산화나트륨 0.670 g을 증류수에 녹여 1 l로 하여 갈색병에 보존하고 만든 후 1월내에 사용한다.

(3) 과망간산칼륨용액 (0.01N)

과망간산칼륨 0.31 g을 증류수에 녹여 1 l로 한 후 갈색병에 보존한다.

표정 : 제 1 단계로 증류수 100 ml를 수개의 비등석을 넣은 삼각플라스크에 넣고 이에 묽은황산 (1+2) 5 ml와 과망간산칼륨용액 (0.01N) 5 ml를 넣어 5분간 끓인 후 수산화나트륨용액(0.01N) 10 ml를 넣어 탈색을 확인한 다음 곧 과망간산칼륨용액 (0.01N)으로 엷은 홍색이 없어지지 않고 남을 때까지 적정하며, 제 2 단계로 적정이 끝난 용액에 다시 묽은황산 (1+2) 5 ml와 과망간산칼륨용액(0.01N) 5.0 ml를 넣어 5분간 끓인 후 수산화나트륨용액(0.01N) 10.0 ml를 넣고 곧 과망간산칼륨용액(0.01N)으로 엷은홍색이 없어지지 않고 남을 때까지 적정하고, 제 1 단계와 제 2 단계에서 소비된 과망간산칼륨용액(0.01N)의 ml수(a)로부터 다음 식에 따라 역가(f)를 구한다.

$$f = \frac{10}{a + 5}$$

(4) 비등석

비등석은 과망간산칼륨을 소비하지 않는 것을 사용한다.

나. 시험

(가) 검수 100 ml를 미리 수개의 비등석을 넣은 삼각플라스크에 넣고 묽은황산 (1+2) 5 ml와 과망간산칼륨용액(0.01N) 10 ml를 넣어 5분간 끓인 후 수산화나트륨용액(0.01N) 10 ml를 넣어 탈색을 확인한 다음 곧 과망간산칼륨용액 (0.01N)으로 엷은홍색이 없어지지 않고 남을 때까지 적정한다.

(나) 소비된 과망간산칼륨용액 (0.01N)의 ml 수(a)로부터 다음식에 따라 과망간산칼륨소비량 (ml/l)을 구한다.

과망간산칼륨소비량 (ml/l) = (a - b)

$$\times f \times \frac{1,000}{100} \times 0.316$$

b ; 증류수를 사용하여 검수와 같은 방법으로 시험할 때에 소비된 과망간산칼륨용액 (0.01N)의 ml 수

f : “가”의 (3)에서 구한 과망간산칼륨용액 (0.01N)의 역가

5. 일반세균

가. 배 지

(1) 평판용배지

(가) 표준한천 또는 플레이트 카운트하천배지
트리프티케이스 5.0g, 효모엑기스 2.5g, 포도당 1.0g 및 한천 15.0g에 증류수를 넣어 1l로 한 후 가열하여 녹이고, 멸균후 pH가 7.0±0.1이 되도록 미리 조정한다. 다음 121℃ (15 파운드)로 15분간 고압증기 멸균한다.

(나) 트리프티케이스 포도당엑기스한천 또는 트립톤포도당엑기스한천배지

쇠고기엑기스 3.0g, 트립톤 또는 트리프티케이스 5.0g, 포도당 1.0g 및 한천 15.0g에 증류수를 넣어 1l로 한 후 가열하여 녹이고, 멸균 후의 pH가 7.0이 되도록 미리 조정한다. 다음 121℃ (15 파운드)로 고압증기 멸균한다.

(2) 희석액

(가) 인산완충희석액

인산 2수소칼륨 34g을 500ml의 증류수에 녹여 수산화나트륨용액 (1N) 175ml를 넣고 pH를 7.2로 조정한다. 후 증류수를 넣어 1l로 하여 이를 원액으로 한다.

이 원액 1.25ml에 황산마그네슘 (7수염) 50g을 증류수에 녹여 1l로 만든 용액 5.0ml를 넣은 다음 증류수를 넣어 1l로 하고 121℃ (15 파운드)로 15분간 고압증기 멸균한다.

(나) 펩톤희석액

증류수에 10% 펩톤용액을 넣어 펩톤의 최종 농도가 0.1%가 되도록 희석하고, 멸균 후의 pH가 6.8이 되도록 미리 조정한다. 다음 121℃ (15 파운드)로 15분간 고압증기 멸균한다.

나. 기구 및 장치

(1) 피펫

용량 1ml~2ml의 메스피펫으로 멸균된 것을 사용한다.

(2) 페트리접시

지름 약 9cm, 높이 약 1.5cm의 것으로 멸균된 것을 사용한다.

다. 시험

(1) 검액의 조제와 시험

(가) 검수를 인산완충 또는 펩톤희석액을 사용하여 10단계희석법으로 적당한 농도 (1ml당 세균수가 30개~300개로 추정될 수 있는 농도)로 희석하고, 각 단계 희석액 1ml씩을 멸균된 각 페트리접시 2매 이상에 넣는다.

(나) 미리 멸균시켜 약 45℃정도로 유지시킨 “가”의 (1)의 (가) 또는 (나)의 배지 약 10ml~12ml씩을 각각 검액이 들어있는 페트리접시에 무균적으로 나누어 넣는다.

(다) 각 페트리접시를 앞뒤 좌우로 조용히 흔들어서 검액과 배지를 잘 섞어 냉각 응고시키고, 확산집락의 발생을 억제하기 위하여 다시 평판용배지 2ml~3ml씩을 평판표면에 증착 응고시킨다.

(라) 35℃±0.5℃에서 48시간±3시간 배양하여 형성된 집락의 수를 계산한다. 만약 병포장된 음용수일 경우에는 35℃±0.5℃에서 72시간±4시간 배양한 후 형성된 집락의 수를 계산한다.

(마) 대조군시험으로 멸균된 희석액을 상기 방법과 동일하게 실험하여 대조군으로 한다.

(바) 검수의 희석조작부터 평판용배지를 페트리접시에 나누어 넣을 때까지의 조작시간은 20분을 초과하지 않아야 한다.

(2) 세균집락수의 계산

(가) 배양 후 즉시 집락계산기를 이용하여 확산집락이 없고 1평판당 30개~300개의 집락을 형성한 평판을 택하여 집락수를 측정하는

것을 원칙으로 한다.

(나) 평판마다 300개 이상의 집락이 형성되었을 때에는 가장 대표적인 평판을 택하여 밀집평판측정법에 따라(안지름 9cm의 페트리접시를 사용한 경우에는 1cm²내의 평균집락수에 65를 곱하여) 집락수를 계산하며, 평판마다 30개 이하의 집락이 형성되었을 때에는 가장 희석배수가 낮은 평판의 집락수를 측정하여 계산하며 기재는 반드시 ml중 몇 개이하라고 한다.

(다) 계산방법은 해당희석배수에 사용된 각

평판내의 집락수를 측정하여 합한 다음 사용평판수로 나누어 평판당 평균 집락수를 구하고 여기에 해당 희석배수를 곱한 수치를 일반세균수로 하며, 일반세균수가 100 이상일 때에는 높은 단위숫자로부터 3단계 이하는 사사오입하여 유효숫자를 2단계로 끊어 그 이하를 0으로한 수치를 1ml중의 일반세균수로 하고 일반세균수가 100 이하일 때에는 소수점 이하는 버린 수치를 1ml중의 일반세균수로 기재한다.

경조사시 공직자 화환증여 기준

1. 상례시 다음의 경우에만 조화 증여가 가능함

● 국무총리 및 국무위원 공동명의 증여

- 국장, 국민장, 사회장
- 국무위원의 상 및 그 직계존속과 배우자의 상
- 국회의장단, 원내총무, 상임위원장, 정당대표, 대법원장 및 대법원 판사의 상 및 그 직계존속과 배우자의 상

● 기관장 개인명의 증여

- 차하급 기관장의 상 및 그 직계존속과 배우자의 상
- 자체 소속직원의 상 및 그 직계존속과 배우자의 상
- 산하법인, 단체, 정부투자기관 및 관련기업체장의 상
- 국회의원의 상 및 그 직계존속과 배우자의 상
- ※ 당해의원의 소속상임위 관련 국무위원

2. 증여금지

- 상급 또는 감독기관장의 상 및 그 소속직원의 상에는 일체의 조화 증여를 하지 않도록 함.
- 기관장이 아닌 직원은 일체의 조화 증여를 하지 않도록 함.

3. 혼례시에는 일체의 화환을 증여하지 않도록 함