

수질오염 공정시험방법



申相哲

〈국립환경연구원 수질연구부 연구관〉

1. 제정사유

구 환경보전법이 각 전문분야별로 분법화 되어 '90, 8,1 법률 제 4260호로 수질환경보전법이 제정 공포됨에 따라 수질환경보전법 제7조 규정에 의거 구 환경오염공정시험법 수질분야(수질편, 토양편, 해수편)를 근간으로 하여 수정 보완한 다음 '91, 12, 5 환경처고시 제91-85호로 수질오염공정시험방법을 제정 고시함.

2. 적용범위

가. 수질편

- 환경정책기본법 제10조 환경기준 중 하천 및 호소에 대한 수질기준의 달성여부를 파악하기 위한 수질분석.
- 수질환경보전법 제8조 폐수배출허용기준의 적합여부를 판단하기 위한 수질분석.
- 수질환경보전법 시행령 제24조 분뇨, 하수, 폐수 종말처리시설의 방류수 수질기준의 적합여부를 판단하기 위한 수질분석.
- 수질환경보전법 시행령 제28조 농경지 및 산림에 유입되는 용수의 수질기준 적합 여부를 판단하기 위한 수질분석.
- 수질환경보전법 제3조 수질오염실태 조사를 위한 수질분석.

나. 토양편

- 수질환경보전법 시행령 제30조 농수산물 재배등을 제한할 수 있는 오염기준을 판단하기 위한 농산물, 수산물의 분석
- 환경정책기본법 제15조 환경오염 실태조사 중 토양 및 농작물의 오염 실태조사를 위한 분석.

다. 해수편

- 환경정책 기본법 제10조 환경기준 중 해역별 해수 수질기준의 달성 여부를 파악하기 위한 수질분석.
- 해양오염 방지법 시행규칙 제6조 폐기물 해양

배출기준의 적합여부를 판단하기 위한 폐기물 분석.

○수질환경보전법 제3조 수질오염실태조사 중 해수의 오염실태조사를 위한 수질분석.

○기타 해양오염사고시 유출유 및 유출된 유류에 대한 확인 및 성분분석.

3. 구성 및 주요내용

수질오염공정시험방법은 수질편, 토양편, 해수편으로 분리되어 있으며 각편마다 제1장 총칙, 제2장 일반시험법, 제3장 기기분석법(토양편 제외), 제4장 항목별시험법, 제5장 시약류 조제방법 등의 순서로 구성되어 있음.

가. 제1장 총칙

시험방법의 제정근거, 목적 및 적용범위 등을 포함하여 실험시 지켜야할 일반적인 규칙, 계량단위 및 농도의 표시방법과 시험법에서 인용되는 용어 등에 대한 설명 등이 수재되어 있음.

나. 제2장 일반시험법

시료 채취 및 보존, 시료전처리 등 시료분석전에 수행되어야 할 일반적인 방법 등을 규정하고 있으며, 수질편에서는 공장폐수, 하수 및 하천의 유량측정법이 포함되어 있고 해수편에는 해역배출 폐기물에 대한 함유량 및 용출시험방법이 포함되어 있음.

다. 제3장 기기분석법

각 항목별 시험법에서 적용하고 있는 기기분석에 대한 이해를 돕고자 측정원리 및 조작방법 등이 수재되어 있으며, 흡광광도법, 원자흡광광도법, 유도결합 플라즈마 발광광도법, 가스크로마토그래프법, 이온크로마토그래프법 및 이온전극법으로 구성되어 있으나 토양편에는 제외되었음.

라. 제4장 항목별 시험법

각 측정항목별 측정원리, 기구 및 기기, 시료전처리방법, 시험조작의 순서로 구성되어 있는 항목별 시험법은 수질편의 경우 온도 등 37개 항목이 수재되어 있고 토양편은 pH, 구리, 카드뮴(토양, 현미) 및 비소시험법이 해수편에는 온도 등 28개항목에 대한 해수시험법과 포화탄화수소류 등 7개항목에 대한 유출유 시험법이 수재되어 있음.

마. 제5장 시약 및 용액, 완충액, 배지, 표준액, 규정액

각 항목별 시험법에서 사용되는 시약 및 용액 등에 대한 조제방법 및 조제시 주의사항 등이 수재되어 있음.

4. 신·구법의 비교

가. 수질편

○공통사항 (P.17)참조

나. 토양편

구시험법과 거의 동일한 내용이나 항목별 시험법에서 pH 측정법이 새로 추가됨(4항목에서 5항목으로 증가)

다. 해수편

○구성체제 : 수질편과 동일

○일반시험법 : 해역배출 폐기물에 대한 시료채취방법, 조제방법, 채취용기, 보존방법과 용출시험방법 및 함유량시험방법이 새로 추가됨.

○항목별 시험법 : 각항목별 시험법에 대한 개정은 수질편과 동일하며, 일부항목이 명칭변경되거나 새로 추가됨. (30항목에서 35항목으로 증가)

명칭 변경 항목	추가 된 항목
1. 유분시험법을 노말핵산 추출물질 시험법으로 변경	1. 투명도
	2. 페놀류
	3. 불소
	4. 크롬
	5. 칼로로필 a

항 목	세 부 내 용 비 교		개 정 사 유
	구 법	신 법	
1. 구성체제	○수질편, 토양편, 폐기물편, 해수편 ○제1장 총칙, 제2장 일반 시험법, 제3장 항목별 시험법, 제4장 시약 및 용액으로 구성	○수질편, 토양편, 해수편 ○제3장 기기분석법을 추가하여 총5장으로 구성	○폐기물편은 관련법이 새로 제정됨에 따라 모법에 의거 폐기물 공정시험방법으로 독립되어 제정됨. ○항목별 시험법에서 채택하고 있는 기기분석법에 대한 일반적인 사항을 종합하여 수록하므로써 시험담당자의 이해를 증진시키고자 함.
2. 용어정리	○문장에서 복문식문장이 많고 난해한 내용이 있음.	○중복되는 문장은 간략화하고 난해한 문장은 알기쉽도록 문구수정	○실험자의 이해를 증진시키고자 함.
3. 단위정리	○과장단위중 A ^o	○nm로 수정 표기	○국제 상용단위로 통일
4. 시료보존방법	○각항목별 시험법에 각각 수록	○종합하여 제2장 일반시험법에 일괄 수록	○시료채취시 서로 연계하여 판단해야할 사항이므로 일반시험법에 일괄 수록토록 함.
5. 시료전처리방법	○질산-황산, 질산-과염소산 알칼리용융법, 회화법, 용매추출법(1종)으로 규정	○질산, 질산-염산, 질산-과염소산-불화수소산 및 용매추출법3종을 추가하고 알칼리용융법 삭제	○시료의 성상에 따라 적당한 전처리 방법을 선택할 수 있도록 다양화 하였으며 알칼리용융법은 거의 이용치 않는 방법으로 삭제함.
6. 유효측정농도 설정	○일부항목만 되어 있음	○일반수질 및 영양염류를 제외한 전항목의 주시험법에 설정	○미량농도에서 불검출의 한계를 명확하게 규정하므로써 측정결과와 표시 등에 따른 문제점을 해결코자 함.

○항목별 시험법(개정된 항목에 한함)

항 목	세 부 내 용 비 교		개 정 사 유
	구 법	신 법	
1. 용존산소(DO)	1. 윙클러변법(적정법)	1. 윙클러 변법(적정법) 2. 격막전극법(용존산소측정기)	○윙클러 변법은 유색폐수 측정시 종말점의 구분이 어렵고 현장측정시 경시변화에 따른 오차가 발생하므로 용존산소 측정기를 사용할 수 있는 격막전극법을 추가함.
2. 생물화학적산소 요구량(BOD)	1. BOD ₅ : 회석법	1. BOD ₅ : 회석법 중 순간 산소요구량(BOD) 측정법 삭제	○순간산소요구량은 시료중 환원성 물질에 의한 산소소비량을 보정하기 위한 것이나 현행 시험법상 초기용존산소를 15분후에 측정하도록 되어 있으므로 필요 없음.
3. 화학적 산소요구량(COD)	1. 산성법 ① 시료채취량이 처음 가한 KMnO ₄ 용액의 1/2이상 잔류하도록 규정 ② 염소이온을 다량 함유한 폐수에 적용할 수 있는 시험법이 별도로 규정되어 있지 않음	1. 산성법 ① 시료채취량은 반응후 처음 가한 KMnO ₄ 용액의 50~70%가 잔류하도록 규정 ② 염소이온을 다량 함유한 폐수에 적용할 수 있는 시험법을 비교난에 삽입;모든 조건은 같으나 시료량, 시약첨가량 등을 원시험법의 1/10로 축소하므로써 염소이온 농도 2%까지의 시료에 적용 2. 알칼리성법 중 시험조건	○1/2이상 잔류할 경우 범위가 너무 넓어 COD값의 차이가 크므로 가장 변화가 적은 50~70%로 축소 조정 ○종래 염소이온이 다량 공존하는 폐수의 경우 알칼리성법으로 시험함에 따라 COD 측정치가 산성법에 비하여 낮게 나타나므로 문제가 됨. ○산성법에 의한 측정치와 비교하여 가장 근

항 목	세 부 내 용 비 교		개 정 사 유
	구 법	신 법	
4. 색도	<ul style="list-style-type: none"> -가열시간 : 60분 -KMnO₄ 농도 : 0.025N -Na₂S₂O₃ 농도 : 0.025N ○용어중 -검차값(DE) -보정인자(F) -(APHA)_n 	<ul style="list-style-type: none"> -가열시간 : 20분 -KMnO₄ 농도 : 0.01N -Na₂S₂O₃ 농도 : 0.01N ○색차값(DE)로 수정 -보정계수(F)로 수정 -(CU)_n으로 수정 ○계산 양식 첨부 	<ul style="list-style-type: none"> 사한 값을 얻을 수 있는 조건으로 수정함(단, 알카리성법은 현행시험법상 시료를 25~50ml 취하도록 규정하고 있기 때문에 실질적으로 COD 16ml/l 이상의 고농도 시료에는 적용할 수 없음) ○외래어로 표기된 용어를 한국식 용어로 수정함(CU는 Color Unit의 약자표기법)
5. 부유물질(SS)	<ul style="list-style-type: none"> ○표준액의 보정계수(Fn)와 색차값(DE)에 대한 그래프를 작성하여 Fn 값계산 ○여과법 : 채취된 시료 그대로 측정 	<ul style="list-style-type: none"> ○각 표준액 보정계수(Fn)의 전체평균값으로 수정 ○여과법 : 2mm의 채를 통과한 시료에 대하여 측정 	<ul style="list-style-type: none"> ○계산과정이 복잡하므로 편리를 도모하기 위하여 양식을 첨부 ○표준액농도 및 색차값(DE)에 대한 보정계수(Fn)는 ±10% 이내 이므로 무시하고 간편화 시킴 ○입경 2mm이상의 고형물을 제거하고 측정토록 함
6. n-헥산 추출물 질	<ul style="list-style-type: none"> ○증발용기 : 비이커 또는 증류 플라스크 	<ul style="list-style-type: none"> ○알루미늄박으로 된 용기도 사용할 수 있도록 추가 	<ul style="list-style-type: none"> ○가벼운 용기를 사용하도록 하므로서 평량 오차를 줄일 수 있음.
7. 염소이온(Cl ⁻)	<ul style="list-style-type: none"> 1. 질산은 적정법 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 질산은 적정법 2. 이온크로마토그래프 법 	<ul style="list-style-type: none"> ○조작이 간편하고 정도가 좋은 기기분석법을 추가.
8. 암모니아성 질소 (NH ₃ -N)	<ul style="list-style-type: none"> 1. 인도페놀 흡광광도법 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 인도페놀 흡광광도법 2. 이온전극법 3. 중화적정법 	<ul style="list-style-type: none"> ○시료의 성상 또는 농도범위 등에 따라 흡광광도법만으로 측정이 어려울 경우가 있으므로 고농도 시료에 적용할 수 있는 방법추가.
9. 아질산성 질소 (NO ₂ -N)	<ul style="list-style-type: none"> 1. 흡광광도법(디아조화법) 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 흡광광도법(디아조화법) 2. 이온크로마토 그래프법 	<ul style="list-style-type: none"> ○시료에 따라 선택할 수 있도록 조작이 간단한 기기분석법 추가.
10. 질산성 질소 (NO ₃ -N)	<ul style="list-style-type: none"> 1. 흡광광도법(혼합산성시액법) 2. 카드뮴·구리 환원법 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 이온크로마토 그래프 법 2. 흡광광도법 -부루신 법 -혼합산성시액법(자외선흡광광도) 3. 데발다합금 환원증류법 	<ul style="list-style-type: none"> ○시료의 특성에 따라 방해영향이 크므로 적당한 방법을 선택하여 측정토록 함. 또한 카드뮴·구리 환원법은 정량한계는 낮으나 조작이 복잡하여 오차발생확률이 많으므로 삭제
11. 총질소(TN)	<ul style="list-style-type: none"> 1. 카드뮴·구리환원법 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 자외선 흡광광도법 2. 카드뮴 구리 환원법 3. 환원증류킬달법(합산법) 	<ul style="list-style-type: none"> ○고농도 시료에도 적용될 수 있는 시험법을 추가.
12. 킬달질소(TKN)	<ul style="list-style-type: none"> 1. 킬달증류법 	<ul style="list-style-type: none"> 사 제 	<ul style="list-style-type: none"> ○총질소 시험법이 있으므로 불필요 함.
13. 인산염 인 (PO ₄ -P)	<ul style="list-style-type: none"> 1. 흡광광도법(염화제일주석 환원법) 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 흡광광도법 -염화제일주석 환원법 -아스코르빈산 환원법 	<ul style="list-style-type: none"> ○염화제일주석 환원법은 발생 후 경시변화가 심하고 염류에 의한 방해가 크므로 보다 안전한 아스코르빈산 환원법 추가.
14. 총인(TP)	<ul style="list-style-type: none"> 1. 흡광광도법(염화제일주석 환원법) 	<ul style="list-style-type: none"> 1. 흡광광도법(아스코르빈산 환원법) 	<ul style="list-style-type: none"> ○총인은 시료를 분해한 다음 측정하므로써 분해시 생성된 다량의 염류에 의한 방해가 큰 염화제일주석 환원법을 삭제하고 방해가 적은 아스코르빈산 환원법 추가.
15. 불소(F)	<ul style="list-style-type: none"> ○시료전처리 방법 -수증기 증류법 	<ul style="list-style-type: none"> ○시료의 전처리 방법 -수증기 증류법 -직접 증류법 	<ul style="list-style-type: none"> ○수증기 증류법은 조작이 복잡하고 과염소산 사용에 따른 주의가 요하므로 비교적 조작이 간단한 직접 증류법(USEPA법)을 추가.

항 목	세 부 내 용 비 교		개 정 사 유
	구 법	신 법	
16. 크롬, 6가크롬, 납, 구리, 망간, 철, 니켈, 아연, 카드뮴, 비소	1. 원자흡광광도법 2. 흡광광도법	1. 원자 흡광광도법 2. 흡광광도법 3. 유도결합 플라즈마 발광광도법	○최근 급속히 보급되고 있는 ICP법을 추가, ICP법은 측정정도가 우수할뿐만 아니라 다성분을 동시에 측정할 수 있으므로 분석시간이 매우 신속함.
17. 망간	○제목 : 용해성 망간	○제목 : 망간	○시험법 특성에 따라 용어수정. 구시험법은 총망간 시험법이었음.
18. 알킬 수은	○용어 중 “염화메틸수은 또는 염화에틸수은으로서……”	○“염화메틸수은 또는 염화에틸 수은에 대응하는 수은으로서……”	○수은에 대응하는 농도로 표기하므로서 성분에 따른 농도차이를 통일시키기 위함.
19. 유기인	○검출성분 : 9항목 이피엔, 파라티온, 메틸파라, 티온, 마라티온, 다이아지논, 디설포톤, 페니트로티온, 펜토에이트, 크로로펜티온	○검출성분 : 5항목 이피엔, 파라티온, 메틸디메톤, 다이아지논, 펜토에이트	○현재 국내에서 사용되고 있는 유기인계 농약은 수십종에 이르나 가장 사용량이 많아 노출되기 쉬운 농약은 IBP, EPN 에디펜포스, 다이아지논, 파라티온, 펜토에이트, 메틸디메톤 등 십여종으로 이들 모든 성분을 분석하는 것은 비경제적임, 따라서 이들 중 대표적인 성분으로 비교적 독성이 강하다고 인정되는 5항목을 선정 한 것임.
20. 대장균군	1. MPN법	1. MPN법	○MPN법에 비하여 막여과시험법은 다량의 시료를 취할 수 있으므로 정확도가 우수함.
21. 신선험목	—	○휘발성 저급 염소화 탄화 수소류(트리클로로 에틸렌, 테트라클로로 에틸렌)	○'93.1.1부터 배출허용기준 항목으로 규제되므로 새로 추가함.

(02) 837-1964~5

본 연합회의 새로운 전화번호입니다.

본 연합회에서는 급증하는 업무량에 대비코자 사무국의 전화를 증설했습니다. 이에 따라 전화체증으로 인해 여러분들께서 겪으셨던 불편함도 어느정도 해소 될 것으로 생각합니다.

물론 기존의 전화번호는 그대로 이용하실 수 있습니다.

(단, 867-8474는 FAX 전용이므로 통화가 불가능합니다.)