

<수질 관리 기술사 문제풀이>

■ 질소 제거 방법제거 방법에 대하여 기술하시오.

1. 물질화학적 방법

1) 탈기법(Air-Stripping)

- ① 유입하수의 pH를 10 ~ 11 이상으로 충분히 높여 水中에 존재하는 NH_4^+ 를 NH_3 로 변화시킨후 탈기탑에서 공기와 접촉시켜 시체상태로 날겨 보내는 방법이다.
 - ② 이때 Lime을 주로 사용하는데 인의 침전 제거가 동시에 일어날 수 있다.
- $$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$$

2) 이온 교환법

- 암모늄이온을 선택적으로 치환하는 특성이 강한 Clinoptilolite를 충전한 이온교환 Column을 통과시킴으로 제거

3) Break Point Chlorination

- ① 폐수에 염소를 주입하여 암모니아를 질소 가스로 산화 제거한다.
 - 염소를 주입하면 먼저 유기물질이 산화되고 나머지가 염소가 암모니아를 산화시킨다.
$$2\text{NH}_3 - 3\text{HOCl} \rightarrow \text{N}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{HCl}$$
- ② 이론적으로는 1mg/L의 암모니아성 질소를 제거하는데 7.6mg/L 염소가 필요하나 실제로는 8 ~ 10mg/L이상 소요
- ③ 반응 결과 pH 하강하므로 알카리도 주입시켜야 한다.

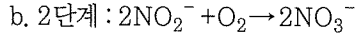
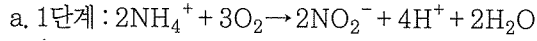
2. 생물학적 질소제거 방법

- 폐수중의 질소는 유기질소, 암모니아성 질소 아질산성 질소, 질산성 질소의 4가지형 존재 하는데 생 폐수중의 질소형태는 주로 유기질소와 암모니아 질소이다.

1) 질산화 / 탈질시스템

- 활성슬러지법의 변형으로 하수중의 암모늄 이온이 호기성 상태에서 생물학적으로 질화 되었다가 다시 혐기성 상태에서 탈질반응이 일어나 질소 산화물이 질소 가스로 환원됨으로서 질소제거가 이루어진다.

① 질화 반응



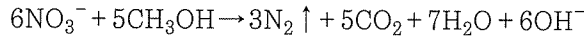
c. 이상의 질화반응은 재부분의 호기성 생물학적 처리에서 일어난다. 질산화 과정에서는 암모니아 질소 1mg당 4.57mg의 용존산소가 소모된다.

② 탈질

a. 용존산소가 존재하지 않는 상태에서 통기성 중속 영양 박테리아에 의하여 질산이 질소 가스로 환원되는 과정이다.

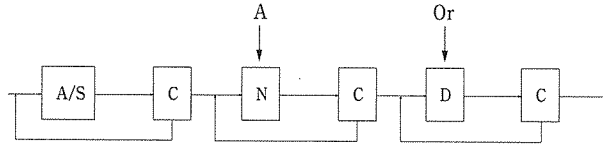
b. 질산기가 수소 수용체로 작용한다.

c. 탈질 반응이 진행되기 위해서는 질산 박테리아의 탄소원으로 메탄올이 첨가되는데 이론적으로 질산 1mg/l 의 메탄올이 필요하나 실제로는 3.0mg/l dl 소요된다.

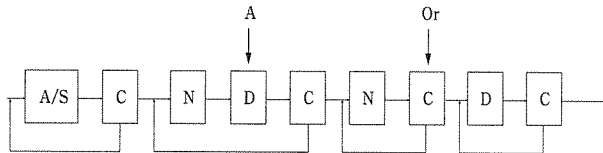


2) 공정

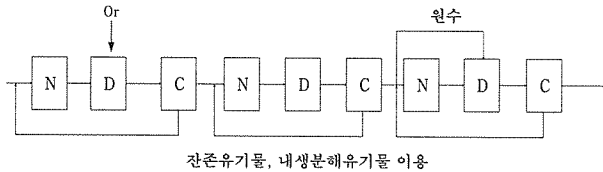
① 3상 슬러지 방식



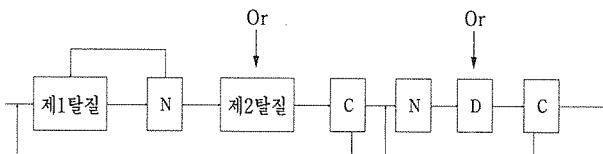
② 2상 슬러지 방식



③ 1상 슬러지 방식



④ 순환법





■ 음용수 수질 기준에 대하여 설명하시오.

1. 미생물에 관한 기준

- 1) 일반세균 : 100ml
- 2) 대장균 : 불검출/50ml

2. 건강상 유해영향 무기물질에 관한 기준

납(pb)	0.1 mg/l 이하
불소(F)	1.0 mg/l 이하
비소(AS)	0.05 mg/l 이하
세레늄(Se)	0.01 mg/l 이하
수은(Hg)	불검출
시안(CN)	불검출
6가 크롬(Cr ⁶⁻)	0.05 mg/l 이하
암모니아성 질소(NH ₃ -N)	0.5 mg/l 이하
질산성 질소(NO ₂ -N)	10.0 mg/l 이하
카드뮴(Cd)	0.011 mg/l 이하

3. 심미적 영향물질에 관한 기준

경도	300 mg/l 이하
과망간산 칼륨 소비량	10 mg/l 이하
냄새와 맛	소독으로 인한 냄새, 맛 이외의 냄새, 맛이 없어야 한다.
동(Cu)	1.0 mg/l 이하
색도	5 도 이하
세제(음이온 계면 활성제)	0.5 mg/l 이하
수소이온 농도지수	PH 5.8~8.5
아연(Zn)	1.0 mg/l 이하
염소이온(Cl)	150 mg/l 이하
중발 잔류물	500 mg/l 이하
철 및 망간	0.3 mg/l 이하
탁도	2 도 이하
황산이온(SO ₄ ²⁻)	200 mg/l 이하

4. 건강상 유해영향 유기물질에 관한 기준



페놀	0.005 mg/l 이하
총 트리할로메탈	0.1 mg/l 이하
다이아지놀	0.02 mg/l 이하
파라치올	0.06 mg/l 이하
말라치올	0.25 mg/l 이하
페니트로치올	0.04 mg/l 이하

5. 상수원 구성

- 1) 지하수 : 1.5%
 - 2) 복류수 : 11.5%
 - 3) 저수지, 호소 : 36.0%
 - 4) 하천 : 51.0%
- 전체의 98.5%가 오염환경 노출

■ 불연속점 염소반응 (Breakpoint Chlorination)에 대하여 기술하십시오.

- 산화될 수 있는 물질(Fe_2^+ , Mn_2^+ , H_2O 유기물)과 암모니아를 함유한 물속에 염소를 주입하면 처음에는 환원제 유기물과 결합하고 그 다음 Ammonia와 반응하여 Chloramine 형성하므로 잔류 염소량이 증가한다.

그 다음 계속 주입하면 염소가 Chloramine을 파괴시켜 잔류염소량이 최소에 이른 후 그 다음부터 유리 잔류염소가 증가하게 되는데 이때 결합 잔류염소가 최소에 이른 지점을 불연속점이라 한다.

그 이점 이상으로 염소를 주입하면 물의 취미도 제거할 있고 소독효과가 좋아진다. 따라서 파괴점 이상으로 염소를 주입하여 살균하는 것을 파괴점 염소주입이라 한다.

- 단위 : 염소주입율(mg/l)

■ 해양환경 영향(수역환경사고 대책)에 대하여 설명하십시오.

1. 해양환경에 미치는 영향

- 1) 해양유출 원유는 수표면에 유막을 형성하며 계속 퍼져 나간다. (산소전달 방해)
- 2) 직접피해
 - 물고기, 조류, 조개류, 양식장 피해
- 3) 기름이 물에 녹아 독성물질 생성
 - 생물의 세포벽 파괴 → 바닷물 식물성 Planton → 생산억제 → 인류먹이사슬에 큰



변화 초래

4) Emulsion

- ① 물 - 80%
- ② 기름 - 20%

5) 관광지의 가치 상실(해안가 부착)

2. 대책

- 1) Oil Fence : 유출장소 확산 방지
- 2) 기름제거선 기름 회수
- 3) 기름 흡수계 살포 : 회수
- 4) 유화제 살포 기름 분해 : 2차 오염 유발 가능성
- 5) 기름 분해 미생물 살포
- 6) 유류취급선박 선원 교육, 지도 강화

■ Colloidal Dispersion의 탈안정화 기구에 대하여 설명하시오.

1. Colloidal Dispersion

- 1) 폐수 中에 현탁되어 있는 부유물질 즉, Colloid 성 입자는 크기가 매우 작아서 진 비중은 실제로 1보다 크지만 겉보기 비중이 물과 비슷하기 때문에 매우 안정하게 현탁하고 있으며 또한 \oplus 또는 \ominus 의 같은 전하끼리 대전하고 있어 서로 동종의 전하 때문에 서로 반발을 일으키고 있는 상태에서 더욱 침전이 어렵다.
- 2) Colloid성 입자는 Zeta 전위, 전기적 인력, 중력에 의하여 전기 역학적으로 평형되어 있다.
- 3) 따라서 Colloid 입자를 제거시키기 위해서는 이러한 안정상태를 깨뜨려야 한다.
- 4) Colloid를 탈 안정화 시키기 위해서는 입자의 Zeta 전위를 가능한한 적게 또는 제거 시키고 전기적 인력을 크게 하여야 한다.

2. Colloid의 탈 안정화 방법

- 1) 전해질에 의한 Colloid 입자의 응집
 - ① Colloid 입자와 반대 부호의 전하를 가진 이온을 가함으로서 입자표면의 전하를 중화시킨다.
 - ② Colloid 용액은 반대전하의 이온에 의해 응집되는데 그 효과는 이온가가 클수록 크다.



2) 고분자 응집제에 의한 응집

- ① 유기고분자 물질은 계면활성제 보다 더 좋은 응집효과를 갖고 있다.
- ② 고분자 응집제가 가수분해하여 반대전하의 미립자 표면에 흡착하여 그 전하를 중화함과 동시에 고분자 전해 질 자신이 입자간 가교역할을 하여 응집을 이끈다.

3) 금속 수산화물에 의한 응집

- Fe, Al 등의 수산화물 또는 산화물의 수화물은 중성부근에서 양전하를 가지기 때문에 Colloid 입자를 포함해서 침강한다.

4) 계면 활성제에 의한 응집

- ① 분자중에 친수성 부분과 소수성 부분을 동시에 갖고 있는 화합물로서 수용액 중에 용해되어 그 표면장력을 감소시키거나 두 액 사이의 장력에 영향을 끼치는 것이 계면활성제이다.
- ② 이들은 입자 전하를 중화시킴과 동시에 입자표면을 소수성화하여 응집을 일으킨다.
- ③ Aldehyde, 알코올, 지방산, 비누, 에테르, 에스테르 등이 쓰인다.

[자료제공: 한국산업기술협회 환경연수부]

< 대기 관리 기술사 문제풀이 >

<지난호에 이어>

2. 대기보전 특별대책지역 지정 현황

현재까지 지정된 대기보전 특별대책지역은 대규모 배출시설이 밀집되어 있는 울산·미포 및 온산 국가 산업단지와 여천 산업단지 등 2개 지역으로 지역별 지정 고시한 시기는 <표1>과 같다.

<표1> 대기보전 특별대책지역 지정현황

구분	지역	지정일시
울산 대기보전 특별대책지역	울산광역시 울산·미포 및 온산 국가산업단지	'86.3.18
여천 대기보전 특별대책지역	전라남도 여천국가산업단지 및 환경단지	'96.9.20

1) 울산 · 미포 및 온산 국가산업단지 특별대책지역

- ① 1962년부터 조성된 산업단지로 중화학공업 육성
- ② 1970년대부터 환경오염으로 인한 피해발생, 공해로 인한 분쟁빈발
SO₂, HG, HCl에 의한 대기오염 피해
- ③ 1986년 3월 : 대기보전 특별대책지역 지정
- ④ 1987년 2월 : 특별종합대책 고시
 - ㉠ 가스상물질과 분진 등 일부 오염물질에 대한 지역 배출허용 기준을 설정하여 방지시설을 개선 · 보완토록 조치
 - ㉡ 저황유를 사용하도록 연료 사용 규제 실시(황함유량 2.5% B-C유 → 1.7% B-C유)
 - ㉢ 배출시설 감시체제 강화를 위해 32개 업체 41개 굴뚝에 굴뚝 자동측정기 설치
 - ㉣ 25개 업체 48개 굴뚝에 대해 굴뚝높이 조정
 - ㉤ 신규 입주업체의 입주 제한
- ⑤ 1990년 대 : 환경보전법에서 대기환경보전법 분리 · 제정
기존배출시설 → 엄격한 배출 허용기준
신규배출시설 → 특별 배출 허용기준 적용
- ⑥ 1996년 7월 : 울산시 전지역 1.0% 저황 B-C유
울산화력발전소 0.3% 저황 B-C유 보급 의무화
- ⑦ 1997년 7월 : 휘발성 유기화합물질(VOC)에 대한 규제시행
- ⑧ 2001년 말 : 굴뚝자동측정기 68개 업체
140개 굴뚝 확대 설치

2) 여천 국가 산업단지 특별대책 지역

- ① 1967년부터 중화학 공업육성을 위한 석유화학단지 조성
- 휘발성 유기화합물질로 인한 대기오염 문제가 최초제기
- ② 1995년 3월 : KIST 여천산업단지 주변마을에 대한 환경영향 조사 실시
중앙정부에 주민이주대책 마련을 요구함.
- ③ 1996년 9월 : 여천산업단지 및 확장단지를 대기보전 특별대책지역으로 지정
- 석유정제 및 석유 화학제품 제조시설 등에 대하여 휘발성 유기화합물질 배출억제 및 방지시설 설치토록 함.
- 엄격한 배출허용기준 및 특별배출 허용기준 적용
- 신규 입주업체의 입지 제한

3. 특별대책 지역 내에서의 대기보전 종합대책

- 대기보전 특별대책지역의 대기오염 저감을 위한 종합대책에는 다음과 같은 것들이 있다.



- 1) 엄격한 배출허용기준 적용 : 기존 배출시설
- 2) 특별 배출허용기준 적용 : 신규 배출시설
- 3) 휘발성 유기화합물 배출시설에 대한 방지 시설설치
 - 특별대책지역 안에서 휘발성 유기화합물을 배출하는 시설을 설치하고자 하는 자는 유기화합물의 배출을 억제 또는 방지하는 시설을 설치하여야 함.
- 4) 신규업체 입주제한 및 신규공단 환경관리 강화
 - ① 지방자치단체장은 새로운 공단 조성 시 지방환경관서의 통과·사전협의 하여 체계적인 공단조성 및 관리대책 수립
 - ② 산업단지 관리기관장은 특별대책 지역 안에 3종이상의 사업장과 특정대기 유해 물질의 배출업소를 입지시키고자 할 경우에는 환경성검토를 위하여 산업단지 입주계약 이전에 지방단체장과 협의 하여야 함.
 - ③ 공단 조성 시 배수로 및 교통망 설치와 완충림, 공윤 등 충분한 녹지시설 사전확보(녹지 다른 용도로 전용 안됨.)
 - ④ 동일업종 또는 유사업종 집단화 방안과 집단에너지 공급시설의 설치 적극 유도하여 대기 오염의 방지 및 배출업체 관리의 효율성 높임.

■ 대기특별대책 지역에서 대기방지 방법론을 약속하시오.

(법률적 측면, 배출허용 기준 측면, 연료측면, 기술기준 측면)

1. 대기보전 특별대책지역이란?

- 환경정책 기본법 제 22조에 의하면 환경부장관은 환경오염·환경훼손 또는 자연 생태계의 변화가 환경기준을 자주 초과하는 지역을 관계 중앙행정기관의 장과 관할 시·도지사 와 협의하여 환경보전을 위한 특별대책지역으로 지정·고시한 지역을 말한다.
현재 우리나라에서는 2개의 대기보전 특별대책 지역이 지정·고시 되어 있다.

〈표1〉 대기보전 특별대책지역 지정현황

구분	지역	지정일시
울산 대기보전특별대책 지역	울산광역시 울산·미포 및 온산 국가산업단지	1986.3
여천 대기보전특별대책 지역	전라남도 여천시 여천국가산업단지 및 확장단지	1996.9

2. 대기방지 방법론

- 1) 법률적 측면

- ① 환경부장관은 특별대책 지역안의 환경보전을 위한 특별종합대책을 수립하여 관할 시·도지사에게 이를 시행하게 함.
- ② 환경부장관은 특별대책 지역 내의 환경개선을 위하여 그 지역 내의 토지이용과 시설설치 제한 가능
- ③ 토지이용과 시설설치 제한 사유
 - 환경기준을 초과하여 국민의 건강, 재산이나 생물의 생육에 중대한 위해가 있는 경우
 - 자연 생태계가 심하게 파괴될 우려가 있는 경우
 - 수역 또는 토양이 특정유해물질에 의하여 심하게 오염된 경우
- ④ 굴뚝 자동측정기 부착(TMS)
 - 2001. 12. 31까지 대기보전 특별대책 지역 내 1~3동 사업장 TMS 부착 완료
 - 상시 감시 체제 도입
- ⑤ 신규 업체 입주 제한
 - 신규공단 환경 관리 강화
 - 신규공단 제한
 - 3종 이상 사업장과 특정유해물질 배출업소 입주제한
 - 충분한 녹지 조성
 - 동일업종 집단화/집단에너지 공급시설 설치

2) 배출허용기준 측면

- ① 엄격한 배출허용기준(이미 설치된 배출시설의 경우 적용됨.)
- ② 특별배출 허용기준(새로이 설치되는 배출시설의 경우 적용됨.)

3) 연료 측면

- 저유황 연료 사용 : 0.3% 이하 중유공급
 - 울산 : 2001. 7. 1부터
 - 여천 : 2002. 7. 1부터
- 고체연료 사용금지
- 청정연료 사용

4) 기술 기준측면

- ① 방지시설 개선보완 강화
 - 휘발성 유기화합물 배출시설에 대한 방지시설 설치
 - 탈황, 탈질 시설 설치
 - 연몰 높이 강화(K치 규제)
 - 신규업체에 대한 배출 및 방지시설 기술 관리 강화
- ② 배출업소의 지도 점검 강화



- 정기검사
- 수시 및 특별 점검 계획 수립
- ③ 배출업소에 대한 기술지도 강화

■ 대기환경 규제지역에 관해서 지정배경 및 관리대책과 실천계획을 기술 하시오.

1. 대기환경 규제지역 지정배경

(1) 대기오염의 육성

- ① 대기오염 물질은 이동성이 크고 복잡한 화학반응을 통해 생성·소멸되며, 같은 양이 배출되더라도 기상 및 지형여건에 따라 오염도가 다르게 나타남.
- ② 한편, 현재의 대기오염은 종전의 아황산가스 나 먼지와는 달리, 도시화의 심화, 자동차 보급 및 화학물질 사용증가로 인하여 흔히 선진국형 공해로 인식되는 오존, 시정장애 및 유해대기 오염물질 등이 증가 하고 있음.

(2) 관리대책

- ① 따라서 종전의 산업체 위주의 특정배출시설에 대한 관리만으로는 대기질을 적정하게 관리할 수 없기 때문에 광역적 관리가 필요하며,
- ② 대기오염 영향균 별로 환경용량을 감안하여 환경기준을 초과하는 오염물질에 대한 다각적이고 집중적인 저감대책 시행이 필요함.
- ③ 따라서 지방자치단체의 역할을 강화하여 지역실정에 맞는 새로운 정책, 기술개발 시행으로 효율적인 지역 대기질 관리를 시행하며 복잡 다양화하는 대기오염 관리에 대한 지방자치단체의 대기보전 역할을 강화하기 위하여 대기환경규제지역 지정제도가 도입됨.

2. 규제지역 지정 근거

- 대기환경보전법 8조의 3에 따르면 환경부장관은 환경기준을 초과하거나 초과할 우려가 있는 지역으로서 대기질의 개선이 필요하다고 인정되는 지역을 대기환경규제 지역으로 지정 고시 할 수 있다고 명시하고 있다.

한편, 대기환경규제 지역 지정대상 지역의 기준을 다음과 같다.

- ① 상시측정결과 대기오염도가 환경기준의 80% 이상인 지역이
- ② 오염물질 배출량을 기초로 산정한 대기오염도가 환경기준의 80% 이상인 지역이 전체의 30% 이상인 경우



- ③ 대기환경규제 지역으로 지정하고자 하는 시군이 인접된 시군에서 배출되는 대기오염물질의 확산·이동 등에 의하여 상당한 영향을 받을 때 당해 시군과 인접한 시군을 포함하여 대기환경 규제지역으로 지정함.

3. 대기환경규제 지역 현황

규제지역	지정범위	대상오염물질	지정일시
서울	서울특별시 전역	오존(VOC, 악취포함)	1997. 7. 1
인천	인천광역시(강화군, 옹진군 제외)	NO ₂	
경기도	경기도 15개시	TSP, PM-10	
부산	부산광역시, 김해시	오존	1999. 12. 1
대구	대구광역시(달성군 제외)	NO ₂	
광양만	경남 하동 화력 발전소 전남 광양, 순천, 여수시	오존	

4. 규제지역의 대기보전 실천계획

- 규제지역 관할 시·도지사는 대기환경규제 지역 지정·고시된 후 2년 이내에 지역의 환경기준 달성 유지를 위한 실천계획을 수립하여 환경부장관의 승인을 얻어 이를 시행한다.

1) 실천계획 수립내용

- ① 일반 환경 현황
- ② 배출량 조사 결과 및 대기오염 예측 모형을 이용하여 예측한 대기오염도
- ③ 오염물질 저감계획 및 계획시행을 위한 수단
- ④ 계획 달성 연도의 대기 질 예측
- ⑤ 대기보전을 위한 투자계획과 오염물질 저감 효과를 고려한 경제성 평가
- ⑥ 기타 대기환경 규제지역 관리에 필요한 사항

2) 실천계획의 주요내용

- ① 엄격한 지역배출 허용 기준 설정
- ② 휘발성 유기 화합물질(VOC) 배출 시설에 대한 규제
- ③ 자동차 중간검사제도 실시
- ④ 기타 시·도지사가 중앙정부의 정책이나 제도 이외에 지역적 특수성이 가미된 대기오염 개선대책 추진

■ 총량규제를 설명하고 규제방법 및 기대 효과 등을 기술하시오.



1. 대기오염 규제 방법

- 대기오염을 관리하는 수단으로 농도규제에 의한 방법과 총량규제에 의한 방법으로 구분
- 우리나라의 경우 연료 사용규제, 배출허용 기준 설정, 운영 등 주로 농도규제에 의한 대기오염 관리 대책을 추진해 옴. 이러한 농도규제의 보완책으로는 오염원 밀집지역에 대하여 “특별대책지역” 또는 “대기환경 규제지역” 으로 지정·관리하여 부분적인 총량규제 개념 도입

2. 총량규제란

- 일정지역 내의 환경 오염물질의 배출총량을 환경 보전상 허용가능 한도(각 지역의 자연정화능력, 기상, 지형 등을 고려한)로 유지하기 위하여 공장 등에 대해 오염물질의 허용배출량을 배분하고 이 양을 가지고 규제하는 방법
- 오염물질 배출규제를 ppm과 같은 단위당 중량으로 하지 않고 시간당 또는 일 단위, 연 단위로 오염물질 배출총량을 규제수준으로 정하는 방법

3. 법적근거

- 대기 환경 보전법 9조에서는 환경부장관이 대기오염도가 환경기준을 초과하여 주민의 건강·재산이나 동식물의 생육에 중대한 위해를 가저올 우려가 있는 지역 또는 특별 대책지역 등 사업장이 밀집되어 있는 구역안의 사업장에 대하여 배출되는 오염물질은 총량으로 규제할 수 있도록 규정하고 있다.

한편, 총량규제 도입시 고시 내용은 다음과 같다.

- 규제지역
- 규제오염 물질
- 오염물질 저감계획
- 기타 총량규제구역의 대기관리를 위하여 필요한 사항

4. 총량규제의 방법

- 1) 개별오염원마다 필요한 배출허용 총량(농도, 유량)을 정하여 규제
- 2) 지역별 오염 부하량의 허용 부하량으로 규제
- 3) 기타 배출권 거래제 등을 적용하여 규제

5. 총량 규제 도입시 선결 과제



1) 제도도입의 기반조성

- ① 대기오염 모델링 기법개발 및 활용능력 제고
- ② 지속적인 배출모니터링 시스템(TMS) 구축
- ③ 정확한 오염물질 배출량 및 환경용량에 의한 오염물질 수용량 산정

2) 제도도입의 비용 및 효과성에 대한 분석

- 제도도입의 제약요인, 규제에 따른 추가비용을 감안하여 총량규제의 도입시 비용과 오염저감의 효과 분석필요

6. 기대효과 및 문제점

1) 기대효과

- ① 해당지역의 대기질을 목표농도 이하로 유지할 수 있는 유효한 수단임.
- ② 오염배출자의 책임한계를 명확히 함.
- ③ 광역관리가 가능
- ④ 정확한 오염 부하량 산정 가능

2) 문제점

- ① 연료 사용량 및 제품 생산에 제한을 받아 생산 활동에 심각한 타격
- ② 시설투자비 혹은 유지관리비의 증가
- ③ 제품의 원가상승으로 물가상승 우려
- ④ 자동차 배기가스의 규제미비로 대기 개선효과에 문제발생 가능

7. 향후 추진 방향

- 총량규제는 제도자체의 장점에도 불구하고 다양한 제약요인이 선결되어야 한다. 따라서 단기간 내 제도를 도입하는 대신 제도 도입의 기반구축을 추진하여야 한다. 이를 위해 사업장 상시 감시체계(TMS) 구축, 배출량 조사 작업 등의 선행이 필요하다.
한편, 환경부는 2004년부터 수도권에서 지역별로 대기오염물질, 배출허용 총량제를 실시할 예정이다.

[자료제공: 한국산업기술협회 환경연수부]

월간지 구독 문의

TEL : (02) 852-2291 (代)