

< 수질 관리 기술사 문제풀이 >

■ 응집제의 응용기술(무기계 응집제 중심)에 대하여 설명하십시오.

- 무기 응집제는 사용용도에 따라 응집주제와 보조제로 구분한다.

1. 응집 주제의 종류

- 1) 알미늄염(황산 알미늄 암모니움, 명반, 알미늄 산염)
- 2) 철염(황산 제1철, 염화 제2철, 황산 제2철)
- 3) 무기 고분자(PAC)

등이 있으나 현재 상수도에서 가장 많이 사용되고 있는 응집제는 황산 알미늄으로 다른 응집제에 비해 저렴하고 간단하며 안정하기 때문이다.(철염과 같은 시설물 오염은 없다.)

그러나 철염에 비해 Floc이 가볍고 적용 pH의 폭이 협소한 점이 단점이기도 하다.

응집 보조제로서는 소석회, 가정소다가 사용되는데 소석회는 고체이어서 취급이 불편하나 경도를 상승시키는 효과가 있으며 가정소다는 액체로서 자동제어가 가능하나 물을 연수화 시키는 단점이 있다.

2. 무기 응집제의 응집조건

1) pH

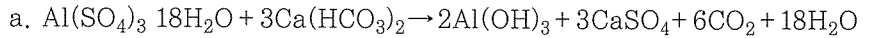
- ① 응집 반응에는 제각기 응집에 대한 적당한 pH가 있다. 이것을 응집제의 응집작용이 최대의 효과를 내게 하고 Floc의 용해도가 최소가 되는 점에 pH를 맞출 필요가 있다.
- ② 황산 알미늄의 적정 pH는 5.5~8.5범위이며 그 이상 혹은 이하에서 생성된 수산화알미늄은 이온상태로 용해되어 응집되지 않는다.

2) 알카리도

- ① 응집이 효과적으로 행해지기 위해서는 응집제를 완전히 가수분해하여 금속 수산화물 Floc을 생성할 수 있는 알카리도가 필요하게 된다.
- ② 일반적으로 Al^3 , Fe^3 등 응집제 첨가시 알카리도가 반응하여 수산화물이 되고, pH치는 저하하게 되나 수중에 알카리도가 충분하면 급격한 pH의 저하는 없게 된다.
- ③ 만일 알카리도가 수중에 너무 많으면 응집제가 무의미하게 소비되어 비경제적이 된다.



A. 황산알루미늄 1ppm 가하는데 따라 수중의 알카리도 (CaCO_3)는 0.45ppm씩 저하된다.



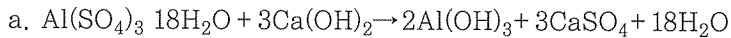
b. $\text{Al}(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O} : \text{알카리도 } \text{CaCO}_3$

$$666\text{g} : 3 \times 100\text{g}$$

$$1 \text{ ppm} : X\text{ppm}$$

$$\therefore \text{감소량 } X = 3 \times 100 / 666 = 0.45\text{ppm}$$

B. 알카리도 보충을 위해 황산 알루미늄 1ppm 당 소석회 [$\text{Ca}(\text{OH})_2$ 90%] 0.36ppm씩 가하여야 한다.



b. $\text{Al}(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O} : 3\text{Ca}(\text{OH})_2$

$$666\text{g} : 3 \times 74\text{g}$$

$$1\text{ppm} : X\text{ppm}$$

$$\therefore X = (3 \times 74) / 666 = 0.33\text{ppm}$$

- 순도 90%의 소석회를 사용했으므로

$$0.33 \times 100 / 99 = 0.33\text{ppm}$$

C. 무기 고분자 응집제(PAC) 1ppm 주입시 알카리도 0.125ppm 감소

- 원수 알카리도가 20ppm 이하일 때는 알카리 보조제 필요하게 된다.

3) 탁도

- 약품의 투입량은 부유물질의 량과 질이 결정한다. 그러나 알카리도, 수온에 따라 투입량이 다르고 pH에 따라 전시간, 소요약품이 틀려지기 때문에 정확한 주입량은 JAR-Test에 의하며 때로 정수장에서 온도와 탁도별 약품 투입량 조건표를 작성하여 사용하기도 한다.

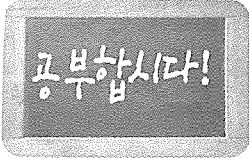
4) 온도

- 유입되는 원수의 수온이 낮을 때는 Floc의 성장이 느려지게 되므로 저수온시에 응집제의 소요량이 증가한다.

5) 주입 장소

- ① 응집제 - 혼화지의 입구나 급속혼화지 내에 투입
 - ② 알카리제 - 응집제의 상류쪽에서 주입
 - ③ 다른 보조제 - 실험에 의해 결정
- ☞ 주의할 것은 알카리 보조제를 먼저 주입해야만 최대의 응집효과를 나타내고 첨가 시기가 지연될 수록 악화도는 감소한다.

■ 적수(赤水)대책에 대하여 논하시오.



1. 착색물질의 제거

- 1) 철, 망간, 부식질, 철 및 황 박테리아 제거
- 2) 염색공장 등에서 배출되는 염료 제거
- 3) 기타 오염원 제거

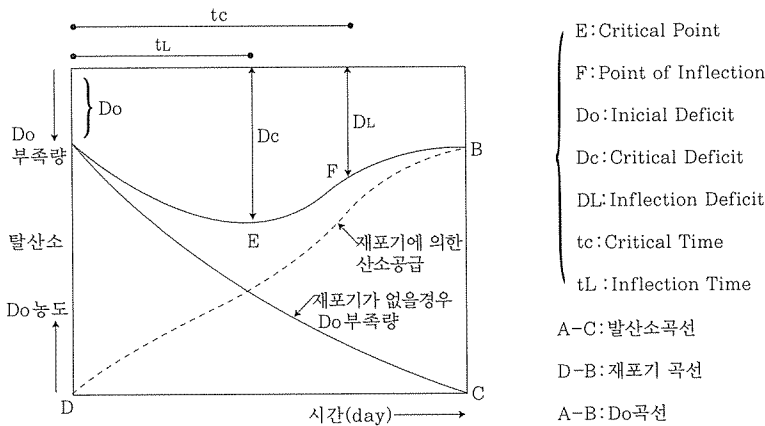
2. 수질개선

- 1) 알카리제 주입
- 2) 금속 봉쇄제

3. 급배수관 재료의 개선

■ Do 부족곡선 (Dissolved Oxygen Sag Curve)에 대하여 설명하시오.

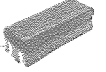
Do 부족곡선 (Dissolved Oxygen Sag Curve)



용존 산소곡선에서 Do가 가장 낮은 점인 임계점의 좌표계산은 대단히 중요하다. 임계시간 t_c 를 구하는 방법은 E에서 변화속도 $\frac{dD}{dt} = 0$ 으로 놓아서 계산한다.

$$D = \frac{k_1 L_0}{k_2 - k_1} (e^{-k_1 t} - e^{-k_2 t}) + D_0 \text{에서}$$

$$\frac{dD}{dt} = \frac{k_1 L_0}{k_2 - k_1} (-k_1 \cdot e^{-k_1 t} + k_2 \cdot e^{-k_2 t}) + D_0 \cdot k_2 \cdot e^{-k_2 t} = 0$$



t=tc하여 정리하면

$$\frac{k_1 \cdot e^{-k_2 \cdot t_c} + k_2 \cdot e^{-k_1 \cdot t_c}}{k_2 - e^{-k_2 \cdot t_c}} = \frac{D_o(k_2 - k_1)}{K_1 L_o}$$

$$1 - \frac{k_1}{k_2} e^{(k_2 - k_1)kt} = \frac{D_o(K_2 - k_1)}{k_1 L_o}$$

$$\frac{k_1}{k_2} e^{(k_2 - k_1)kt} = 1 - \frac{D_o(k_2 - k_1)}{k_1 L_o}$$

$$e^{(k_2 - k_1)kt} = \frac{k_2}{k_1} \left[1 - \frac{D_o(k_2 - k_1)}{k_1 L_o} \right]$$

$$\therefore t_c = \frac{1}{k_2 - k_1} \ln \left[\frac{k_2}{k_1} \left(1 - \frac{D_o(k_2 - k_1)}{k_1 L_o} \right) \right]$$

임계 부족량 Dc는 tc로부터 구할 수 있다.

자정상수 f (Self Purification Constant) = $\frac{k_2}{k_1}$ 로 표현할 수 있다.

임계시간 tc에서의 임계 부족량 Dc는

$$D_c = \frac{L_o}{f} \cdot 10^{-k_1 \cdot t_c}$$

f에 의한 수온 20℃에서의 f 값

작은 연못 : 0.5~1.0	
큰호수, 저수지, 유속이 아주느린 하천	: 1.0~1.5
유속이 낮은 큰 하천	: 1.5~2.0
보통 유속이 큰 하천	: 2.0~3.0
유속이 빠른 큰 하천	: 3.0~5.0
급류나 폭포가 있는 곳	: 5.0 이상

■ 호소의 부영양화 현상의 원인과 대책에 대하여 설명하시오.

1. 정의

- 水系 특히 정체된 수계(호수, 댐, 저수지)에 과도한 영양염류(질소, 인)가 유입되어 조류와 같은 수생식물(1차 생산자)이 과도하게 성장하여 수중 생태계의 생산과 소비사이의 균형이 파괴되고 수계의 수질을 악화시키는 현상이다.



2. 원인

1) 호수 외적 요인

- 도시하구, 공장폐수, 축산폐수, 농경지배수, 산림지역 유출수 등이 호수로 유입하면서 질소, 인과 같은 영양염류 농도 증가

2) 호수 내적 요인

- 호수에 유입된 과다영양염류로 인해 조류의 성장이 왕성하게 되고 이와 같은 성장한 조류가 호수 바닥에 퇴적하여 죽게 되어 유입하천에서 부하된 유기물질도 바닥에 퇴적하게 되면 이 퇴적물들이 분해하면서 영양염류 용출

3) 대책

- 일조량, 일조시간, 수온과 같은 기상조건이 조류의 광합성 작용에 주요 영향인자로 작용, 봄철에서 늦가을까지 부영양화 발생
조류의 성장이 억제되는 수온(10℃ 이하)에서는 발생하지 않는다.

3. 기후조건

1) 호소의 대책

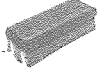
- ① 영향권내 도시하수, 분뇨, 산업폐수, 축산폐수의 3차 처리(고도처리)
- ② 농경지 비료, 농약의 적정 사용 지도
- ③ 오염 심화하천의 환배수로 설치 및 유역 변경
- ④ 합성세제 사용 지도

2) 호소내 대책

- ① 호소내 퇴적물 준설
- ② 호소내 수생식물 및 패류 채취 제거
- ③ 장기체류 구간의 포기시설 설치
- ④ 가두리 양식장 설치 억제
- ⑤ 긴급조치로 살조제 살포(황산동, 활성탄)
- ⑥ 조류제거선으로 조류제거

4. 피해 및 영향

- 1) 수자원 가치 하락 : 불쾌한 맛, 냄새
- 2) 응집과 여과효율 낮아진다.
- 3) 고가의 활성탄 흡착이나 오존 처리 도입
- 4) 투명도가 낮아진다.(관광지로서의 가치 상실)



5) COD 높아지고 산소결핍으로 어패류 생활환경 악화

5. 부영양화의 지표항목 판정(Forsberg Riding)

영양상태	T - N	T - P	Chorphy11-a	투명도
빈영양	0.4	0.015	0.003	4.0
부영양(Eutrophic)	0.6 ~ 1.5	0.025 ~ 0.1	0.007 ~ 0.04	1.0 ~ 2.5
과대영양				

호소수질기준	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급
T-N (mg/l)	0.2 이하	0.4 이하	0.6 이하	1.0 이하	1.5 이하
T-P (mg/l)	0.01 이하	0.03 이하	0.05 이하	0.1 이하	0.15 이하

해역의 수질기준	1등급	2등급	3등급
T-N (mg/l)	0.05 이하	0.1 이하	0.2 이하
T-P (mg/l)	0.007 이하	0.015 이하	0.03 이하

■ 침사지 (Grit Chamber) 에 대하여 약속하십시오.

1. 처리대상물질

• 砂石, 자갈, 모래 기타 뼈나 금속 부속품

1) 입자

- ① 비중 : 2 ~ 2.5
- ② 직경 : 0.2mm 이상
- ③ 침전속도 : 0.0225 MPS

2. 침사지 설계

- 1) 유속 : 15 ~ 30 cm/sec
- 2) 체류시간 : 30 ~ 60 sec
- 3) 유효깊이 : 1.5 ~ 2m
 - 총깊이 : 2.5 ~ 3.5m
 - 유효길이 : 10 ~ 20m

3. 소류속도(Scouring Velocity)



1) 수평방향으로의 이동으로 고형물이 씻겨나가지 않도록 소류속에 유의해야 한다.

• 적당한 V_c 는 0.225 m/sec

V_c : 소류속도(cm/sec)

β : 상수(모래인 경우 0.04)

g : 중력가속도(980cm/sec²)

S : 입자의 비중

d : 입자경(cm)

f : Darcy-Weisbach 마찰계수(콘크리트 재료인 경우 0.03)

■ 활성 슬러지법의 문제점과 기술개발의 방향에 대하여 논하시오.

1. 기타 처리법과의 비교

- 하수 혹은 폐수 中 에 현탁이나 용해되어 있는 오염물질을 제거하는 것이 하수(폐수)처리이며 일반적으로 제거해야 될 오염물질의 성상에 따라 갖가지 다른 단위조작이 필요하고 이런 방법상의 차이에 의해 처리방식은 크게 물리화학적 처리와 생물학적 처리로 나누어진다.

두 방식의 차이점은 다음과 같다.

- 1) 생물학적 처리는 폐수의 유기물 또는 부유물 등의 제거를 위해 자연적으로 증식된 미생물의 群集을 이용한다. 그러나 물리화학적 처리는 유기물, 부유물 등의 제거에 많은 양의 약품을 사용해야 한다.
- 2) 생물학적 처리는 약품첨가가 없으므로 경제적인 것처럼 보이나 화학반응에 비해 반응속도가 대단히 느리므로 큰 체적의 반응조가 필요하게 된다. 결과적으로 시설비는 생물학적 처리가, 유지관리비는 물리화학적 처리가 더 많이 소요된다.
- 3) 물리화학적 처리는 유입되는 폐수의 성상에 따라 적절한 약품의 투입 혼합 및 침전제기로 복잡한 공정이 없어 유지관리가 용이하다. 생물학적 처리는 처리에 필요한 미생물을 적절히 증식시켜야 되며 순수한 배양이 아닌 혼합배양계의 미생물상 제어가 어려운 관계로 유지관리에는 고도의 숙련된 기술자가 필요하게 된다. 활성 슬러지법은 미생물을 이용한 유기물, 현탁물 제거의 한 방법으로 널리 보급되어 있으나 활성 슬러지법이 가지는 결점의 보완을 위해 생물막법, 혐기성처리법 등이 개발되어 보급되고 있다. 각 방법의 처리 특성에 따른 비교는 아래와 같으며 활성 슬러지법은 적절하게 유지 관리되면 가장 좋은 처리수를 얻을 수 있다는 뜻은 유지 관리가 어렵다고 말하는 것이며 유지관리법이 개선되면 효율을 향상 시킬 수 있다는 의미도 된다.



〈처리 특성 비교〉

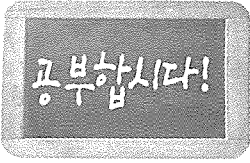
항목	활성 슬러지法	생물막法	협기성 처리法
유입수의 BOD	100~수천 mg/l	10~500 mg/l	200~0,000mg/이상
처리수질	좋다	좋다	나쁘다
유입수의 부하변동	대응성 적다	대응 가능	대응성 적다
처리수질의 안전성	불안정	비교적 안정	비교적 안정
장애 미생물 발행	많다	적다	거의 없다
슬러지 발생량	많다	약간 많다	적다
저온에 대응	비교적 좋다	비교적 좋다	나쁘다
전력 소비량	많다	많다	적다
반응조 부피	크다	크다	아주 크다
유지 관리	어렵다	쉽다	약간 어렵다
관리에 의한 기능향상	대응가능	대응성 적다	대응성 적다

2. 현재의 문제점(활성 슬러지법과 관련하여)

- 1) 수질과 수량의 변동이 심한 폐수의 처리에 적용이 곤란하다.
 - 예를 들어 행락지의 생활배수, 경기장의 배수, 시간조업의 공장폐수, 계절조업의 산업폐수 및 소규모의 생활하수 등은 시간에 따른 오염도 및 수량의 극심한 차이가 발생되어 장기폭 기법이 어느 정도 대응하기도 하나 극심한 변동에는 대응하지 못한다.
- 2) 질소와 인 성분의 제거율이 극히 낮다.
 - 예를 들어 생활하수에 대한 활성 슬러지법의 경우, 질소와 인 제거율은 20 ~ 40% 정도이며 대체로 처리수의 T-P 2~5mg/l , T-N 20~30 mg/l 의 경우가 많다.
- 3) 대량의 슬러지가 발생되므로 이의 처리 및 처분에 많은 비용이 소요된다.
 - 제거 BOD의 50%, 유입폐수의 부유물 거의 전부가 슬러지로 되고 잉여슬러지의 농축성이 나빠서 2% 이상의 농축이 곤란하다.
- 4) 활성 슬러지의 고액분리가 나쁘다.
 - 혼합배양 시스템의 상호작용 결과 장애 미생물이 과다하게 증가 침전을 어렵게 만들거나 부상하게 되는 경우가 있다.
- 5) MLSS의 증대가 곤란하다.
- 6) 동력의 소비량이 크다.
 - 활성 슬러지법의 동력소비는 거의 대부분이 Blower에 소요된 전력이다.

3. 활성 슬러지법 개량을 위한 기술개발 과제

- 1) 처리수질의 향상과 안정화(미생물 공학과의 접목 등)



[수질 · 대기관리기술사 문제풀이]

- 2) 슬러지 발생량의 감소화
- 3) 질소 및 인 제거 증대
- 4) 반응시간의 단축(반응조 축소)
- 5) 중요 미생물 중점 증식, 장애 미생물의 억제
- 6) 활성 슬러지로부터 자원 회수

[자료제공 : 한국산업기술협회 환경연수부]

< 대기 관리 기술사 문제풀이 >

■ 법적 대기 규제 기준 및 제도에 대하여 기술하시오.

1. 환경기준

국민의 건강을 보호하고 쾌적한 환경 조성을 위한 국가 또는 일정지역의 환경보전 목표, 정책목표

① 환경기준(대기) 연혁

- 1979년 2월: SO₂ 기준설정
- 1983년 8월: CO, NO₂, 먼지, O₃, HC 환경기준 추가
- 1991년 2월: 납 환경기준 추가
- 1993년 : SO₂, CO 환경기준 달성, 환경기준 강화
- 1997년 : HC계외 먼지 <TSP, PM-10>으로 분리
- 2000년 8월: TSP 제외
SO₂, PM-10, pb등 환경기준 강화

2. 배출허용 기준

- 개별적인 오염원에 대한 법적규제 기준으로 환경기준을 달성하기 위한 주요정책 수단
- 오염물질에 대한 직접규제 수단 중 가장 핵심
- 강제 규제 수단



3. 대기오염 물질 배출 규제 기준

- ① 배출허용 기준 : 모든 배출시설 적용
- ② 엄격한 배출허용 기준 : <특별대책 지역 내 이미 설치 된 시설 적용>
<대기환경규제지역의 지방자치단체에서 시·도지사 조례로 설정>
- ③ 특별 배출허용 기준 : 특별대책 지역 내 신설 시설 적용(환경부 장관)

4. 연료 규제 제도

- 저황(low sulfur) 연료유 공급·사용
- 고체 연료의 사용 금지
- 청정 연료의 사용 의무화

▶ 연료용 유류

- 원유를 정제한 석유제품 중 연료
 - 중유 - 벙커 - A유 0.3%이하(활함유량 기준)
 - 벙커 - B유 0.5%이하
 - 벙커 - C유 1.0%이하
 - 경유 0.1%이하
 - 저황왁스유(LSWR) 0.3%이하
 - 폐기물관리법 관계 규정에 의한 정제연료유(0.1% 이하, 0.2% 이하)
 - 기타 환경부 장관이 인정하는 유류

■ 배출허용 기준에 대하여 설명하십시오.

- ① 개별적인 오염원에 대한 법적규제 기준
- ② 환경기준을 달성하기 위한 주요 정책 수단
- ③ 오염물질에 대한 직접규제 수단 중 가장 중요한 핵심
- ④ 환경기준과 배출허용 기준을 목적과 수단의 상호관계 형성
→ 배출허용 기준은 목표가외는 환경기준의 설정 정도에 따라 달라짐.
- ⑤ 오염물질 배출의 최대 허용치 또는 최대 허용 농도
- ⑥ 현재의 오염물질 배출수준 또는 처리기술과 경제적, 사회적 여건을 고려하여 설정됨.
- ⑦ 황산화물 등 26개 대기오염 물질 설정
- ⑧ 1991년부터 예시제 도입(현재 3단계 강화기준 적용)



■ BACT 기준을 설명하십시오.

- BACT는 Best Available Control Technology의 약자로서 오염물질을 제거하거나 저감하기 위한 최적처리기술을 말한다. 즉, 환경오염 방지설비를 선택함에 있어 각 Part별 비교항목을 선정, 결정된 후에 장·단점 등을 비교·분석하여 가장 이상적이면서도 현실적인 Case에 해당하는 기법을 선정한다.
- 환경기준이 달성된 지역 내에서 신규배출시설을 설치한 경우 오염물질이 증가되어 대기권이 악화될 우려가 있을 때 기존 시설을 개선할 경우에 적용 기준임.
- 환경오염 방지설비를 선택함에 있어 각 Part별 비교 항목을 선정, 장·단점을 비교·분석하여 가장 이상적이면서도 현실적인 case에 해당하는 기법.
- 기존 시설을 개선할 경우에 적용 기준임.

■ 대기 환경 기준에 대하여 기술하십시오.

- 국민의 건강을 보호하고 쾌적한 환경을 조성하기 위하여 정한 행정 목표치
 - 개념
 - ① 행정적인 행위를 위하여 법적 규제를 가지는 Standard(법적, 행정적, 기준치)
 - ② 지역 환경의 행정적인 대책을 위한 Guide Guideline(참고자료서의 의미가 강함.)
 - ③ 지역 환경의 행정 기술적 대책을 위한 목표치 Goal(행정이나, 공학적 방지 기술 계획 수단)
 - ④ 환경오염 상태를 판정하기 위한 판정기준 Criteria(정도, 효과, 크기 반응 관계를 종합적 설명)
 - ▶ 환경기준의 궁극적인 목적
 - ① 인간생활의 질적인 향상
 - ② 건강하고 쾌적한 생활
 - ③ 생태계의 보전 및 역사적 문화적 유산의 보전을 위한 규제 방법

■ 환경기준의 개념과 대기환경에서 환경기준을 설정과정에 대하여 논하라.

1. 환경기준의 개념

- 환경기준은 행정용어이며 정의 및 내용은 각 국가의 행정목적에 따라 다르기 때문에 통일된 정의는 없다. 그러나 환경기준의 개념에는 다음의 네가지를 포함한다 할 수 있다.

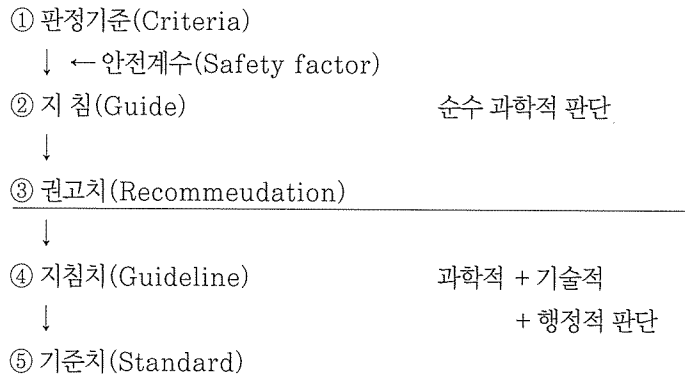


- ① 행정적인 행위를 위하여 법적규제를 가지는 기준치(standard)
- ② 지역 환경의 행정적인 대책을 위한 지침치(Guide 또는 Guideline)
- ③ 지역 환경의 행정적 또는 기술적인 대책을 위한 목표치 또는 바람직한 목표치(Goal)
- ④ 환경의 질(환경오염의 상태)을 판정하기 위한 환경기준(Criteria)

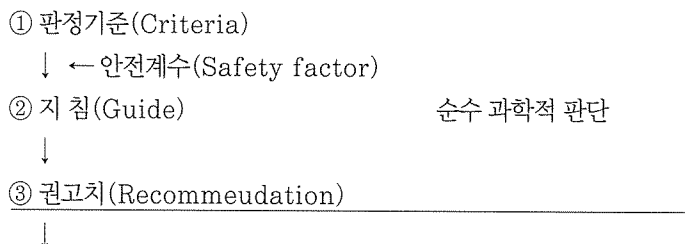
2. 대기환경에서 환경기준을 설정할 경우

- ① 각 오염물질에 대한 판정기준(Criteria)을 여러 가지 과학적 방법을 토대로 정리
- ② 그 외에 그것을 오염물질의 노출량과 영향의 관련성을 평가하여 지침(Guide) 작성
- ③ 지침을 기초로, 지역사회의 공중보건을 보호하기 위한 장려치 또는 권고치(Recommeudation)설정
- ④ 장려치 또는 권고치를 기본으로 사회경제학자, 오염방지기술자, 행정기관 등이 참여하여 정책적인 것을 고려하여 지침치(Guideline)가 결정
- ⑤ 지침치를 정식으로 정부기관이 수용하게 되면 환경기준(Enuioumental Standard)이 된다. 이 과정 중 지침에서 환경기준이 나오기까지는 안전계수가 고려되어야 한다.

▶판정도건에서 기준치 설정까지의 관계



▶대기 환경에서 환경기준을 설정 할 경우





④ 지침치(Guideline)

과학적 + 기술적



+ 행정적 판단

⑤ 기준치(Standard)

1. 각 오염물질에 대한 판정기준(Criteria)을 여러 가지 과학적 방법을 토대로 정리
2. 오염물질의 노출량과 영향의 관련성을 평가하여 지침(Guide)작성
3. 지침을 기초로 지역사회의 공중보건을 보호하기 위한 장려치 또는 권고치(Recommendation)를 설정
4. 장려치와 권고치를 기본으로 사회경제학과, 오염방지기술자, 행정기관 등이 참여하여 정책적인 것을 고려하여 지침치(Guideline)결정
5. 지침치를 정부기관이 수용하게 되면 환경기준(Environmental Standard)이 된다. 이 과정 중 지침에서 환경기준이 나오는데 까지는 안전계수와 고려되어야 한다.

〈환경기준〉

〈지하 공기질 기준〉

	연평균	24시간평균	8시간평균	1시간평균	24시간평균	1시간평균
SO ₂ (ppm)	0.02	0.05	-	0.15	-	0.25
CO(ppm)	-	-	9	25	-	25
NO ₂ (ppm)	0.05	0.08	-	0.15	-	0.15
PM-10(μg/m ₃)	70	150	-	-	150	-
O ₃ (ppm)	-	-	0.06	0.1	-	-
Pb(μg/m ₃)	0.5	-	-	-	3	-
CO ₂ (ppm)	-				-	1,000
HCHO(ppm)	-				0.1	-

주) 1시간 평균치는 999천 분위수의 값이 그 기준을 초과하여서는 아니 되고 8시간 및 24시간 평균치는 99백 분위수의 값이 그 기준을 초과하여서는 아니 된다. 미세먼지는 입자의 크기가 10_{μm} 이하인 먼지를 말한다.

▶Percentile

- 자료의 구성비 형태를 나타내는 척도
- 환경기준의 달성여부를 판단하는데 있어 환경기준의 초과횟수 보다는 초과확률을 명확히 구분하고 전체적인 오염 물질의 농도 분포를 나타낸다.

■ 국내 대기환경기준 8시간 평균치의 구체적 의미를 기술하시오.

- 국내 대기환경기준에 따르면 국내 대기환경기준 물질 중 '8시간 평균치'의 기준을 적용하고 있는 항목은 일산화탄소(시행 95. 1. 1)와 오존에 해당하며, 기준치는 일산화탄소의 경우 9ppm 이하, 오존은 0.06ppm 이하의 값을 적용하고 있다.



- 8시간 평균치의 구체적 의미는 8시간 측정된 대기환경기준물질의 평균치가 99백 분위수의 값이 그 기준을 초과해서는 안된다는 것으로 규정하고 있다.

▶ 8시간 평균값

① 기존처리 방법(Block average)

- 하루 24시간을 기준으로 3등분하여(M:01~08시, A:09~16시, N:17~24시) 각 구간별로 5시간 이상의 자료를 갖는 경우를 유효측정으로 하여 각 8시간 평균값을 구함.

② 변경 처리방법(Moving average 도입)

- 하루를 기준으로 01~08시, 02~09시, 03~10시, 04~11시, 17~24시의 총 17개의 경우의 평균치로서 각 경우의 자료개수가 6개 이상인 8시간 평균치로 적용하고 총 17개의 평균치 중 최대치를 1일 8시간 평균치로 함.

■ 특정 대기 유해 물질에 대하여 논하시오.

1. 정의

- 사람의 건강·재산이나 동·식물의 생육에 직접 또는 간접으로 위해를 줄 우려가 있는 대기 오염 물질, 환경부령으로 정한 물질

2. 관리

- ① 특정유해물질을 배출하는 시설은 입지에 따라(설치에 제한)을 둘 수 있으며,
- ② 환경관리인 선임 및 자가측정 횟수 등 규제강화와 엄격한 관리가 요구됨.

3. 종류

■ 납, 벤젠 등 25종이며 향후 확대될 전망

- | | | |
|-----------------------|--|--------------|
| 1. 카드뮴과 수소 | 10. 불소화합물(F) | 19. 이황하메닐 |
| 2. 시안화 수소 | 11. 석연 | 20. 아닐린 |
| 3. 납과 그 화합물 | 12. 니켈과 그 화합물(Ni) | 21. 클로로 포름 |
| 4. 폴리클로리에이티드 비페닐(PCB) | 13. 염화비닐 | 22. 포름 알데히드 |
| 5. 크롬화합물(Cr) | 14. 디옥신 | 23. 아세트 알데히드 |
| 6. 비소와 그 화합물(As) | 15. 페놀과 그 화합물 | 24. 벤지딘 |
| 7. 수은과 그 화합물(Hg) | 16. 베릴륨과 그 화합물 | 25. 1-3 분디디엔 |
| 8. 프로필렌 옥사이드 | 17. 벤젠(C ₆ H ₆) | |
| 9. 염소화 염화수소(Cl, HCl) | 18. 사염화 수소(HCLLP) | |

[자료제공 : 한국산업기술협회 환경연구부]