

수 질

■ 인의 제거 방법

1. 화학적 처리법

(1) 금속염(Al, Fe)첨가법

- ① 알루미늄이나 철 등의 금속염은 폐수중 인산 이온과 반응하여 불용성의 인산 알루미늄 과 인산철로 침전된다.
- ② 사용약품
 - 황산알루미늄, Soddium Aluminate, $FeCl_3$, $Fe_2(SO_4)_3$
- ③ 주입지점
 - a. 최초침전지 유입
 - b. 최초침전지+최종침전지 함께 주입
 - c. 3차 처리공정에서 별도 주입

(2) Lime첨가법

- ① Lime에 의한 인 제거는 물의 연화과정으로 인 제거를 위해 요구되는 Lime의 양은 인 농도 보다는 폐수의 알칼리도에 의해 결정
- ② 금속염 첨가법 보다 훨씬 많은 슬러지 발생
- ③ 2가지 System
 - a. 1단계
 - Low Lime Process : PH 10이하 유지, 배출농도 1mg / l
 - b. 2단계
 - High Lime Process : PH 11 ~ 11.5 인 배출농동 1mg / l

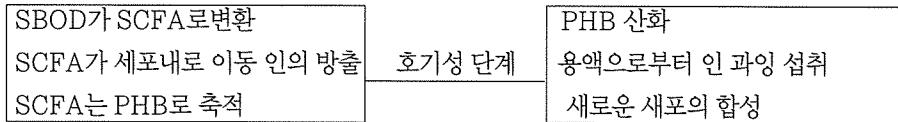
2. 생물학적 인제거

- (1) 슬러지의 인 함유율은 1~2%이며 그 이상일 경우는 미생물 성장에 필요한 인의 대사량이 상으로 제거된 것으로 판정



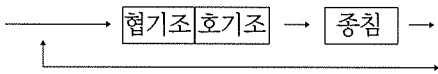
(2) 인 제거 관여 미생물 Acinetobacter 중

(3) 혐기성 단계



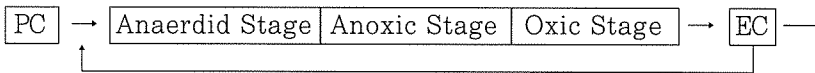
→ 인의 제거(인의 풍부한 세포 슬러지 폐기)

① A / O Process



- a. 혐기반응조에서 인 방출 → 호기조에서 과잉 섭취
- b. 제거 슬러지의 인 함량(D.W = 4 ~ 6%)

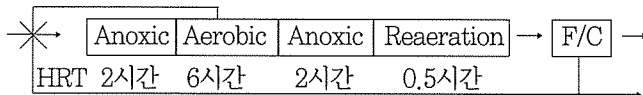
② A / O Process



- 혐기조와 호기조 사이에 Anoxic조를 두어 질소제거 기능 추가

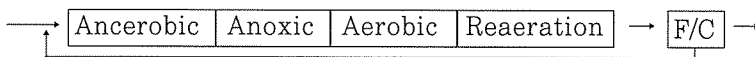
③ Bardenpho Process(Barnard - Denitrification Phosphorous)

Mixed Liquor



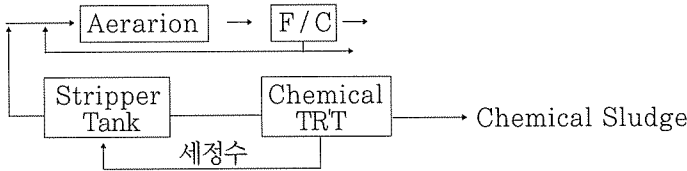
- a. 생물학적 탈인과 탈질가능 공정으로 개발
- b. 유입폐수가 탈질반응이 탄소원으로 사용토록 구성
- c. 호기성조 뒤의 무산소조는 탈질 유도

④ Modified Bardenpho Process





-Bardenpho Process 앞에 혐기조를 추가하여 NOx 가 혐기성 상태에서 인의 방출을 저해하는 것을 막도록 고안



- a. 1965 Levin에 의해 개발
- b. Side Stream Process
- c. 혐기성 p-stripper에서 방출된 인이 화학침전에 의해 제거됨과 동시에 인을 과잉 섭취한 슬러지를 침전조에서 제거

[자료제공 : 한국산업기술협회 환경연수부]

대 기

■ 기후 변화 협약 (UNFCCC)

1. 개요

- 대기중에 누적되어 지구 온도 상승을 야기시키는 온실 가스의 배출량을 억제 시켜 대기 중의 농도를 안정화시키기 위한 협약으로 92년 6월 환경 개발회의 (UNCED)에서 채택 되었고 '94년 3월 21일 정식 발효 되었으며 한국은 47번째로 93년 12월 12일에 가입 하였다.

2. 내용

① 일반의무사항 (모든국가 대상)

- 국가적 공동 협력: 에너지, 수송, 산업부문의 기술개발 기후변화 체계 확충, 산림 등 흡·수입 국민의식 제도, 등 광범위한 분야에서 국가적으로 고동 협력
- 온실 가스의 배출량 및 흡수량에 대한 통계와 정책동향 보고서 제출



- 국가적 전략 수립, 시행하며 공식적으로 공포

② 특별한무사항 (선진국)

- CO₂ 배출량을 2000년까지 90년 수준으로 유지
- 개도국에 대한 재정지원 및 기술 이전 노력
- 경제 수단의 활용에 있어 국가간 조화를 도모
(에너지세, 탄소세, 오염 배출권 거래제 도입)
- 국가정책의 이행 실적 및 온실가스 저감 효과 온실가스 배출 및 제거에 대한 전망 상세히 보고

* 교토의정서 - 기후변화협약 3차 당사국 총회

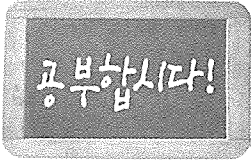
- 채택: 97. 12월
- 주요내용
 - 2008~2012년간 국가 전체 배출 총량을 1990년 수준보다 평균 5.2% 감축 (-8~+10% 자동)
 - 대상 가스 및 기준 년도
CO₂, CH₄ N₂O → 1990년 기준
HFC, PFC, SF → 1995년 기준

3. 향후 전망 (국제적 동향)

- 98.11월 부에노스아이레스 4차 총회-의무대상국가 List개정으로 참여 압력이 높아짐
- OECD 등 개도국 감축 노력 동참 압력
- 각 국은 조기적응을 위한 노력 박차 - 영향 분석 및 감축 흡수원 확대 정책 및 조치

4. 대응방안

- 국가: 법 정부적 기후 실천계획수립 → 탄소세대응 대체물질 개발 산업 구조 조정, 산림녹지 정책
 - 에너지 수요관리와 대체 에너지 개발
 - 연료 전환: CO₂처리 기술 개발 - 고품화 심해투기
 - 에너지 소비 절약 강화 및 효율증진을 위한 종합적인 대책 수립 추진
 - 관계 기관과의 종합적인 추진 체계 구축
 - 신, 재생 에너지 개발 보급
- 기업: 에너지 절약형 산업구조로 전환
 - 에너지 저소 비형 제품 개발 공급 → 환경마크 효율등급
 - 환경 친화적 기업 경영과 자원 절약 추진



생산공정(PPMS)관리 기업활동 전과정의 환경 영향 평가(EMS체계 구축)
CO₂ 제거 기술 개발

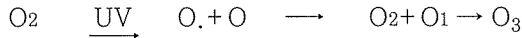
- 국민: 가정 에너지 절약, 가정용품 재활용
교통량 감소 대책 저극 협조
에너지 고효율 등급 제품, 환경마크, 제품 구입

■ 오존층 파괴 현상

1. 개요

- 오존은 산화성이 강한 기체로 대류권내에 일정이상 농도로 존재할때는 동·식물, 사람에게 재해를 주는 오염물질로 작용을 하지만 성층권내 고도 20~30km에서 오존층을 형성 할 때는 태양의 자외선을 차단하는 천연 필터의 역할을 함으로써 지상 생명체를 보호하고 지구의 온도를 적절히 조절해 주는 중요한 역할을 한다.

※ 오존의 생성 - 태양 자외선의 광자 에너지에 의한 광화학반응



- DIAL(DIFFERENTIAL Absorption LIDAR): 오존농도 측정기 대기중에 레이저 광을 발사하고 대상물에서 산란되어 돌아오는 광파의 일부를 수광현미경을 이용하여 수신한 후 전기적 신호를 기록하는 것이다. 여기서 돌아오는 역산란광은 대기 경로에 존재하는 물질의 고유성질을 함유하고 있다 따라서 발생 광좌의 파장 및 역산란광의 강도에 의하여 대기중 물질의 정성 및 정량 분석이 가능하다.
- Dobson: 오존층 두께 측정단위(1mm = 100Dobson)
- ODP(Ozone Deletion potential): 오존 소모능력 오존층 파괴물질 단위 중량당 오존 소모능력을 나타내는 지수
- G.W.P(Gloval Warning Potential): 프레온 - 12를 1로 기준

2. 오존층 파괴 물질

- 파괴물질: CFCs, Halons (CH₃Br), 질소산화물 (N₂O, NO 등)
CH₃cl, ccl₄ ch₃ccl₃ CO, CO₂CO, CO₂, CH

파괴물질 \xrightarrow{UV} OH RAC5CAL, NO, cl, BRD 오존분해



● 오존분해 Mechanism

파괴물질	분해Mechanism
CFCs	$CCL_3F (CFC11) \xrightarrow{h\nu} CCL_2F + Cl$ $Cl + O_3 \rightarrow Cl + O_2$ $CLO + O \rightarrow Cl + O_2$
질소산화물	$N_2 \xrightarrow{h\nu} NO + N$ $NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$ $NO_2 \rightarrow NO + O$

※ 파괴물질은 화학적으로 변하지 않으면서 오존의 분해과정에 계속 반복적으로 촉매로 작용, 염소기의 자신은 변함이 없이 위 과정을 10만번 정도 되풀이하여 총괄적으로 오존을 파괴한다.

3. 피해 (자외선 : 10~390nm)

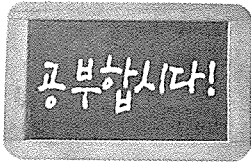
- 인체 : 세포광산화 → 피부노화, 홍반, 백내장, 면역세포 파괴
(uv-b) 오존 1%감소 → 자외선 2%증가 → 피부암 3%, 백내장 0.3~0.5% 증가
- 식물 : 엽록소 파괴 - 수확량 감소 - 성장 저해
uv-b(280~320nm)는 수중 깊숙이 침투하여 프랑크톤과 조류생육을 저해하여 먹이사슬이 사위 영양 단계로 확산된다.
- 재산성 : p.v.c 플라스틱 색상변화
- 기후 : 기온상승, 기후 변화로 인한 가뭄 홍수

4. 대책

- CFC 대체물질개발 PFC (perfluoro carbon)
- HFC (hydrofluoro carbon)
- HCFC (hydrochlorofluoro carbon)
- 기존 CFC 배출저감
 - 재생 이용기술 완성 공정개선과 인식전환, CFC 폐기기술 개발
 - 정확한 원인국면 - 대책 기술개발, 국제적 협력

5. 몬트리올 의정서에 관하여 기술

- 정의 - 오존층 파괴 물질인 CFCs 등에 대한 생산 및 사용 국제에 관한 협약이다 (비엔나 협약을 구체화 시킴).



■ 오존층 보호 국제 협약

- 비엔나협약 : (1985) 선언적 → 구속력 없음
- 몬트리올 의정서 (1987) - CFC 단계적 감축 계획 수립
 - 할론 생산소비 92년 이후 동결
 - 비가입주에 대한 통상 제재
- 런던회의 (1990) - 2000년 까지 프레온, 할론 생산 금지
 - 2020 ~ 2040년까지 대체 프레온
 - CCL₄, CH₃CCL₃ 추가
- 코펜하겐회의 - 1996년까지 CFCs 전면 중지
 - 규제물질 95종 (75종 추가)

1. 기본의정서 내용

- CFC - 11, HALON 등 총 8종을 규제 물질로 지정 2000년부터 사용금지

2. 진행현황

- CFC - 11, 메틸클로로포름 등 총 12종을 신규 물질로 추가
- CFC 등 2000년부터 사용금지 (90.6 런던 2차 가입국 회의)
- CFC 등 기존 국제물질 20종이 사용 시한을 95년까지로 단축
- HCFC, 메틸브로마이드 등 75종을 국제 대상 물질에 추가 (총 95종)

3. 우리나라와의 관계

- ① 기본의정서에 92.5.27 제1차 개정의정서에 93.3.10부터 가입
- ② 한국, 개도국 기본국제물질 8종 - 0.3KG / K > 2005년까지 사용가능
1차 개정 추가 물질 12종 - 9.2KG / K
- ③ 1.2차 개정시 국제물질 87종은 국내 수요가 적어 국내 산업에 미치는 영향 적음
- ④ 기본의정서의 규제 물질 8종 - 국내 수요량의 30% 수준의 공급량-가격폭등

4. 대책

- 대체물질 수입관세율 인하
- 공급부족 → 가격폭등 → 가격관리강화
- CFC_s 회수 재이용 활성화 대책 시행



- 대체 물질 개발 성공 → 생산 공급 가능 예상

■ SOMG에 대하여 기술하라

- 정의: 부속먼지, 가스상 오염물질 (CSOx, NOx, HC, VOC, O₃ 등)에 의해 대기가 오염되어 발생하는 광화학적 현상
- 분류: London형과 LA형으로 분류

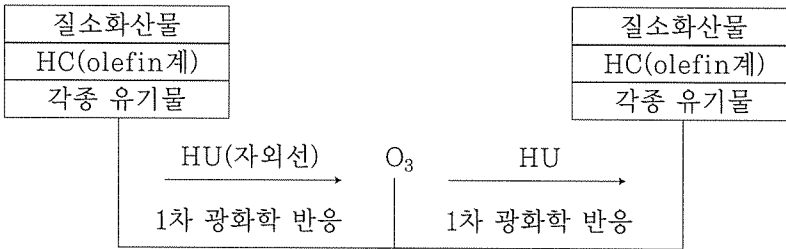
	LONDON형 DOMG	LA형 SOMG
발생시 기온	0℃ ~ 5℃	24℃ ~ 32℃
발생시 습도	85%이상(농무형)	70%이하(연무형)
발생 시간	아침일찍	주간
발생되기 쉬운달	12월 ~ 1월	8~9월
일광	어둡다	밝다
풍속	무풍	8km/hr이하(3m/이하)
역전 종류	방사성역전(복사형)	침강성역전(하강형)
주 오염원	석탄과 석유계연료	석유계 연료
반응형태	열적(먼지 SOx, CO)	광화학적 및 열적CO ₃ , CO, NOx
	SOx (분진 매연 안개) H ₂ SO ₂ CO	H, C+NOxhr O ₃ → PAN오존알레히드
피해	호흡기 자극, 만성기관지염 폐렴, 심각한 사망율	눈, 코, 기도의 점 막자극 시정악화 고무제품, 건축물 손상
비교	예전부터 있던 매연+안개의 결합 (SMOG)환원형	신종현상으로 HC, NOxf 자외선의 결합 (광화학스모그) 산화형

- 우리나라 somg의 형태 - 서울형
 - 대도시의 경우 런던형 + LA형 (환원형 + 산화형)
- 서울, 자동차 82% (97년) 오염원인
 - 피해: 가시도 감소, 인체 동식물 재산
 - 대책: 자동차 매연여과 삼원촉매 CNG 확대보급
- 산업시설 - 청정기술 후처리장치 설치강화 자원재활용
 - 도시공학적: 도로, 노지, 임지선정

■ 광화학 반응 (광화학 SMOG)에 대하여 논하시오

- 개요: 대기중에 배출된 질소 산화물과 HC 각종 유기물들이 자외선을 받아 광화학 산화제

를 만들어 산화제에 의한 2차 오염물질인 PAN, HCHO 케톤, 연무질을 만들어 내는 과정을 말한다. 이 과정을 도식하면 아래와 같다.



1차 광화학반응	2차 광화학반응
$NO_2 \xrightarrow{h\nu} NO + O$ $RCHO \xrightarrow{h\nu} R \cdot TCHO$ $H_2O_2 \xrightarrow{h\nu} OH + OH$ $NO_2 \rightarrow NO + O$ $O + O_2 \rightarrow O_3$ $O_3 + NO \rightarrow NO_2 + O_2$ 1차 오염물질 → Free Radical 형성 해리 (들뜬상태)	$H \cdot C + O + O_3 \cdot \text{Radical} \rightarrow \text{유가성 Free Radical}$ 올레핀계 $H \cdot C + O \rightarrow R + RO$ 올레핀계 $H \cdot C + O_3 \rightarrow RCHO + RO + RCO$ $R \cdot CO_3 + NO_2 \rightarrow PAN \text{ (Cperoxy Acetyl Ni frat)}$ $(CH_3 \cdot COOO \cdot O_2)$ $C_2H_5 \cdot COOO \cdot O_2 = PPN \text{ (Cperoxy propyl Ni frat)}$ $C_3H_7 \cdot COOO \cdot O_2 = PBN \text{ (Cperoxy butyl Ni frat)}$ $C_6H_5 \cdot COOO \cdot O_2 = PBN \text{ (Cperoxy Benzyl Ni frat)}$

[자료제공: 한국산업기술협회 환경연구부] ◀

「연합회 홈페이지 배너광고」 안내

- 배너 SIZE: 130×40
- 문의전화: (02)852-2291
- 담 당 : 김기섭 광고팀장(019-436-3621)