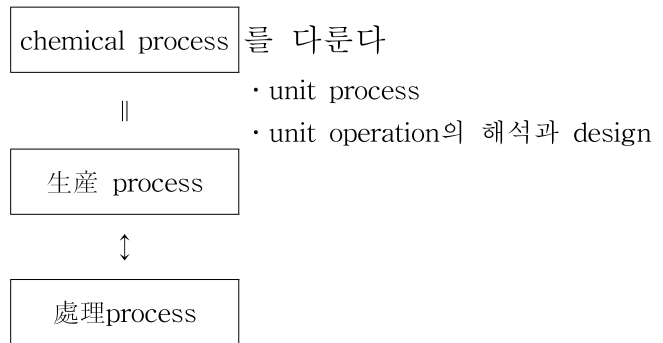


◎ 環境에의 工學的 approach의 목표

chemical engineering · · · material, energy의 change, transfer에 관한 현상의 정량적 해석을 기초로 한

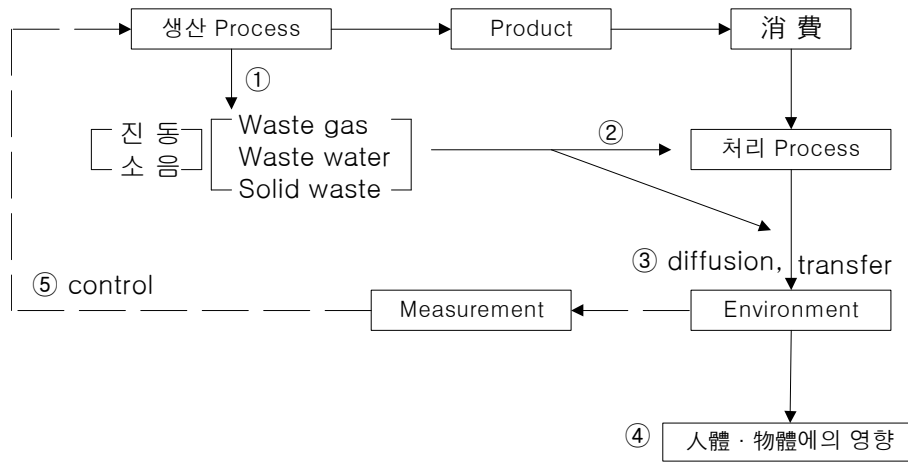


자연환경 (대기권, 水圈, 地圈)에서 人間生活에 도움이 되지 않은 폐기물, 폐열등을 chemical engineering의 theory, technology를 적용시켜 환경 보존의 입장에서 문제가 없는 상태로 변화

② Environmental system engineering

화학공학적 지식에 기초를 두어 “ 環境 ” 이라는 복잡하고 대규모 system을 취급

◎ 환경문제를 구성하는 system



- ① 생산활동에 의해 나타나는 각종 pollutant 발생원의 특성
 - ② 처리, 제거 process의 특성
 - ③ 확산, 전달 變化의 과정
 - ④ Environmental pollution에 의한 피해 상황
 - ⑤ 오염도의 측정, 검출 방법 및 이를 기초로 한 오염 발생원의 제어 方法
- ① → ⑤ 할수록 定量化가 어렵다. (특히 ④)
- i) 환경 system 전체를 정량화 하기 위해 각각의 정량화가 必要
 - ii) 생산 process로 부터의 pollutant는 어떻게 chemical process를 개발, 설계, 제어하는가에 달려 있다. (Clean Technology ≠ Pipe End Point) → chemical engineering
 - iii) treatment process에서의 input - output의 정량 관계의 파악은 기존의 unit operation, unit process를 그대로 적용
 - iv) 실제 처리 process에는 多種의 성분이 매체중에 포함되어 있기에 다성분 계에 관한 reaction, diffusion 등의 현상의 정량화가 필수

◎ 전형적인 공해 문제

- ① 수질 오염 (waste water)
- ② 대기 오염 (Air pollution)
- ③ 폐기물 발생 (Solid waste)
- ④ 토양 오염 (Solid pollution)
- ⑤ 소음, 교통
- ⑥ 진동
- ⑦ 지반 침하
- ⑧ 악취 (Odor)

오늘날 환경 문제의 특징

- Multimedia 형의 문제
- 공간적, 시간적 환경 문제의 확대
- 지구 규모 (global warning, O₃ zone destruction, acid rain)
- 대량 생산, 대량 소비, 대량 폐기
- 평범한 경제사회활동 전반이 환경문제의 야기
- 경제 사회 system의 변화가 要求

政府의 對策

- 배출 규제 조치의 강화 (法的 규제) → 처리 기술 도입
- 계획적 대응의 추진 . . . 공해 방지 계획 (대도시, 주요공업도시)
ex) 총량삭감계획, 湖沼 수질 보존 계획
- 미연 방지 대책
 - Environmental Assessment
 - 화학물질의 심사 및 제조 등의 규제
(ex> DDT <dichloro-diphenyl-trichloroethane>, PCB
<polychlorinated biphenyl>)

◎ 물질의 혼합계

분상 媒 분상 相 (phase)	(disperse medium) gas	liquid	solid
gas	완전혼합 (miscible)	bubble, foam	다공성(porous)
액체	aerosol ex)mist(露)	완전혼합(miscible) ex) 물 - EtOH <hr/> emulsion (界面활성제 첨가로 유화액 제조)	Gel 다공성
고체	aerosol ex) dust fume(璫)	- suspension(현탁액) - sol (colloid 용액)	Xerogel ex) 금속 분말 야금 alloy



Water pollution
 - Dissolved Solid
 - Colloid
 - Suspended Solid

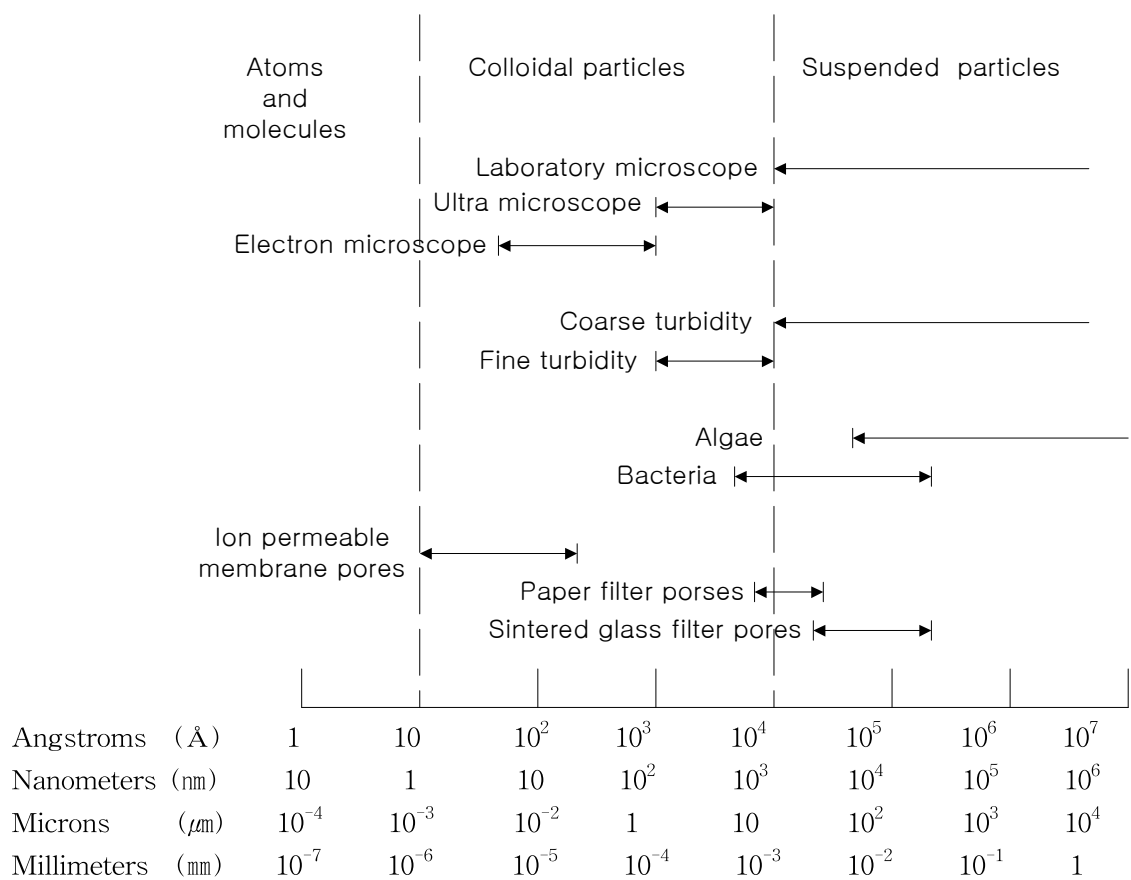


FIGURE 2. 5. 1

Classification of dispersed systems.

◎ Pollutant unit

① mg/L, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

② ppm

i) waste water

$$\text{mg}/L \left[\frac{L}{10^6 \text{mg}} \right] = 10^{-6} \left[\frac{\text{mg}}{\text{mg}} \right] = \text{ppm}$$

ii) Air pollutant

SO₂ 와 같이 molecular weight를 알고 있는 pollutant

$$\text{ex1) } 1\text{mg}/L \left[\frac{22.4L}{1\text{mol}} \right] \left[\frac{1\text{mol}}{64\text{g}} \right] \left[\frac{10^3 \mu\text{g}}{\text{mg}} \right] = 350 \left[\frac{\mu\text{g}}{\text{g}} \right] = 350\text{ppm}$$

$$\text{ex2) } 80\mu\text{g}/\text{m}^3 \left[\frac{22.4L}{1\text{mol}} \right] \left[\frac{1\text{mol}}{64\text{g}} \right] \left[\frac{\text{m}^3}{10^3 L} \right] = 0.03 \left[\frac{\mu\text{g}}{\text{g}} \right] = 0.03\text{ppm}$$

NAAS (National Ambient Air Quality Standards) 허용기준

dust와 같이 분자량을 모를 경우

→ 항상 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

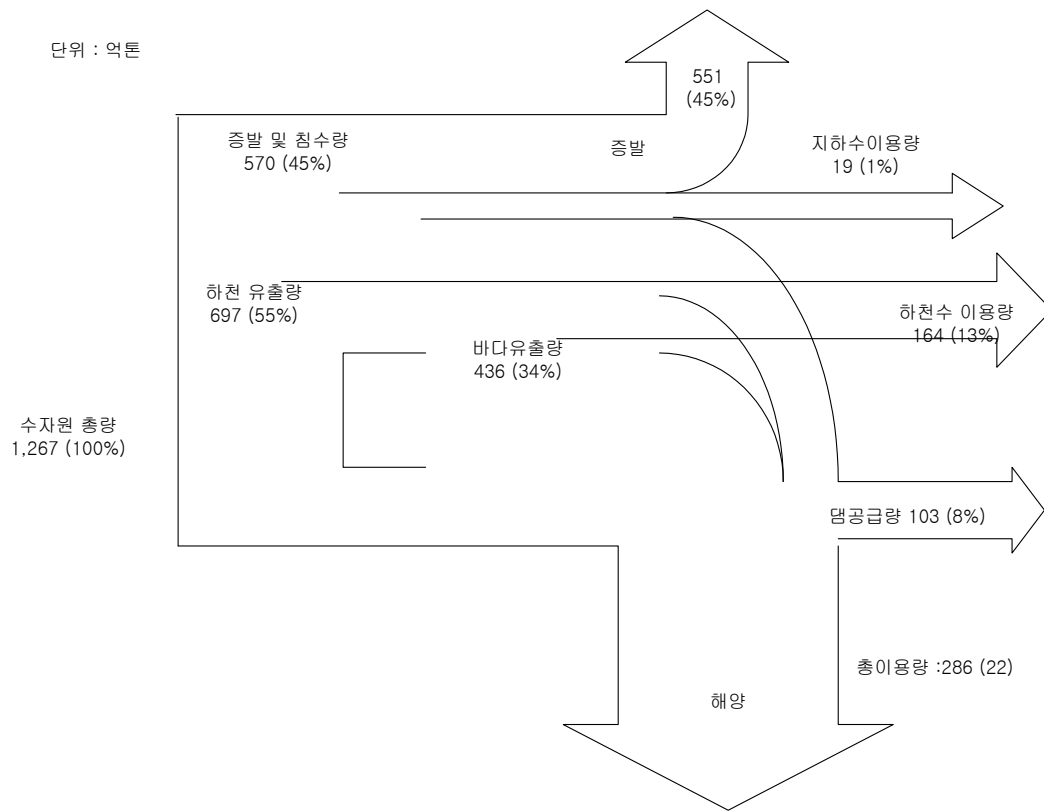


그림 2.2 : 우리나라 수자원 이용현황 (1992년)

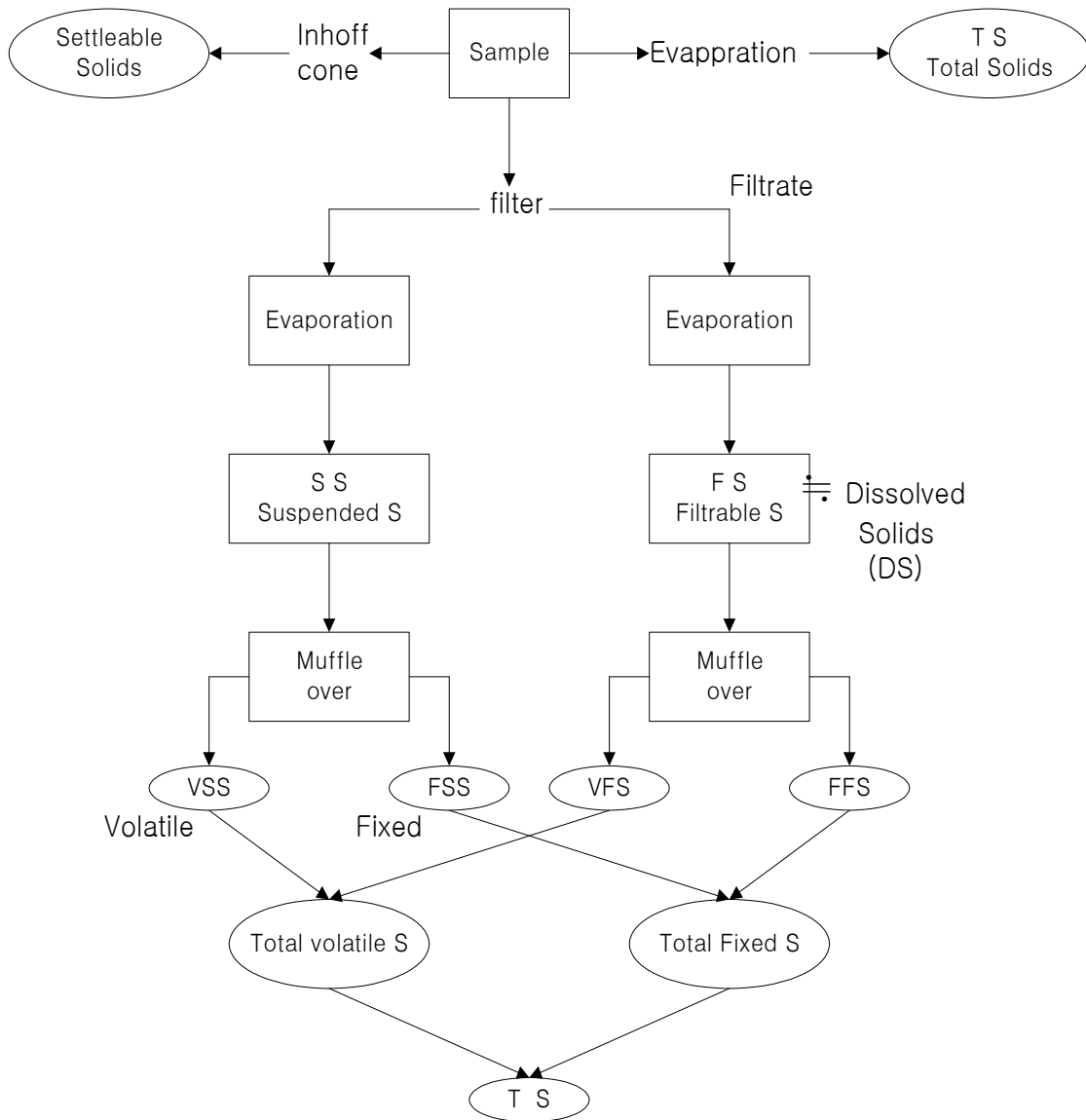
표 2.2 : 전국 용수 수급계획

단위 : 억톤(%)

구 분	1992	1996	2001
총 수요	286(100)	302(100)	330(100)
생활용수	51(18)	59(20)	71(22)
농업용수	26(9)	28(9)	31(9)
유지용수	152(53)	158(52)	164(50)
	57(20)	57(19)	64(19)
총 공급	309(100)	326(100)	349(100)
하천수	164(53)	165(51)	171(49)
지하수	19(6)	21(6)	24(7)
인공댐	126(41)	140(43)	154(44)
부 족 량	- 23	- 24	- 19

(자료 : 건설부, 수자원 장기종합개발, 1990)

© Interrelationship of solids in the wastewater



2 - 3 Turbidity ~ S.S 에 의한 light absorption on scattering

i) Jackson turbidiment

1 JTU (Jackson turbidity unit) . . . 1mg SiO₂ / L

ii) 1 FTU (formazine turbidity unit)

→ formazine standard solution

iii) NTU (nephelometry turbidity unit) . . . scattering mode

2 - 4 Color

apparent color . . . 부유물질에 의한 color

true color . . . S.S 제거후 dissolved solid에 의한 색도

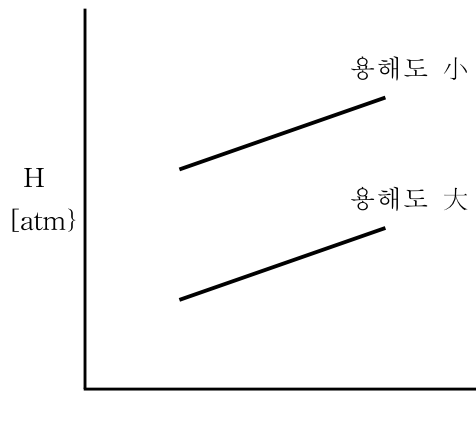
2 - 6 Temperature

i) 미생물 성장

ii) chemical reaction

iii) 대기중 gas solubility → Henry's law

$$P_i = H_i X_i$$



P_i : 기상중 partial pressure

H_i : Henry's constant

X_i : 액상중 I 성분의 물질량분율

T

H(atm) ↓ 할수록 soubility ↑

Appendix C

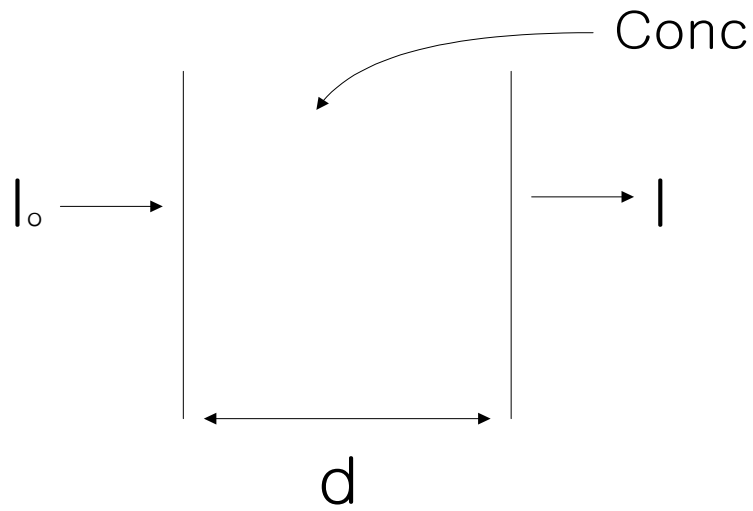
at ideal gas $n = \frac{1}{3} N m \lambda \bar{C}$

N : number density

m : molecular mess

λ : mean free path ($= \frac{K T}{\sqrt{2} \sigma P}$)

\bar{C} : mean speed



*Beer - Lambert law

$$I = I_0 \exp(-\epsilon cd)$$

↑ absorption coefficient

I_0 : const light intensity

