

제3장 정수장 시설

핵심요약

① 정수처리 계통

침전 → 여과 → 살균

1) 완속여과 처리 계통

- 보통침전 → 완속사여과 → 살균
- 여과지 표면 모래층과 모래 입자에 발생하는 생물막에 의한 산화· 분해

2) 급속여과 처리 계통

- 약품 혼화 → 플록(floc)형성 → 침전 → 급속여과 → 살균
- 침전처리시 약품(응집제)를 사용하여 침전 효율 향상
- Jar Test : 응집제(황산알루미늄)의 적정 주입량 결정
- 여과시 여과층 내부의 물리적 작용을 주로 이용

② 침전이론

1) I형 침전 (독립침전) : 독립입자가 간섭없이 침전, 보통 침전지 침전 원리

· Stocke's 법칙 :
$$V_s = \frac{(\rho_s - \rho_w)}{18\mu} g d^2$$

2) II형 침전 (응결침전) : 침전하면서 입자간 결합, 약품침전지, 화학적 응집

3) III형 침전 (지역침전) : 경계를 이루며 침전, 하수처리장 2차 침전지

4) IV형 침전 (압축침전) : 자체 무게로 압축- 간극수 분리·농축, 침전지의 바닥

③ 완속여과와 급속여과

	완속 여과	급속 여과
여과 속도	4-5 m/day	120-150 m/day
여과층 두께	70 - 90cm	60 - 70cm
최대 입경	2mm 이하	2mm 이내
유효경	0.3 - 0.45mm	0.45 - 1.0mm
균등계수	2.0 이하	1.7 이하
손실 수두	작다	크다
용지 면적	크다	작다
원수 수질	연평균 10도 이하	연평균 30도 이상 고탁도 가능
세균 제거	우수	상대적으로 불리

④ 염소소독

1) 염소의 살균력

- 살균력 : $\text{HOCl} > \text{OCl}^- > \text{Choloramin}$
- 온도가 높을수록 우수
- 염소농도가 높을수록 우수
- PH가 낮을수록(산성일수록) 우수
- 접촉시간이 길수록 우수

2) 염소 요구량

- 파괴점까지의 염소 주입량 : 물의 염소 요구량
- 염소 주입 농도 = 염소 요구량 + 잔류 염소 농도

3) 상수도에서 잔류 염소 기준치

- 정상 상태 : 관 말단 급수전에서 유리 잔류염소 농도 0.2ppm 이상
- 소화기 계통의 수인성 전염병 유행시 : 유리 잔류염소 농도 0.4ppm 이상

⑤ 고도정수처리

O_3 , 활성탄 (흡착)

1) O₃ 소독의 장점

- 물에 화학적 물질이나 냄새가 남지 않음
- 살균력이 염소보다 우수
- 유기물에 의한 냄새 제거 효과
- 철(Fe), 망간(Mn)을 산화시켜 제거

2) O₃ 소독 단점

- 가격이 고가
- 소독이 잔류효과가 없다 → 후염소 주입장치 필요
- 복잡한 발생장치 필요

㉞ 침전지, 여과지 계산

1) 침전지

- 표면적 부하 (수면적부하, 표면침전율)

$$V_0 = \frac{Q}{A} = \frac{\text{유입수량} (\text{m}^3/\text{day})}{\text{수면적} (\text{m}^2)} = \frac{h}{t} = \frac{\text{유효수심} (\text{m})}{\text{체류시간} (\text{day})}$$

- 체류시간

$$T = \frac{V}{Q} = \frac{\text{침전지용적} (\text{m}^3)}{\text{유입수량} (\text{m}^3/\text{day})}$$

2) 여과지

- 여과지 면적 : $A = \frac{Q}{V}$

㉟ 체류시간 비교

		체류시간		
침사지	10분 ~ 20분			
착수정	1.5분 이상			
보통 침전지	8시간	약품 침전	혼화지	1~5분
			플록형성지	20~40분
			약품 침전지	3~5시간
배수지	1일 최대급수량의 8~12시간분			
배출수 농축조	계획슬러지양의 24~48시간분 (10~20kg/m ² /day)			