

과 목 명

환경보건학

먹는물 수질기준 중 휘발성유기화합물의

기준·특성 및 유해성

과 제 보 고 서

목 차

I. 서론.....	2
II. 먹는물 수질기준과 휘발성유기화합물 개관.....	2
III. 휘발성유기화합물 항목별 수질기준.....	3
IV. 주요 항목의 특성 및 유해성.....	4
1. 벤젠	
2. 트리클로로에틸렌	
3. 테트라클로로에틸렌	
4. 사염화탄소	
V. 결론.....	6
VI. 참고문헌.....	6

I. 서론

먹는물은 국민 건강과 직결되는 가장 기본적인 생활 자원으로, 「먹는물관리법」 및 「먹는물 수질 기준 및 검사 등에 관한 규칙」은 수돗물을 비롯한 각종 먹는물에 대해 미생물, 건강상 유해영향 무기물질, 건강상 유해영향 유기물질, 소독제 및 소독부산물질, 심미적 영향물질, 방사능에 관한 기준 등을 세부적으로 규정하고 있다. 이 가운데 건강상 유해영향 유기물질에는 휘발성이 강하고 인체에 유해한 것으로 알려진 여러 휘발성유기화합물(VOCs, Volatile Organic Compounds)이 포함되어 있다.

휘발성유기화합물은 상온에서 쉽게 기화되는 성질을 가진 유기화합물로, 공업용 용매·세정제·냉매 등 다양한 산업 공정에서 사용되며 부적절하게 관리될 경우 지하수나 상수원을 오염시켜 먹는 물에 혼입될 수 있다. 본 과제에서는 먹는물 수질기준 중 휘발성유기화합물에 해당하는 각 항목의 수질기준을 정리한 뒤, 이 중 벤젠·트리클로로에틸렌·테트라클로로에틸렌·사염화탄소 네 가지 항목을 선정하여 그 특성과 인체 유해성을 구체적으로 설명하고자 한다.

II. 먹는물 수질기준과 휘발성유기화합물 개관

「먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙」 별표 1의 건강상 유해영향 유기물질 항목은 페놀, 농약류(다이아지논·파라티온·페니트로티온·카바릴)와 함께, 휘발성유기화합물로 분류되는 12개 항목으로 구성되어 있다. 이들 항목은 대부분 산업 활동 과정에서 사용되는 유기용제나 세정제 등에서 유래하며, 정수처리 과정에서 완전히 제거되지 않을 경우 미량이라도 장기간 섭취 시 인체에 축적되어 건강상 위해를 유발할 수 있다는 점에서 엄격한 기준치가 설정되어 있다.

III. 휘발성유기화합물 항목별 수질기준

먹는물 수질기준 중 휘발성유기화합물에 해당하는 12개 항목과 각각의 수질기준(수돗물 기준)을 정리하면 다음과 같다.

번호	항목	영문명	수질기준(이하)
----	----	-----	----------

1	벤젠	Benzene	0.01 mg/L
2	톨루엔	Toluene	0.7 mg/L
3	에틸벤젠	Ethylbenzene	0.3 mg/L
4	크실렌	Xylene	0.5 mg/L
5	트리클로로에틸렌	Trichloroethylene	0.03 mg/L
6	테트라클로로에틸렌	Tetrachloroethylene	0.01 mg/L
7	디클로로메탄	Dichloromethane	0.02 mg/L
8	1,1-디클로로에틸렌	1,1-Dichloroethylene	0.03 mg/L
9	1,1,1-트리클로로에탄	1,1,1-Trichloroethane	0.1 mg/L
10	사염화탄소	Carbon tetrachloride	0.002 mg/L
11	1,2-디브로모-3-클로로프로판	1,2-Dibromo-3-chloropropane	0.003 mg/L
12	1,4-다이옥산	1,4-Dioxane	0.05 mg/L

IV. 주요 항목의 특성 및 유해성

1. 벤젠(Benzene)

벤젠은 무색의 휘발성 액체로 독특한 방향성 냄새를 가진 대표적인 방향족 탄화수소이다. 석유 정제 및 석유화학 공업 과정에서 부산물로 발생하며, 과거에는 용제로도 널리 사용되었다. 벤젠은 국제암연구소(IARC)에 의해 인체 발암성이 확인된 1군(Group 1) 발암물질로 분류되며, 조혈기계에 특히 독성이 강해 장기간 노출될 경우 백혈병 등 혈액암을 유발할 수 있는 것으로 알려져 있다. 이러한 높은 발암 위해성으로 인해 먹는물 수질기준 중에서도 0.01mg/L 이하로 매우 엄격하게 관리되고 있다.

2. 트리클로로에틸렌(Trichloroethylene, TCE)

트리클로로에틸렌은 무색이며 클로로포름과 유사한 달콤한 냄새가 나는 액체로, 금속 부품의 세정용매나 드라이클리닝 용제 등으로 널리 사용되어 왔다. 표류수에 유입될 경우 비교적 빠르게 대기 중으로 휘발되지만, 지하로 침투할 경우 지하수 중에 장기간 잔류하는 특성을 가진다. 인체에 노

출될 경우 중추신경계를 억제하여 마취 작용을 일으키며, 구토·복통·현기증·일시적 의식불명 등의 급성 중독 증세를 유발할 수 있다. 국제암연구소는 트리클로로에틸렌을 인체 발암성이 확인된 1군 발암물질로 분류하고 있으며, 특히 신장암과의 관련성이 보고되어 있다.

3. 테트라클로로에틸렌(Tetrachloroethylene, PCE)

테트라클로로에틸렌은 퍼클로로에틸렌이라고도 불리며, 트리클로로에틸렌과 유사하게 드라이클리닝 용제나 금속 세정제로 널리 사용되어 온 무색의 휘발성 액체이다. 지방질에 잘 녹는 특성으로 인해 인체에 흡수될 경우 지방조직에 축적되기 쉬우며, 고농도로 노출될 경우 중추신경계 억제에 따른 두통·현기증·의식장애 등을 유발하고, 만성적으로 노출될 경우 간과 신장에 손상을 줄 수 있다. 국제암연구소는 테트라클로로에틸렌을 인체 발암 가능성이 있는 물질(2A군)로 분류하고 있어, 먹는물에서도 0.01mg/L 이하라는 엄격한 기준이 설정되어 있다.

4. 사염화탄소(Carbon tetrachloride)

사염화탄소는 과거 소화기의 소화약제나 드라이클리닝 용제, 냉매의 원료 등으로 널리 사용되었던 무색의 휘발성 액체이다. 그러나 간에 대한 독성이 매우 강하여 급성 노출 시 간세포 괴사를 유발할 수 있고, 만성적으로 노출될 경우 간경변으로 이어질 위험이 있는 것으로 알려져 있다. 또한 오존층을 파괴하는 물질로도 분류되어 몬트리올 의정서에 따라 생산과 사용이 엄격히 규제되고 있다. 이러한 높은 독성으로 인해 먹는물 수질기준에서도 휘발성유기화합물 항목 중 가장 낮은 수준인 0.002mg/L 이하로 관리되고 있다.

V. 결론

먹는물 수질기준 중 휘발성유기화합물 항목은 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 디클로로메탄, 1,1-디클로로에틸렌, 1,1,1-트리클로로에탄, 사염화탄소, 1,2-디브로모-3-클로로프로판, 1,4-다이옥산의 12개 항목으로 구성되어 있으며, 각 항목은 물질별 독성의 정도에 따라 서로 다른 기준치가 설정되어 있다. 이 중 벤젠·트리클로로에틸렌·테트라클로로에틸렌·사염화탄소는 모두 산업 현장에서 널리 사용되어 온 유기용제로서, 발암성 또는 간·신장·중추신경계에 대한 독성이 확인되어 있어 특히 엄격한 관리가 요구되는 물질이다. 이러한 물질에 대한 정확

한 이해는 먹는물의 안전성을 확보하고 국민 건강을 보호하기 위한 수질관리 정책의 기초가 된다.

VI. 참고문헌

환경부·국립환경과학원 (2022). 상수도 미보급지역 안심지하수 수질조사 수질검사 해설서. 환경부·국립환경과학원.

강공언 외 (2016). 환경보건학. 한국방송통신대학교출판문화원.

⚠ 주의사항

본 자료는 학점은행제 과제 참고용 샘플입니다.

위 학습 자료를 그대로 제출할 경우 모사율(표절률)로 인하여 성적 불이익 또는 해당 과목 0점 처리될 수 있습니다.

반드시 본인의 언어로 수정·재작성하여 제출하시기 바랍니다.

□ 과제 수정이 어려우신가요?

국민원격교육관리센터에서 1:1 과제 수정 도움을 드립니다. 아래 연락처로 문의해 주세요.

□ 전화: 050-7878-7044

□ 카카오톡: @국민원격교육관리센터

□ 운영시간: 평일 10:00-19:00

□ 웹사이트: korealms.co.kr