

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	종목	토양환경기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

- 고대 문명의 발생지라고 알려진 비옥한 초승달 지대의 토양이 비옥했던 이유를 설명하시오.
- 지하수의 유동 특성을 평가하기 위해서 사용되는 비반응성 추적자(non-reactive tracer)의 특성에 대해서 설명하시오.
- 토양은 모재로부터 풍화과정의 결과로 생성된 산물이다. 오랜 기간 풍화가 진행된 토양과 비풍화토의 광물학적 특성을 설명하시오.
- 온난화 등의 환경교란은 토양이 제공하는 “생태계 공익적 기능”에 영향을 준다. 토양의 생태계 공익적 기능을 설명하시오.
- 해안지대나 해안 매립 또는 간척지를 비롯해서 건조 및 반 건조지대의 내륙지방에서는 토양 내 염류집적에 의한 식물생육 저해 피해가 발견된다. 토양내 염류집적이 발생하는 이유와 염류피해에 대해서 설명하시오.
- 연속추출(Sequential Extraction Technique)을 이용하여 분석할 수 있는 중금속의 존재형태에 관하여 설명하시오.
- 표토의 침식량 조사는 예비조사와 현장조사로 구분되는데 예비조사 단계에서 표토의 침식량 및 침식깊이를 산정하는 방법을 설명하시오.
- 지하수법 제16조의4제1항의 규정에 의하여 오염지하수정화계획서를 작성하고자 할 때 포함되어야 할 내용에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	종목	토양환경기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

9. 저류계수(S)와 비저류계수(S_s)를 정의하고 대수층에 따른 차이점에 대해 설명하시오.
10. 지하수 처리시 Darcy 법칙상의 투수계수 k 값을 구하는 식과 비피압(자유면)대수층의 경우 양수량(Q)과 관측정 수두변화(h_1, h_2)를 이용한 투수계수의 산출식을 설명하시오.
11. 토양지하수 오염물의 분석시 검량선법, 표준첨가법, 내부표준물법에 대하여 설명하시오.
12. 유류오염토양의 로타리 킬른 타입의 열적 처리에서 토양혼합을 위한 임계(한계) 회전수에 대해 설명하고 드럼의 임계회전수(n_c)와 드럼반경(r)과의 관계식을 설명하시오.
13. “토양환경보전법상의 오염원인자책임” 이라는 용어에서 오염원인자 규정과 관련하여 우려사항이 있다면 이를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	종목	토양환경기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 성공적인 유역관리는 해당 유역 내 적절한 토지이용 및 토양관리에서 비롯된다. 수계 내 분포된 지목 중 농경지는 영양염류인 질소와 인의 부하를 증가시키는 요인이 된다. 토양에 비료성분으로 투입된 질소나 인이 주변 수계로 유입되는 경로를 구분하여 설명하시오.
- 주유소 지하에서 pin-hole에 의한 유류 유출이 발생하고 있는 4.0m^3 크기의 저장 탱크를 주변 토양과 함께 굴착하였다. 저장 탱크 제거 후 $4\text{m}\times 4\text{m}\times 5\text{m}$ 크기의 웅덩이가 생겼으며 굴착된 토양 내 TPH(total petroleum hydrocarbon) 농도는 분석 결과 1500mg/kg 로 나타났다. 굴착된 토양 내 총 TPH 질량(kg)을 계산하시오.
(단, 굴착 전 저장 탱크 주변 토양의 입자밀도와 용적밀도는 각각 2.7g/cm^3 과 1.3g/cm^3 로 가정하시오).
- 비수용성액체(Non-Aqueous Phase Liquid)에 대하여 다음을 설명하시오.
 - 정의 및 종류
 - 이동 및 분포에 영향을 미치는 요인
 - 잔류포화도(residual saturation)
 - 겉보기 두께(apparent thickness)
- 열탈착공법(thermal desorption)으로 정화설계시 설비별 기능 및 설계 고려사항과 정화운영시 탈착에 관여하는 요인에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	종목	토양환경기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

5. 토양층위(성층단면구조), 토양의 기능 중 정화기능, 완충능력 및 양이온교환능력, 토양유기물의 중요성을 설명하시오.
6. 원유를 정제하여 만들어지는 석유제품(petroleum products)의 종류를 나열하고 이들 중 가솔린과 디젤의 물성과 TPH(total petroleum hydrocarbon) 분석법을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	종목	토양환경기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 사질토와 식질토의 수분보유 특성 곡선의 차이를 비교하고, 건조토양에서 시작하여 완성한 수분곡선과 포화토양에서 시작하여 완성한 수분곡선이 서로 일치하지 않는 이유를 설명하시오.
2. 자연 환경 시스템에서 발생하는 흡착, 분해 등의 물리 화학적 반응은 신속히 평형 상태에 도달하지 못하고 오랜 시간 비평형(nonequilibrium) 조건에서 반응이 진행된다. 특히, 다공질 매체와 물로 구성된 토양-지하수 시스템의 반응들이 비평형적 특성을 띠는 이유를 설명하시오.
3. 최근 정부는 2030년 우리나라 온실가스 감축목표를 ‘배출전망치(BAU) 대비 37% 감축’으로 결정하고 주요 감축수단 중 하나로 CCS(carbon capture and storage)의 육성을 추진하겠다고 밝힌 바 있다. CCS기술의 장점 및 기술을 분류하고 지하수·토양 환경관리측면에서 검토해야 할 사항에 대하여 설명하시오.
4. 산성광산배수(Acid Mine Drainage, AMD)의 개념을 설명하고, 폐광산 중금속에 의한 지하수 오염 시 반응벽체(PRBs)에 의한 정화방법을 고려할 경우 반응매질이 가져야 할 특성과 공법의 장·단점을 설명하시오.
5. 토양지하수 내 오염원이 미생물반응에 의해 제거될 때 전자수용체 종류와 일련의 이용과정을 설명하고 현장에서 전자수용체의 공급 방법에 대해 설명하시오.
6. 유류저장시설에서 누출방지, 월류방지, 부식방지 등 사전에 오염을 예방할 수 있는 지상 및 지하 시설을 예를 들어 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 107 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	환경·에너지	종목	토양환경기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 광산활동 및 부적절한 휴폐광산관리로 인한 중금속 오염 농경지 토양을 정화하는 기술로 개량제를 처리하는 중금속 안정화 공법이 있다. 그러나, 현재 우리나라 토양 오염공정시험방법에서는 법적 환경기준을 토양 중금속 전함량을 근거로 하고 있다. 중금속 오염 농경지에 안정화제 처리에 의한 개량방법이 토양오염 공정시험방법에 준한 토양 오염판단과 상충되지만 안정화 공법을 이용하여 토양을 정화하는 법적 근거에 대해 설명하시오.
2. 토양 내 존재하는 오염물질의 유해성과 위해성의 차이를 설명하고, 오염된 토양을 복원하는 방법으로서 위해성에 근거한 복원 방법 (Risk-Based Corrective Action)의 개념에 대해서 설명하시오.
3. 현행 토양환경보전법상 오염부지외부 특히 도로, 민가 및 상가인접지역에 대한 정화는 현실적으로 불가능한 의견들이 제시되고 있다. 이러한 지역에 대한 효과적인 오염 정화방안에 대하여 설명하시오.
4. 국내 토양오염정화분야는 크게 조사, 설계 및 정화시공으로 나누어져 있으나 정화시공시 오염토양의 증가에 따른 설계변경 등의 문제점이 많이 발생하고 있는 것이 현실이다. 이러한 문제점이 발생하는 원인을 단계별로 기술하고 해결방안에 대하여 설명하시오.
5. 화약류로 오염된 토양지하수 복원 방법에 대해 검토하고 현장에서의 문제점과 대책에 대하여 설명하시오.
6. 토양오염 복원 방법 중 토양세척(soil washing)과 이때 발생하는 미세토의 처리법을 포함하여 설명하고 실제처리 현장에서의 문제점과 해결방안에 대해 설명하시오.