

# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격종목	토양환경기술사	수험번호		성명	

---

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 토양경작법(Land Farming)의 주요 영향인자에 대하여 간략히 설명하시오.
2. 펜톤을 이용한 화학적 산화로 오염토양을 정화하는 경우 발생하는 지중가스에 의한 폭발사고의 위험이 있으며, 정화과정 중 생성된 VOCs가 이동하여 빌딩으로 유입되거나 오염운이 주변으로 확대되는 사고를 일으킬 수 있다. 이러한 위험을 방지하기 위하여 정화작업 수행 전 확인사항을 기술하시오.
3. 석면에 대하여 간단히 설명하시오.
4. 우리나라 지하수중 자연방사성물질이 지질특성에 따라 검출되는 경우가 있다. 검출되는 방사성물질 3 개 항목을 제시하고, 이들 물질의 특징을 간략히 설명하시오.
5. 지하수에서의 노로바이러스 특징에 대하여 간단히 설명하시오.
6. 토양의 환경보전 기능을 간략히 설명하시오.
7. 토양수분을 물리적 측면에서 분류하고 간단히 설명하시오.
8. 토양환경보전법 시행령에서 규정하는 오염토양개선사업 5 가지를 설명하시오.
9. 오염토양 복원기법 중 고형화/안정화 처리기법의 장단점을 설명하시오.
10. 토양의 유기물질을 용제로 구분하는 부식물질(humic substance)의 3 가지 유형을 제시하고 간략하게 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격종목	토양환경기술사	수험번호	성명

---

11. 토양의 용적밀도(bulk density:  $D_b$ )와 입자밀도(particle density:  $D_p$ )를 정의하고, 간략하게 비교 설명하시오.(단, 건조된 토양의 무게는  $W_s$ , 입자의 부피는  $V_s$ , 공극의 부피는  $V_p$ , 토양의 총 부피는  $V_s+V_p$  이다.)
12. 오염물질과 토양의 상호기작 중 물리적 흡착과 화학적 흡착에 대해 설명하시오.
13. 지하수에 용존하는 용질의 두 가지 이동기작을 Darcy 법칙을 이용하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격 종목	토양환경기술사	수험 번호	성명

---

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 특정토양오염관리대상시설 중 60% 이상을 차지하고 있는 주유소의 경우 대부분 지하에 유류저장탱크가 설치되어 있어 토양오염에 취약한 실정이다. 주유소에 설치된 지하매설 유류저장시설에서의 누출 또는 유출에 대한 사전 예방기능을 강화하기 위하여 추진하고 있는 클린주유소의 지정절차 및 설치기준에 대하여 설명하시오.
- 오염토양을 정화하기 위한 정화목표를 설정하는데 필요한 고려사항과 정화기술의 적용성 평가 및 정화설계(기본 및 실시설계)에 포함되어야 할 업무범위에 대하여 설명하시오.
- 토양오염원의 종류와 환경에 미치는 영향에 대한 특성을 설명하시오.
- 토양정화 기술 중 토양증기추출법(soil vapor extraction)에 대하여 설명하시오.
- 토양의 수분함량의 종류 중에서 질량수분함량(mass water content : $\theta_m$ )과 부피수분함량(volumetric water content : $\theta_v$ )를 정의하고 설명하시오. 또한, 젖어 있는 토양의 무게를 측정한 결과 200g 이었다. 젖어 있는 토양을 100~110 °C에서 건조한 뒤 무게를 측정한 결과 160g 이었다. 건조된 토양의 용적밀도 (Db)가 1.2 Mg/m<sup>3</sup>일 경우, mass water content ( $\theta_m$ )과 volumetric water content ( $\theta_v$ )를 계산하시오.
- 국내 폐광산의 산성광산배수(Acid Mine Drainage)의 정화법 선정 시 고려하여야 할 요소들을 설명하고, Passive treatment(예: 자연정화)와 Active treatment(예: 물리화학적 정화) 방법을 국내에 적용된 예를 들어 비교하고 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격 종목	토양환경기술사	수험 번호	성명

---

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 토양정화검증에서 항목별 검증기준과 세부검증방법에 대하여 설명하고, 검증제도의 효율성을 극대화하기 위한 개선방안에 대하여 서술하시오.
2. 어느 부지에서 지하수오염의 개연성이 높다고 할 때 지하수오염 범위 및 확산정도 등 지하수오염 정밀조사를 위해 필요한 조사의 내용을 설명하고, 설치한 지하수관측정에서 시료를 채취할 때 유의사항 및 오염물질별 시료채취요령에 대하여 기술하시오.
3. 산화환원조건과 pH 조건이 토양 내 중금속의 용해도와 독성에 미치는 영향에 대하여 설명하시오.
4. 시장, 군수, 구청장은 토양오염도 검사를 면제 승인할 수 있는데 이에 해당되는 경우를 설명하시오.
5. 토양환경에서 중금속과 토양 입자의 상호반응 중 흡착(adsorption)과 수착(sorption)을 비교하여 설명하고, 흡착반응의 물리적 및 화학적 결합력(bonding force)을 구분하여 표면착물(surface complex)의 형태별로 표면착물화(surface complexation)을 논술하시오.
6. 건설현장에서 발생되는 산성배수(acid drainage)의 생성원인을 설명하고, 암석에서 발생하는 산중화능력(acid neutralization capacity) 시험 중 대표적인 시험방법을 예를 들어 설명하고, 사면의 구조물, 침출수 처리/방지 및 도로성토 등의 대책을 서술하시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경	자격종목	토양환경기술사	수험번호		성명

---

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 유류로 오염된 부지를 토양 경작법(land farming)으로 정화하고자하는 경우 경작장 운영과 관련하여 오염토의 뒤집기(tilling) 작업을 하게 되는데, 이에 대한 공사시방서를 작업지시자의 입장에서 작성하시오(공사시방서에 대한 정의 설명을 포함).
- 우리나라 지하수 수질측정망의 운영현황과 문제점에 대하여 설명하고, 지하수 수질관리의 효율성을 극대화하기 위한 지하수 수질측정망 개선방안에 대하여 설명하시오.
- 식물정화법에 의한 오염물질의 제거기작 종류와 정화효율을 향상하기 위한 기법에 대하여 설명하시오.
- 토양정화 기술 중 미생물에 의한 생체흡착기술의 기작과 주요 영향인자에 대하여 설명하시오.
- 생태계 위해성 평가과정은 인간에 대한 위해성 평가과정보다 생태계의 다양한 개체의 종말점으로 인해 과정이 매우 복잡하다. 일반적인 생태계 위해성 평가절차와 내용을 구체적으로 설명하시오.
- 토양에서 양이온교환 및 음이온교환이 발생하는 주요 토양구성물질을 예를 들고, 이온교환반응의 특성을 설명하시오. 또한 이온교환반응의 선택성(selectivity)/선흐성(preference)을 쿠лон의 법칙(coulomb's law) 구성요소 3 가지에 근거하여 설명하시오.