

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 98 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경·에너지	자격 종목	수질관리기술사	수험 번호		성명	
----	--------	----------	---------	----------	--	----	--

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

1. 용해물질의 분자확산(Molecular Diffusion of Dissolved Substances)
2. 전기중성도(Electroneutrality)
3. MFI(Modified Fouling Index)
4. 이중경막이론(Two-film Theory)
5. 수온약층(Thermocline)
6. 물빈곤지수(Water Poverty Index)
7. 불활성화비
8. 잔류성 유기성오염물질(POPs : Persistent Organic Pollutants)
9. 무광층(Aphotic Zone)
10. 유효토층(Effective Soil Layer)
11. 지오스민(Geosmin)
12. 녹색기반시설(Green Infrastructure)
13. 자연방사성물질

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 98 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경·에너지	자격 종목	수질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 독성물질에 대한 생물분석 방법의 종류와 내용에 대하여 설명하십시오.
2. 조류예보제에 대한 기본개념과 절차 및 적용내용에 대하여 설명하십시오.
3. 자외선 소독시설 성능의 확인과 유지관리를 위하여 확인해야 할 사항 5 가지를 설명하십시오.
4. 수처리공정의 흐름도(Flow Diagram) 작성시 포함되어야 할 인자에 대하여 설명하십시오.
5. 우리나라의 지하수 수질기준 항목중 TCE, PCE, 질산성 질소에 대하여 각각 오염원, 인체영향, 환경중 거동을 설명하십시오.
6. 유역의 불투수율 변화에 따른 수질, 수량 및 수생태계에 미치는 영향을 각각 설명하십시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

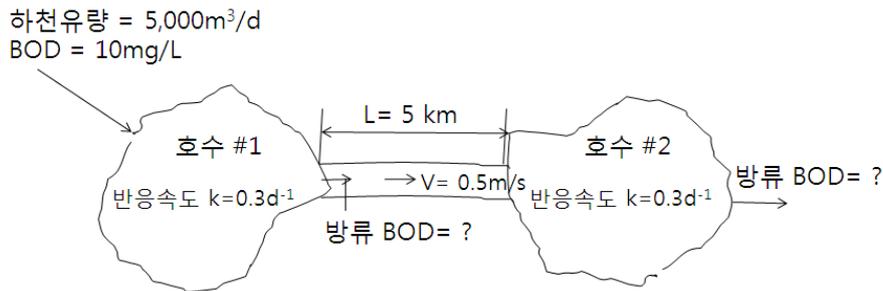
기술사 제 98 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경·에너지	자격 종목	수질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1.



상기 그림과 같이 강으로 직렬 연결된 두 호수가 있다. 호수 #1 로 유출되는 하천 유량은 5,000m<sup>3</sup>/d 이고, 최종 BOD 는 10mg/L 이다. 두 호수와 강의 1 차 BOD 반응속도(k) 은 0.3d<sup>-1</sup> 이고 각 호수에서 완전혼합이 이루어진다고 할 때, 호수 #1 의 방류 BOD 와 호수 #2 의 방류 BOD 를 각각 계산하시오.

(단, 호수와 강의 BOD 는 무시, 호수 사이 강의 길이는 5km 이고 유속은 0.5m/s 이며 반응은 이상적 PFR(Plug Flow Reactor)라 가정, 호수 #1 과 호수 #2 의 용량은 각각 25,000m<sup>3</sup> 및 15,000m<sup>3</sup>이며, 정상상태이다.)

2. 미생물에 의해 유기물이 분해되는 과정은 일련의 전자수용체(Electron Acceptor)를 필요로 한다. 유기물 분해과정에서 이용 가능한 전자수용체의 반응기작을 순서대로 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 98 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

<b>분야</b>	환경·에너지	<b>자격 종목</b>	수질관리기술사	<b>수험 번호</b>		<b>성 명</b>	
-----------	--------	------------------	---------	------------------	--	----------------	--

3. 어느 반응조내 반응차수가 1 차 반응( $r_c = -kC$ )라 할 때, 농도를 90% 감소(유입 농도  $C_0 = 1$ )시키는데 필요한 CFSTR(완전혼합반응조)과 PFR의 부피를 각각 구하고, 그 비를 구하시오.

(단, 각 반응은 정상상태라 가정하고, 부피는  $\frac{Q}{k}$ 의 항으로 구한다.  $k$ 는 반응속도상수, 유량은  $Q$ 로 설정)

4. 수온 25°C, pH = 7.0,  $Ca^{2+} = 9.5\text{mg/L}$ ,  $S_d = 60\text{mg/L}$ , Alkali = 30mg/L 일 때, pHs를 구하고 SI(Saturation Index)에 의한 물의 안정성을 구하시오.

(단, pHs: 이론적 pH,  $S_d$ : 용해물질의 총농도,

$S$ : 공존하는 용해성물질의 영향을 나타내는 보정치,  $S = 2\sqrt{\mu}/(1 + \sqrt{\mu})$ ,

$\mu = 2.5 \times 10^{-5} S_d$ ,  $pHs = 8.313 + pCa + pAlkali + S$ ,  $SI = pH - pHs$ )

5. 하구를 1 차원으로 그리고

조석평균 정상상태로 가정하면 지배방정식은 다음과 같다.

<지배방정식>

$$-\mu \frac{dC}{dx} + E \frac{d^2C}{dx^2} - kC = 0$$

$\mu$ : 한 조기동안 일어나는 순유속

$E$ : 조석평균 확산계수

하구에 보존성 점오염 물질 유입시 거리에 따른 오염 농도를 구하는 식을 유도하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 98 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경·에너지	자격 종목	수질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----------	---------	----------	--	--------	--

6. 용존가압순환부상법에서 다음 설계인자를 이용하여 폐수량 60m<sup>3</sup>/hr 에서 가압순환수량 (m<sup>3</sup>/hr)을 구하시오.

(설계인자) A/S 비 : 0.04, 고형물부하 : 120kg/m<sup>2</sup>·d, 수면적부하 : 6m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>·hr,  
가압수압력 : 4kgf/cm<sup>2</sup>, f = 90%, Sa = 10mg/L

$$(관계식) A/S = \frac{1.3 S_a (f \times P - 1)}{S_s} \times Q_r$$

Q : 폐수량, Q<sub>r</sub> : 가압순환수량, S<sub>s</sub> : 폐수중 고형물농도(mg/L)

S<sub>a</sub> : 대기압시 포화공기농도(mg/L), P : 가압평균 절대압력(atm)

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 98 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	환경·에너지	자격 종목	수질관리기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 하수도시설에서 복개된 처리시설로부터 나오는 VOCs(휘발성유기물질)를 포함한 배출가스를 처리하는 방법에 대하여 설명하십시오.
2. 반응조내 비이상적인 흐름(예: 단회로 현상)을 유발하는 요소들에 대하여 설명하십시오.
3. 수리종단도(Hydraulic Profile)를 작성하는 이유와 작성시 고려사항에 대하여 설명하십시오.
4. 수처리용 막열화의 정의와 종류에 대하여 설명하십시오.
5. 유역통합관리(Integrated Watershed Management)의 특성 5 가지만 설명하십시오.
6. 선행함수조건(Antecedent Moisture Condition, AMC)에 대하여 설명하십시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제