2018년도 제33회 기술지도사 2차 국가자격시험

교 시	시 간	시 험 과 목
1교시	90분	1 환경공학개론

수험번호		성 명	

【 수험자 유의사항 】

1. **시험문제지 표지**와 시험문제지의 **총면수, 문제번호 일련순서, 인쇄상태** 등을 확인하시고, 문제지 표지에 수험번호와 성명을 기재하시기 바랍니다.
2. 수험자 인적사항 및 답안지 등 작성은 **반드시 검정색 필기구만을 계속 사용**하여야 합니다. (**그 외 연필류, 유색필기구, 2가지 이상 색 혼합 사용 등으로 작성한 답항은 0점 처리**됩니다.)
3. 문제번호 순서에 관계없이 답안 작성이 가능하나, **반드시 문제번호 및 문제를 기재**(긴 경우 요약기재 가능)하고 해당 답안을 기재하여야 합니다.
4. **답안 정정 시에는 정정할 부분을 두 줄(=)로 긋고 수정할 내용을 다시 기재**합니다.
5. 답안작성은 **시험시행일**(2018. 8. 4.) 현재 시행되는 법령 등을 적용하시기 바랍니다.
6. **감독관의 지시에 불응하거나 시험시간 종료 후 답안지를 제출하지 않을 경우** 불이익이 발생할 수 있음을 알려 드립니다.
7. 시험문제지는 시험 종료 후 가져가시기 바랍니다.

안내사항

1. 수험자의 의견을 적극 반영하기 위하여 **QR코드**를 활용한 설문조사를 실시하고 있으니 많은 참여 바랍니다.
2. 시험 합격자에게 '**합격축하 SMS(알림톡) 알림 서비스**'를 제공하고 있습니다.

▲설문조사

- 수험자 여러분의 합격을 기원합니다 -

한국산업인력공단
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

환경공학개론

【문제 1】 폐수를 물리적 방법으로 처리하고자 할 때 다음 물음에 답하시오. (30점)

물음 1) 입자의 농도와 입자간의 작용력에 따른 침전의 4가지 형태의 명칭과 특징에 관하여 설명하시오. (20점)

물음 2) 침전지에서 입자의 제거율을 향상시키는 방법 3가지를 쓰시오. (6점)

물음 3) 표면부하율이 42.5 $m^3/m^2 \cdot day$인 어느 침전지에서 침전지로 유입되는 부유물(SS)의 침전속도 분포가 다음과 같을 때, 이 침전지에서 예상되는 전체 부유물의 제거율(%)은 얼마인가? (4점)

침전속도(cm/min)	3	2	1	0.5	0.3	0.1
SS제거율	25	25	30	15	10	5

【문제 2】 수질오염공정시험기준상 QA(정도보증)/QC(정도관리)에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

물음 1) 정확도(accuracy)와 정밀도(precision)에 관하여 설명하시오. (10점)

물음 2) A지역 호소의 수질을 5개 업체로부터 측정하여 분석하였더니 구리의 농도가 아래 표와 같았다. 이 시료의 구리 농도 참값이 37 mg/L일 때 정확도와 정밀도를 동시에 고려하였을 경우 어느 업체의 측정값이 우수한가를 판정하고, 그 이유를 계산과정과 함께 설명하시오. (20점)

- 아 래 -

구분	1회	2회	3회	4회	5회	6회
A업체	37.5	36.6	37.1	36.9	36.1	37.2
B업체	34.8	38.6	37.1	35.1	38.9	36.9
C업체	38.5	38.8	38.8	38.1	37.7	38.3
D업체	30.0	38.0	32.1	35.5	31.8	37.2
E업체	37.2	38.4	37.7	36.7	37.6	37.0

【문제 3】 환경정책기본법령상 환경기준에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

물음 1) 대기환경기준 항목 중 연간 평균치가 설정된 기준항목 2가지와 기준농도를 쓰시오. (단, 아황산가스 0.02 ppm, 이산화질소 0.03 ppm, 미세먼지 PM-10 50 $\mu g/m^3$, 미세먼지 PM-2.5 15 $\mu g/m^3$는 제외함) (4점)

물음 2) 하천의 생활환경 기준항목에서 수질의 등급이 '좋음' 일 때 수생태계의 상태를 쓰시오. (3점)

물음 3) 해역 환경기준 중 생활환경 기준항목 3가지를 쓰시오. (3점)

【문제 4】 생물학적 수질지표에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

물음 1) BIP(Biological Index of Pollution) (3점)

물음 2) BI(Biotix Index) (3점)

물음 3) 어느 하천의 오염도를 조사하기 위하여 수중의 생물수를 조사한 결과 동물성 생물수가 평균 704개 이었고 광범위하게 출현하는 전생물수가 평균 878개 일 때, 이 하천의 오염정도를 계산과정을 이용하여 판단하시오 (4점)

【문제 5】 폐수의 화학적 처리에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

물음 1) 급속교반과 완속교반의 목적을 쓰시오. (4점)

물음 2) 응집의 형태를 3가지 쓰시오. (6점)

【문제 6】 다음 용어를 설명하시오. (10점)

물음 1) 보상심도(Compensation depth) (5점)

물음 2) TLm(Medium Tolerance Limit) (5점)

수험자 안내문

우리 공단은 수험자 여러분의 합격을 진심으로 기원하며, 다음과 같이 시험 관련 정보를 안내하고 있습니다.

첫째, 향후 시험일정을 알려드립니다.

□ 합격자 발표 : 10. 4(목) 09:00

○ Q-Net 경영·기술지도사 홈페이지(60일간) 및 ARS 1666-0100(4일간)

둘째, 수험자의 응시편의를 위해 시험제도를 개선하고 있습니다.

□ 시험전일 18시부터 시험실을 미리 확인할 수 있습니다.

○ 시험실 사전 안내 메시지(알림톡) 발송 (알림서비스에 수신 동의한 수험자 대상)

○ Smart Q-finder(시험실 바로가기) 수험표의 QR코드를 스마트폰으로 스캔하여 확인 또는 Q-Net 로그인 후 [마이페이지] - [원서접수내역]에서 확인

□ 시험 합격자에게 합격축하 알림 서비스를 제공합니다.

□ 시험 기출문제를 큐넷 경영·기술지도사 홈페이지를 통해 공개합니다.

○ 큐넷 홈페이지(www.Q-Net.or.kr/site/mc, www.Q-Net.or.kr/site/tc) 자료실

셋째, 기타 자격 관련 정보를 안내해 드립니다.

(소관부처) ☞ 중소벤처기업부	(직업 및 취업정보) ☞ 워크넷 한국직업정보시스템	(자격증 발급) ☞ 한국경영기술지도사회
중소벤처기업부	한국직업정보시스템	한국경영기술지도사회

고객 매우만족(10점 만점에 10점!)을 위해 항상 노력하겠습니다.

한국산업인력공단
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2018년도 제33회 기술지도사 2차 국가자격시험

교 시	시 간	시 험 과 목
2교시	90분	1 폐기물처리

수험번호		성 명	

【 수험자 유의사항 】

1. **시험문제지 표지**와 시험문제지의 **총면수, 문제번호 일련순서, 인쇄상태** 등을 확인하시고, 문제지 표지에 수험번호와 성명을 기재하시기 바랍니다.
2. 수험자 인적사항 및 답안지 등 작성은 **반드시 검정색 필기구만을 계속 사용**하여야 합니다. (**그 외 연필류, 유색필기구, 2가지 이상 색 혼합 사용 등으로 작성한 답항은 0점 처리**됩니다.)
3. 문제번호 순서에 관계없이 답안 작성이 가능하나, **반드시 문제번호 및 문제를 기재**(긴 경우 요약기재 가능)하고 해당 답안을 기재하여야 합니다.
4. **답안 정정 시에는 정정할 부분을 두 줄(=)로 긋고 수정할 내용을 다시 기재**합니다.
5. 답안작성은 **시험시행일**(2018. 8. 4.) 현재 시행되는 법령 등을 적용하시기 바랍니다.
6. **감독관의 지시에 불응하거나 시험시간 종료 후 답안지를 제출하지 않을 경우** 불이익이 발생할 수 있음을 알려 드립니다.
7. 시험문제지는 시험 종료 후 가져가시기 바랍니다.

안내사항

1. 수험자의 의견을 적극 반영하기 위하여 **QR코드**를 활용한 설문조사를 실시하고 있으니 많은 참여 바랍니다.
2. 시험 합격자에게 '**합격축하 SMS(알림톡) 알림 서비스**'를 제공하고 있습니다.

▲설문조사

- 수험자 여러분의 합격을 기원합니다 -

한국산업인력공단
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

폐기물처리

【문제 1】 매립시설에서는 침출수에 의한 주변 토양오염 방지를 위해 하부에 차수설비(또는 차수층, liner system)를 설치한다. 또한 차수설비는 사용하는 차수재료(점토, 합성차수막 등)의 종류와 배열 특징 등에 따라 단일점토차수층, 단일합성차수막, 복합차수층, 이중차수층, 이중복합차수층 등으로 구분할 수 있다. 다음 물음에 답하시오. (30점)

물음 1) 단일점토차수층의 특징을 설명하시오. (10점)

물음 2) 복합차수층의 특징을 설명하시오. (10점)

물음 3) 폐기물관리법령상 생활폐기물을 매립하기 위한 관리형 매립시설을 설치함에 있어 단일점토차수층으로 차수설비를 설치하는 경우 점토층의 두께 및 투수계수는 각각 얼마로 하여야 하는가? (10점)

【문제 2】 생활폐기물을 열적으로 처리하는 방법으로는 소각과 열분해 등의 기술이 있다. 다음 물음에 답하시오. (30점)

물음 1) 소각과 비교하여 열분해의 장점을 3가지 쓰시오. (9점)

물음 2) 생활폐기물을 열분해로 처리하는 경우 발생할 수 있는 문제점을 2가지 쓰시오. (6점)

물음 3) 무게기준으로 탄소(C) 성분이 36 %인 생활쓰레기 100톤을 소각하는 경우 발생하는 이산화탄소의 무게는 몇 톤인가? (9점)

물음 4) 생활폐기물 소각에 일반적으로 사용되고 있는 스토카식(이동화격자식) 소각로의 단점을 2가지 쓰시오. (6점)

【문제 3】 와전류선별기(Eddy Current Separator, 또는 비철선별기)를 이용하여 도시폐기물 중의 알루미늄캔을 선별하는 원리를 설명하시오. (10점)

【문제 4】 폐기물관리법령상 액체 상태의 폐산을 지정폐기물로 판정할 때 다음 물음에 답하시오. (10점)

물음 1) 지정폐기물에 해당하는 pH의 범위는? (5점)

물음 2) 지정폐기물에 해당하는 수소이온농도([H+], 단위는 M)의 범위는? (5점)

【문제 5】 핵물질에 오염된 방사성 폐기물에서 나오는 방사선에는 알파선, 베타선, 감마선이 있다. 다음 물음에 답하시오. (10점)

물음 1) 위 3가지 방사선 중 투과력이 가장 강한 방사선의 명칭과 그 특징을 적으시오. (5점)

물음 2) 위 3가지 방사선 중 양(+)의 전하를 가지며 체내에 유입(호흡, 경구 섭취 등) 되면 유해성이 높아지는 방사선의 명칭과 그 특징을 적으시오. (5점)

【문제 6】 유해 슬러지 중에 함유되어 있는 중금속은 고형화를 통해 불용화되어 안정될 수 있다. 이러한 고형화 방법 중 시멘트기초법의 장·단점을 5가지 쓰시오. (10점)

수험자 안내문

우리 공단은 수험자 여러분의 합격을 진심으로 기원하며, 다음과 같이 시험 관련 정보를 안내하고 있습니다.

첫째, 향후 시험일정을 알려드립니다.

□ 합격자 발표 : 10. 4(목) 09:00

○ Q-Net 경영·기술지도사 홈페이지(60일간) 및 ARS 1666-0100(4일간)

둘째, 수험자의 응시편의를 위해 시험제도를 개선하고 있습니다.

□ 시험전일 18시부터 시험실을 미리 확인할 수 있습니다.

○ 시험실 사전 안내 메시지(알림톡) 발송 (알림서비스에 수신 동의한 수험자 대상)

○ Smart Q-finder(시험실 바로가기) 수험표의 QR코드를 스마트폰으로 스캔하여 확인 또는 Q-Net 로그인 후 [마이페이지] - [원서접수내역]에서 확인

□ 시험 합격자에게 합격축하 알림 서비스를 제공합니다.

□ 시험 기출문제를 큐넷 경영·기술지도사 홈페이지를 통해 공개합니다.

○ 큐넷 홈페이지(www.Q-Net.or.kr/site/mc, www.Q-Net.or.kr/site/tc) 자료실

셋째, 기타 자격 관련 정보를 안내해 드립니다.

(소관부처) ☞ 중소벤처기업부	(직업 및 취업정보) ☞ 워크넷 한국직업정보시스템	(자격증 발급) ☞ 한국경영기술지도사회
중소벤처기업부	한국직업정보시스템	한국경영기술지도사회

고객 매우만족(10점 만점에 10점!)을 위해 항상 노력하겠습니다.

한국산업인력공단
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

2018년도 제33회 기술지도사 2차 국가자격시험

교 시	시 간	시 험 과 목
3교시	90분	1 대기오염제어

수험번호		성 명	

【 수험자 유의사항 】

1. **시험문제지 표지**와 시험문제지의 **총면수, 문제번호 일련순서, 인쇄상태** 등을 확인하시고, 문제지 표지에 수험번호와 성명을 기재하시기 바랍니다.
2. 수험자 인적사항 및 답안지 등 작성은 **반드시 검정색 필기구만을 계속 사용**하여야 합니다. (**그 외 연필류, 유색필기구, 2가지 이상 색 혼합 사용 등으로 작성한 답항은 0점 처리**됩니다.)
3. 문제번호 순서에 관계없이 답안 작성이 가능하나, **반드시 문제번호 및 문제를 기재**(긴 경우 요약기재 가능)하고 해당 답안을 기재하여야 합니다.
4. **답안 정정 시에는 정정할 부분을 두 줄(=)로 긋고 수정할 내용을 다시 기재**합니다.
5. 답안작성은 **시험시행일**(2018. 8. 4.) 현재 시행되는 법령 등을 적용하시기 바랍니다.
6. **감독관의 지시에 불응하거나 시험시간 종료 후 답안지를 제출하지 않을 경우** 불이익이 발생할 수 있음을 알려 드립니다.
7. 시험문제지는 시험 종료 후 가져가시기 바랍니다.

안내사항

1. 수험자의 의견을 적극 반영하기 위하여 **QR코드**를 활용한 설문조사를 실시하고 있으니 많은 참여 바랍니다.
2. 시험 합격자에게 '**합격축하 SMS(알림톡) 알림 서비스**'를 제공하고 있습니다.

▲설문조사

- 수험자 여러분의 합격을 기원합니다 -

한국산업인력공단
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

대기오염제어

【문제 1】 먼지를 발생시키는 신규사업장에 집진장치를 설치하기 위하여서는 다양한 설계요인들을 검토한 후 적정한 집진장치를 선정한다. 다음 물음에 답하시오. (30점)

물음 1) 적정한 집진장치를 선정하기 위하여 발생먼지, 배출가스, 공정 등에서 검토하여야 할 항목 10가지를 쓰시오. (10점)

물음 2) 검토 항목을 바탕으로 선정되는 아래 집진장치의 특징(특성, 장·단점 등)을 각 5가지만 쓰시오. (20점)

(1) 원심력집진

(2) 전기집진

(3) 여과집진

(4) 세정집진

【문제 2】 연료와 연소시설의 연소방식에 관하여 다음 물음에 답하시오. (30점)

물음 1) 고체연료의 장·단점 6가지를 제시하고 연소방식 2가지의 명칭과 원리를 설명하시오. (10점)

물음 2) 액체연료의 장·단점 6가지를 제시하고 연소방식 2가지의 명칭과 원리를 설명하시오. (10점)

물음 3) 기체연료의 장·단점 6가지를 제시하고 연소방식 2가지의 명칭과 원리를 설명하시오. (10점)

【문제 3】 발생원에서 발생된 배출가스 중 먼지를 집진 장치와 송풍관(Duct)을 통하여 대기 중으로 배출한다. 다음 물음에 답하시오. (10점)

물음 1) 송풍관 내의 반송속도(transportation velocity)를 정의하고, 송풍관 내 가스속도가 적정 반송속도보다 클 때와 작을 때 나타나는 현상을 각각 설명하시오. (5점)

물음 2) 송풍관 내의 가스흐름으로 인하여 압력손실이 발생한다. 직선 송풍관의 압력손실량에 미치는 인자를 설명하시오. (5점)

【문제 4】 어떤 사업장의 집진장치 운전에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

물음 1) 집진장치의 먼지농도를 측정한 결과, 입구 농도는 16.4 g/Sm^3, 출구 농도는 82 mg/Sm^3이다. 이 집진장치의 집진효율은 몇 %인가? (단, 소수점 둘째자리에서 반올림하여 소수점 첫째자리까지 구함) (5점)

물음 2) 집진장치에 유입되는 가스유량이 50,000 Sm^3/hr이고 1일 24시간 연속 가동이 된다면 배출되는 먼지의 양은 몇 kg/day인가? (단, 소수점 둘째자리에서 반올림하여 소수점 첫째자리까지 구함) (5점)

【문제 5】 유해가스를 처리하기 위한 흡착에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

물음 1) 물리흡착과 화학흡착을 비교 설명하시오. (6점)

물음 2) 흡착제의 구비조건 4가지를 제시하시오. (4점)

【문제 6】 연소조절에 의한 NOx 발생 억제 기술에 관하여 다음 물음에 답하시오. (10점)

물음 1) 배출가스 재순환 방식을 설명하시오. (5점)

물음 2) 2단연소 방식을 설명하시오. (5점)

수험자 안내문

우리 공단은 수험자 여러분의 합격을 진심으로 기원하며, 다음과 같이 시험 관련 정보를 안내하고 있습니다.

첫째, 향후 시험일정을 알려드립니다.

□ 합격자 발표 : 10. 4(목) 09:00

○ Q-Net 경영·기술지도사 홈페이지(60일간) 및 ARS 1666-0100(4일간)

둘째, 수험자의 응시편의를 위해 시험제도를 개선하고 있습니다.

□ 시험전일 18시부터 시험실을 미리 확인할 수 있습니다.

○ 시험실 사전 안내 메시지(알림톡) 발송 (알림서비스에 수신 동의한 수험자 대상)

○ Smart Q-finder(시험실 바로가기) 수험표의 QR코드를 스마트폰으로 스캔하여 확인 또는 Q-Net 로그인 후 [마이페이지] - [원서접수내역]에서 확인

□ 시험 합격자에게 합격축하 알림 서비스를 제공합니다.

□ 시험 기출문제를 큐넷 경영·기술지도사 홈페이지를 통해 공개합니다.

○ 큐넷 홈페이지(www.Q-Net.or.kr/site/mc, www.Q-Net.or.kr/site/tc) 자료실

셋째, 기타 자격 관련 정보를 안내해 드립니다.

(소관부처) ☞ 중소벤처기업부	(직업 및 취업정보) ☞ 워크넷 한국직업정보시스템	(자격증 발급) ☞ 한국경영기술지도사회
중소벤처기업부	한국직업정보시스템	한국경영기술지도사회

고객 매우만족(10점 만점에 10점!)을 위해 항상 노력하겠습니다.

한국산업인력공단
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA