

출제기준(필기)

직무 분야	환경·에너지	중직무 분야	환경	자격 종목	수질 환경기사	적용 기간	2020. 1. 1. ~ 2024. 12. 31
○직무내용 : 수질분야에 측정망을 설치하고 그 지역의 수질오염상태를 측정하여 다각적인 실험분석을 통해 수질오염에 대한 대책을 강구하며 수질오염물질을 제거하기 위한 오염방지시설을 설계, 시공, 운영하는 업무 등의 직무 수행							
필기검정방법	객관식	문제수	100		시험시간	2시간 30분	
필기과목명	문제수	주요항목	세부항목		세세항목		
수질오염개론	20	1. 물의 특성 및 오염원 2. 수자원의 특성 3. 수질화학	1. 물의 특성 2. 수질오염 및 오염물질 배출원 1. 물의 부존량과 순환 2. 수자원의 용도 및 특성 3. 중수도의 용도 및 특성 1. 화학양론 2. 화학평형 3. 화학반응 4. 계면화학현상 5. 반응속도 6. 수질오염의 지표	1. 물의 물리적 특성 2. 물의 화학적 특성 3. 수중 물질이동확산 1. 수질오염원의 종류 2. 수질오염물질 배출원과 그 영향 1. 물의 부존량 2. 물의 순환 1. 수자원의 용도 2. 지표수의 특성 3. 지하수의 특성 4. 바닷물의 특성 1. 중수도의 용도 2. 중수도의 특성 1. 화학적 단위 2. 물질수지 1. 화학평형의 개념 2. 이온적, 용해도적 등의 산출 1. 산-염기 반응 2. 중화반응 3. 산화-환원반응 1. 계면화학 반응 2. 물질이동 1. 반응속도 개념 2. 반응차수 3. 반응조의 종류와 특성 1. 화학적지표 2. 물리학적지표 3. 생물학적지표			

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		4. 수중 생물학	1. 수중 미생물의 종류 및 기능 2. 수중의 물질순환 및 광합성 3. 유기물의 생물학적 변화 4. 독성시험과 생물농축	1. 수중미생물의 분류 2. 수중미생물의 기능과 특성 1. 수중의 물질순환 2. 수중생물의 광합성 1. 호기성분해와 그 영향인자 2. 혐기성분해와 그 영향인자 3. 세포증식과 기질제거 1. 생태독성시험 2. 생물농축 및 농축계수
		5. 수자원관리	1. 하천의 수질관리 2. 호.저수지의 수질관리 3. 연안의 수질관리 4. 지하수관리 5. 수질모델링 6. 환경영향평가	1. 하천의 정화단계 2. 하천의 BOD,DO 변화 3. 하상계수 및 자정계수 4. 하천수질오염대책 1. 성층 및 전도현상 2. 부영양화 3. 호소수 수질오염 대책 1. 연안의 오염특성 2. 적조현상과 그 대책 3. 유류오염과 그 대책 1. 지하수 오염의 특징 2. 지하수오염대책 1. 모델링의 절차와 주요내용 2. 모델의 종류와 특징 1. 환경영향평가 방법
		6. 분뇨 및 축산 폐수에 관한 사항	1. 분뇨 및 축산폐수의 특징 2. 분뇨, 축산폐수 수집 및 운반처리	1. 분뇨의 특징 2. 축산폐수의 특징 1. 분뇨, 축산폐수의 수집 2. 분뇨, 축산폐수의 운반처리

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
상하수도계획	20	1. 상.하수도 기본계획 2. 집수와 취수설비 3. 상수도 시설 4. 하수도 시설 5. 펌프 및 펌프장	1. 기본계획의 수립 1. 수원 및 집수, 저수시설 1. 도수 및 송수시설 2. 배수 및 급수시설 3. 정수시설 4. 기타 상수 관리시설 및 설비 1. 관거시설 2. 하수처리시설 3. 기타 하수관리 시설 및 설비 1. 펌프 2. 펌프장	1. 상수도 기본계획 2. 하수도 기본계획 1. 수원 2. 저수 및 집수시설 3. 지표수 취수 4. 지하수 취수 1. 도수 및 송수시설의 설계요소 2. 도수 및 송수시설의 유지관리 1. 배수 및 급수시설의 설계요소 2. 배수 및 급수시설의 유지관리 1. 정수시설의 설계요소 2. 정수시설의 유지관리 1. 기타 상수관리시설 및 설비의 설계요소 2. 기타 상수관리시설 및 설비의 유지관리 1. 관거의 종류 및 특성 2. 관거 시설의 설계 요소 3. 관거 시설의 유지관리 1. 하수처리시설의 설계요소 2. 하수처리시설의 유지관리 1. 기타 하수관리시설 및 설비의 설계요소 2. 기타 하수관리시설 및 설비의 유지관리 1. 펌프의 종류와 특성 2. 펌프 동력 및 계획수량 산정 3. 손실수두, 흡인수두 등 개념 1. 펌프장시설의 설계요소 2. 펌프장시설의 유지관리

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
수질오염방지기술	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 하수 및 폐수의 성상 2. 하폐수 및 정수 처리 3. 하폐수·정수처리 시설의 설계 4. 분뇨 및 축산 폐수 방지시설의 설계 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 하수의 발생원 및 특성 2. 폐수의 발생원 및 특성 3. 비점오염원의 발생 및 특성 1. 물리학적처리 2. 화학적처리 3. 생물학적처리 4. 고도처리 5. 슬러지처리 및 기타 처리 1. 하폐수·정수처리의 설계 및 관리 2. 시공 및 설계내역서 작성 1. 분뇨처리 시설의 설계 및 시공 2. 축산폐수처리시설의 설계 및 시공 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 하수의 발생원별 특성 2. 하수의 발생부하량 3. 하수 성상별 처리공법 선정 1. 폐수의 발생원 2. 폐수의 특성 3. 폐수 성상별 처리공법 선정 1. 비점오염원의 발생 2. 비점오염원의 특성 및 처리공법 1. 물리학적처리의 종류 및 이론 2. 물리학적처리공법의 종류 및 특성 1. 화학적처리의 종류 및 이론 2. 화학적처리공법의 종류 및 특성 1. 생물학적처리의 종류 및 이론 2. 생물학적처리공법의 종류 및 특성 1. 고도처리의 종류 및 이론 2. 고도처리공법의 종류 및 특성 1. 슬러지처리방법의 종류 및 이론 2. 기타 처리방법 1. 설계인자 2. 물리학적처리시설 설계 및 관리 3. 화학적처리시설 설계 및 관리 4. 생물학적처리시설 설계 및 관리 5. 고도처리시설 설계 및 관리 6. 슬러지처리 및 기타 처리시설 설계 및 관리 1. 시공 2. 공사수량 및 설계내역서 작성 3. 설계도 및 시방서 1. 분뇨처리시설의 종류 및 설계 2. 분뇨처리시설의 시공 3. 분뇨처리시설 유지 관리 1. 축산폐수처리시설의 종류 및 설계 2. 축산폐수처리시설의 시공 3. 축산폐수처리 시설의 유지 관리

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
수질오염공정시험기준	20	1. 총칙 2. 일반시험방법 3. 기기분석방법 4. 항목별 시험방법	1. 일반사항 1. 유량 측정 2. 시료채취 및 보존 3. 시료의 전처리 1. 자외선/가시선분광법 2. 원자흡수분광광도법 3. 유도결합플라즈마 원자발광 광법 4. 기체크로마토그래피법 5. 이온크로마토그래피법 6. 이온전극법 등 1. 일반항목 2. 금속류 3. 유기물류	1. 적용범위 2. 단위 및 기호 3. 용어의 정의 등 4. 정도보증/정도관리 등 1. 공장폐수 및 하수유량측정 2. 하천유량측정방법 1. 시료채취 2. 시료보존 1. 전처리방법의 선정 2. 전처리방법의 종류 1. 원리 및 적용범위 2. 장치의 구성 및 특성 3. 조작 및 결과분석방법 1. 원리 및 적용범위 2. 장치의 구성 및 특성 3. 조작 및 결과분석방법 1. 원리 및 적용범위 2. 장치의 구성 및 특성 3. 조작 및 결과분석방법 1. 원리 및 적용범위 2. 장치의 구성 및 특성 3. 조작 및 결과분석방법 1. 원리 및 적용범위 2. 장치의 구성 및 특성 3. 조작 및 결과분석방법 1. 원리 및 적용범위 2. 장치의 구성 및 특성 3. 조작 및 결과분석방법 1. 측정원리 2. 기구 및 기기 3. 시험방법 1. 측정원리 2. 기구 및 기기 3. 시험방법 1. 측정원리 2. 기구 및 기기 3. 시험방법

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
		5. 하폐수 및 정수 처리 공정에 관한 시험 6. 분석관련 용액제조	4. 기타 1. 침강성, SVI, JAR TEST 시험 등 1. 시약 및 용액 2. 완충액 3. 배지 4. 표준액 5. 규정액	1. 측정원리 2. 기구 및 기기 3. 시험방법 1. 측정원리 2. 기구 및 기기 3. 시험방법

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
수질 환경관계 법규	20	<ol style="list-style-type: none"> 1. 물환경보전법 2. 물환경보전법 시행령 3. 물환경보전법 시행규칙 4. 물환경보전법 관련법 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 총칙 2. 공공수역의 물환경 보전 3. 점오염원의 관리 4. 비점오염원의 관리 5. 기타 수질오염원의 관리 6. 폐수처리업 7. 보칙 및 벌칙 1. 시행령(별표 포함) 1. 시행규칙(별표 포함) 1. 환경정책기본법, 하수도법, 가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률 등 수질환경과 관련된 기타 법규내용 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 총칙 2. 국가 및 수계영향권별 물환경 보전 3. 호소의 물환경 보전 1. 산업폐수의 배출규제 2. 공공폐수처리시설 3. 생활하수 및 가축분뇨의 관리

출제기준(실기)

직무 분야	환경·에너지	중직무 분야	환경	자격 종목	수질 환경기사	적용 기간	2020. 1. 1. ~ 2024. 12. 31
<p>○직무내용 : 수질분야에 측정망을 설치하고 그 지역의 수질오염상태를 측정하여 다각적인 실험분석을 통해 수질오염에 대한 대책을 강구하며 수질오염물질을 제거하기 위한 오염방지시설을 설계, 시공, 운영하는 업무 등의 직무 수행</p> <p>○수행준거 : 1. 물의 특성과 수자원 현황을 이해하고, 수질오염의 특성에 관련된 제반 기초지식 및 응용지식을 활용하여 2. 수질오염공정시험기준에 따라 수질을 분석할 수 있다. 3. 수질환경 관계 법령에 따라 오염물질량 산정과 처리방법을 결정할 수 있다. 4. 상하수도 및 수질오염 방지시설을 설계 및 시공, 운영할 수 있다 5. 환경에 미치는 영향평가 및 예측업무를 수행할 수 있다.</p>							
실기검정 방법	필답형			시험시간		3시간	

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
수질오염 방지실무	1. 수질공정관리 계획 수립 2. 문제점 및 비상시 대책 수립 3. 수질관리 최적화 방안 도출 4. 표준 수질공정 운전	1. 공정별 운영관리하기 1. 예상되는 문제점 파악하기 2. 문제점 대안 도출하기 1. 수처리 공정의 설계인자 파악하기 1. 물리적 처리시설 운전하기 2. 화학적 처리시설 운전하기	1. 각 공정의 운영방식을 파악할 수 있다. 2. 전체 공정을 효율적으로 운영할 수 있도록 수질공정관리계획을 수립할 수 있다. 1. 처리시설로 유입하는 처리구역 내 오염원 및 오염부하량 관련 예상 문제점을 파악할 수 있다. 2. 물리적처리, 화학적처리, 생물학적처리, 고도처리 등 각각의 수처리 단위 공정별로 원리를 이해하고 예상 문제점을 파악할 수 있다. 1. 처리시설로 유입하는 처리구역내 오염원 및 오염부하량 관련 예상 문제점에 대한 대안을 도출할 수 있다. 2. 물리적처리, 화학적처리, 생물학적처리, 고도처리 등 각각의 수처리 단위 공정별 예상 문제점에 대한 대안을 도출할 수 있다. 1. 수처리 공정의 전체적인 특성을 파악하고, 주요 포인트가 되는 수처리 설계 인자를 파악할 수 있다. 2. 단위공정별 공정흐름 및 배출시설의 오염물질 발생현황과 배출시설별 특성을 파악할 수 있다. 3. 수처리 설계 인자를 도출하고, 수처리 단위 공정을 이해하여 최적의 수질관리 기법을 파악할 수 있다. 1. 물리적 처리 시설의 처리 메커니즘 및 운전방식을 설명할 수 있다. 2. 공정의 운전 기준 및 공정의 효율을 파악할 수 있다. 3. 유입수질 변동 및 부하량에 따른 최적의 운전조건을 도출할 수 있다. 1. 화학적 처리 시설의 처리 메커니즘 및 운전방식을 설명할 수 있다. 2. 유입 수질 변동 등 현장 상황에 따라 약품의 종류 및 사용량을 결정할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
			3. 공정의 설계 인자를 이해하고 사용 약품용도 및 취급시 주의사항을 파악할 수 있다.
	5. 고도처리시설 운전	3. 생물학적 처리시설 운전하기	1. 생물학적 처리 시설의 처리 메커니즘 및 운전방식을 설명할 수 있다. 2. 공정의 운전 기준 및 공정의 효율을 파악할 수 있다. 3. 원수의 성상 및 부하에 따라 운전인자 및 운전 조건을 파악할 수 있다.
		1. 질소인 처리공정 운전하기	1. 질소, 인 제거 원리를 이해하고 설치된 공정의 운전조건 및 운영 방식을 파악할 수 있다. 2. 전체 공정의 효율 최적화를 위한 설계 및 운전 인자를 파악할 수 있다. 3. 원수수량 및 부하 변동에 따라 전체 공정을 효율적으로 운영할 수 있도록 운전 계획을 수립할 수 있다.
		2. 막 분리 공정 운전하기	1. 막 분리 공정을 이해할 수 있다. 2. 막의 성능검사를 통하여 막의 손상 및 상태를 파악할 수 있다. 3. 막 오염 방지 및 성능 유지를 위한 역세 및 세정을 수행할 수 있다. 4. 막 오염의 원인을 파악하여 이를 제어하는 방안을 마련할 수 있다.
		3. AOP처리공정 운전하기	1. AOP 공정의 처리 메커니즘 및 운전방식을 이해할 수 있다. 2. 원수 및 유입부하에 따른 AOP 공정의 운전 인자를 파악할 수 있다.
	6. 슬러지 처리 공정 운전	1. 슬러지 처리하기	1. 수처리공정에서 발생하는 슬러지 발생량 및 성상 등 발생특성을 파악할 수 있다. 2. 농축, 소화, 탈수 등 슬러지처리 단위공정별 기술의 특징을 파악하여 효율적인 운영 관리를 수행할 수 있다.
	7. 상,하수도	1. 기본계획 수립하기	1. 상수도 기본계획을 수립할 수 있다. 2. 하수도 기본계획을 수립할 수 있다.
		2. 상수도 관리하기	1. 집수와 취수설비를 설계 및 관리할 수 있다. 2. 도수, 송수, 배수, 급수, 정수, 기타 상수 설비를 설계 및 관리할 수 있다. 3. 설계요소 및 유지관리를 할 수 있다.
		3. 하수도 관리하기	1. 관거시설을 설계 및 관리할 수 있다. 2. 하폐수처리시설 및 기타 하수설비를 설계 및 관리할 수 있다. 3. 설계요소 및 유지관리를 할 수 있다.
	8. 수질오염방지 설	시 1. 하폐수 및 정수처리의 기본 설계하기	1. 하폐수 및 정수처리 공정계통도를 작성할 수 있다. 2. 하폐수 및 정수처리 기본설계를 할 수 있다.
		2. 각종 방지시설의 설계하기	1. 방지시설의 설계를 할 수 있다. 2. 부대설비의 설계를 할 수 있다.

실기 과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	9. 수질오염측정 수질관리	1. 수질오염물질 등 분석하기 2. 수질관리하기	1. 분석 기한 내 시료분석을 처리할 수 있다. 2. 표준작업절차서(SOP)를 인지하고 분석을 수행할 수 있다. 3. 결과 값의 정도관리를 위하여 정확도와 정밀도를 산출할 수 있다. 1. 하폐수 및 정수처리시설의 운전 및 운영관리를 할 수 있다. 2. 기타 수질관리 실무에 관한 사항을 파악할 수 있다.