

출제기준(필기)

직무 분야	광업자원	중직무 분야	광해 방지	자격 종목	광해 방지기사	적용 기간	2022.1.1. ~ 2026.12.31
○ 직무내용 : 광산개발에 따른 환경피해를 사전에 예방하거나 이미 발생한 환경오염을 복원하기 위해 지반침하, 광산배수오염, 산림훼손, 토양오염, 먼지날림, 소음·진동, 광물찌꺼기 등에 대한 조사, 설계, 시공 및 사후관리를 하는 직무이다.							
필기검정 방법	객관식		문제수	80		시험시간	2시간
필기과목명	문제수	주요항목	세부항목		세세항목		
광산환경 조사·설계	20	1. 광해현황 조사	1. 자료·탐문·실태조사		1. 광종별 광해발생 유형 2. 광해현황 탐문 조사 3. 오염원 종류 및 특성		
			2. 암석·광물·광상		1. 지구물리탐사 종류 및 원리 2. 지구화학탐사 종류 및 원리 3. 암석의 성인, 구조 및 특징 4. 광물의 성인, 구조 및 특징 5. 광상의 분류, 생성과정 및 특성		
			3. 광산개발·채광·운반		1. 갱구개설 및 갱도굴착 2. 채광법 3. 운반방법 및 운반시설 4. 지하통기 및 지하배수		
			4. 광물처리		1. 물리적 처리방법 2. 화학적 처리방법		
			5. 관련법규		1. 광산피해의 방지 및 복구에 관한 법률 2. 광산안전법		
		2. 광산환경 기본설계	1. 기존사례 조사·분석		1. 국내외 광해복원 사례 2. 기본설계기준 검토		
			2. 기본설계도서 작성		1. 광해방지 공법 검토 2. 기본설계 성과품		
		3. 광산환경 실시설계	1. 실시설계도서 작성		1. 실시설계기준 검토 2. 세부공법 비교 검토 3. 실시설계 성과품		
		4. 광해방지시설 사후 관리	1. 시설물 성능 평가		1. 광산배수처리시설 모니터링 2. 토양복원사업지 모니터링 3. 광산폐기물 적치장 모니터링 4. 지반침하복원사업지 모니터링 5. 기타 광해방지시설 모니터링		
			2. 유지보수		1. 광해방지시설 성능 계측 2. 광해방지시설 유지보수		

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
광산배수처리	20	1. 광산배수 조사	1. 광산배수 오염조사·분석	1. 광산배수 오염 현황 2. 광산배수 오염원 종류 3. 광산배수 운반, 보관, 분석
			2. 광산배수 평가	1. 광산배수 발생원인 2. 광산배수 오염현황 평가
		2. 광산배수 자연정화 처리	1. 산화 처리	1. 산화조 설치 2. 산화조 처리시스템 3. 산화조 정화 효율
			2. 침전 처리	1. 침전조 설치 2. 침전조 처리시스템 3. 침전조 정화 효율
			3. 알칼리 처리	1. 알칼리조 설치 2. 알칼리조 처리시스템 3. 알칼리조 정화 효율
			4. 식물정화 처리	1. 소택지 설치 2. 소택지 처리시스템 3. 소택지 정화 효율
		3. 광산배수 물리화학 처리	1. 중화반응 처리	1. 중화반응조 설치 2. 중화반응조 처리시스템 3. 중화반응조 처리 효율
			2. 산화반응 처리	1. 산화반응조 설치 2. 산화반응조 처리시스템 3. 산화반응조 처리 효율
			3. 응집반응 처리	1. 응집반응조 설치·처리시스템·효율
			4. 침전반응 처리	1. 침전반응조 설치 2. 침전반응조 처리시스템 3. 침전반응조 처리 효율
			5. 탈수여과 처리	1. 탈수여과시설 설치 2. 탈수여과시설 처리시스템 3. 탈수여과시설 처리 효율

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
광산오염토양 처리	20	1. 광산오염토양 조사	1. 토양오염원 조사·분석	1. 토양오염 현황 조사 2. 토양 이화학적 특성 3. 토양 및 농작물 시료채취 4. 오염시료운반, 보관, 분석
			2. 오염토양 평가	1. 오염물질 거동 2. 오염토양 범위 3. 위해성평가
		2. 오염토양 개량· 복원 처리	1. 안정화제 포설	1. 안정화제 2. 안정화제 포설방법
			2. 오염토양 개량방법	1. 토양개량방법 2. 토양환토방법 3. 중금속추출처리방법 4. 석면오염토처리방법 5. 오염토양 및 석면유해성평가
		3. 광물찌꺼기 조사	1. 광물찌꺼기오염원 조사·분석	1. 광물찌꺼기오염 현황 조사 2. 광물찌꺼기 채취 및 탐사방법 3. 광물찌꺼기 특성 및 분석
			2. 광물찌꺼기 평가	1. 광종별 오염 특성 2. 광물찌꺼기 오염현황 평가
		4. 광물찌꺼기 처리	1. 유실방지 처리	1. 광물찌꺼기 유실방지 대책 2. 광물찌꺼기 유실방지 모니터링
			2. 고형화·안정화 처리	1. 고형화·안정화제 기능 2. 고형화·안정화 처리방법
			3. 무해화·자원순환 처리	1. 무해화·자원순환 처리방법 2. 물리적·화학적 추출공정 운영
		5. 광산 먼지날림· 소음·진동 조사	1. 먼지·소음·진동측정	1. 먼지·소음·진동발생 원인 및 측정 2. 먼지·소음·진동 영향범위평가
		6. 광산 먼지날림· 소음·진동 방지	1. 저감·차단방법	1. 먼지날림 저감·방지방법 2. 소음발생 저감·차단방법 3. 진동발생 저감·차단방법

필기과목명	문제수	주요항목	세부항목	세세항목
광산사면·지반 안정	20	1. 지반침하 조사	1. 지표지질 조사	1. 지질도 해석 2. 지질 구조
			2. 채굴적 조사	1. 채굴적 조사 2. 지반 조사
			3. 지반안정성 평가	1. 토질·암반 역학적 특성 2. 갱내지압·지보 3. 지반침하 유형 4. 지반안정성 평가
		2. 광산사면 조사	1. 적치사면 조사	1. 폐석·광물찌꺼기 적치방법 2. 침출수
			2. 채굴사면 조사	1. 채굴사면 형상 2. 불연속면 조사
			3. 산림훼손 조사	1. 산림훼손 범위 2. 주변 식생 조사
			4. 사면안정성 평가	1. 사면안정 해석 2. 사면보강 대책
		3. 채굴적 지반침하 복원	1. 보강재 선정	1. 보강·충전재 2. 시험시공
			2. 채굴적 보강	1. 충전법 2. 선택적 지보법 3. 채굴적 보강 플랜트
			3. 시공효과 검증	1. 지반·구조물 계측관리 및 해석 2. 보강효과 평가
		4. 훼손산림·광폐석 복구	1. 광폐석 정리	1. 광폐석 유실방지 2. 오염물질 처리·방지
			2. 사면 보강	1. 사면보강공법 2. 사면보호공법
			3. 훼손산림 녹화	1. 산림복구 방법 2. 파종·식재수종 3. 산림복구지 모니터링

출제기준(실기)

직무 분야	광업자원	중직무 분야	광해방지	자격 종목	광해 방지기사	적용 기간	2022.1.1.~2026.12.31
<p>○ 직무내용 : 광산개발에 따른 환경피해를 사전에 예방하거나 이미 발생한 환경오염을 복원하기 위해 지반침하, 광산배수오염, 산림훼손, 토양오염, 먼지날림, 소음·진동, 광물찌꺼기 등에 대한 조사, 설계, 시공 및 사후관리를 하는 직무이다.</p> <p>○ 수행준거 : 1. 광해발생지역에서 실시한 기본 및 정밀조사 결과를 기초하여 광해복원사업을 실시하기 위해 개략적인 복원범위, 복원공법을 선정하고, 선정된 공법의 현장 적용을 위한 기본설계도서를 작성할 수 있다.</p> <p>2. 광산 활동에 의해 발생하는 광산배수를 처리하기 위해 산화처리, 침전처리, 알칼리 처리, 식물 정화 처리를 이용한 시설을 설치할 수 있다.</p> <p>3. 광산 활동에 의해 발생하는 광산배수를 처리하기 위해 중화반응처리, 산화반응처리, 응집반응처리, 침전반응처리, 탈수여과처리를 이용한 시설을 설치할 수 있다.</p> <p>4. 오염원의 확산방지와 무해화를 위해 유실방지 시설물을 설치하고, 고형화·안정화 처리를 하고, 무해화·자원순환 처리 공정을 운용할 수 있다.</p> <p>5. 광산채굴로 인하여 발생한 공동상부의 안정성을 확보하기 위하여 시험시공, 채굴적 보강, 시공효과 검증을 할 수 있다.</p> <p>6. 광산 활동에 의해 오염된 토양을 처리하기 위해 안정화제 포설, 복토, 환토반출, 중금속추출 처리, 석면오염토 처리를 할 수 있다.</p> <p>7. 광산 개발과정에서 발생하는 환경피해를 최소화하기 위해 광폐석을 정리하고, 사면을 보강하고, 훼손산림을 녹화할 수 있다.</p> <p>8. 광산 활동에 의해 발생하는 먼지날림·소음·진동을 차단하거나 저감시키기 위해 방지시설을 설치할 수 있다.</p> <p>9. 광해 방지 사업에 의해 설치된 시설의 기능을 지속적으로 유지 및 향상시키기 위하여 시설물을 평가하고, 계측하고 유지보수할 수 있다.</p>							
실기검정방법		필답형		시험시간		2시간	
실기시험 평가방법		현행 유지					

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
광해방지실무	1. 광산환경 기본설계	1. 기존사례 조사·분석하기	1. 기존 관련 자료를 조사하여 관련 시공기준 및 규격에 적용될 주요 공법을 검토할 수 있다. 2. 시공 시 도출될 수 있는 문제점과 한계점을 예측하고, 개선방안을 검토할 수 있다. 3. 현장 적용성 평가의 규모를 설계하고, 결정할 수 있도록 기존 사례를 분석할 수 있다. 4. 공사의 특성과 현장여건을 검토하여 적용 가능한 공법의 적용성 실험을 수행할 수 있다. 5. 현장여건에 적용이 가능한 공법별 설계인자와 운영인자를 도출할 수 있다. 6. 적용 공법별 자료를 검토하여 신규성, 진보성 및 현장 적용성 등을 파악하여 적용검토서를 작성할 수 있다. 7. 각종 자료를 조사하여 관련 시공기준 및 규격에 적용될 공법의 특징을 기술할 수 있다.
		2. 기본설계기준 설정하기	1. 관련 자료에 따라 재료와 공법에 관한 정보를 수집, 검토하여 기본 설계 방향을 설정할 수 있다. 2. 관련 법령과 타 설계기준과의 상관관계를 분석하여 동일설계기준에서 상이한 기준을 수정, 보완할 수 있다. 3. 과업 목적에 따라 소요자재, 장비, 시설의 표준화를 유도하여 설계도서 작성기준을 선정할 수 있다. 4. 설계목표에 따라 계획구조물의 용도 및 목적이 관련 기준서와 규정과의 적합 여부를 비교할 수 있다. 5. 설계목표에 따라 관련 설계기준이 적합하게 선정되었는지 판단하기 위해 체크리스트를 작성할 수 있다.
		3. 주요공법 검토하기	1. 주요공법에 대한 특성을 파악하여 해당되는 자료를 수집 분석할 수 있다. 2. 주요공법 적용에 따른 문제점과 기대효과를 판단할 수 있다. 3. 현장조건에 따라 대안공법을 분석하여 과업에 대한 타당성과 경제성을 분석할 수 있다. 4. 주요공법을 검토하여 공법 적용시의 제한사항, 현장조건, 적용범위를 작성할 수 있다.
		4. 기본설계도서 작성하기	1. 현장조건에 따라 필요한 관련 인허가 항목을 도출할 수 있다. 2. 현장조건에 부합하는 주요공법의 개략적인 공정도와 관련 도면을 작성할 수 있다. 3. 설계기준과 과업지시서에 따라 개략적인 수량 산출서를 작성할 수 있다. 4. 설계기준과 과업지시서에 따라 개략적인 내역서를 작성할 수 있다.
	2. 광산배수 자연정화 처리	1. 산화 처리하기	1. 산화조 설치 전에 광산 배수의 안정적 유도를 위해 수로를 설치할 수 있다. 2. 폭기 반응이 원활하게 되도록 계단식 수로를

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
			<p>설치할 수 있다.</p> <p>3. 체류 시간이 증대되도록 산화조에 배플을 설치할 수 있다.</p> <p>4. 매단계별로 산화조 유형에 따라 오염물질 정화효율을 계산할 수 있다.</p>
		2. 침전 처리하기	<p>1. 최대 침전을 유도하기 위해 침전조 배열 순서를 검토할 수 있다.</p> <p>2. 오염물질 제거를 위해 침전조를 설치할 수 있다.</p> <p>3. 정화기능 유지를 위해 침전조의 슬러지 제거가 용이하도록 시공할 수 있다.</p> <p>4. 침전조의 단위면적당 오염물질 정화효율을 계산할 수 있다.</p> <p>5. 체류 시간이 증대되도록 침전조에 배플을 설치할 수 있다.</p>
		3. 알칼리 처리하기	<p>1. 알칼리 재료의 품질을 확인 후 시공할 수 있다.</p> <p>2. 시방서에 따라 석회석 수로를 설치할 수 있다.</p> <p>3. 알칼리 공급조의 단위면적당 오염물질 정화효율을 계산할 수 있다.</p> <p>4. 수조의 범람을 방지하도록 알칼리 공급조의 수위조정조를 설치할 수 있다.</p> <p>5. 수질분석을 통해 알칼리 공급조의 성능을 평가할 수 있다.</p> <p>6. 알칼리 공급조 내의 알칼리 무기물, 유기물의 시공두께를 유지할 수 있다.</p>
		4. 식물정화 처리하기	<p>1. 시방서에 따라 소택지를 설치할 수 있다.</p> <p>2. 설계도서에 선정된 수생 식물의 적정성을 검토할 수 있다.</p> <p>3. 소택지의 단위면적당 오염물질 정화효율을 계산할 수 있다.</p> <p>4. 소택지 내의 알칼리 무기물, 유기물의 시공두께를 유지할 수 있다.</p> <p>5. 체류 시간이 증대되도록 소택지에 배플을 설치할 수 있다.</p>
	3. 광산배수 물리화학 처리	1. 중화반응 처리하기	<p>1. 중화제의 종류 및 투입량의 적정성 평가를 위한 Jar test를 할 수 있다.</p> <p>2. 처리 용량에 맞는 중화제 공급·교반 장치를 설치할 수 있다.</p> <p>3. 처리 용량에 맞는 중화반응조를 설치할 수 있다.</p> <p>4. 중화반응으로 생성되는 슬러지의 발생량을 계산할 수 있다.</p>
		2. 산화반응 처리하기	<p>1. 산화반응을 촉진하기 위하여 처리공정에 폭기 장치를 설치할 수 있다.</p> <p>2. 산화작용이 유도되도록 수질에 따라 화학적 산화제의 적정성을 평가할 수 있다.</p> <p>3. 안정적인 산화제가 투입되도록 산화제 공급장치를 설치할 수 있다.</p>

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		3. 응집반응 처리하기	<p>4. 폭기반응의 효율성 평가를 위하여 용존산소를 측정할 수 있다.</p> <p>1. 응집제의 종류 및 투입량의 적정성 평가를 위한 Jar test를 할 수 있다.</p> <p>2. 처리 용량에 맞는 응집제 공급·교반 장치를 설치할 수 있다.</p> <p>3. 처리 용량에 맞는 응집반응조를 설치할 수 있다.</p> <p>4. 응집반응으로 생성되는 슬러지의 발생량을 계산할 수 있다.</p>
		4. 침전반응 처리하기	<p>1. 오염물질의 최대 침전을 유도하기 위해 침전 반응조를 설치할 수 있다.</p> <p>2. 침전조의 규모 및 형식을 결정하기 위해서 슬러지의 침강시험을 할 수 있다.</p> <p>3. 슬러지 최대 침전을 위해 배플을 설치할 수 있다.</p> <p>4. 침전조의 슬러지 제거를 위한 인발 시스템을 설치할 수 있다.</p> <p>5. 적정구동력이 발휘되도록 스크래퍼를 시공할 수 있다.</p>
		5. 탈수여과 처리하기	<p>1. 슬러지 처분 계획을 수립하기 위해 슬러지 발생량을 계산할 수 있다.</p> <p>2. 슬러지 탈수를 위해 탈수시설을 설치할 수 있다.</p> <p>3. 슬러지 특성을 개선하기 위한 응집시험을 할 수 있다.</p> <p>4. 슬러지 임시 저장을 위한 슬러지 보관시설을 설치할 수 있다.</p>
	4. 광물찌꺼기 처리	1. 유실방지 처리하기	<p>1. 시공측량을 통해 광물찌꺼기량을 산출할 수 있다.</p> <p>2. 광물찌꺼기의 종류와 크기에 따라 처리공법의 적정성을 검토할 수 있다.</p> <p>3. 설계도서에 따라 광물찌꺼기의 안정성이 확보되도록 시공할 수 있다.</p> <p>4. 시공한 복원방법에 따라 모니터링 방법을 선정할 수 있다.</p>
		2. 고형화·안정화 처리하기	<p>1. 처리량 산정을 위한 시공측량을 할 수 있다.</p> <p>2. 고형화·안정화제의 종류와 투입량의 적정성을 검토할 수 있다.</p> <p>3. 오염물질의 용출이 억제되도록 고형화·안정화제와 오염토를 배합할 수 있다.</p> <p>4. 시공한 고형화·안정화법에 따라 모니터링 방법을 선정할 수 있다.</p> <p>5. 토양환경보전법에 근거하여 시공효과를 평가할 수 있다.</p>
		3. 무해화·자원순환 처리하기	<p>1. 무해화·자원화를 위한 처리량의 검증을 수행할 수 있다.</p>

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	5. 채굴적 지반침하 복원	1. 보강재 선정 하기	<ul style="list-style-type: none"> 2. 선정된 무해화-자원화 방법의 적정성을 검증할 수 있다. 3. 시방서에 따라 무해화-자원순환 처리기를 설치할 수 있다. 4. 시방서에 따라 무해화-자원화 처리를 수행할 수 있다. 5. 2차 오염 방지를 위해 폐수처리, 잔사처분을 수행할 수 있다. 6. 토양환경보전법에 근거하여 무해화-자원화 효과를 평가할 수 있다.
		2. 채굴적 보강하기	<ul style="list-style-type: none"> 1. 보강공법을 검토하여 현장 시험시공 규모를 계획하고, 결정할 수 있다. 2. 시험시공 시 사용될 보강재료와 충전재료의 적합성을 검토할 수 있다. 3. 결정된 규모의 현장 시험시공을 수행하고 보강효과를 검토할 수 있다. 4. 시험시공 종료 후 보강심도, 주입간격, 주입압, 주입량, 배합비, 충전재료를 결정할 수 있다. 5. 시험시공 후 개선방안을 현장에서 평가하여 본 시공에 반영할 수 있다.
		3. 시공 효과 검증하기	<ul style="list-style-type: none"> 1. 채굴적 내부 지하수 유동에 대한 대처방안을 수립할 수 있다. 2. 보강플랜트 설치에 투입된 인력, 장비, 자재에 대한 수량과 규격을 검사할 수 있다. 3. 플랜트 배치, 천공방법, 보강재, 보강순서, 보강효과를 검토할 수 있다. 4. 보강심도까지 천공 공벽이 유지되도록 천공할 수 있다. 5. 충전재 주입 시 적정 주입압력을 설정할 수 있다. 6. 채굴적 보강에 발생된 문제를 개선할 수 있다. 7. 보강공사 충전재 주입 후 주입공 주변 정리를 할 수 있다. 8. 보강공사 전, 중, 후에 대한 민원대처 방안을 수립할 수 있다.
	6. 오염토양 개량·복원 처리	1. 안정 화제 포설 하기	<ul style="list-style-type: none"> 1. 시공계획과 보강공사 효과검증 결과를 비교 검토할 수 있다. 2. 보강효과가 미흡한 경우 문제점을 분석하여 보완 계획을 수립할 수 있다. 3. 보강공사 후 지반침하의 안정성을 확인할 수 있다. 4. 채굴적 보강 시 인근 주요구조물에 대한 계속 관리를 할 수 있다.
			<ul style="list-style-type: none"> 1. 선정된 안정화제의 적정성을 검토할 수 있다. 2. 포설범위 확정을 위한 시공측량을 할 수 있다. 3. 현장 여건에 맞는 포설장비를 선정하여 운용할 수 있다. 4. 시공품질을 확보하기 위해 안정화제를 균일하게 포설되도록 관리할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
		2. 오염토양 개량하기	<p>5. 토양환경보전법에 근거하여 오염도를 평가할 수 있다.</p> <p>1. 오염토양개량 범위 설정을 위한 시공측량을 할 수 있다.</p> <p>2. 토취장 토양의 토량, 토성, 오염도를 평가할 수 있다.</p> <p>3. 양질토의 적치를 위한 적치장 확보를 할 수 있다.</p> <p>4. 과업지시서에 따라 현장 여건에 맞는 토양개량공법을 적용할 수 있다.</p> <p>5. 토양환경보전법에 근거하여 오염토양 개량효과를 평가할 수 있다.</p>
		3. 환토반출 처리하기	<p>1. 설계서의 표토, 심토의 환토량에 따라 시공할 수 있다.</p> <p>2. 오염토와 환토의 적치를 위한 임시적치장을 설치할 수 있다.</p> <p>3. 토공계획에 따라 2차 오염이 발생하지 않도록 토양을 처리할 수 있다.</p> <p>4. 토양환경보전법에 근거하여 오염도를 평가할 수 있다.</p>
		4. 중금속분리 처리하기	<p>1. 중금속 오염범위 설정을 위한 시공측량을 할 수 있다.</p> <p>2. 오염토양 내의 중금속 제거를 위해 추출제 종류와 양의 적정성을 검토할 수 있다.</p> <p>3. 현장 상황을 반영하여 중금속 추출처리장치를 설치할 수 있다.</p> <p>4. 오염토양 내에 있는 중금속 제거를 위해 추출공정을 진행할 수 있다.</p> <p>5. 2차오염이 발생하지 않도록 폐수처리 및 처리토의 적정처분을 할 수 있다.</p> <p>6. 토양환경보전법에 따라 추출결과를 평가할 수 있다.</p>
		5. 석면오염토 처리하기	<p>1. 석면오염범위 설정을 위한 시공측량을 할 수 있다.</p> <p>2. 시방서에 따라 복토작업을 수행할 수 있다.</p> <p>3. 시방서에 따라 환토작업을 수행할 수 있다.</p> <p>4. 석면입자날림방지를 위한 포집기를 운용할 수 있다.</p> <p>5. 석면관계법에 근거하여 오염도를 평가할 수 있다.</p>
	7. 훼손산림·광폐석 복구	1. 광폐석 정리하기	<p>1. 시공측량을 통해 정리해야할 광폐석의 물량을 검토할 수 있다.</p> <p>2. 부지특성에 따라 원위치처리와 이동처리를 검토할 수 있다.</p> <p>3. 설계도서에 따라 광폐석의 사면안정성이 확보되도록 시공할 수 있다.</p> <p>4. 광폐석의 종류와 크기에 따라 처리공법의 적정성을 검토할 수 있다.</p>

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
			5. 광폐석이 유실되지 않도록 사면 다짐을 할 수 있다.
		2. 사면 보강하기	1. 시추 및 탐사를 통해 사면의 상태를 분석할 수 있다. 2. 사면 보강을 위해 사면 안정화 대책을 적용할 수 있다. 3. 사면 표층의 유실방지를 위해 사면보호공법을 적용할 수 있다. 4. 폐석 유실 방지를 위한 옹벽, 석축 구조물을 설치할 수 있다. 5. 지표수 흐름이 원활하도록 배수로를 설치할 수 있다.
		3. 훼손산림 복화하기	1. 시공측량을 통해 산림복구 물량을 검토할 수 있다. 2. 산림복구지의 물리화학적 특성에 따라 복토, 시비를 할 수 있다. 3. 기후, 지형적 특성에 따라 인위적인 수분공급 방안을 마련할 수 있다. 4. 주변 생태환경에 따라 목본, 초본을 시공할 수 있다.
	8. 광산 먼지날림·소음·진동 방지	1. 먼지날림 방지하기	1. 시공측량을 통해 시설의 시공위치를 확정할 수 있다. 2. 광물의 채굴과 제품화 과정에 살수장치를 설치할 수 있다. 3. 광산 작업차량·건설기계로부터 발생하는 먼지 날림을 방지하기 위해 세륜시설을 설치할 수 있다. 4. 광물을 제품화하는 생산과정에서 발생하는 먼지의 포집을 위해 집진설비를 설치할 수 있다. 5. 먼지 날림의 주변 확산을 차단하기 위해 밀폐덮개시설을 설치할 수 있다. 6. 적치장의 먼지 날림을 방지하기 위해 방진망을 설치할 수 있다.
		2. 소음 방지하기	1. 광산작업장에서 발생하는 소음을 차단하기 위해 방음벽을 설치할 수 있다. 2. 광산작업장 내 발생 소음을 차단하기 위해 방음덮개시설을 설치할 수 있다. 3. 광산 주변으로 소음의 확산 방지를 위해 방음터널·방음언덕·방음림을 설치할 수 있다.
		3. 진동 방지하기	1. 발파진동의 감소를 위해 조절발파를 할 수 있다. 2. 발파진동의 역제를 위해 무진동파쇄를 할 수 있다. 3. 진동의 주변 전파를 차단하기 위해 방진구를 설치할 수 있다. 4. 광산설비의 진동을 저감시키기 위해 탄성지지시설을 설치할 수 있다.

실기과목명	주요항목	세부항목	세세항목
	9. 광해방지시설 사후 관리	1. 시설물 성능 평가하기	1. 수질오염물질의 배출허용기준 만족 여부를 평가할 수 있다. 2. 토양오염 우려·대책기준 만족 여부를 평가할 수 있다. 3. 광물찌꺼기 침출수가 오염물질의 배출허용기준을 만족하는지 여부를 평가할 수 있다. 4. 지반침하유형별 지반변위가 계측관리기준치 이내를 만족하는지 여부를 평가할 수 있다. 5. 먼지·소음·진동 기준 만족 여부를 평가할 수 있다. 6. 식생 활착율의 기준치 만족 여부를 평가할 수 있다.
		2. 계측하기	1. 수질측정기를 사용하여 계측할 수 있다. 2. 중금속 측정기를 사용하여 계측할 수 있다. 3. 침하유형에 따라 계측기를 구분하여 계측할 수 있다. 4. 구조물 정상가동 여부를 육안으로 계측할 수 있다. 5. 비탈사면 안전성을 계측기로 계측할 수 있다. 6. 먼지·소음·진동을 계측기로 계측할 수 있다.
		3. 유지보수하기	1. 하자담보책임기간에 따라 유지보수 시행 주체에 대해 협의할 수 있다. 2. 발주기관의 요청에 의해 영구 및 반영구 관리 시설을 유지보수 할 수 있다.. 3. 사후관리 점검대장 및 일지를 보존할 수 있다. 4. 하자 유형에 따라 유지보수 범위를 결정할 수 있다.