

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	광업자원	종목	화약류관리기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----	----------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 터널발파공법 선택 시 검토하여야 할 사항 중 세 가지를 설명하시오.
2. 지하공간 굴착 시 발생이 예상되는 문제점 중 두 가지를 설명하시오.
3. 터널굴착 시 막장에서의 Arching 현상에 대하여 설명하시오.
4. Barton에 의한 탄성파속도를 이용한 암질 평가에 대하여 설명하시오.
5. 꽃불류(불꽃놀이)의 저공(低空)발화 사고에 대하여 설명하시오.
6. 화공품을 정의하고 설명하시오.
7. 암반의 불연속면을 분류하여 설명하시오.
8. 굴착지보비(ESR:Excavation Support Ratio)와 터널의 등가직경(equivalent dimension)을 설명하시오.
9. 불발과 공발의 차이점 및 불발된 장약의 조치방법에 대하여 설명하시오.
10. 발파에 의한 비석발생의 주요 원인과 비산형태에 대하여 설명하시오.
11. 토압과 지질조건에서 주요 토압 4가지를 분류하고, 이에 대한 발생원인, 현상 및 지질상태를 각각 설명하시오.
12. 지질탐사에서 시추공법을 분류하고 시추방법에 대하여 설명하시오.
13. 쏫크리트(shotcrete)의 배합설계 기준을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	광업자원	종목	화약류관리기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----	----------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. NATM 터널의 방수상 문제점에 대하여 설명하십시오.
2. 대기(공중)소음과 수중소음을 비교 설명하십시오.
3. 장대터널에서 공기단축을 위하여 발파굴착과 콘크리트라이닝을 병행타설 하고자 한다. 이때 고려사항 및 개선방안을 설명하고, 콘크리트의 양생을 고려할 때 터널막장으로 부터의 이격거리를 산정하십시오.

(단, 굴착막장의 지보패턴은 PD-1이고 지발당 최대장약량은 16.8kg 이며, 진동예측식은 다음과 같다.)

※양생중인 콘크리트에 대한 허용기준은 국·내외 기준을 참조.

진 동 속 도 (cm/sec)	$V = 200 \left(\frac{D}{\sqrt{W}} \right)^{-1.6}$
------------------	--

4. 지반조건에 따른 터널굴착공법 중 터널막장의 안정성을 증대시키기 위한 수평분할 굴착공법(bench cut)별 특징을 설명하십시오.
5. 총포, 도검, 화약류 등 단속법상 피뢰장치 중 피뢰도선 및 가공지선의 전극에 대한 기준을 설명하십시오.
6. 기폭약 중 DDNP의 분자식, 특성 및 용도에 대하여 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	광업자원	종목	화약류관리기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----	----------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 발파진동 예측식에서 K값에 대해 설명하시오.
2. 발파로 인한 수중소음이 양식어류에 전파되는 경로를 도시하고 설명하시오.
3. 터널굴착 시점 갱구부에 대하여 계획된 지보패턴 및 보안물건과의 이격거리가 다음과 같을 때 시공성과 경제성을 고려하여 계획된 구간별 지보패턴에 따른 발파계획을 수립하시오.
(단, 선대구경 수평보링 등에 의해 자유면을 형성하여 심발부의 진동을 저감하고자 할 경우에 저감효과는 30%를 고려하고, 진동예측식은 $V = 200 \left(\frac{D}{\sqrt{W}} \right)^{-1.6}$ 이다.)

보안물건	이격거리(m)	패 턴	위 치	진동허용 기준치
민 가	46	PD-6	86km260	0.2cm/sec
	52	PD-5	86km280	
	64	PD-4	86km300	
	71	PD-4	86km310	

지보패턴별 최대지발당 장약량(kg/delay)

구 분	PD-1	PD-2	PD-3	PD-4	PD-5	PD-6
일반발파	15.000	10.000	7.700	2.625	1.875	1.500
다단발파	3.200	2.200	1.600	0.875	0.625	0.500

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	광업자원	종목	화약류관리기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----	----------	----------	--	--------	--

4. 슛크리트(shotcrete)와 록볼트(rock bolt)의 설계 시 고려사항에 대하여 설명하시오.
5. 발파공해 중 구조물의 폭풍압별 피해내용과 발파폭풍압의 4가지 주요 요인을 설명하시오.
6. 터널굴착 시 계측을 필요로 하는 지반의 분류와 주된 암반성상 및 문제되는 현상에 대하여 설명하시오.

국가기술훈자격 기숀사 시험문제

기숀사 제 103 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	광업자원	종목	화약류관리기숀사	수험번호		성명	
----	------	----	----------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 쏫크리트(Shotcrete)와 라이닝(Lining) 응력 측정에 대하여 설명하십시오.
2. 수중발파가 수중 생태계에 미치는 영향에 대하여 설명하십시오.
3. 터널 수치해석시 3차원 효과가 고려된 2차원 해석기법의 종류에 대하여 설명하십시오.
4. 상향식 수직구 굴착공법 중 RBM(Raise Boring Machine)에 대하여 설명하십시오.
5. 발파작업의 단계별 전기적인 위험성에 대하여 설명하십시오.
6. 전기뇌관을 화약 또는 폭약류와 함께 적재하여 운반하는 경우 전기뇌관의 외장용 특별용기 규격에 대하여 설명하십시오.