

2002 년도 기술사 제 67 회

분야 : 광업자원

자격종목 : 화약류관리

제 1 교시

※ 다음 13 문제중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

- 1 NATM 터널 시공에서 터널계측의 목적
2. 소음.진동 규제법의 발파소음 측정방법 : ()을 채우시오.
 - (1) 측정점에 담, 건물 등 높이가 ()를 초과하는 장애물이 있는 경우에는 장애물로 부터 소음원 방향으로 1 ~ 3.5m 떨어진 지점으로 한다.
 - (2) 청감보정회로 : 소음계의 청감보정회로는 ()에 고정하여 측정하여야 한다.
 - (3) 동특성 : 소음계의 동특성은 원칙적으로 ()을 사용하여 측정하여야 한다.
3. 소음.진동규제법의 발파진동 측정방법 : ()안을 채우시오.
 - (1) 진동픽업(Pick-up)의 설치장소는()을/를 원칙으로 한다.
 - 옥외지표, 건물기초, 건물최상부충바닥 중 적당한 것을 선택할 것
 - (2) 감각보정회로 : 진동레벨계의 감각보정회로는 별도 규정이 없는 한 ()에 고정하여 측정하여야 한다.
 - (3) 동특성 : 진동레벨계의 동특성은 원칙적으로 ()을 사용하여 측정하여야 한다.
4. 터널과 같은 지하공동의 안정성 해석을 위해 필요한 자료중 중요한 것 5 가지
5. 지보재로서 슛크리트와 록볼트의 기능 각각 3 가지 이상
6. 암반 불연속면의 선경사(Plunge)와 선주향(Trend) 에 대해서 설명하십시오.
7. 썬기파괴에서 안전율에 영향을 미치는 썬기계수(wedge factor)의 식을 설명하십시오.
8. 계단식 발파에서 grade level 을 설명하십시오.
9. 암석의 활선탄성계수, 접선탄성계수, 평균탄성계수를 설명하십시오.
10. 건설공사 표준품셈상의 암분류 중 "A"그룹에 속하는 경암, 보통암, 연암 및 풍화암의 암반내압강도의 범위를 나타내시오.
11. 한 변이 A 인 정육면체의 암괴가 β 만큼 경사진 평면 위에 마찰각 ϕ 를 유지하면서 올려져 있다. A 와 β 및 ϕ 의 상호관계로 다음을 나타내시오.
 - a) 안정 영역-----b) 활동 영역
 - c) 토폴링 영역-----d) 활동-토폴링 영역
12. 시험발파 계획시 지발당 장약량과 계측기운용에 대해 간단히 기술하십시오.
13. 지표침하에 있어서 다음 용어를 설명하십시오.
 - 1) 한계각-----2) 파단각
 - 3) 영향각

제 2 교시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 암굴착 현장 근처에 가옥과 진동에 예민한 기계류들이 있다. 발파작업시 진동에 대한 피해 여부를 사전에 평가하고자 한다. 사전 조사계획과 영향 평가를 위한 시험발파 및 계측 계획을 수립하여라.
2. 국내에서 적용되고 있는 골재채취 및 석재(규격석) 채취를 위한 채석 방법을 비교하여 설명하라.
3. 계단식 발파를 실시하는 경우 1 개의 발파공에서 10m³의 암석을 절취하기 위한 필요한 폭약과 뇌관은 다음과 같다. 1 개의 발파공에 1 개의 뇌관을 사용한다면 암질에 따른 비장약량, 뇌관 1 개당 폭약량과 절취암량을 산출하고, 본 조건으로 암반을 발파할 경우 발생할 것으로 예측되는 문제점을 기술하십시오.

암질 분류	경 암	보 통 암	연 암
폭약 (kg)	2.0	1.6	1.2
뇌관(개)	1.0	0.8	0.6

4. 터널굴착발파에서 심빼기 부분의 위치가 바닥에 있을 경우와 천반에 있을 경우 파쇄암의 비산거리에 대해 기술하십시오. (단, 비산 초기속도는 20m/sec 로 동일함, 천반의 높이를 약 9.0m 라 가정함.)
5. 계단식 발파에서 앞 자유면의 전방과 후방의 지표면에 전달되는 지반진동에 대해 기술하십시오.
6. RSR(Rock Structure Rating)의 평가변수를 기술하고 이들을 지질학적 영향 변수와 시공에 따른 영향변수로 구분하십시오

분야 : 광업자원

자격종목 : 화약류관리

제 3 교 시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 2km 길이의 터널을 건설하기 위한 계획을 하고 있다. 터널 통과 구간의 암반은 대부분 양호한 편이나 부분적으로 단층 파쇄대가 존재하고 있는 것으로 나타났다. 굴착공법을 설계하여라.
2. 불연속면이 발달한 암반에서 대규모 사면을 형성하고자 할 때 사면붕괴 가능성 검토를 위한 수치해석적 방법과 주요 입력자료 및 입력자료를 결정하는 방법에 대하여 설명하십시오.
3. 시간에 따라 변화하는 발파진동 속도를 계측한 파형 기록으로부터 탁월 주파수를 계산하는 방법과 문제점을 설명하고, 수학적으로 탁월주파수 대역을 파악하기 위해 필요한 자료와 계산 방법을 설명하십시오.
4. 계단식 암반발파에서 버력의 크기에 영향을 미치는 요소와 그 역할을 기술하십시오.
-- (단, Cunningham 의 "n"항을 기준으로 4 가지로 분류할 것)
5. 다음과 같은 3 가지요소를 일반발파와 진동제어(미진동) 발파를 구분하는 기준이라 가정할 때 그 타당성 여부를 서술하십시오.
 - 1) 한계 허용진동 속도
 - 2) 천공경
 - 3) 지발당 최대허용장약량
6. 지발당 장약량을 1.0kg 미만을 사용한 시험발파에서 얻은 지반진동 속도를 통계분석하여 도출한 자승근과 삼승근 환산식의 특징과 이들에 의한 지발당 최대 허용 장약량의 특징을 서술하십시오.

분야 : 광업자원

자격종목 : 화약류관리

제 4 교시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 터널 굴착 시공을 앞두고 몇 가지 제안된 발파 패턴중 하나를 선정하기 위하여 시공 현장에서 실제 규모의 시험발파를 하려고 한다. 시험발파 계획과 평가방법을 설명하십시오.
2. 터널 및 사면을 설계하기 위한 지반조사 항목들과 조사 결과들이 어떻게 설계에 활용되는지 설명하십시오.
3. 다단발파기를 이용한 발파설계시 유의하여야 할 사항을 설명하고 예로서 대규모 노천 발파를 설계하여 보시오.
4. 사면의 형태가 안정성에 미치는 영향에 대해 기술하십시오.
5. 터널굴착 발파시 발생하는 소음과 발파풍의 발생을 저감하면서 여굴량을 감소 시킬 수 있는 방법에 대해 기술하십시오.
6. 선균열(Pre-splitting)에 의해 확실하게 형성된 파단면이 진동 전파에 미치는 영향을 매질의 물리적 특성을 이용하여 이론을 전개하고 예를 들어 규명하십시오. (단, 예로서는 파단면을 형성하는 매질 1의 밀도가 2500kg/m^3 , 파동의 전파속도가 4000m/sec , 파단면에 존재하는 공기의 밀도 1.2kg/m^3 , 전파속도 344m/sec , 물의 밀도 1000kg/m^3 , 전파속도 1430m/sec 일 경우이다.)