

- ③ AFM도는 AKFM 4성분계 도면에서 유래되었다.
 - ④ CFM도는 변성산성암의 상변화를 도시하는데 유용하다.
20. 석회질 암석내에 석영과 점토광물이 불순물로 포함되어 있을 때, 이 암석이 변성작용을 받으면 새로운 광물들이 생성되면서 기체를 방출한다. 이때 방출될 수 있는 기체는?
- ① 오존(O₃) ② 아르곤(Ar)
 - ③ 메탄(CH₄) ④ 이산화탄소(CO₂)

2과목 : 구조지질학

21. 암석에 생기는 절리의 특성이 아닌 것은?
- ① 용기작용이나 삭박작용 동안에 발생할 수 있다.
 - ② 습곡작용과 관련하여 규칙적으로 발달할 수 있다.
 - ③ 인장응력 또는 전단응력에 의해 생긴다.
 - ④ 변성작용에 의해 생긴다.
22. 다음 그림은 어떤 단층의 생성과정을 나타낸 그림인가?



- ① 정단층 ② 오버드러스트
 - ③ 점완단층 ④ 성장단층
23. 다음 중 조륙운동에서 용기의 증거와 관계 없는 것은?
- ① 이탈리아 세라피스 사원의 대리석 기둥에서 해저생물인 보오링셀의 자국이 있다.
 - ② 해저삼림이 있다.
 - ③ 해안단구와 하안단구가 있다.
 - ④ 높은 산위에 해성퇴적암인 석회암층이 있다.

24. 다음 그림과 같은 노두에서 관찰한 Slaty cleavage로 해석한 구조 중 가장 옳은 것은?



- ① monocline
 - ② 동쪽에 syncline구조가 있고, 이 습곡은 남쪽으로 plunge한다.
 - ③ 동쪽에 syncline구조가 있고, 이 습곡은 북쪽으로 plunge한다.
 - ④ 서쪽에 syncline구조가 있고, 이 습곡은 남쪽으로 plunge한다.
25. 다음 중 빙하와 관계가 깊은 것은?
- ① Rias식 해안 ② Karst 지형

- ③ Fiord ④ 악지지형(惡地地形)
26. Anticlinorium이란 다음 중 어떠한 지질구조를 의미하는 가?
- ① 다수의 습곡이 대규모의 향사를 이루고 있는 지질구조
 - ② 주경사의 방향으로 습곡축들이 발달하는 지질구조
 - ③ 다수의 습곡이 대규모의 배사를 이루고 있는 지질구조
 - ④ 습곡과 단층이 반복하는 지질구조

27. 규모 7의 지진은 규모 4의 지진보다 얼마나 더 많은 에너지를 방출하는가?
- ① 약 30배 ② 약 3배
 - ③ 약 27000배 ④ 약 1000배

28. 해양저 확장설(sea-floor spreading)의 가장 중요한 증거가 된 것은 해양지각의 자기이상대 무늬의 발견과 해석에서 비롯되었다고 한다. 해양저 확장의 가장 직접적인 증거가 된 것은 이러한 자기이상대의 어떠한 특성 때문인가?
- ① 특이한 무늬모양
 - ② 전-부의 반복적인 자기이상
 - ③ 해양지각 암석의 자화
 - ④ 자기이상대의 대칭성

29. 다음에 나열된 동위원소들 중 가장 젊은 지질연대를 측정할 수 있는 것은?
- ① ⁸⁷Rb → ⁸⁷Sr ② ²³⁸U → ²⁰⁶Pb
 - ③ ²³⁵U → ²⁰⁷Pb ④ ¹⁴C → ¹⁴N

30. 호상열도(弧狀列島)에서 일어나는 화성활동의 특징이 되는 것은?
- ① 안산암질(安山岩質) 마그마 활동이 빈번하다.
 - ② 화강암질의 관입이 활발하다.
 - ③ 혼성암(混成岩)의 발달이 빈번하다.
 - ④ 초염기성암의 발달이 격심하다.

31. 압쇄암에 대한 설명 중에서 틀린 것은?
- ① 압쇄암은 지하 심부에서 형성된 단층암이다.
 - ② 압쇄암은 압쇄엽리를 가지며 압쇄된 정도에 따라 protomylonite, mylonite, ultramylonite 등으로 구분한다.
 - ③ 압쇄암은 야외에서 관찰한 때 압쇄정도에 따라 마치 편마암이나 편암같이 보이는 암석이다.
 - ④ 압쇄암은 심한 재결정작용을 받아 형성된 암석으로 접촉 변성암이다.

32. 수계발달 특성 중 기반암의 지질구조에 의한 것이 아닌 것은?
- ① 평행 수계(parallel drainage)
 - ② 격자상 수계(trellis drainage)
 - ③ 장방형 수계(rectangular drainage)
 - ④ 수지상 수계(dendritic drainage)

33. 다음 표는 4개 층의 두께와 각 층의 전단 변형(shear strain)을 보여준다. 전체 A,B,C,D 층에 대한 평균 전단 변형은 얼마인가?

층	두께(m)	전단변형
A	100	0.10
B	50	0.20
C	30	0.50
D	10	0.02

- ① 35.28 ② 15.12
- ③ 7.55 ④ 0.19

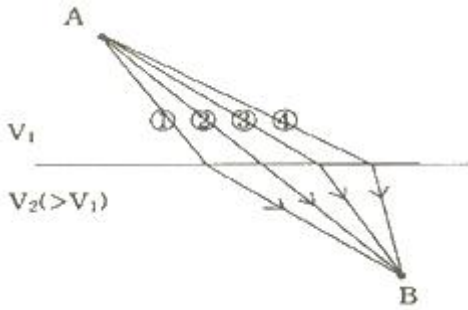
34. 다음 중 하곡의 발달에 영향을 미치는 요소가 아닌 것은?
 ① 사면 경사의 정도
 ② 강수량을 좌우하는 기후
 ③ 침식에 대한 저항성을 규정하는 지질구조
 ④ 퇴적물의 공급방향
35. 다음 중 천발, 중발, 심발지진이 모두 발생하는 곳은?
 ① 중앙해령 ② 변환단층
 ③ San andreas 단층 ④ 섭입대
36. 미국의 알버타주와 아리조나주에 걸쳐 넓게 발달하는 우식 및 토양침식에 의한 지형으로 우곡이 무수히 패여서 형성된 거친 지형의 명칭은?
 ① 메사(mesa) ② 에스카프먼트(escarpment)
 ③ 약지(badland) ④ 뷰트(butte)
37. 지구 구조론(Global tectonics)에서 지구표면하에 위치하는 암석권(Lithosphere)의 두께는 얼마나 되는가?
 ① 약 10km ② 약 100km
 ③ 약 2600km ④ 약 2200km
38. 현재 일본에서 활발한 지진활동의 원인은?
 ① 태평양판이 유라시아 판 하부로 섭입
 ② 화산활동
 ③ 인도판과 유라시아판의 충돌
 ④ 일본은 주로 퇴적암으로 이루어져 있기 때문
39. 대규모 지진의 발생시 함께 발달할 수 있는 지표 현상이 아닌 것은?
 ① 사태(Landsliding) ② 슬럼핑(slumping)
 ③ 토석류(earth flow) ④ 포행(creep)
40. 우리나라의 지층명과 지질시대가 잘못 짝지어진 것은?
 ① 풍촌층 - 고생대 캄브리아기
 ② 연일층군 - 신생대 마이오세
 ③ 신동층군 - 중생대 백악기
 ④ 만항층 - 고생대 오오도비스기

3과목 : 탐사공학

41. 방사능 탐사의 대상 중 가장 거리가 먼 것은?
 ① 우라늄 탄광 ② 지하수
 ③ 단층 ④ 황화광물체

42. 길이가 같은 두 개의 단진자가 각각 A, B 두 지점에 있다. 두 단진자의 주기를 측정한 결과 A, B 지점에서 각각 T, 2T 였다고 하면 A, B점의 중력값과의 관계는?
 ① A 지점이 B지점의 2배
 ② A 지점이 B지점의 1/2배
 ③ A 지점이 B지점의 4배
 ④ A 지점이 B지점의 1/4배
43. 다음 중 시간영역유도분극탐사와 관련이 없는 것은?
 ① V_1/V_2 (V_1 =잔류전압, V_2 =정상전압)
 ② 감쇠시간적분(decay-time integral)
 ③ 충전성(chargeability)
 ④ 위상차(phase difference)
44. 다음 중 유도분극(IP)탐사에서 주파수 효과란? (단, ρ_1 은 낮은 주파수 혹은 직류 겉보기 비저항이고, ρ_2 는 높은 주파수 혹은 교류 겉보기 비저항이다.)
 ① $\frac{\rho_1}{\rho_2 - \rho_1}$ ② $\frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1 \rho_2}$
 ③ $\frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_2}$ ④ $\frac{\rho_1 \rho_2}{\rho_2 - \rho_1}$
45. 지하수 탐사에 가장 많이 사용되는 물리탐사 방법은?
 ① 중력탐사 ② 자력탐사
 ③ 탄사파탐사 반사법 ④ 전기비저항탐사
46. 지하자원 탐사에 이용되는 부분의 중력계(gravimeter)에 있어서 측정되는 중력장은 구체적으로 무엇인가?
 ① 지오이드(geoid)
 ② 중력포텐셜(gravitational potential)
 ③ 절대중력(absolute gravity)
 ④ 상대중력(relative gravity)
47. 다음 지열의 특성에 대한 설명 중 맞지 않는 것은?
 ① 열전도도는 화강암 보다 자철석이 더 높다.
 ② 지열유량은 제 3기 조산대보다 선캄브리아기의 순상지가 더 높다.
 ③ 지구 내부의 열 에너지원은 대부분 방사성 동위원소의 붕괴로 알려져 있다.
 ④ 대양에서의 지열발산이 대륙 쪽 보다 더 넓게 분포한다.
48. 우리나라에서 주향이 남-북(NS)방향인 지질구조에 대하여 VLF 전자탐사를 실시하고자 한다. 이때 어느 송신소를 선택해야 가장 효과 적이겠는가?
 ① NAA ② NDT
 ③ NPM ④ NWC
49. 자력탐사의 물리량 측정단위는 다음 중 어느 것인가?
 ① Gauss ② gal
 ③ simens/m ④ ohm-m
50. 그림과 같이 아주층의 속도가 상부층의 속도보다 큰 구조에서 A지점에서 B지점까지 탐사파가 전달될 때의 파의 전파

경로는 어느 것인가?



- ① ①번 경로 ② ②번 경로
- ③ ③번 경로 ④ ④번 경로

51. GPR탐사에 대한 설명 중 잘못된 것은?
 ① 고해상도의 물리탐사방법이다.
 ② 가탐심도가 작으므로 주로 천부조사에 적용된다.
 ③ 수 십 MHz 이상의 고주파를 사용한다.
 ④ 일반적으로 굴절법이 가장 널리 사용된다.
52. Pb - Zn - Ag 광상의 지시 원소로 적합한 것은?
 ① As ② Hg
 ③ Rn ④ SO4
53. 상부층의 P 파 속도는 1,500m/s이며 밀도는 2.00g/cm³ 이고, 하부층의 P 파 속도는 4,500m/s이며 밀도는 2.60g/cm³ 이다. 반사계수와 투과 계수는 얼마인가?
 ① 반사계수 : 0.41, 투과계수 : 0.59
 ② 반사계수 : 0.49, 투과계수 : 0.51
 ③ 반사계수 : 0.51, 투과계수 : 0.49
 ④ 반사계수 : 0.59, 투과계수 : 0.41
54. 다음 중 지표 탄성파 반사법 자료처리 과정이 아닌 것은?
 ① CDP 중첩(common depth point stacking)
 ② 뮤팅(Muting)
 ③ 초동발체(first arrival time picking)
 ④ NMO(normal move-out)
55. 다음 중 중력탐사 결과를 해석할 때 양의 중력이상을 나타 내는 지질구조는?
 ① 암염동 구조 ② 해구
 ③ 열곡대 ④ 염기성 암석
56. 물리탐사 측정기기 중 강자성체의 자기 포화 특성을 이용하여 자기장을 측정하는 기기는 무엇인가?
 ① 핵 자력계 ② 플럭스게이트
 ③ 포테클리노미터 ④ 스쿼드자력계
57. 다음 중 중력 탐사에 있어서 측정과 기준면사이의 물질에 대한 보정방법으로 맞는 것은?
 ① 위도보정 ② 푸리-에어 보정
 ③ 부계보정 ④ 지형보정
58. 48channel의 수진기를 이용하여 CMP(common mid point) 모음 방법을 통하여 탄성파 자료를 획득하고자 한다. 수진기 간격은 40m, 음원간의 각도는 40m 라고 할때, 공통반사

점을 가지는 트레이스의 수(CMP 수)는 얼마인가?

- ① 24 ② 36
- ③ 48 ④ 60

59. 화학원소의 지구화학적 분류에서 쉽게 이온화되어 이온결합의 경향이 높은 원소들이 주로 속하는 분류는?
 ① 친철(siderophile)원소 ② 친동(chalcophile)원소
 ③ 친석(lithophile)원소 ④ 친기(atmophile)원소
60. 다음 무질 중 대자율이 가장 큰 것은?
 ① 자철석 ② 석탄
 ③ 갈철석 ④ 화강암

4과목 : 지질공학

61. 피암대수층을 가장 올바르게 설명한 것은?
 ① 포화된 대수층 상부에 두터운 불투수층이 있어 지하수가 구속을 받는다.
 ② 포화된 대수층 상하부에 불투수층이 피복되어 지하수가 심한 압력을 받는다.
 ③ 유역상류로부터 유동되는 지하수의 압력을 받아 피압현상을 받는 지층이다.
 ④ 포화된 지하수가 유역하류에 불투수층이 높여 흐름을 저지할 때 피압현상을 일으키는 지층이다.
62. 지질구조가 탐구축시 미치는 영향이 아닌 것은?
 ① 단층파쇄대가 있는 경우 파이핑 현상이 일어날 수 있다.
 ② 중력댐기초에 단층이 있는 경우 침투수에 의한 부양력이 문제가 될 수있다.
 ③ 습곡의 향사구조상의 댐기초는 배사구조상의 댐기초보다 적응 부양력이 예상된다.
 ④ 습곡의 배사구조보다 향사구조에서 측면 슬라이딩에 있어서는 더 안전하다.
63. 암질평가에는 R.Q.D가 보편적으로 적용된다. 암질이 양호(good)로 판정되는 R.Q.D범위(%)는 다음 중 어느것인가?
 ① 25~50 ② 59~70
 ③ 75~90 ④ 90~100
64. 어떤 점토시료를 일축 압축 시험한 결과, 압축 강도가 1.2kg/cm², 파괴면과 수평면이 이루는 각은 47° 였다면 시료의 점착력은?
 ① 0.56kg/cm² ② 1.56kg/cm²
 ③ 2.56kg/cm² ④ 3.56kg/cm²
65. 다음 중 산사태 및 사면붕괴 문제 해결을 위한 공학적 설계에서 가장 중요하게 다루어져야 하는 것은?
 ① 일축압축강도 ② 탄성계수
 ③ 마찰각 ④ 탄성파속도
66. 다음 중 실내 투수 시험법은?
 ① Tube법 ② Auger법
 ③ 정수위 투수시험법 ④ Piezometer법
67. 그림과 같은 토양 컬럼 실험에서 토양A의 투수계수(K_A)는 3×10⁻³cm/sec 이고, 두께는 70cm이다. 또한 토양 B의 투수계수(K_B)는 2×10⁻³cm/sec 이고, 두께는 30cm이다. 토양

A와 토양 B의 연직방향 평균 투수계수(K_v)는 얼마인가? (문제 오류로 문제 및 보기 내용이 정확하지 않습니다. 정확한 내용을 아시는 분께서는 오류신고를 통하여 내용 작성 부탁 드립니다. 정답은 2번입니다.)

- ① $2.50 \times 10^{-3} \text{cm/sec}$ ② $2.61 \times 10^{-3} \text{cm/sec}$
- ③ $2.70 \times 10^{-3} \text{cm/sec}$ ④ $2.87 \times 10^{-3} \text{cm/sec}$

68. 터널 외형 단면보다 약간 큰 단면을 가지는 튼튼한 강재의 통을 지반중에 밀어넣고 진행시켜 그 선단부 지반의 붕괴를 막으면서 굴착하는 방법은?

- ① 침매공법 ② 실드공법
- ③ 개착공법 ④ 언더피닝공법

69. 다음 중 단열암반에 설치된 시추공으로부터 얻을 수 있는 자료에 해당되지 않는 것은?

- ① 단열주향 ② 단열경사
- ③ 단열크기 ④ 단열간격

70. 다음 중 동다짐(Dynamic compaction)공법에 대한 설명으로 틀린 것은? (다)

- ① 전력설비가 없는 곳에서의 시공이 가능하다.
- ② 지지력의 소폭적인 증가가 요구될 때 효과적이다.
- ③ 주변의 흙이 교란되지 않고 소음이 적다.
- ④ 낙하고 조절이 가능하여 강력한 에너지를 얻을 수 있다.

71. 어떤 현장 모래의 습윤밀도와 함수비를 측정한 결과 각각 1.80g/cm^3 와 32.0%였다면 건조밀도는? (단, 흙 입자의 비중은 2.56)

- ① 1.05g/cm^3 ② 1.36g/cm^3
- ③ 2.65g/cm^3 ④ 2.80g/cm^3

72. 굴착 공사중에 발생하는 지하수의 처리공법으로 적절치 않은 것은?

- ① 디프웰(deep well)공법
- ② 웰포인트(well point)공법
- ③ 피트(pit)공법
- ④ 프리로딩(pre loading)공법

73. 수압파쇄법의 설명으로 틀린 것은?

- ① 수직응력은 암반의 단위중량과 심도의 곱으로 구한다.
- ② 이 시험에 의해 암반의 인장강도를 구할 수 있다.
- ③ 수압에 의한 균열의 발달은 최대 주응력방향이다.
- ④ 시 시험법은 암반의 변형계수를 구하기 위한 시험이다.

74. 다음 중 풍화(weathering)에 대한 설명으로 틀린것은?

- ① 건조하거나 추운 지역에서보다 열대지방이 풍화가 더 잘 일어난다.
- ② 고온에서 생성된 광물들은 저온에서 정출된 광물들에 비해 더 쉽게 풍화된다.
- ③ 지표 환경과 비슷한 퇴적암이 화성암과 비교할 때 풍화에 약하다.
- ④ 비가 많은 열대지방에서 고령석이 가수분해되면 보옥사이트가 된다.

75. 지표 근처에 연약 점토층에 부분적으로 분포되어 있는 경우 적용할 수 있는 지반개량공법으로 가장 적당한 것은?

- ① 바이브로플로테이션공법 ② 지하수위저하공법

- ③ 굴착치환공법 ④ 동압밀공법

76. 극한평형조건을 이용하여 해석 할 수 없는 암반사면의 파괴 형태는?

- ① 평면파괴 ② 전도파괴
- ③ 썩기파괴 ④ 원호파괴

77. 흙의 부피가 팽창하여 지표면이 부풀어 오르는 현상을 동상(frost heave)이라고 한다. 다음 중 동상이 가장 잘 일어나는 흙은 어느거인가?

- ① 실트 ② 자갈
- ③ 모래 ④ 점토

78. 다음 중 콘크리트 댐에 속하지 않는 것은?

- ① 중력댐(gravity dam) ② 아취댐(arch dam)
- ③ 부벽댐(butteress dam) ④ 사력댐(earth dam)

79. 암석의 풍화 정도를 측정하기 위한 지수 시험법으로 적당한 것은?

- ① 전단시험 ② 슬라이크 내구시험
- ③ 평판재하시험 ④ 피로시험

80. Darcy의 법칙이 적용되기 위한 한계조건들에 해당되지 않는 것은?

- ① 매질과 이를 통과하는 유체 사이에 화학반응이 없어야 한다.
- ② 압력에 따른 부피의 변화가 없는 비압축성 유동이어야 한다.
- ③ 다공질매체 내에서 100% 포화된 상태로 유동이 발생해야 한다.
- ④ 층류유동 조건을 충족하기 위해서는 Reynold수가 매우 커야한다.

5과목 : 광상학

81. 다음 지층 중 석탄층이 주로 협재되어 있는 지층은?

- ① 흥점통 ② 사동통
- ③ 녹암통 ④ 고방산통

82. 우리나라 석탄자원에 대한 설명은?

- ① 주로 갈탄이다.
- ② 주로 유연탄이다.
- ③ 주로 무연탄이다.
- ④ 모두 비슷한 비율로 생산된다.

83. 우리나라 석회암의 주분포지인 삼척, 영월, 문경, 단양, 지역의 석회암은 언제 퇴적된 것인가?

- ① 시생대초 ② 중생대초
- ③ 신생대초 ④ 고생대초

84. 철광상으로서 그 규모가 가장 큰 것의 성인은?

- ① 퇴적광상 ② 마그마광상
- ③ 교대광상 ④ 사광상

85. 공동충진(cavity filling)광상 중 판상의 광체인 것은?

- ① 열극광맥(fissure veins)

- ② 망상광맥(stockworks)
 - ③ 공극충진 광상(pore-space fillings)
 - ④ 각력 광상(breccia deposits)
86. 다음에 열거한 광물들이 공생하기 어려운 광물 조합은?
- ① 금, 석영, 황철석
 - ② 철망간중석, 안티모니광, 휘수연광
 - ③ 적철석, 섬아연석, 황동석
 - ④ 코발트광, 니켈광, 은광
87. 철광석으로 이용되지 못하는 광물은?
- ① 갈철석 ② 자철석
 - ③ 적철석 ④ 유비철석
88. 한국의 주요 철광상중의 하나였던 강원도 양양철광의 철광을 배대하는 암석은?
- ① 각섬암(amphibolite) ② 유문암(rhyolite)
 - ③ 회장암(anorthite) ④ 규암(quartzite)
89. 모암과 광화용액 사이의 반응에 의하여 일어나는 모암변질 효과와 가장 거리가 먼 것은?
- ① 모암에 재결정작용을 일으킨다.
 - ② 모암을 일부 용융시킨다.
 - ③ 모암에 투수성을 증가시킨다.
 - ④ 모암의 색깔을 변화시킨다.
90. 광석에서 관찰되는 횡단구조는 어떠한 작용에 의하여 이루어 지는가?
- ① 교대작용 ② 침전작용
 - ③ 동시정출작용 ④ 동력변성작용
91. 우리나라에서 고령토(Kaoline)광상의 중요 분포지는 다음 중 어느 곳인가?
- ① 경상남도 하동 ② 경상북도 청송
 - ③ 충청북도 제천 ④ 강원도 삼척
92. 국내에서는 모암이 돌로마이트나 돌로마이트질 석회암인 것과 사문암인 것으로 대별되는데, 양질의 광석은 돌로마이트를 모암으로하는 광상에서 산출되나, 광량면에서는 사문암을 모암으로 하는 광상이 전체의 90%이상을 차지하는 광종은?
- ① 활석 ② 석면
 - ③ 흑연 ④ 우라늄
93. 접촉교대광상을 가장 잘 형성할 수 있는 관입암은?
- ① 화강섬록암 ② 화강암
 - ③ 섬록암 ④ 섬장암
94. 고기의 변성암류의 엽리 등 층상구조에 거의 조화적으로 층상~렌즈상으로 배대된 소위 층상 함동유화철광상으로 유럽의 바라스칸, 칼레도니아 등 세계의 조산대내에 발달되는 주요 동 및 유화철광상의 주요 형태는?
- ① 스카른광상 ② 벤티형동광상
 - ③ 반암동광상 ④ 열수광상
95. Ca, Mg 또는 Mn의 탄산염으로 구성된 모암이 실리카, 알루미늄, 철 등이 부가되어 반응을 일으켜 칼슘, 마그네슘, 알

- 루미늄, 철 등의 규산염광물집합체로 변질된 현상을 무엇이라 하는가?
- ① 주석화 ② 프로필라이트화
 - ③ 규화 ④ 스카른화
96. 세계적으로 널리 알려져 있으며 함백향사의 남쪽 날개에 있는 태백산 광화대 내의 풍촌석회암과 묘봉층에 협재된 석회암이 화강암과 접촉부에서 선택적으로 교대되어 형성된 대규모 스카른형 중석·휘수연 광상은?
- ① 상동 ② 연화
 - ③ 무극 ④ 광양
97. 남한의 금속광상생성은 다음 중 어느 시기가 제일 많은가?
- ① 원생대 ② 고생대
 - ③ 중생대 ④ 신생대
98. 열수광상(hydrothermal deposits)은 천열수, 중열수, 심열수 광상으로 크게 분류된다. 이를 분류하는 가장 중요한 요인은 무엇인가?
- ① 심도(온도) ② pH
 - ③ 관계화석암 ④ 모암
99. 지하 깊은 곳에서 광화용액(Ore bearing fluid)이 이동하는 방법과 거리가 먼 것은?
- ① 확산(Diffusion)을 통한 이동
 - ② 결정의 벽개면을 통한 이동
 - ③ 입자의 경계를 통한 이동
 - ④ 정상류처럼 흐름(Flow)을 통한 이동
100. 변성광상의 주요 광석광물이 아닌 것은?
- ① 석면 ② 흑연
 - ③ 황산연석 ④ 활석

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	④	③	④	③	①	①	②	②	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
①	①	②	②	③	②	④	④	④	④
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	②	②	②	③	③	③	④	④	①
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
④	④	④	④	④	③	②	①	④	④
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
④	③	④	③	④	④	②	④	①	①
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
④	②	④	③	④	②	③	①	③	①
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
②	③	③	①	③	③	②	②	③	③
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
②	④	④	③	③	②	①	④	②	④
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
②	③	④	①	①	②	④	①	②	①
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
①	①	①	②	④	①	③	①	④	③