

실기 테스트: 알프스 형성에 대한 증거를 가지고 있는 암석들

해양 암석권의 섭입은 해양분지를 소멸시키게 되고, 두 개의 대륙 암석권이 가까워지게 되어 결국 대륙판-대륙판 충돌이 발생한다. 섭입과 충돌은 알프스와 같은 대규모의 산맥(조산대)을 형성한다. 이와 같은 수렴대에서 긴 지질작용동안 어떤 암석들은 온도-압력의 큰 변화를 경험하게 되어 다른 형태의 암석으로 변하게 된다. 이제부터 우리는 과거 지질시대를 이해하기 위해 이들 암석들을 연구해 보자.

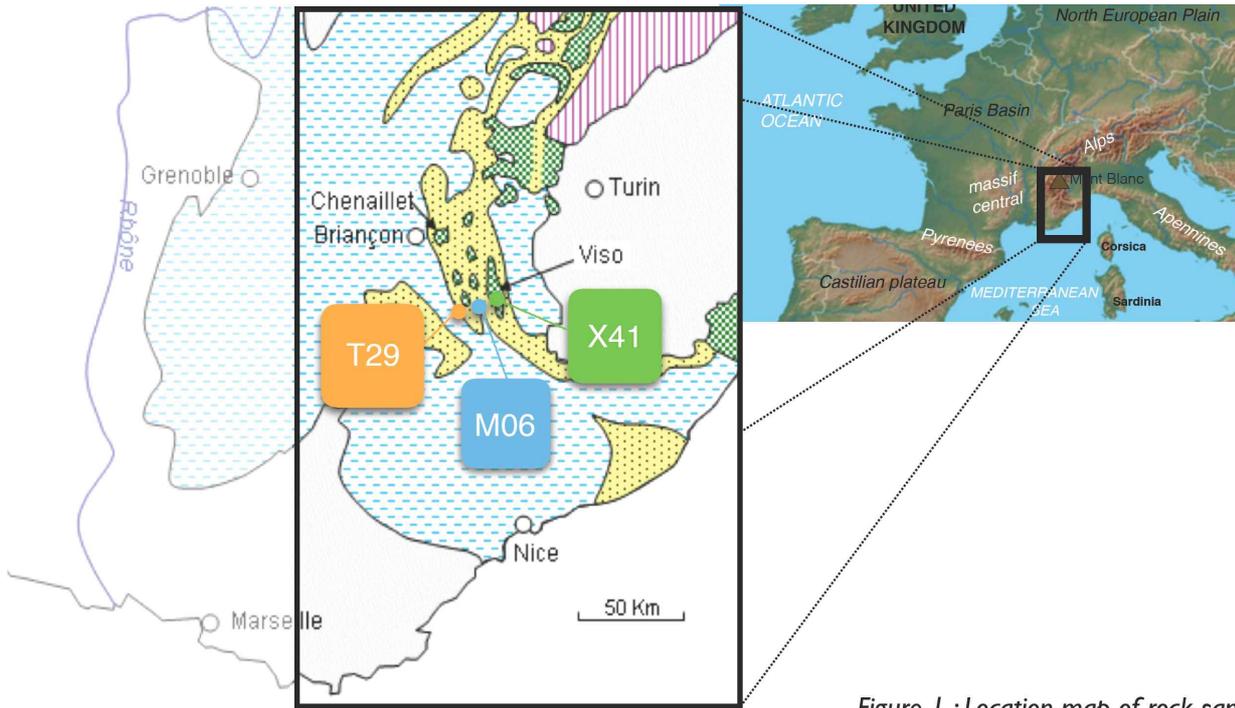


Figure 1 : Location map of rock samples

그림 1 : 채취한 암석 시료의 위치를 보여주는 지도.

PART I : 암석 시료의 밀도 측정하기

안내(지시) 사항 :

- 제공한 물건(재료)들과 익숙해지도록 관찰하세요.
- 암석시료들의 밀도를 측정하기 위한 방법을 설계하시오.
- 시료 T29와 X41의 밀도를 계산하시오.
- 시료 M06의 밀도 값을 채점관에게 물어 보세요.

| | |
|------|--|
| 밀도 | |
| T29= | |

| | |
|------|--|
| 밀도 | |
| X41= | |

| | |
|------|--|
| 밀도 | |
| M06= | |

문항 1. 시료 T29의 밀도는 얼마인가? (단일 정답)

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. 1.9 g/cm ³ | 5. 2.4 g/cm ³ |
| 2. 3.9 g/cm ³ | 6. 78.4 g/cm ³ |
| 3. 15.7 g/cm ³ | 7. 5.7 g/cm ³ |
| 4. 3.0 g/cm ³ | 8. 0.87 g/cm ³ |

문항 2. 시료 X41의 밀도는 얼마인가? (단일 정답)

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1. 3.8 g/cm ³ | 5. 2 g/cm ³ |
| 2. 124.7 g/cm ³ | 6. 7.4 g/cm ³ |
| 3. 3.3 g/cm ³ | 7. 9.7 g/cm ³ |
| 4. 0.6 g/cm ³ | 8. 2.8 g/cm ³ |

문항 3. 일반적으로 화성암이 다른 종류의 암석에 비해 밀도가 높다면, 그 이유는 무엇인가? (단일 정답)

1. 다른 암석에 비해 더 많은 규산염광물로 구성되어 있기 때문에
2. 다른 암석에 비해 속성작용의 정도가 더 높기 때문에
3. 다른 암석에 비해 Fe과 Mg의 함량이 높은 광물을 더 많이 함유하기 때문에
4. 다른 암석에 비해 물을 더 많이 포함하고 있기 때문에
5. 다른 암석에 비해 더 오래 되었기 때문에

PART II : 암석의 물 함량 측정하기

안내(지시) 사항 :

- 주어진 물건(재료 등)들과 익숙해지도록 하세요.
- 각 암석 시료에 함유된 물 함량(%)을 결정하기 위해 아래 표를 작성하시오.

| 광물명 | 광물 그룹명 | M _{molar} of the mineral (g/mol) | M _{water} contained in one mole of mineral(g) | T29 | | | X41 | | |
|---------------------------|--------|--|--|---------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------|
| | | | | 관찰된 광물의 면적(%) | 광물에 포함된 물의 함량(%) | 암석에서 각 광물의 물의 총 함량(%) | 관찰된 광물의 면적(%) | 광물에 포함된 물의 함량(%) | 암석에서 각 광물의 물의 총 함량(%) |
| 칼슘을 함유한 양기석 | 각섬석 | 488 | 18 | | | | | | |
| 칼슘을 함유한 휘석 | 휘석 | 281.7 | 0 | | | | | | |
| 녹니석 | 운모 | 559 | 72 | | | | | | |
| 나트륨을 함유한 각섬석 | 각섬석 | 796 | 18 | | | | | | |
| 칼슘이 중부 석류석 | 석류석 | 502.5 | 0 | | | | | | |
| 각섬석 | 각섬석 | 572 | 18 | | | | | | |
| 나트륨 휘석 | 휘석 | 140.5 | 0 | | | | | | |
| 철과 마그네슘을 함유한 백운모 | 운모 | 472 | 36 | | | | | | |
| 사장석 | 장석 | 341 | 0 | | | | | | |

암석 시료에 포함된 물의 총량 (%)

| |
|------------|
| T29 |
| |

| |
|------------|
| X41 |
| |

| |
|------------|
| M06 |
| |

문항 4. 시료 T29의 물 함량은 대략 얼마인가?

- | | |
|----------|----------|
| 1. 1.6% | 5. 56.9% |
| 2. 4.8% | 6. 3.7% |
| 3. 32.0% | 7. 2.8% |
| 4. 0% | 8. 0.6% |

문항 5. 시료 T41의 물 함량은 대략 얼마인가?

- | | |
|----------|----------|
| 1. 0% | 5. 6.7% |
| 2. 4.7% | 6. 48.9% |
| 3. 7.5% | 7. 1.6% |
| 4. 44.0% | 8. 0.9% |

문항 6. 만약 암석 시료 T29가 X41로 변화하였다면, 암석 내의 물 함량의 차이는 무엇에 의해 일어나는가? (단일 정답)

1. 지표수에 노출된 정도의 차이
2. 압력의 증가와 온도의 감소
3. 온도의 증가와 압력의 감소
4. 압력과 온도의 증가
5. 압력과 온도의 감소
6. 암석 내에서 물을 사용하는 미생물과의 접촉시간의 차이

문항 7. 여러분의 지식과 앞에서 계산한 결과를 바탕으로, 암석 시료 X41은 어떤 암석에 해당하는가? (단일 정답)

- | | |
|---|--|
| 1. 청색 편암상(blueschist facies)에 해당되는 온도-압력에서 형성된 변성 반력암 | 5. 에클로자이트상(eclogite facies)에 해당되는 온도-압력에서 형성된 변성 반력암 |
| 2. 현무암 | 6. 페리도타이트 |
| 3. 청색 편암상의 화강암 | 7. 섬록암 |
| 4. 안산암 | 8. 청색 편암상(blueschist facies)에 해당되는 온도-압력에서 형성된 석회암 |

문항 8. 여러분의 지식과 앞에서 계산한 결과를 바탕으로, 암석 시료 MO6은 어떤 암석에 해당하는가? (단일 정답)

- | | |
|---|--|
| 1. 청색 편암상(blueschist facies)에 해당되는 온도-압력에서 형성된 변성 반력암 | 5. 에클로자이트상(eclogite facies)에 해당되는 온도-압력에서 형성된 변성 반력암 |
| 2. 현무암 | 6. 페리도타이트 |
| 3. 청색 편암상의 화강암 | 7. 섬록암 |
| 4. 안산암 | 8. 청색 편암상(blueschist facies)에 해당되는 온도-압력에서 형성된 석회암 |

PART III : 알프스의 지질학적 역사 재구성하기.

앞에서 관찰했던 암석 T29, M06, X41은 동일한 지구조 환경에서 형성되었다. 즉, 알파인 해양(Alpine Ocean)의 섭입에 의해 형성되었다.

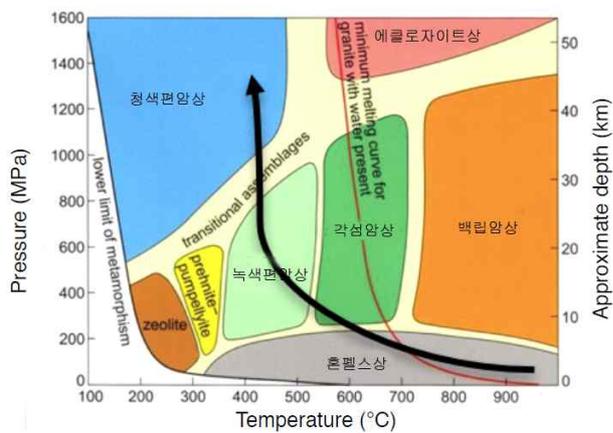
이 섭입운동이 일어나는 동안, 이 3가지 암석은 밀도와 물 함량의 변화를 일으키는 광물의 상변화가 일어나는 지질작용을 경험하게 된다.

문항 9. 이 3가지에서 관찰된 물리적/광물학적 변화과정을 무엇이라고 하는가? (단일 정답)

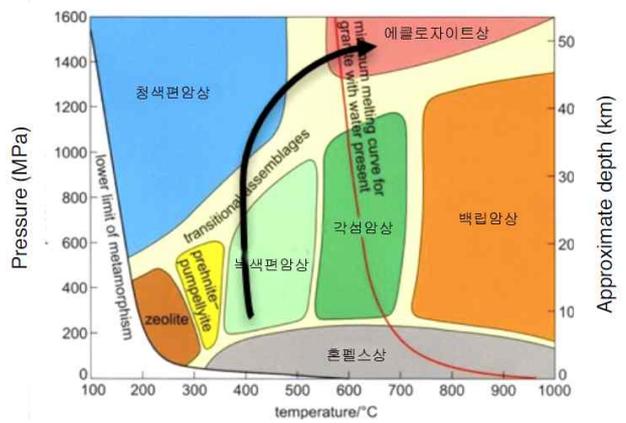
- 1. 지각의 부분 용융
- 2. 분별 결정 작용
- 3. 변성작용
- 4. 화산활동
- 5. 속성작용
- 6. 화성활동
- 7. 지각생성 작용

문항 10. 아래 도표는 앞에서 관찰한 암석들이 경험 가능한 온도-압력 변환 경로를 나타낸 것이다. 여러 번의 관찰 결과들을 이용할 때, 가장 적합한 온도-압력 경로는 무엇인가?

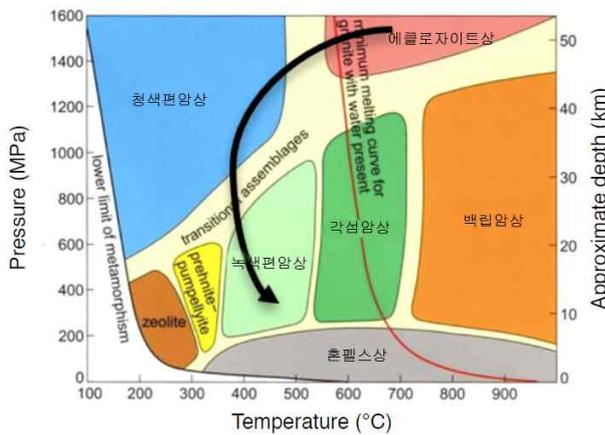
1.



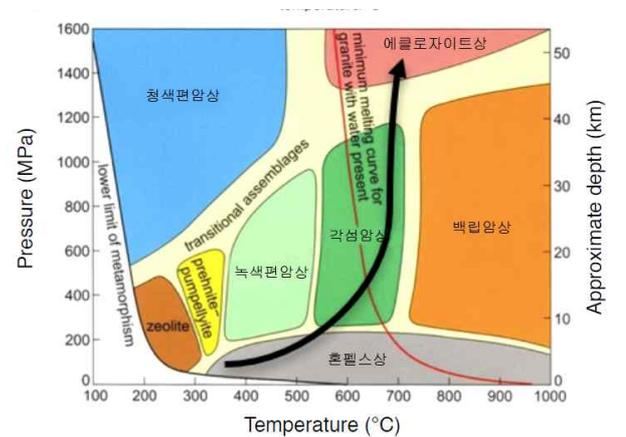
3.



2.



4.



문항 11. 보기에 제시한 그림들 중 앞에서 관찰한 3종류의 암석이 형성된 위치를 가장 잘 표시한 지구조 단면도는 어느 것인가?

