2015학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

지구과학

수험 번호 : (　　)　　성　명 : (　　)

제1차 시험	2교시 전공A	14문항 40점	시험 시간 90분

○ 문제지 전체 면수가 맞는지 확인하시오.
○ 모든 문항에는 배점이 표시되어 있습니다.

기입형 【1～10】

1. 다음은 2009 개정 교육과정에 따른 과학과 교육과정에 제시된 '태양계와 지구' 영역의 '내용', '탐구 활동 예시', '학습 지도 방법'의 일부이다.

내용
(바) 지구의 원소 분포와 주위의 화합물을 주기율과 관련지어 이해한다. (사) 지구의 핵에 철이 풍부하며 지구가 자전하므로 지구의 (㉠)와/과 이온층이 형성됨을 안다.
탐구 활동 예시
(가) 코페르니쿠스, 갈릴레오 등의 업적을 통해 태양중심설이 확립된 과정에 대해 조사하고 토론하기 … (중략) … (라) 지구계 각 권의 상호작용에 대해 조사하고 토론하기
학습 지도 방법
(5) 과학 상식과 사회적 쟁점에 대한 자료를 읽고, 이를 활용한 과학 글쓰기와 토론을 통하여 과학적 사고력, 창의적 사고력 및 (㉡) 능력을 함양할 수 있도록 지도한다. (6) 수업에서 (㉡)을/를 할 때에는 자신의 의견을 명확히 표현하고 다른 사람의 의견을 존중하는 태도를 가지게 한다.

김 교사는 이와 관련된 수업을 준비하면서 다음과 같이 교육과정을 분석하였다.

> 액체 상태인 지구 외핵의 운동이 지구 (㉠)의 형성 원인이 된다는 내용을 포함한, 지구 (㉠)의 발생 과정과 성질, 그리고 그 변화는 지구과학 Ⅱ 교육과정에서 다루게 된다. 또한 '탐구 활동 예시' (가)와 (라)를 수행하면서 학생들이 토론의 기회를 많이 갖게 되면 과학적 추론 능력과 문제 해결 능력, 비판적 사고뿐만 아니라 (㉡) 능력, 의사 결정 능력을 향상할 수 있을 것이다.

김 교사의 분석이 타당하다고 할 때, 괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 말을 순서대로 쓰시오. [2점]

2. 다음은 김 교사가 발견 학습 모형을 적용하여 작성한 수업 계획으로, (가)～(다)는 수업의 중간 단계를 순서 없이 나타낸 것이다.

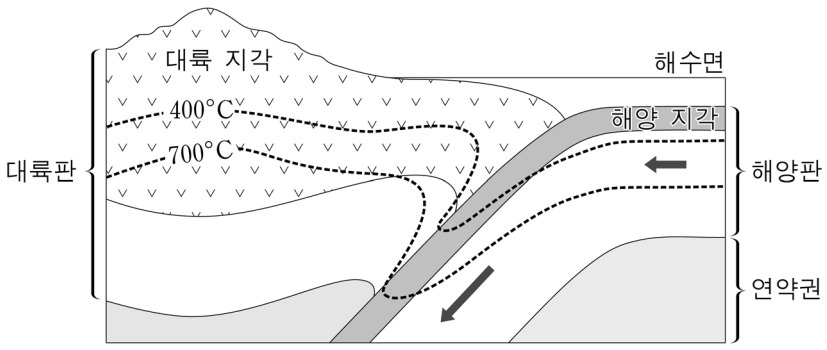
단원명	Ⅱ. 지구계와 지권의 변화 5. 지진과 화산의 분포	
수업 목표	○ 지식 : 지진과 화산 분포를 판의 경계와 관련지어 이해	
	○ 탐구 : 통합 탐구 기능 습득	
수업 단계	활동	주요 통합 탐구 기능
탐색 및 문제 파악	○ 여러 경우의 지진과 화산 관련 동영상을 보여 주면서 지진과 화산이 주로 어디에서 발생하는지 생각해 보게 한다.	문제 인식
(가)	○ 지진과 화산 발생 기록표를 모둠별로 나누어 주고, 발생 위치를 판의 경계가 그려진 세계 지도에 표시하게 한다. ○ 지진과 화산 분포가 서로 어떤 관련성이 있는지, 발생 지역이 판의 경계와 어떤 관련성이 있는지 파악하도록 한다.	(㉠)
(나)	○ 학생들이 탐구 활동을 통해 발견한 지진과 화산의 분포와 판의 경계와의 관련성을 발표하게 한다. ○ 교사는 학생들이 관련성을 제대로 발견하지 못할 경우 피드백을 통해 관련성을 찾도록 지도한다.	결론 도출
(다)	○ 인터넷을 이용해서 최근 30일 동안 발생한 지진과 화산 자료를 수집하여 추가로 제시하고, 발생 지역과 판의 경계와의 관련성을 조사하게 한다. ○ 앞 단계의 탐구 결과와 비교하여 공통점과 차이점을 찾도록 한다.	(㉠)
적용 및 응용	… (생략)…	

이 수업 계획에서 괄호 안의 ㉠에 해당하는 통합 탐구 기능을 쓰고, (가)～(다)를 발견 학습 단계에 맞게 순서대로 쓰시오. [2점]

3. 초기 판구조론에서는 판 운동이 전적으로 맨틀의 대류에 의해 일어난다는 수동적 모델이 우세하였다. 그러나 이 모델만으로는 섭입하는 해령(ridge subduction)과 같이 실제 관측되는 판 운동 형태를 제대로 설명할 수 없기 때문에, 또 다른 원동력을 찾기 위한 연구들이 수행되었다. 다음은 판이 능동적으로 움직일 수 있다는 능동적 모델에 관한 연구 결과의 일부이다.

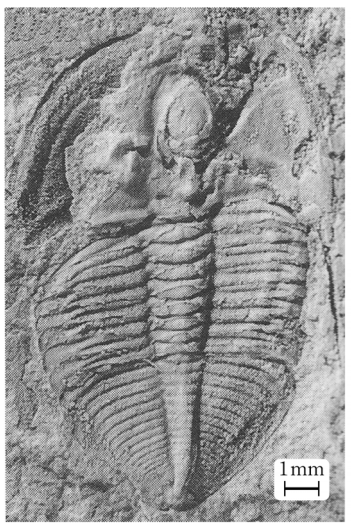
> ○ 해령에서 생성되는 새로운 판이 먼저 생성된 판을 밀어냄 (ridge push).
> ○ 판이 해령으로부터 완만한 경사면을 따라 미끄러져 내려감 (slide down).

그림은 수렴형 경계의 모식도이며, 점선은 등온선을 나타낸 것이다. 위에서 소개되지 <u>않은</u> 것 중에서 이 지역에서 우세하게 작용하고 있는 판 운동의 능동적 원동력 1가지를 쓰시오. [2점]



4. 표는 강원도 태백 지역에 분포하는 조선누층군의 지층 구분을, 그림은 A 층에서 발견되는 화석을 나타낸 것이다. A 층은 주로 암회색 또는 암갈색의 셰일로 구성되며, 곳곳에 석회암이 렌즈상으로 협재된다. A 층의 명칭을 쓰고, A 층이 생성된 시기를 층서와 화석을 근거로 하여 '기' 단위로 쓰시오. [2점]

누층군	층
조선 누층군	두위봉층(두위봉석회암) (　　A　　) 막골층(막동석회암) 두무골층(두무동셰일) 동점규암층(동점규암)
	화절층 대기층 묘봉층(묘봉슬레이트) 장산규암층(장산규암)



삼엽충



필석

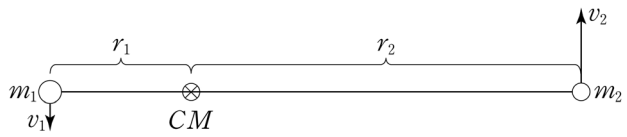
5. 그림은 수평 2층 구조에서 수행된 굴절법 지진파 탐사의 모식도를, 표는 탐사 결과를 나타낸 것이다. 표에 제시된 자료를 이용하여 임계굴절파의 겉보기 속도(apparent velocity, V_{ap})를 V_1과의 관계식으로 쓰시오. (단, 각 지층 내에서의 지진파 속도는 V_1과 V_2로 일정한 것으로 가정한다.) [2점]



수신기 간격 (ΔX)	임계각 (θ_c)	임계거리	교차거리	7번 수신기 초동기록 시간*	8번 수신기 초동기록 시간*
6 m	30°	12 m	36 m	0.013초	0.014초

* 수신기 초동기록 시간 : 신호원(source)에서 지진파를 발생시킨 후 수신기에 최초로 도달할 때까지 걸린 시간

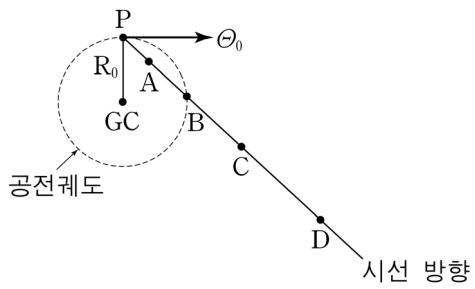
6. 그림은 질량이 m_1과 m_2인 두 천체만으로 이루어진 어떤 항성계에서 두 천체가 질량중심 CM에 대해서 공전하고 있는 모습을 나타낸 것이다.



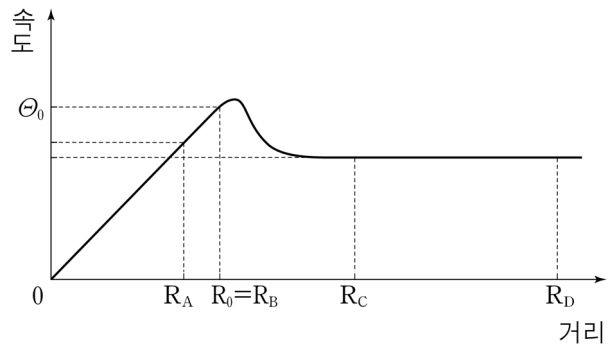
다음은 이 항성계의 총 역학에너지 E_t를 구하는 과정을 설명한 것이다. ( ) 안에 들어갈 식을 쓰시오. [2점]

> 이 항성계의 총 역학에너지 E_t는 운동에너지 E_k와 퍼텐셜에너지 E_p의 합으로부터
>
> $$E_t = E_k + E_p = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 - \frac{G m_1 m_2}{r}$$
>
> 이다. 여기서 G는 만유인력 상수이고, r는 두 천체 사이의 거리로서 $r = r_1 + r_2$이다. 두 천체의 상대속도를 v라고 하면
>
> $v_1 = \frac{v m_2}{m_1 + m_2}$, $v_2 = \frac{v m_1}{m_1 + m_2}$ 로부터
>
> $$E_t = m_1 m_2 \left[\frac{v^2}{2(m_1 + m_2)} - \frac{G}{r} \right]$$
>
> 로 구해진다.
>
> 상대궤도의 장반경이 a이고 이심률이 e일 때, 근성점에서 $r = a(1-e)$ 이고, $v = \frac{2\pi a}{P} \sqrt{\frac{1+e}{1-e}}$ 라는 것과 케플러 제3법칙 $P^2 = \frac{4\pi^2}{G(m_1 + m_2)} a^3$을 이용하면
>
> $$E_t = -\frac{G m_1 m_2}{(\qquad)}$$
>
> 이다.

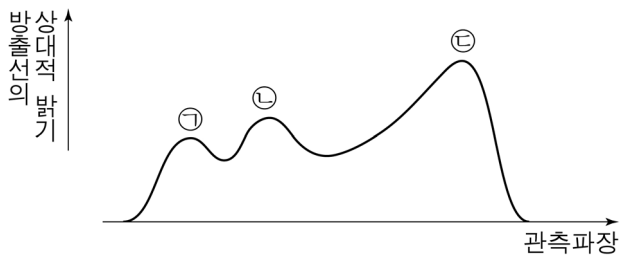
7. 그림 (가)는 가상의 원반 은하 내부에서 공전하는 행성계 P와 관측자의 시선을 나타낸 모식도이고, (나)는 이 은하의 회전 곡선이다. P에서 관측자가 수소 21 cm 방출선을 그림 (가)의 시선 $\overline{PD}$ 방향으로 관측한 결과, 그림 (다)와 같은 선 윤곽을 얻었다. 이때 은하 중심(GC)에서 관측자까지의 거리는 R_0이고, 행성계 P의 공전 속도는 Θ_0이다. 그림 (가)의 A, B, C, D 중성 수소 원자 구름의 방출선은 그림 (다)의 ㉠, ㉡, ㉢ 봉우리 중 어느 것에 해당하는지 각각 구분하여 쓰시오. [2점]



(가)

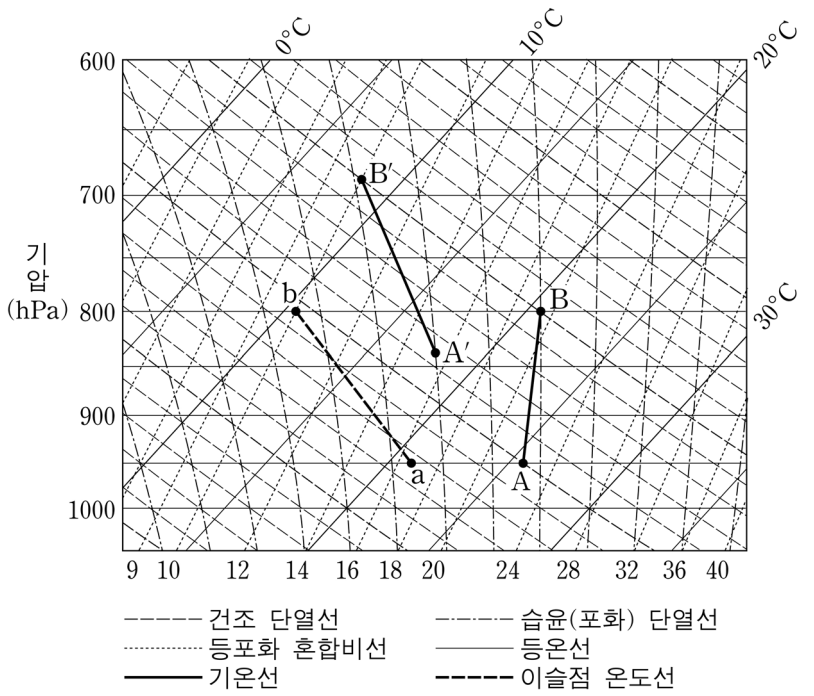


(나)



(다)

8. 그림은 어느 대기층(950–800 hPa 층)이 연직 상승할 때의 기온선(A–B, A′–B′)과 이슬점 온도선(a–b)을 단열선도에 나타낸 것이다. 대기층의 상승 전(A–B)과 상승 후(A′–B′)의 안정도를 판단하여 순서대로 쓰시오. 그리고 이 대기층이 상승하여 그림과 같은 상태가 되었을 때의 안정도를 무엇이라고 하는지 그 용어를 쓰시오. [2점]

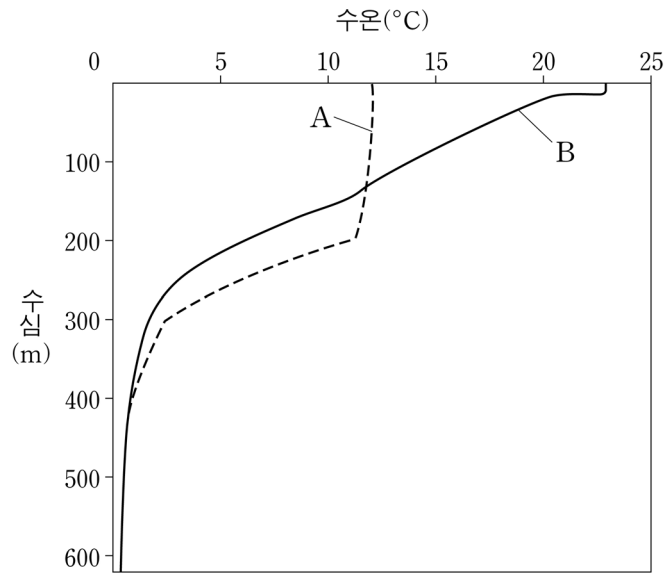


한국교육과정평가원

9. 다음은 어떤 현상에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

> (　㉠　) 현상은 해양의 환경 자극에 의해 식물성 플랑크톤이 다량으로 번식하여 해수가 착색되는 현상을 총체적으로 가리키는 용어로서, 와편모조류와 같은 원인 생물의 색소와 개체 수의 폭발적 증가로 발생한다. 바다에 (　㉠　) 현상이 발생하게 되면, 그 원인 생물이 가지고 있는 (　㉡　)은/는 해양 생물에 피해를 입히기도 한다. 또한 표층에 다량으로 번식한 원인 생물의 유해가 해저에 쌓이게 되면, 이를 분해하는 미생물의 활발한 활동으로 저층의 용존 산소가 소모되어 해저에 생활 기반을 둔 저서생물에 막대한 피해를 입히기도 한다.

10. 그림은 동해의 어느 지점에서 A와 B 두 계절에 관측된 수온 연직 분포를 나타낸 것이다. 계절이 B에서 A로 바뀌는 동안 혼합층의 두께를 변화시키는 가장 큰 요인을 쓰시오. 그리고 동해에서 수심 400 m보다 깊은 곳에 분포하며 연중 수온이 0~1℃로 거의 일정한 수괴(water mass)의 명칭을 쓰시오. [2점]



서술형 【1 ~ 4】

1. 다음은 김 교사가 실시했던 야외 학습에 대한 수업 일지이다.

[야외 학습 전]

○ 야외 학습에서 조사하고 관찰할 노두를 사전 답사하였다.

○ ㉠ 야외 학습을 통해 학생들이 지층과 암석에 대한 총 5가지의 학습 주제를 전문적으로 파악하도록 수업을 계획하였다. 그러나 학생 25명의 원활한 지도와 인솔을 위해 각 주제별로 일부만을 뽑아 활동지를 구성하였다.

○ 참여 학생들은 초등학교에서 암석과 지층을 배운 적이 있어서 이 야외 학습과 관련하여 별도의 사전 수업은 하지 않았다.

[야외 학습 수행]

○ 학생들은 야외 학습 현장에서 5명씩 모둠을 구성하여 활동지를 이용한 야외 학습을 수행하였다.

○ 클리노미터의 사용법은 간단했으나, 처음 사용해서인지 야외 학습장에서 학생들이 매우 혼란스러워했다.

○ ㉡ 학생들은 교사의 설명을 들으며 활동지의 빈칸을 채웠다. 그러나 각 모둠의 일부 학생들만이 활동에 적극적으로 참여하였다.

[야외 학습 후]

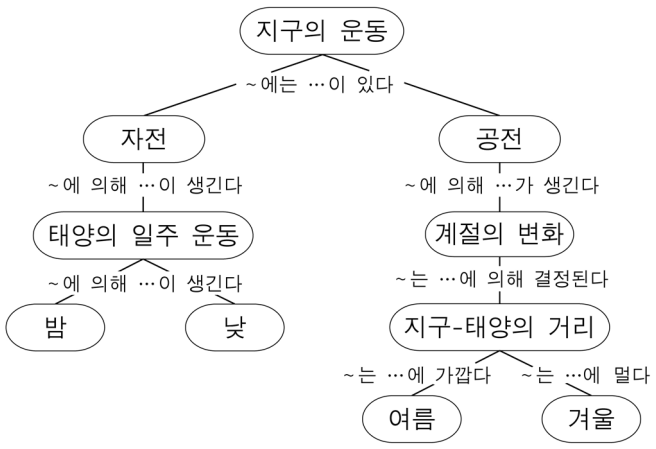
○ 야외 학습 후의 첫 수업 시간에 학생들은 모둠별로 활동지 내용을 발표하고 제출하는 것으로 마무리하였다.

○ 야외 학습 후 진행된 암석과 지층을 다룬 수업에서 학생들은 야외 학습 내용을 수업 내용과 연결시키지 못하는 것으로 나타났다.

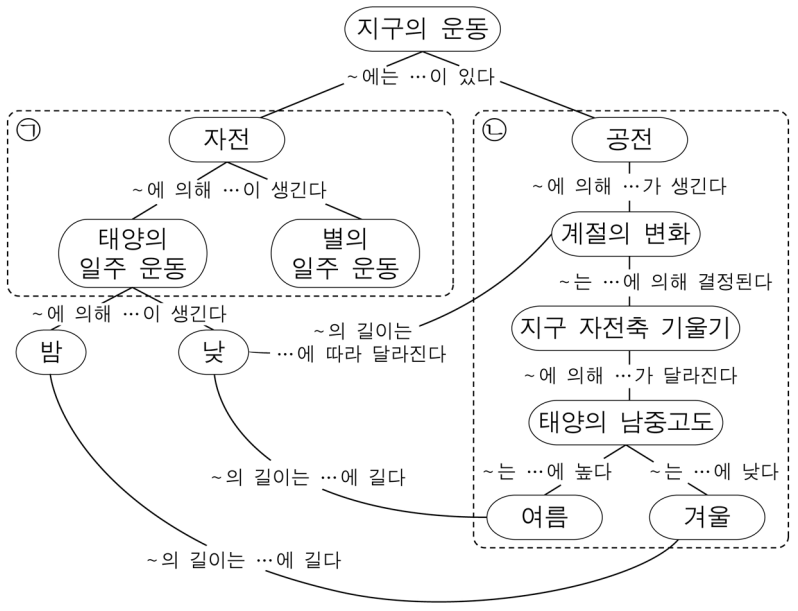
오리온(N. Orion)의 '야외 학습의 절차' 관점에서 볼 때, 수업 일지의 [야외 학습 전]과 [야외 학습 후]에서의 문제점을 각각 1가지씩 제시하시오. 그리고 김 교사는 학생들이 모둠별로 야외 학습 주제를 전문화하고 동시에 ㉠과 ㉡에서 나타난 문제점을 보완하기 위해 협동 학습 모형을 적용한 수업을 하려고 한다. 이때 STAD(학생 모둠 성취 분담) 모형과 Jigsaw I 모형 중 어느 것이 더 적절한지를 근거와 함께 쓰시오. [5점]

2. 김 교사는 중학교 '태양계' 단원의 '지구의 운동' 수업을 시작하기 전과 후에 학생들에게 개념도를 각각 작성하게 하였다. 다음은 이 수업에 참여한 학생이 수업 전과 후에 작성한 개념도이다.

[수업 전 개념도]



[수업 후 개념도]

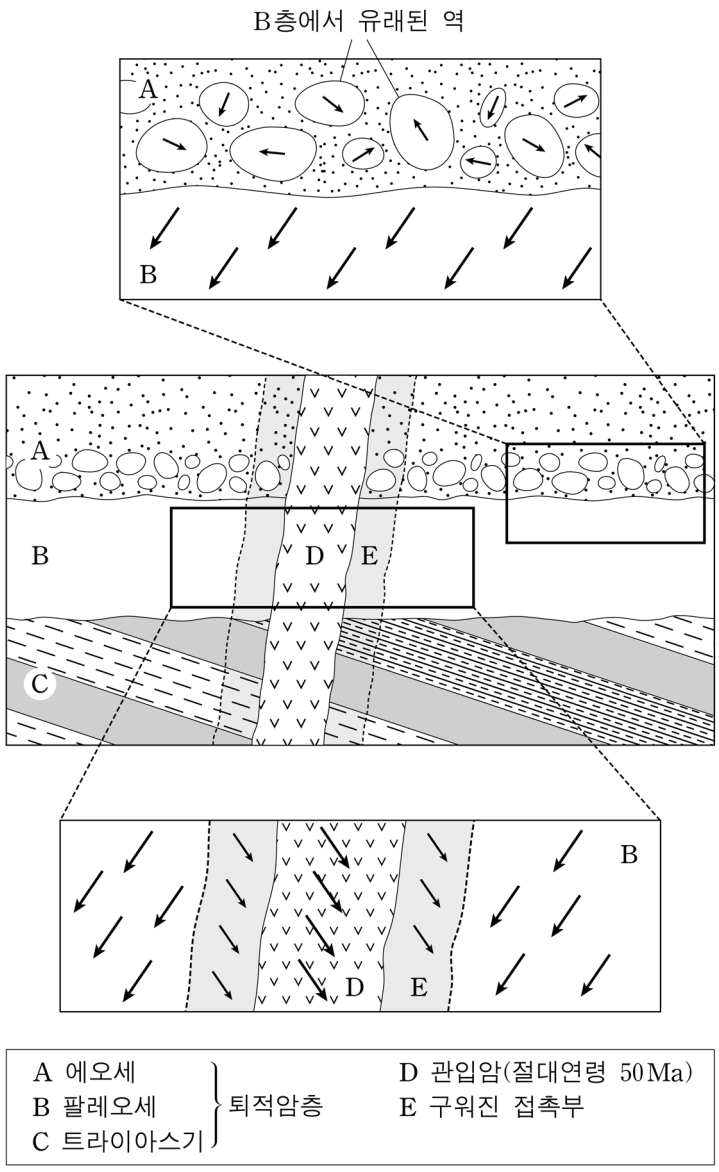


[수업 후 개념도]가 [수업 전 개념도]와 비교하여 구성 측면에서 어떻게 변화되었는지 2가지를 쓰시오. 또한 수업 전후의 개념도를 비교할 때, 오수벨(D. Ausubel)의 동화설에 의한 유의미학습의 유형 중에서 ㉠에 적용되는 유형을 쓰고, 그렇게 판단한 근거를 서술하시오. 그리고 [수업 전 개념도]에서 나타난 오개념이 어떻게 변화되었는지 ㉡에서 찾아 설명하시오. [5점]

한국교육과정평가원

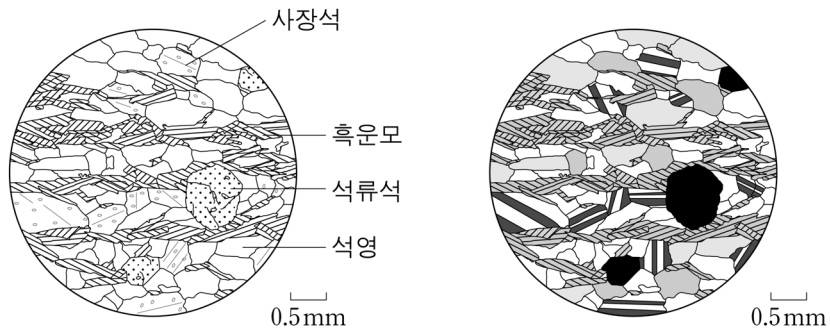
3. 고지자기 연구에서는 암석에 기록된 잔류자기가 생성 당시에 획득된 1차 잔류자기인지, 또는 재자화된 2차 잔류자기인지를 판단하기 위하여 다양한 야외 시험(field test)을 실시한다.

그림은 고지자기 연구를 수행한 어느 지역의 지질단면도이다. 확대된 그림에 표시된 화살표는 단계적 자기소거(magnetic cleaning) 과정을 통하여 얻은 암석의 특성잔류자기 방향이다.

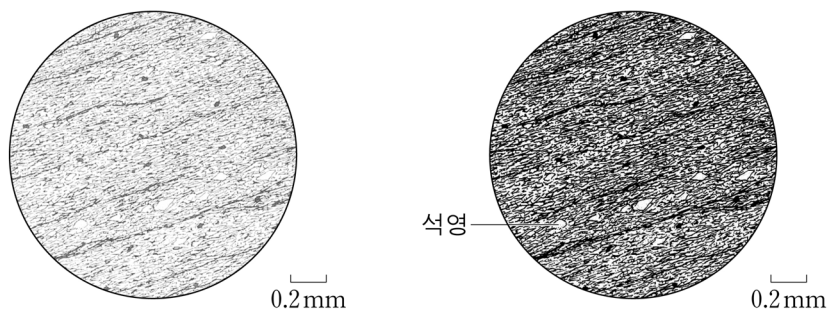


B층에 기록된 잔류자기가 1차 잔류자기인지 또는 2차 잔류자기인지를 '상부 지층의 역'과 '관입암 및 주변부'의 잔류자기 방향을 모두 고려하여 판별하고, 그 근거를 쓰시오. [5점]

4. 그림 (가)와 (나)는 변성 정도가 다른 두 암석의 박편을 개방니콜과 직교니콜 하에서 각각 스케치한 것이다.



(가)



(나)

그림에서 두 암석을 변성암이라고 판단할 수 있는 공통적인 이유를 하나만 쓰시오. 또한 (가)와 (나) 중 어느 것이 변성도가 높은지를 판단하고, 그 근거를 제시하시오. 그리고 개방니콜과 직교니콜 하에서 각각 관찰되는 석류석의 특징적인 광학적 현상과 그 현상이 나타나는 이유를 설명하시오. [5점]

<수고하셨습니다.>