# 2016학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

# 지구과학

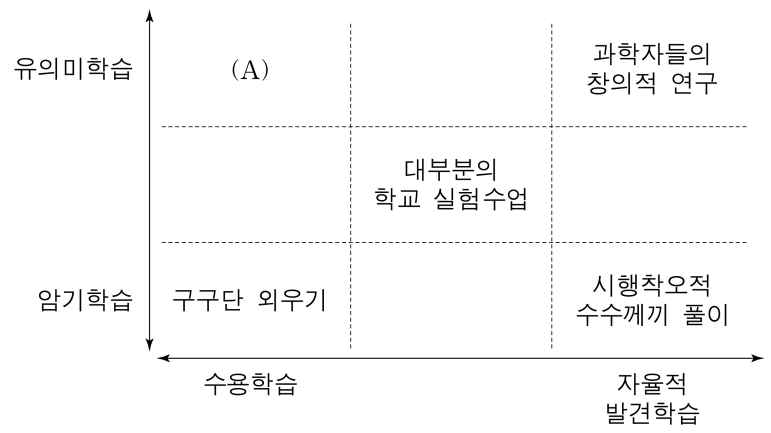
**수험 번호 : (　　)　　성　명 : (　　)**

| 제1차 시험 | 3 교시 전공B | 8문항 40점 | 시험 시간 90분 |
|---|---|---|---|

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

**1.** (가)는 오수벨(D. Ausubel) 등이 제안한 '학습 형태 분류'이고, (나)는 '지구계'를 주제로 수업을 준비하면서 교사들이 나눈 대화의 일부이다. (가)에서 세로축을 유의미학습과 암기학습으로 구분한 준거에 비추어, 유의미학습과 암기학습의 차이점을 설명하시오. 또한 (나)에서 진술 ㉠의 문제점을 (가)의 '학습 형태 분류'를 근거로 서술하고, 유의미학습을 위한 개념도의 역할을 고려하여 (A)를 제시하시오. [4점]

(가)




(나)

김 교사: 제가 직접 작성한 개념도를 학생들에게 보여주면서 지구계의 구성 요소를 설명하려고 합니다.

박 교사: 그렇게 하면 유의미학습이 일어날 수 없다고 생각합니다. 왜냐하면 오수벨(D. Ausubel) 등이 제안한 '학습 형태 분류'에 따르면, ㉠ 과학자들의 창의적 연구처럼, 학생들이 자율적으로 활동하여 과학 개념을 스스로 발견해야만 유의미학습이 일어난다고 할 수 있기 때문입니다.

**2.** (가)는 포스너(G. Posner) 등이 제안한 개념변화의 조건이며, (나)는 '대기압의 작용 방향은 위에서 아래이다'라는 오개념을 가진 학생의 개념변화를 위해 김 교사가 작성한 수업 계획이다. 조건 ㉠을 만족시킬 수 있는 <시범 실험>을 제시된 준비물을 모두 활용하여 제안하시오. 또한 (나)에 제시된 단계(Ⅰ~Ⅳ) 중에서 조건 ㉡을 만족시키기 위한 수업 계획을 포함하고 있는 단계를 쓰고, 그렇게 판단한 이유를 설명하시오. [4점]

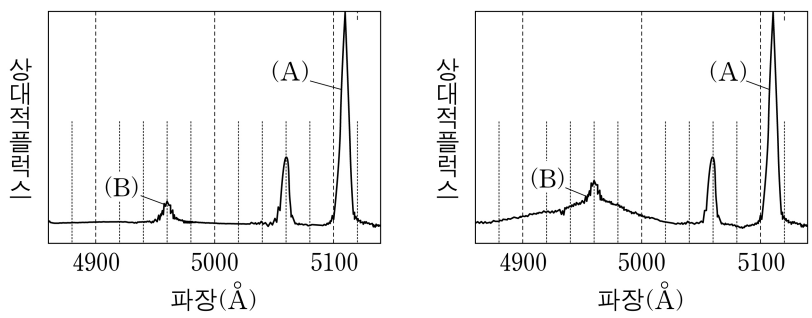
(가)

○ ㉠ 현재의 개념에 불만족을 느껴야 한다(dissatisfaction).
○ 새로운 개념은 이해 가능해야 한다(intelligent).
○ 새로운 개념은 그럴듯해야 한다(plausible).
○ ㉡ 새로운 개념은 유용성을 가져야 한다(fruitful).

(나)

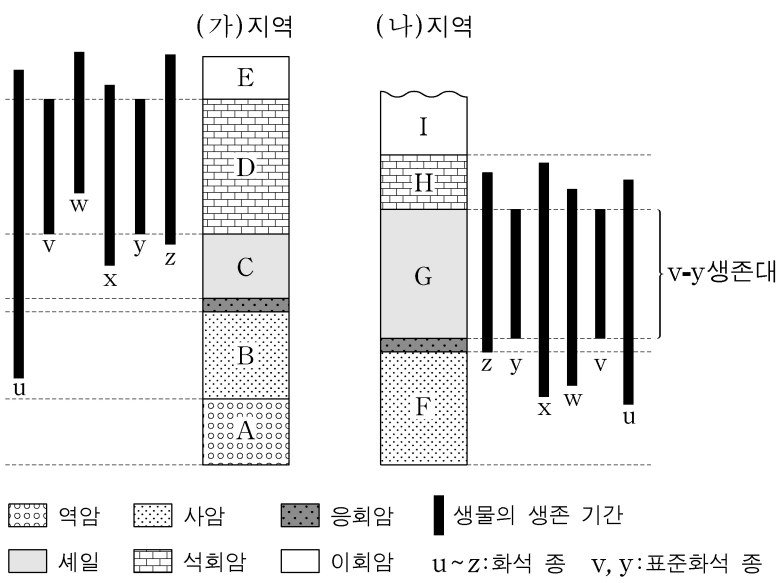
| 단계 | 수업 계획 |
|---|---|
| Ⅰ | ○ 개념 조사지를 나누어 주고 대기압의 의미, 대기압의 작용 방향 등을 그림이나 글로 표현하게 한다.<br>○ 대기압의 작용 방향에 대한 학생들의 생각을 조별로 공유하고 토의하게 한다. |
| Ⅱ | <시범 실험><br>준비물: 펌프가 달린 투명한 진공 용기, 풍선 |
| Ⅲ | ○ 학생들에게 단계 Ⅱ의 실험에서 확인한 현상을 설명할 수 있는 새로운 생각을 구성하게 한다.<br>○ 대기압은 모든 방향에서 작용한다는 과학 개념을 학생들이 알기 쉽게 설명한다. |
| Ⅳ | ○ 페트병에 뜨거운 물을 넣고 김이 빠져나가게 두었다가 뚜껑을 닫은 다음, 그 페트병에 얼음물을 부었을 때 페트병이 찌그러지는 현상을 학생들에게 과학 개념을 적용하여 설명하게 한다.<br>○ 그 밖에 여러 가지 소재나 상황에 과학 개념을 적용하여 설명하게 한다. |

**3.** 그림 (가)와 (나)는 어느 은하를 1개월 간격으로 분광 관측하여 얻은 자료로, 수소선(4861 Å), [OⅢ] 등을 볼 수 있다. (가)와 비교하면, (나)에서는 선 (B)에 10배 이상의 넓은 선폭 성분(broad line component)이 중첩되어 나타나고 선 (A)는 동일하다. 이 은하까지의 거리를 풀이 과정과 함께 구하고, 선 (A)에서 넓은 선폭 성분이 나타나지 않은 이유를 가스의 물리적 요인과 관련지어 설명하시오. (단, H=100 km/s/Mpc로 가정하고, 거리는 Mpc 단위의 정수로 제시하시오.) [4점]

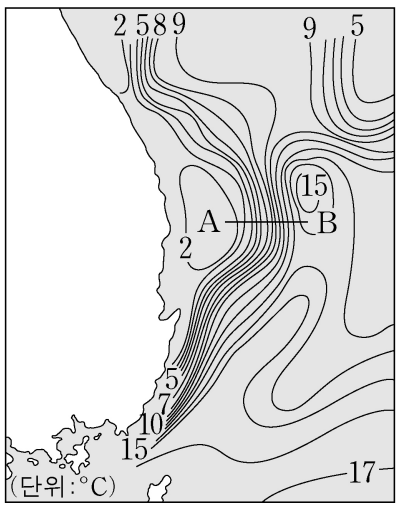



(가) 처음 관측 결과　　(나) 1개월 후 관측 결과

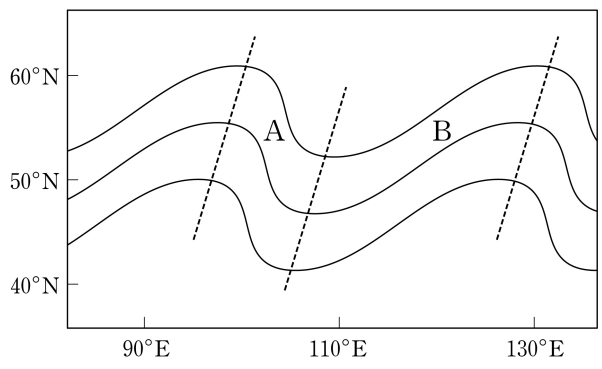
**4.** 그림은 멀리 떨어진 두 지역의 지질주상단면도와 화석들의 산출 범위를 나타낸 것이다. 암석층서대비에서 응회암이 건층일 때 (나) 지역의 G층과 대비되는 (가) 지역의 층을 쓰고, 생물층서대비에서 (나) 지역의 G층과 대비되는 (가) 지역의 층을 쓰시오. 그리고 (가)와 (나) 지역의 암석층서대비와 생물층서대비 간의 일치 여부를 판단하고, 그 이유를 서술하시오. (단, 그림의 모든 지층들은 전기 오르도비스기에 퇴적되었고, 부정합은 없다.) [4점]




**5.** 그림은 우리나라 동해안에서 나타난 이례적인 해수면 수온 분포이다. A-B의 온도 경도를 초래한 과정을 설명하되, 바람의 방향, 해수의 수평 이동 및 연직 이동과 관련지어 3단계로 제시하시오. 또한 북반구에서 에크만 수송이 일어날 때, 마찰층 내에서 수심이 깊어짐에 따라 해수의 이동 방향이 어떻게 변화하는지를 쓰고, 그 이유를 설명하시오. [4점]




**6.** 그림은 북반구 중위도 상층의 등고선도로, 경압불안정 상태인 편서풍 파동을 볼 수 있다. 경압불안정 파의 역할을 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [5점]




<작성 방법>

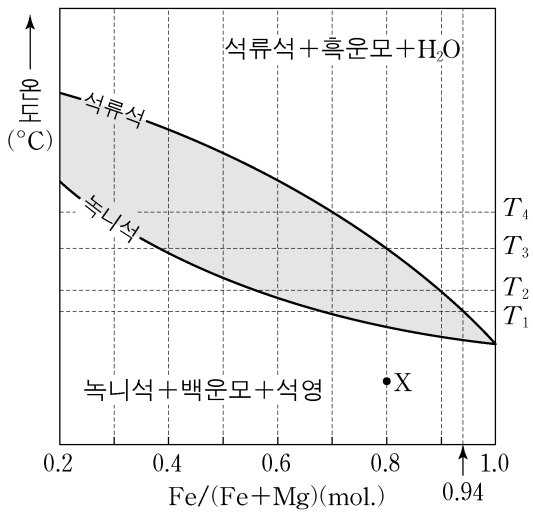
- ○ 기압골과 기압마루의 축(점선)이 북쪽으로 갈수록 동쪽으로 기울어진 이유를 설명할 것.
- ○ 기압골의 서쪽(A 지역)과 동쪽(B 지역)의 온도 변화 경향을 각각 쓰고, 이러한 온도 변화 경향이 나타나는 이유를 설명할 것.
- ○ 기압골 전방에서 동-서 방향 운동량의 남북 수송에 대해 서술할 것.



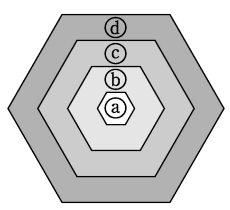
한국교육과정평가원

**7.** 그림 (가)는 일정한 압력 하에서 변성 온도의 증가에 따른 석류석과 녹니석의 Fe/(Fe+Mg) 변화를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 Fe/(Fe+Mg)가 0.8인 X 지점의 암석이 온도 $T_1$, $T_2$, $T_3$, $T_4$에 도달했을 때, 각각의 온도에서 성장한 석류석의 화학적 누대구조(ⓐ~ⓓ)를 나타낸 모식도이다.

온도 변화에 따른 누대구조(ⓐ~ⓓ)의 성장 순서를 쓰고, 석류석의 Fe/(Fe+Mg)를 성장 단계별로 쓰시오. 또한 <조건>을 이용하여 그림 (나)의 영역 ⓒ에 해당하는 석류석의 화학식을 쓰고, ⓒ에서 고용체 성분(Fe, Mg, Mn, Ca)의 조성비(mol.%)를 쓰시오. [5점]




(가)




(나)

<조 건>

○ 석류석의 일반적인 화학식은 $(Fe,Mg,Mn,Ca)_3Al_2Si_3O_{12}$이다.
○ 그림 (나)의 영역 ⓒ에 해당하는 석류석의 Mn과 Ca의 mol. 값은 각각 0.7과 0.8로 한다.

**8.** 다음은 천체의 분광학 연구와 관련된 과학사 내용을 요약한 것이다. 다음 글을 읽고 <작성 방법>에 따라 논하시오. [10점]

1890년대에는 사진 기술의 도입으로 많은 천체 관측 자료가 얻어졌다. 세키(P. Secchi)는 별의 색에 따라 백색, 황색, 적색 및 어두운 적색으로 분류하였다. 이를 피커링(E. Pickering)은 백색 별들을 A~D로, 황색 별들을 E~L로, 적색 별들은 M~N으로 체계적으로 세분화하였다.

1901년에 캐논(A. Cannon)은 별빛의 스펙트럼에 나타난 흡수선들의 세기 변화를 기준으로 별들을 O, B, A, F, G, K, M형으로 구분하였다. 이는 피커링의 분류를 단순화하여 재배열한 것으로, 캐논은 이러한 배열순서가 온도와 관련이 있을 것으로 추측하였다.

1920년대에 페인(C. Payne)은 관찰 사실을 토대로 캐논이 제안한 추측, 즉 별의 분광형이 온도의 함수임을 그 당시까지 알려진 물리 이론을 적용하여 수학적으로 증명하였다. 또한, 별의 주된 구성 원소는 수소이며, 별의 화학 조성비가 태양과 같다고 결론지었다. 그 후 천체의 화학 조성비는 태양과 같고, 다양한 천체들은 단지 온도만 다를 것이라는 믿음은 1950년대까지 오랜 기간 동안 과학자 사회를 지배하였다.

그러던 중에 원자물리학의 발달로 1930년대 말부터 가스 성운의 화학 조성을 연구할 수 있게 되었다. 1940년대 초에 이를 연구하던 일부 천문학자들은 관찰 사실을 토대로 신성과 가스 성운의 화학 조성비가 태양과 다르다고 제안하였다.

그러나 그들의 제안은 "별과 가스 성운의 화학 조성비가 태양과 다르다는 것은 불가능하다."는 기존 이론에 익숙한 대다수 천문학자들의 반대에 의해 무시되었다.

그 후 관측 기술의 혁신적인 발달로 보다 정밀한 관측 증거가 많이 보고되었고, 마침내 별의 화학 조성비가 태양과 다르다는 것이 과학 지식으로 받아들여졌다. 별들의 화학 조성 차이는 별의 진화 과정과 관계가 있다. 예를 들어 태양보다 2~3배 무거운 별에 관한 관측 연구에 따르면, 별의 진화 과정 중 ㉠주계열성과 적색거성의 단계에서 별의 대기에 존재하는 C/N 비가 다를 수 있다.

<작성 방법>

○ ㉠과 같이 주계열성 단계와 적색거성 단계의 C/N 비가 달라지는 까닭을 핵융합 반응 및 항성 진화 이론에 근거하여 설명할 것.
○ 관찰 사실을 토대로 한 제안이 과학 지식으로 인정되는 과정에서 '이론의 역할'과 '과학자 사회의 역할'을 논하되, 각 역할에 해당하는 사례를 위 글에서 찾아 제시하고, 각 역할의 한계점을 설명할 것.

**<수고하셨습니다.>**