2014학년도 중등학교교사임용후보자선정경쟁시험

지구과학

수험 번호 : (　　)　　성　명 : (　　)

1차 시험	3교시 전공B	4문항 30점	시험 시간 90분

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

서술형 【1~2】

1. 다음 <조건>만을 이용하여 맨눈으로 관측 가능한 별의 최대 거리(pc)를 구하고, 우리은하 내의 별 분포 개수 밀도(개/pc^3)를 구하시오. (단, 풀이 과정도 쓰시오.) [5점]

<조 건>

○ 지구에서 맨눈으로 관측할 수 있는 별의 총개수는 6,000개이다.
○ 우리은하에는 절대등급(M_V) 5등급의 별들만 균일하게 분포하고 있다.
○ 맨눈의 한계등급은 6등급이다.
○ 성간소광을 무시한다.
○ $10^{\frac{1}{5}} = 1.5$
○ $\pi = 3$

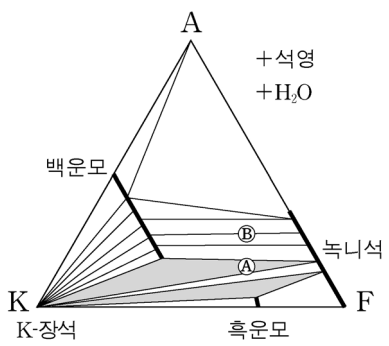
2. 어떤 펄사를 관측해 보니 그 펄사의 주기가 해마다 아주 조금씩 증가하였다. 이 펄사의 복사에너지는 강한 자기권을 가진 중성자별에서 나온 것으로 추정된다. 이 펄사의 주기가 증가된 주된 이유와 이 중성자별이 상대적으로 아주 강한 자기장을 가지게 된 과정을 쓰시오. 또한, 이 펄사 복사의 생성 기작(mechanism)을 설명하시오. [5점]

논술형 【1 ~ 2】

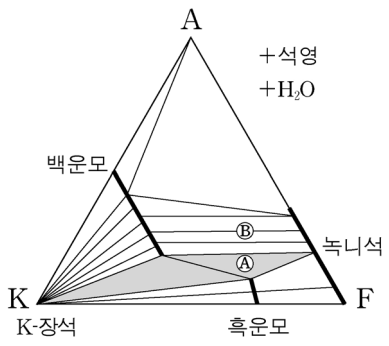
1. 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

바로우(G. Barrow)는 점진적 변성대(zone of progressive metamorphism)를 처음으로 인지한 암석학자였다. 그는 스코틀랜드 북부 지역을 변성 지시광물(index mineral)의 존재에 따라 변성대를 구분하는 일련의 지도로 작성하였다 : 녹니석대 → 흑운모대 → 석류석대 → 십자석대 → 남정석대 → 규선석대. 예를 들면, 녹니석대와 흑운모대의 경계에서 흑운모가 처음 나타나고, 흑운모대에서는 녹니석도 존재할 수 있다(그림 (가)~(라)). 바로우는 녹니석대에서 규선석대로 갈수록 광물 입자의 크기가 유의미하게 증가되는 것을 근거로 고변성대로 갈수록 보다 높은 온도-압력 조건에서 재결정작용이 일어난 것으로 추론하였다.

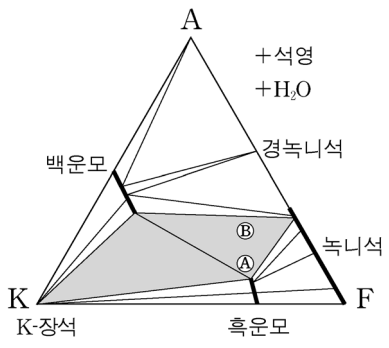
이후 틸레이(C. Tilley)를 포함한 많은 암석학자들은 다른 수많은 조산대에서 유사한 점진적 변성대를 발견하였다. 그리고 오늘날 이를 바로비안(Barrovian) 유형의 변성대라 부른다.



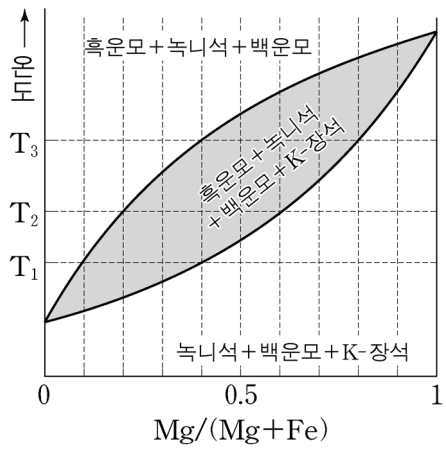
(가)



(나)



(다)



(라)

한편, 핀란드의 암석학자인 에스콜라(P. Eskola)는 변성상의 개념을 처음으로 창안하였다. 그는 두 지역의 암석이 전암 조성(whole-rock composition)은 같지만 광물조합이 다른 경우 서로 다른 온도-압력 조건에서 재결정화된 것으로 판단하였고, 이 두 광물조합을 서로 다른 변성상에 속하는 것으로 설명하였다. 바로우가 변성도를 개별 지시광물로 판단한 것과 달리, 에스콜라는 변성 광물조합으로 판단하였고 이러한 광물조합의 집합을 변성상이라고 명명하였다. 에스콜라는 처음으로 8개의 변성상을 제시하였고, 이러한 변성상은 대략적인 변성 온도-압력에 대한 정보를 알려 주는 편리한 방법으로 오늘날까지 유용하게 활용되고 있다.

그림 (가)~(다)는 점진 변성작용 동안 화학조성이 다른 두 이질암(pelite) Ⓐ와 Ⓑ에서 광물조합의 변화를 나타낸 AKF 도표이다. (가)~(다)의 이질암 Ⓐ와 Ⓑ에서 상(phase) 변화에 따른 자유도와 변성대의 변화를 비교・설명하시오.

그리고 Mg/(Mg+Fe)가 0.4인 이질암에서 온도가 $T_1 \rightarrow T_2 \rightarrow T_3$로 증가함에 따라 나타나는 흑운모의 화학조성 변화를 (라)를 이용하여 설명하시오.

또한, 이 제시문에 나타난 과학 지식 발달 과정을 누가적(cumulative) 모형 또는 진화적(evolutionary) 모형으로 논하시오. [10점]

한국교육과정평가원

2. 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

> 지상과 해양에서는 GPS(Global Positioning System) 존데를 띄워 기압, 기온, 이슬점온도, 풍향, 풍속의 연직 프로파일(profile)을 관측하여 온위, 상당온위, 이류의 방향 등을 추정함으로써 연직 대기 환경을 파악한다. GPS 존데와 해양기상부이를 통한 여름철 분석 사례를 보면 우리나라 동해안 일부 지역에서 온난 이류가 지속적으로 관측되는 경우 용승이 나타나기도 하였다.
>
> 자동기상관측장비(AWS, Automatic Weather System) 및 기타 관측 기기로 관측한 기상 요소를 이용하여 지역별 대기안정도, 강수강도 등과 같은 대기 환경 요소의 영향을 파악한다. AWS를 통한 30년간(1973년~2002년) 우리나라 여름철 강수량의 분석 사례를 보면 해안과 내륙 지방에서의 강수강도는 서로 다른 일변화 패턴을 보였다. 강수강도가 높게 관측되는 시간은 해안 인접 지방에서 새벽 5시 전후였던 반면 산맥 주변의 내륙 지방에서는 오후 6시 전후였다.

우리나라 여름철 어느 지역에서 온난 이류가 발생하였을 때, 이를 판단할 수 있는 GPS 존데 관측요소 연직 프로파일의 일반적인 패턴을 서술하시오.

이러한 온난 이류가 지속되는 경우 동해안 일부 지역에서 용승이 나타나게 되는 과정을 서술하시오.

또한, 어느 관측 지점의 지면에서 대류권 중층(약 6 km)까지 GPS 존데 관측 자료로부터 계산한 온위와 상당온위의 두 연직 프로파일을 분석하여 파악할 수 있는 대기 환경 요소 3가지만을 쓰고 그렇게 쓴 근거를 제시하시오.

그리고 30년간 우리나라 여름철 해안 인접 지방과 내륙 지방에서의 강수강도가 높게 나타나는 시간대가 다른 이유를 구름이 낀 새벽에 불안정도가 증가하는 과정과 오후에 불안정도가 증가하는 과정을 고려하여 추론하시오. [10점]

<수고하셨습니다.>