

[고려대학교 문항정보]

일반정보

| | | |
|----------------------|--------------------------|----------------------|
| 유형 | ■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 | |
| 전형명 | 수시모집 일반전형 | |
| 해당 대학의 계열(과목) / 문항번호 | 자연계열(지구과학) / 문항 (a)~(e)번 | |
| 출제 범위 | 고등학교 과목명 | 지구과학 I, II |
| | 핵심개념 및 용어 | 지구와 우주, 고체 지구, 유체 지구 |
| 예상 소요 시간 | 전체 시험시간 100분 중 50분 | |

문항 및 제시문

(가) 우주공간의 가스와 먼지가 밀집되어 원시별이 만들어진다. 이후, 별의 밀도와 온도가 상승하여 별의 중심 온도가 약 1000만 K에 이르면 수소(H) 원자 4개가 융합하여 헬륨(He) 원자 1개가 만들어지는 핵융합 반응이 시작되고, 막대한 에너지를 생산하여 방출하는 “주계열성” 단계의 별이 된다. 태양의 핵융합 반응이 계속되면 지금부터 약 50억 년 후 수소가 모두 고갈되어 헬륨만 존재하게 된다. 이때 태양의 광도는 지금의 약 1000배, 반지름은 100배까지 증가할 것이다.

태양이 방출하는 에너지는 지구 생명체의 근원적인 에너지원으로 생물의 광합성, 대기와 해수의 순환, 지표의 풍화와 침식 등 지구의 변화 과정에 관여한다. 중심별 주위를 공전하는 행성에 생명체의 존재에 가장 중요한 요소인 액체 상태의 물이 존재할 수 있는 범위를 “생명 가능 지대”라 한다.

지구형 행성은 규소(Si), 산소(O), 철(Fe) 등이 풍부한 단단한 지각으로 구성되어 있다. 태양에서 가장 가까운 수성에는 대기가 거의 없으며, 표면 온도는 낮에 430° C까지 올랐다가 밤에는 -180° C까지 떨어진다. 수성의 표면에는 약 30~40억 년 전에 형성된 수많은 충돌 크레이터가 분포한다. 금성의 반지름은 지구의 0.95배로, 주로 이산화탄소(CO₂)로 이루어진 약 95 기압의 대기가 존재하며, 표면 온도는 약 470° C이다. 또한 비교적 최근의 화산 활동에 의해 형성된 것으로 추측되는 금성의 표면에는 거대 화산이 160여 개 이상 존재한다. 화성은 반지름이 지구의 0.53배이며, 95% 이산화탄소로 구성된 약 0.01 기압의 대기가 있다. 과거 표면을 흐르던 물에 의하여 형성된 지형과 물에서 침전된 광물이 발견되며, 토양에는 산화철이 포함되어 있어 붉게 보인다.

지구의 원시 대기에 풍부하던 이산화탄소는 바닷물에 녹아들어 탄산염의 형태로 지각에 저장되었다. 원시 대기에 없던 산소(O₂)는 광합성 생명체의 등장으로 약 25억 년 전부터 생성되기 시작하였다. 당시 이렇게 만들어진 산소는 곧 해수 속의 철과 반응하여 산화철의 형성에 사용되어 지구 곳곳에 대규모 철광층이 형성되었다. 따라서 이 시기에 산소가 지구의 대기에 대량으로 축적되기는 어려웠다.

(나) 중생대에 온난하던 지구는 신생대 후기부터 한랭해지기 시작하여, 제4기에 4번의 빙하기와 3번의 간빙기가 있었다. 오늘날 우리는 약 18,000년 전 마지막 빙하기가 끝나면서 시작된 간빙기에 살고 있다. 한반도의 남해안과 서해안은 해안선이 극도로 복잡한 전형적인 리아스식 해안을 이루는 반면, 동해안은 해안선이 매우 단순하며 해안을 따라 침식 지형인 해안 단구가 분포한다. 한반도의 하천은 대부분 황해와 남해로 흘러 들어가며, 하천 하류에는 운반된 자갈, 모래, 진흙이 퇴적되어 김포 평야(한강)나 김해 평야(낙동강) 같은 충적평야가 만들어진다. 백두산에서 시작하는 높은 산맥들은 한반도의 동쪽 해안선을 따라 남쪽으로 뻗어 내려가 태백산을 지나 한반도 남서쪽의 지리산에 이르는 백두대간을 형성한다.

(다)

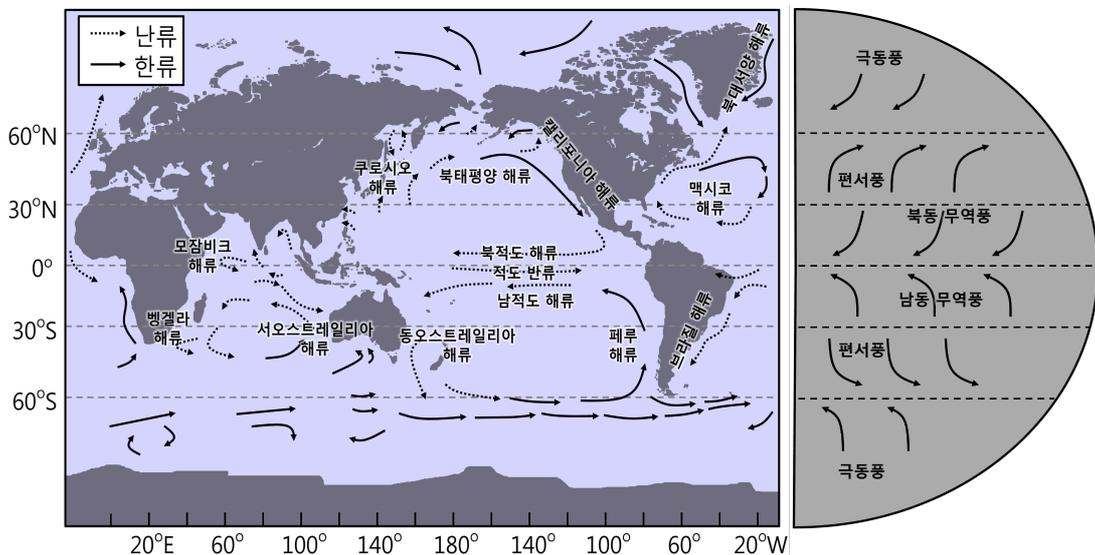


그림 1

자전하는 지구의 전향력에 의해 남북 방향 바람이 동서 방향으로 편향되기 때문에 위의 그림 1과 같이 북반구와 남반구에 이상적으로 각각 3개의 대기 대순환 세포를 형성한다. 연중 일정한 방향과 속력으로 지속되는 바닷물의 흐름을 해류라 하며, 표층 해류는 바람에 의해서 그리고 심층 해류는 수온과 염분 변화에 따른 밀도 차이로 발생한다. 무역풍과 편서풍은 표층 해류의 순환에 가장 큰 영향을 미친다.

(a) 태양계는 약 50억년 전에 형성되었다. 앞으로 50억년 후 태양계의 “생명 가능 지대”가 오늘날보다 태양으로부터 더 가까워질지 또는 멀어질지를 제시하고 그 이유를 설명하시오.

(b) 태양계 형성 후 금성, 지구, 화성의 대기 성분은 지금까지 각각 지속적으로 변화하고 있다. 오늘날 이들 세 행성 중 온실효과가 가장 크게 일어나는 행성부터 작게 일어나는 순서로 나열하고 그 이유를 설명하시오.

(c) 화성의 표면에 산화철이 존재하는 이유를 지구와의 비교를 통해 추론하시오.

(d) 제시문에 소개된 한반도의 지형과 해안선이 한반도 지각의 어떤 운동으로 형성되었는지 논하시오.

(e) 약 2억 4천만 년 전에는 모든 대륙들이 한 덩어리로 모인 초대륙 판게아가 존재했다. 당시 북반구 표층 해류의 거대 순환이 오늘날과 어떻게 달랐을지 설명하고, 이러한 해류의 순환이 당시 지구 기후에 어떠한 영향을 주었을지 논하시오. (단, 기후변화의 천문학적 요인은 없다고 가정한다.)

출제 의도

- <지구과학> 교육 목표에 맞추어 지구와 우주에 대한 기본 개념을 통합적으로 이해하며, 과학적 사고력과 창의적 문제 해결력을 길러 지구과학과 관련된 다양한 문제를 과학적으로 이해하고 해결하는 데 능동적인 태도와 과학적 소양을 가지고 있는지를 평가할 수 있도록 출제되었음
- 지구와 우주 및 주변 환경의 변화, 인간의 탐구 노력과 지식의 발달 과정 등을 이해하여 지구과학의 기본 개념을 유추하고 통합할 수 있는지를 평가하고자 함

문항 해설

- (a) 문항은 <지구과학 I>에서 나오는 별의 진화 단계와 생명 가능 지대 변화를 이해하고, 이를 통합하여 설명할 수 있는지를 평가하고자 하였음
- (b) 문항은 태양계 구성원에 대한 물리적인 현상을 통합적으로 이해하고 설명할 수 있는지를 평가하고자 하였음
- (c) 문항은 고체 지구의 변화에 대해 이해하고, 이를 우주에 관한 문제에 적용할 수 있는지를 평가하고자 하였음
- (d) 문항은 한반도의 지질과 지형 생성과정을 고체 지구의 변화 과정에 적용하여 설명할 수 있는지를 알아보하고자 하였음
- (e) 문항은 고체 지구와 유체 지구의 변화를 이해하고, 에너지 순환 및 물질 교환의 관점에서 지구계를 구성하는 각 권의 상호작용을 연결하여 설명할 수 있는지를 평가하고자 하였음