2005학년도 대학수학능력시험

제 4 교시 과학탐구(지구과학Ⅰ) 정답과 풀이

1. **문항 제목** : 지구 과학의 탐구 방법 **정답 : ③**

출제 의도 : 지구 과학의 특징을 알고, 각 영역의 탐구 방법에 대해 알고 있는지 묻는 문제이다.

이래서 정답 : ㄱ. 천체 망원경으로 태양 흑점의 이동을 관측하여 태양의 자전 방향과 자전 주기에 대하여 알 수 있다.

ㄴ. 기상 레이더로 구름 사진을 촬영하는 원격 탐사로 태풍의 강수 구역을 알 수 있다.

오답 확인 : ㄷ. 지진계로 암권의 진동을 측정할 수는 있으나 화산 분출물의 성분은 알 수 없고, 화산 분출물은 직접 야외 조사를 통하여 알 수 있다.

2. **문항 제목** : 오존층의 파괴 **정답 : ②**

출제 의도 : 성층권의 오존 농도 변화 자료로부터 지표면에 도달하는 자외선의 양이 증가한다는 사실을 알고, 그 변화 경향과 계절 변화의 특징을 묻는 문제이다.

이래서 정답 : ㄴ. 여름과 봄에 대기 중 오존 농도는 낮아지는데, 여름에 비하여 봄에 오존 농도가 많이 낮아지므로 두 계절 간 오존 농도의 차이는 증가하는 경향을 보인다.

오답 확인 : ㄱ. 오존 농도는 여름에 비하여 봄에 많이 낮아지는 경향이 있다. 겨울에는 성층권의 기온이 매우 낮아지므로 오존 파괴 물질들이 오존을 거의 파괴하지 못하다가 봄이 되어 기온이 높아지면 오존이 급격하게 파괴되기 때문이다.

북반구와 남반구는 계절이 반대이므로 남반구의 봄철인 9~10월에는 남극 상공의 오존 농도가 매우 낮아져서 오존 구멍이 생기게 된다. 또한, 여름에는 강한 태양 복사에 의해 오존이 생성되므로 봄철에 비하여 성층권의 오존 농도가 높아진다.

ㄷ. 성층권의 오존은 태양 복사 중 유해 자외선을 흡수하여 차단하는 역할을 한다. 따라서 남극 상공의 오존 농도가 낮아지면 남극의 지표면에 도달하는 태양 자외선의 양은 증가하였을 것이다.

3. **문항 제목** : 지구 환경의 상호 작용 **정답 : ①**

출제 의도 : 염분의 위도별 분포가 나타나는 원인에 대해서 알고, 기권, 수권, 암권, 생물권 등 지구 환경의 상호 작용에 의해 일어나는 여러 가지 현상을 파악하고 있는지 묻는 문제이다.

이래서 정답 : 해수의 위도별 표층 염분 분포는 위도 30° 해역이 적도 해역보다 높다. 이는 표층 염분이 (증발량-강수량) 값에 비례하기 때문이다. 해양에서의 증발과 강수는 수권과 기권의 상호 작용에 해당한다.

4. **문항 제목** : 대기 중 이산화탄소의 농도 변화 원인 **정답 : ④**

출제 의도 : 지질 시대에 원시 해양이 형성되면서 대기 중 이산화탄소 농도가 낮아진 원인과 오늘날 지구 온난화의 원인을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이래서 정답 : 지질 시대에 원시 해양이 형성되면서 대기 중 이산화탄소가 해양에 녹아 들어가서 농도가 낮아졌으며, 해양에서 석회암이 생성되는 화학적 침전이 일어났다. 오늘날에는 화석 연료의 사용량 증가에 의해 대기 중 이산화탄소의 농도가 증가하여 온실 효과가 증대되어 지구의 기온이 높아지는 지구 온난화가 진행되고 있다.

오답 확인 : 지질 시대에 대기 중 이산화탄소의 농도가 낮아진 주된 원인은 이산화탄소가 해수에 녹아 들어갔기 때문이다.

5. **문항 제목** : 용암의 성질과 화산 **정답 : ②**

출제 의도 : 화산체의 모양으로부터 화산을 형성한 용암의 성질을 파악하는지 묻는 문제이다.

이래서 정답 : 그림에서 종상 화산은 순상 화산보다 화산 사면의 경사가 급하다. 이는 종상 화산이 순상 화산에 비하여 점성이 크고, 유동성이 작은 용암으로부터 형성되기 때문이다. SiO_2 함량이 많은 용암일수록 점성이 크고, 온도가 낮으므로 사면 경사가 급한 화산체를 형성한다.

오답 확인 : 용암의 온도가 높을수록 유동성이 커서

화산체의 사면 경사가 완만해진다.

6. **문항 제목** : 지질 시대의 수륙 분포와 고생물

정답 : ⑤

출제 의도 : 지질 시대별 특징적인 수륙 분포를 비교하여 구별하고, 각 지질 시대에 번성한 고생물의 종류를 알고 있는지 묻는 문제이다.

이래서 정답 : (가)는 판게아가 분리되고 있는 중생대의 수륙 분포이고, (나)는 초대륙 판게아가 형성된 고생대 말의 수륙 분포이며, (다)는 신생대의 수륙 분포이다. (A)는 매머드와 조류가 번성한 신생대의 복원도이고, (B)는 삼엽충과 양치식물이 번성한 고생대의 수륙 분포이며, (C)는 공룡이 번성한 중생대의 수륙 분포이다.

7. **문항 제목** : 지진대의 분포 **정답 : ①**

출제 의도 : 전 세계에서 지진은 좁고 긴 띠 모양의 지진대에서 주로 발생하고, 판의 내부인 열점에서도 발생한다는 것을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이래서 정답 : A는 환태평양 지진대에 속하는 일본 열도 부근에서 발생하는 지진이다. 환태평양 지진대는 전 세계적으로 지진이 가장 많이 발생하므로 '불의 고리'라고 불린다.

오답 확인 : ㄴ. B는 페루 해구와 안데스 산맥 부근에서 발생하는 지진이다. 이 지역에서는 해양판인 나즈카 판이 대륙판인 남아메리카 판의 아래로 섭입되어 소멸된다.

ㄷ. C는 판의 내부에 해당하는 하와이이다. 하와이는 판의 내부에 위치한 열점에서 마그마가 분출하여 형성된다. A와 B는 판의 수렴형 경계에 해당한다.

8. **문항 제목** : 판 구조론 **정답 : ④**

출제 의도 : 각 판의 경계에서 형성되는 지형과 그 곳에서 발생하는 지각 변동의 종류를 알고 있는지 묻는 문제이다.

이래서 정답 : ④ C는 판이 생성되어 양쪽으로 확장되는 해령이다. 해령에서는 장력이 작용하므로 정단층이 발달한다. 습곡 산맥은 대륙판과 대륙판이 충돌하는 판의 수렴형 경계에서 형성된다.

오답 확인 : ① A는 호상 열도로 해구와 나란하게 대륙판의 가장자리에 발달한다.

② B는 판이 생성되거나 소멸되지 않는 보존형 경계인 변환 단층이다.

③ 변환 단층(B)과 해령(C)에서는 천발 지진이 발생하고, 해구나 습곡 산맥 부근에서는 천발 지진과 심발 지진이 발생한다.

⑤ 판의 수렴형 경계인 D 아래에서는 맨틀 대류가 하강하고, 판의 발산형 경계인 C 아래에서는 맨틀 대류가 상승한다.

9. **문항 제목** : 단열 팽창 실험 **정답 : ②**

출제 의도 : 공기의 부피 변화에 의해 단열 변화가 일어날 때 기온과 상대 습도는 어떻게 변하는지 묻는 문제이다.

이래서 정답 : ㄱ. 밀폐 용기에서 공기가 빠져 나가면 고무 풍선을 누르는 공기의 압력이 약해지므로 고무 풍선의 부피는 증가한다.

ㄹ. 고무 풍선의 부피가 팽창하면 단열 팽창에 의해 온도가 낮아지고, 온도가 낮아지면 포화 수증기압이 감소하여 상대 습도는 증가한다.

오답 확인 : ㄴ. 고무 풍선 내부의 공기량은 일정한데, 고무 풍선의 부피가 증가하면 압력은 낮아진다.

ㄷ. 고무 풍선이 팽창하면서 풍선 바깥에 대하여 일을 하는 셈이므로 내부 에너지가 감소하여 온도는 낮아진다.

10. **문항 제목** : 온난 전선과 한랭 전선의 특징

정답 : ①

출제 의도 : 온난 전선과 한랭 전선 부근에 분포하는 기단의 성질을 비교하고, 전선 부근에서 강수 현상이 나타나는 구역을 알고 있는지 묻는 문제이다.

이래서 정답 : ㄱ. (가)는 찬 기단(A)이 따뜻한 기단(B) 쪽으로 이동하는 한랭 전선, (나)는 따뜻한 기단(C)이 찬 기단(D) 쪽으로 이동하는 온난 전선이다.

오답 확인 : ㄴ. 한랭 전선 (가)에서는 A지역에서 소나기성 강수가 내리고, 온난 전선 (나)에서는 전면인 D 지역에서 이슬비성 강수가 내린다.

ㄷ. (가)는 찬 기단이 따뜻한 기단이 있는 남동쪽으로, (나)는 따뜻한 기단이 찬 기단이 있는 북동쪽으로 확장되고 있다.

11. **문항 제목** : 빙정설 **정답 : ②**

출제 의도 : 빙정설에서 빙정이 성장하여 눈이나 비가 내리는 원리를 알고 있는지 묻는 문제이다.

이래서 정답 : 빗금 친 부분은 과냉각 물에 대해서는 불포화 상태이고, 얼음에 대해서는 과포화 상태이다. 따라서 이러한 조건의 구름에서는 과냉각 물방울에서 증발(B)이 일어나서 수증기가 생기고, 구름 속의 수증기가 빙정에 달라붙어서 승화(C)가 일어나게 된다.
오답 확인 : 과포화 상태에서는 응결이나 승화가 일어나고, 불포화 상태에서는 증발이 일어난다.

12. **문항 제목** : 태풍의 이동 경로 **정답 : ①**
출제 의도 : 태풍의 이동 경로를 알고, 위험 반원과 안전 반원의 특징을 비교할 수 있는지 묻는 문제이다.
이래서 정답 : ㄱ. 일반적으로 태풍은 무역풍대에서는 북서쪽으로, 편서풍대에서는 북동쪽으로 이동하면서 포물선 경로를 그린다. 태풍은 무역풍과 편서풍의 영향을 받을 뿐 아니라 주변 기압 분포에 의해 영향을 받기도 하는데, 대체로 포물선 경로상의 기압골을 따라 이동한다.
오답 확인 : ㄴ. 둘째 날 우리나라는 태풍이 진행하는 경로의 왼쪽(서쪽)에 위치하므로 바람과 강수량이 상대적으로 적은 태풍의 안전 반원(가항 반원)에 있다.
ㄷ. 태풍의 등압선 간격이 넓어진 것으로 보아 세력이 약해졌는데, 태풍의 세력이 약해진 이유는 해수면의 온도가 낮기 때문이다. 태풍의 에너지원은 응결열이므로 태풍이 수증기 공급이 적은 육지로 상륙하거나 수온이 낮은 해역으로 이동하면 그 세력이 약해진다.

13. **문항 제목** : 금성의 관측 **정답 : ④**
출제 의도 : 최근에 일어난 대표적인 천문 현상인 금성의 태양면 통과에 대한 자료를 해석하여 금성에서 관측할 수 있는 사실에 대하여 묻는 문제이다.
이래서 정답 : ㄱ. 내합은 태양-내행성-지구가 일직선이 되는 위치이다. 이 날 금성은 내합의 위치를 지나고 있기 때문에 금성이 태양면 위를 통과하는 모습을 관측할 수 있다.
ㄷ. 이 날 이후 금성은 태양보다 오른쪽, 즉 서방에 위치하므로 태양보다 먼저 뜨고 먼저 진다. 따라서 이 날 이후 한동안 금성은 새벽에 동쪽 하늘에서 관측된다.
오답 확인 : ㄴ. 내행성은 내합 부근에서 역행을 한다. 이 날 금성은 내합에 위치하므로 천구상의 동쪽에서 서쪽으로 겉보기 운동을 하는 역행이 일어난다.

14. **문항 제목** : 표층 순환 **정답 : ④**
출제 의도 : 표층 순환의 원인과 역할에 대해 알고 있는지 묻는 문제이다.
이래서 정답 : ㄴ. 태평양의 아열대 해역의 서안에는 쿠로시오 난류가 남쪽에서 북쪽으로 흐르고, 동안에는 캘리포니아 한류가 북쪽에서 남쪽으로 흐른다.
ㄷ. 저위도의 과잉 에너지는 대기와 해수의 순환에 의해 고위도로 수송된다. 표층 순환은 따뜻한 해수가 북쪽으로 이동하고, 찬 해수가 남쪽으로 이동하는 과정에서 저위도의 열 에너지를 고위도로 이동시키는 역할을 한다.
오답 확인 : ㄱ. 남적도 해류는 남동 무역풍에 의해 형성된 해류이고, 편서풍에 의해 북태평양 해류, 남극 순환류 등이 형성된다.

15. **문항 제목** : 해수의 성질 **정답 : ⑤**
출제 의도 : 수온 염분도에 표시된 해수의 성질을 파악하고, 서로 다른 해수의 성질을 비교하는 문제이다.
이래서 정답 : ㄱ. A지점의 표면 수온은 약 24.5℃이고, B지점이 표면 수온은 약 22.5℃이다.
ㄴ. A지점의 표면 염분은 약 33.3‰이고, B지점의 표면 염분은 약 33.9‰이다.
ㄷ. 500m 층에서는 A, B 두 지점의 해수의 수온은 약 0℃이고, 염분은 34‰로 성질이 비슷하다.

16. **문항 제목** : 천체 망원경 관측 **정답 : ④**
출제 의도 : 천체 망원경을 설치하여 고정 촬영법으로 별의 일주 운동을 관측하는 방법과 관측 결과에 대한 이해를 묻는 문제이다.
이래서 정답 : B - 파인더는 경통에 비하여 배율이 낮은 반면에 시야가 넓다. 따라서 천체를 관측할 때는 파인더로 목표 천체를 찾은 다음, 경통을 정밀하게 조정하여 관측한다. 따라서 이 망원경으로 관측할 대상을 쉽게 찾으려면 먼저 파인더와 경통의 방향을 일치시키는 광축 일치시키기를 해야 한다.
D - (나) 사진은 별의 위치가 선으로 나타나는 것으로 보아 망원경의 경통을 한 방향으로 고정시킨 후 카메라의 셔터를 오랫동안 열어두고 촬영한 것이다.
오답 확인 : A - (가)에서 경통에서는 피뢰침만 보이는 반면에, 파인더에서는 피뢰침과 그 기둥이 함께 보이는 것으로 보아 경통의 시야가 파인더의 시야보다 더 좁다.

C－(나)는 천구의 북극 주변에서 반시계 방향으로 일주 운동하는 별들을 찍은 사진이다.

17. **문항 제목** : 달에서 관측한 지구 **정답 : ③**
출제 의도 : 천체의 위치 관계에 따른 위상 변화에 대해 파악할 수 있는지 묻는 문제이다.
이래서 정답 : ㄱ. 달이 지구의 그림자 속으로 들어갈 때 지구에서는 월식이 관측되고, 달에서는 지구가 태양을 가리는 일식이 관측된다.
ㄷ. 태양-달-지구 순으로 배열되면 달에서는 지구가 보름달 모양으로 보인다.
오답 확인 : ㄴ. 달의 자전 주기와 공전 주기가 같기 때문에 지구에서는 항상 달의 같은 면만 볼 수 있다. 달에서는 태양, 지구, 달의 상대적 위치가 달라지면서 다양한 위상의 지구 모양을 볼 수 있으며, 지구상의 여러 지점을 볼 수 있다.

18. **문항 제목** : 행성의 물리량 **정답 : ③**
출제 의도 : 행성의 물리량을 비교하여 지구형 행성과 목성형 행성으로 분류하고, 행성의 여러 특징으로부터 행성의 이름을 파악하는 능력을 묻는 문제이다.
이래서 정답 : ㄱ. 행성들은 질량과 크기가 크고, 밀도가 작은 목성형 행성, 질량과 크기는 작고, 밀도가 큰 지구형 행성인 두 집단으로 분류할 수 있다. 지구보다 질량이 10배 이상이고, 크기가 크며, 평균 밀도가 $3g/cm^3$ 이하인 A, C, E, F는 목성형 행성이다.
ㄴ. D는 대기가 없는 수성으로, 풍화·침식 작용이 일어나지 않아서 달처럼 표면에 운석 구덩이가 많다.
오답 확인 : ㄷ. B와 D는 평균 밀도가 $3g/cm^3$ 이상인 지구형 행성으로 Fe, O, Si이 주성분을 이루는 규산염 행성이다.

19. **문항 제목** : 연주 시차와 별의 밝기 **정답 : ⑤**
출제 의도 : 6개월 간격으로 관측한 별의 사진으로부터 별의 연주 시차를 구하고, 별의 연주 시차로부터 별의 거리를 구하여 절대 등급을 알아낼 수 있는지 묻는 문제이다.
이래서 정답 : ㄱ. 별 A의 연주 시차는 6개월 간 별이 천구상에서 이동한 값의 절반이므로 0.1″이다. 별 A의 거리는 연주 시차의 역수인 1/0.1″ = 10pc이다.
ㄴ. 절대 등급은 별 10pc에 있다고 가정한 밝기를 나타내는 값이다. 별 A의 거리는 10pc이므로 겉보기 등급과 절대 등급의 값이 같으므로 절대 등급은 -1.5 등급이다.
ㄷ. 별 A는 별 B보다 연주 시차가 크므로 거리가 더 가깝다.

20. **문항 제목** : 천동설 **정답 : ⑤**
출제 의도 : 천동설에서 행성의 운동과 위상 변화를 설명한 원리를 알고, 천동설로 설명할 수 없는 현상에는 어떠한 것들이 있는지 묻는 문제이다.
이래서 정답 : ⑤ 행성의 위상이 보름달 모양이 되려면 행성-태양-지구, 또는 태양-지구-행성의 순으로 일직선이 되어야 하는데, 천동설에서는 금성이 항상 지구와 태양 사이에 위치하게 되므로 보름달 모양에 가까운 금성을 관측할 수 없다. 갈릴레이는 본인이 제작한 천체 망원경으로 보름달 모양의 금성을 관측하여 천동설이 옳지 않음을 밝혀내었다.
오답 확인 : ①, ③ 천동설에서는 우주 중심에는 고정된 지구가 있고, 그 주위를 달, 수성, 금성, 태양, 화성, 목성, 토성, 항성이 원운동을 한다고 설명하였다.
② 천동설에서는 주전원을 도입하여, 행성이 공전 궤도보다 멀리 있을 때는 순행을, 가까이 있을 때는 역행하는 것으로 설명하였다.
④ 천동설에서는 금성의 주전원의 중심이 지구-태양이 연장선상에 있게 하여 금성을 새벽이나 초저녁에만 관측할 수 있다고 설명하였다.