

2010년도 대수능 6월 모의평가 과학탐구영역 (지구과학 I)

정답 및 해설

<정답>

1. ④ 2. ② 3. ⑤ 4. ① 5. ② 6. ③ 7. ⑤ 8. ④ 9. ③ 10. ④
11. ① 12. ② 13. ② 14. ① 15. ⑤ 16. ③ 17. ③ 18. ② 19. ④ 20. ⑤

<해설>

1. 미국 국가과학위원회가 발표한 21세기 지구과학 분야의 주요 연구 과제에는 천문학 영역(태양계의 행성), 대기과학 영역(전 지구적인 기후 변화), 지질과학 영역(지진 발생과 화산 폭발), 환경과학 영역(물의 순환) 등이 포함되어 있다. 따라서 지구과학은 탐구 대상과 시공간적인 규모가 매우 다양하며, 다른 과학에 비하여 규모가 큰 현상을 많이 다루게 된다. 그러므로 변인 통제가 어려워 실제로 실험을 통한 탐구가 불가능한 것들이 많다. 그리고 기권, 수권, 암권, 생물권 사이의 상호 작용으로 일어나는 현상이 많아 여러 학문 영역의 협동 연구가 필요하며, 여러 국가에 걸쳐 나타나는 현상이나 전 지구적인 현상이 많아 국제적 협력이 필요한 연구가 많다.

2. (가)는 해양 지각과 대륙 지각이 하나의 판을 이루고 있어서 해안 부근에 판의 경계가 나타나지 않으며, (나)는 해양 지각과 대륙 지각이 다른 판을 이루고 있어서 해안 부근에 판의 경계가 나타나 있다. 따라서 (가)에서 해양 지각은 생성되어 양쪽으로 확장만 될 뿐 소멸되지 않는다. (가)는 대륙 주변부에 판의 경계가 없는 대서양 지역의 단면과 유사하며, (나)는 대륙 주변부에 판의 경계가 잘 발달한 태평양 지역의 단면과 유사하다. 대륙 주변부의 지진 활동은 판의 경계가 나타나지 않는 (가)보다 판의 경계가 잘 발달한 (나)에서 활발하다.

3. (가)는 계절에 따라 크기가 변하는 극관이 있고 과거에 물이 흐른 흔적이 있는 화성이다. 화성의 대기의 주성분은 이산화탄소이다. (나)는 행성 주위에 고리가 있고 표면에 대적점이 있는 목성이다. 목성은 외행성으로 태양의 반대편에서도 발견되므로 이각이 가장 클 때에는 180° 이다. (다)는 대기가 없어서 표면에 운석 구덩이가 많고 낮과 밤의 온도차가 큰 수성이다. 따라서 밀도는 목성형 행성에 속한 목성이 가장 작다. 태양으로부터의 거리는 수성-화성-목성의 순으로 멀다. 반지름은 목성이 가장 크고 수성이 가장 작다.

4. (가)의 A는 현재와 비슷한 수륙 분포로 신생대, B는 판게아의 모습으로 고생대 말에서 중생대 초, C는 대서양이 형성되지 않은 중생대에 해당한다. 따라서 수륙 분포의 변화는 B→C→A의 순이다. 삼엽충이 번성한 지질 시대는 고생대이므로 B나 그 이전에 해당한다. 겉씨식물은 중생대에 번성하였고, 속씨식물은 신생대에 번성하였다.

따라서 ㉠과 ㉡은 각각 겉씨식물과 속씨식물이다.

5. 피나투보 화산 분출로 대기 중에 공급된 화산재로 기온이 하강하였으므로 피나투보 화산의 분출은 기온이 낮아지기 시작한 시기보다 빠르다. 따라서 피나투보 화산의 분출 시기는 1991년 10월 이전이다. 화산재가 성층권까지 도달할 정도로 격렬하게 분출하였으므로 휘발성 기체를 많이 포함한 유문암질 용암이 분출하였을 것이다. 피나투보 화산 분출 이후에 기온이 낮아진 것은 대기 중의 화산재가 태양빛을 차단하였기 때문이다.

6. 대기권의 A와 B는 각각 성층권과 대류권에 해당하고, 암권의 C는 핵에 해당한다. 성층권(A)에서는 오존층이 존재하므로 고도에 따라 기온이 높아진다. 지구 복사 에너지는 지표면에 가깝고 적외선을 잘 흡수하는 수증기와 이산화탄소가 많은 B에서 대부분 흡수한다. 지구 내부의 핵은 대부분 철로 이루어져 있으며, 액체 상태인 외핵과 고체 상태인 내핵으로 구분한다.

7. 해수면 상승률은 변화선의 기울기와 같으므로, A기간이 B기간보다 해수면 상승률이 낮다. B기간 동안 해수면이 계속 상승하였는데, 이는 지구 온난화에 의한 결빙이다. 지구 온난화에 의해 기온이 상승하면 극지방의 빙하가 녹아 빙하의 면적이 줄어들게 된다. C기간 동안에는 앞으로의 값을 예측한 것으로 온실기체의 증가율이 높으면 지구의 기온 상승이 커져서 빙하의 면적이 크게 감소하고 해수면 상승률도 높아지게 된다.

8. 지진 규모는 지진으로 방출된 총에너지를 나타내므로 어느 관측소에서나 같은 값으로 계산된다. 지진이 흔들린 정도를 진도라고 하며, 진도는 지진 기상의 진폭이 클수록 크다. 따라서 지진이 흔들린 정도는 (나)에서 가장 작고 (다)에서 가장 크다. 진원으로부터의 거리는 지진파가 가장 먼저 도착하고 PS시가 가장 작은 (다)가 가장 가깝다.

9. (가)는 지구 중심의 우주관인 천동설을, (나)는 태양 중심의 우주관인 지동설을 나타낸 것이다. (가)에서는 주전원을 넣어 역행을 설명하였으며, (나)에서는 공전 속도의 차이로 역행을 설명할 수 있다. 보름달 모양에 가까운 금성의 모양을 (가)로는 설명할 수 없으며, (나)로는 지구-태양-금성의 순으로 배열될 때 관측할 수 있다. 연주시차는 지구가 태양 둘레를 공전하는 경우에만 설명이 가능하므로 (가)로는 설명할 수 없다. 수성과 금성이 새벽이나 저녁에만 관측할 수 있는 것을 (가)에서는 수성과 금성의 주전원 중심을 태양과 일직선상에 놓아 설명하였으며, (나)에서는 지구보다 안쪽 궤도를 돌고 있으므로 자연스럽게 설명이 가능하다.

10. 적외선 영상에는 높은 구름이 밝게 보이고, 가시광선 영상에서는 낮은 구름이 밝게 보인다. 따라서 두 가지 영상에 모두 밝으면 두꺼운 구름이라 판단할 수 있다. A 지역은 적외선 영상에 밝게 보이므로 높은 구름이 끼어 있고 비가 내릴 가능성이 비교적 낮다. B 지역에는 가시광선 영상에 밝게 보이므로 낮은 구름만 끼어 있다. 따라서 A와 B 지역에 끼어 있는 구름의 종류는 다르다. C 지역은 두 가지 영상에 모두 밝게 나타나므로 두꺼운 구름이 끼어 있다. 그러므로 C 지역에는 두꺼운 적운형 구름이 끼어 있고, B 지역보다 구름 상부의 고도가 높다. 두 가지 영상에 모두 어중간한 밝기로 나타나는 곳은 중층운이 끼어 있는 곳이라고 판단할 수 있다.

11. A와 C에는 대양의 서쪽 연안을 따라 흐르는 서안 경계류가 흐르고, B와 D는 대양의 동쪽 연안을 따라 흐르는 동안 경계류가 흐른다. 서안 경계류는 동안 경계류보다 수온과 염분이 높고, 폭이 좁으며 유속이 빠르다. 그러므로 A 해역은 D 해역보다 해류의 수온이 높고, B 해역보다 염분이 높다. C 해역의 해류는 멕시코만류로 편서풍의 영향으로 북미 대륙 동해안을 따라 북동쪽으로 흐른다.

12. 지구 내부의 층상 구조는 지구 내부가 완전히 녹아 마그마의 바다를 이룬 후에 밀도차에 의해 만들어졌으므로 B 시기에 해당한다. 지구상에 생명체가 탄생한 것은 바다가 만들어진 이후이므로 C 시기에 해당한다. C에서 지구 대기 중의 산소가 증가한 것은 식물의 광합성에 의한 것이므로, 이 시기에 이산화탄소는 광합성에 이용되어 그 양이 감소하였을 것이다.

13. (가)에서 우리나라의 기압은 대략 1026hPa 내외이며, (나)에서 우리나라의 기압은 대략 1018hPa 내외이다. 따라서 우리나라의 기압은 (나)보다 (가)에서 높다. (가)에서는 양쯔강 유역에서 이동해 온 이동성 고기압이 우리나라에 영향을 미치고 있으며, (나)에서는 고온 다습한 북태평양 기단이 우리나라에 영향을 미치고 있다. 따라서 (나)에서는 남동쪽에 고기압이 위치하므로 남동풍 계열의 바람이 불게 된다.

14. 수온-염분도에서 위쪽으로 갈수록 수온이 높고 오른쪽으로 갈수록 염분이 높다. 따라서 해수면의 온도는 A보다 B에서 높다. 수온-염분도에서 오른쪽 아래로 갈수록 해수의 밀도가 증가한다. 따라서 수심 40m에서의 밀도는 B 지점보다 A 지점에서 크다. 표면에서 수심 40m까지의 수온 변화는 상하의 변화가 큰 A 지점에서 크다.

15. 실험 I 에서 마개를 닫지 않았기 때문에 페트병을 힘껏 눌러도 내부의 공기가 외부로 빠져 나가 압력과 온도 변화가 거의 없으며, 수증기가 응결하지 않기 때문에 페트병 내부가 흐려지지 않는다. 실험 II에서 페트병 내부에서 수증기의 응결로 약간 흐려졌으므로 페트병 내부에 응결핵이 있었다. 향 연기를 넣은 실험 III에서는 실험 II보다 더 뿌옇게 흐려진 것은 향연기가 응결핵 역할을 하여 많은 양의 수증기를 응결하

도록 하였기 때문이다. 따라서 향 연기는 페트병 속의 수증기를 감소시키는 역할을 한 것이라고 할 수 있다.

16. 망원경의 분해능은 구경이 클수록 작아서 좋다. 따라서 분해능은 (가) 망원경보다 (나) 망원경이 좋다. 망원경의 집광력은 구경의 제곱에 비례한다. 따라서 망원경의 집광력은 (나)가 (가)의 4배만큼 크다. 망원경의 배율은 대물렌즈의 초점거리를 접안렌즈의 초점거리로 나눈 값과 같다. 따라서 (나)에 초점거리가 15mm인 접안렌즈를 사용하면 배율이 100배로 (가)와 같아진다. 시야에 대한 별 사이의 거리 a 는 배율이 클수록 크므로 배율이 100배인 (가)보다 배율이 150배인 (나)가 크다.

17. 그림에서 17일 00시에 부산에서는 남서풍이 10m/s의 속도로 불었음을 알 수 있다. 태풍이 지나는 동안에 부산에서 바람이 북동풍→남동풍→남서풍으로 변하여, 풍향이 시계 방향으로 변하였다. 따라서 부산은 태풍 진로의 오른쪽인 위험 반원에 속해 있었다. 이 기간 동안에 태풍의 중심 기압이 높아지고 풍속은 감소하였다. 태풍은 저기압으로 중심 기압이 낮을수록 강하므로 이 기간 동안에 태풍의 세력은 약해졌다.

18. A와 C는 태양과 달 사이의 거리가 가장 먼 시기로, 지구에서 볼 때 태양과 달이 반대 방향에 있을 때이다. 따라서 A와 C는 모두 망(보름달)에 해당한다. 그러므로 A에서 C까지의 기간은 망에서 망까지로 삭망월에 해당한다. B는 태양과 달 사이의 거리가 가장 가까울 때로 삭에 해당한다. 따라서 삭에 해당하는 B에서는 일식이 발생할 수 있으며, 월식은 발생할 수 없다. 월식은 지구의 그림자 속에 달이 들어가는 것으로 망인 A와 C에서 발생할 수 있다.

19. 수성은 10월에 동쪽 하늘에서 관측되고 12월에는 서쪽 하늘에서 관측된다. 따라서 수성은 10월에 서방최대이각 부근에 위치하고, 12월에 동방최대이각 부근에 위치한다. 따라서 수성은 11월에 외합을 통과하게 된다. 금성은 여름에 동쪽 하늘에서 새벽에 관측되므로 서방최대이각 부근에 위치하게 된다. 2월 15일에 수성은 동쪽 하늘에서 관측되고 금성은 서쪽 하늘에서 관측된다. 이때에 수성은 서방최대이각 부근에 위치하여 새벽에 관측되고, 금성은 동방최대이각 부근에 위치하여 저녁에 관측된다. 따라서 수성은 금정보다 먼저 뜬다.

20. 연주시차는 거리가 멀수록 작게 관측되므로 거리가 먼 A가 C보다 연주시차가 작다. B는 A와 거리가 같은데 밝기가 100배이므로, 겉보기로도 100배 밝게 보인다. 따라서 B의 겉보기 등급은 A보다 5등급이 작다. 절대 등급은 10pc 거리에 있을 때의 밝기로 정한 등급이므로 10pc 거리에 있는 C는 겉보기 등급과 절대 등급이 같다.