

01. ④ 02. ⑤ 03. ④ 04. ① 05. ③ 06. ① 07. ⑤ 08. ② 09. ② 10. ④  
 11. ⑤ 12. ① 13. ④ 14. ③ 15. ② 16. ① 17. ④ 18. ⑤ 19. ③ 20. ⑤

### 1. 금성, 지구, 화성의 기권의 특성

[정답맞히기] ㄱ. A는 오존에 의해 태양의 자외선이 흡수되는 성층권이다. 지구에서 육상까지 생물권이 확장될 수 있었던 원인은 지표로 유입되는 태양의 자외선을 성층권의 오존이 막아주었기 때문이다.

ㄷ. 세 행성 모두 대기에 온실 기체인 이산화 탄소 또는 수증기가 포함되어 있어 온실 효과가 나타난다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄴ. 고도에 따른 기온 변화는 화성이 금성보다 작다.

### 2. 토양 오염

[정답맞히기] A: 농업용수와 산성비 등에 의해 토양에 오염 물질이 축적될 수 있으므로 물이나 공기의 오염은 토양 오염을 유발할 수 있다.

B: 토양 오염 물질은 자연적인 분해가 어렵고 잔류성이 강하여 제거하기 쉽지 않다. 따라서 토양 오염에 의한 피해는 장기간 지속될 수 있다.

C: 토양 오염 물질은 먹이 연쇄를 통해 상위 단계로 전달되기 때문에 사람 몸에도 토양 오염 물질이 축적될 수 있다. **정답 ⑤**

### 3. 성숙 토양의 형성 과정

성숙한 토양은 기반암 → 모질물 → 표토 → 심토 순으로 형성된다.

[정답맞히기] ㄴ. A 과정은 풍화 작용에 의해 기반암이 모질물로 부서지는 과정이다.

ㄷ. B 과정은 빗물에 의해 표토에서 씻겨 내려온 점토와 산화 철 등이 아래로 내려가 쌓여 심토가 만들어지는 과정이다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄱ. (가)는 표토, (나)는 심토이다. 심토는 가장 나중에 형성된다.

### 4. 지구계의 탄소 순환

[정답맞히기] ㄱ. 기권으로 유입되는 탄소량은  $90(A)+60(\text{호흡}\cdot\text{분해})+60(\text{지표 배출})+5.5(\text{화석 연료 연소})=215.5$  단위이고, 기권에서 유출되는 탄소량은  $92(\text{용해})+121(B)=213$  단위이다. 따라서 기권에서는 탄소의 유입량이 더 많다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. 이산화 탄소의 용해도는 수온에 반비례한다. 따라서 해수의 표층 수온이 상승하면 수권에서 기권으로 이동하는 탄소량 A는 증가한다.

ㄷ. B는 기권의 이산화 탄소가 생물권으로 이동하는 광합성 과정이다. 따라서 B는 삼림이 번성하면 증가한다.

## 5. 습곡 구조와 변성암

[정답맞히기] ㄱ. 지층이 휘어진 지질 구조를 습곡이라고 한다. 습곡은 지층에 횡압력이 작용하여 형성된다.

ㄴ. 규암은 사암이 변성되어 만들어진 암석이다. 이 지역 암석의 대부분이 규암이므로 변성 작용이 있었음을 알 수 있다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. 습곡 구조에서 지층이 위로 볼록하게 휜 부분을 배사 구조, 아래로 볼록하게 휜 부분을 향사 구조라고 한다. 따라서 A는 배사 구조이다.

## 6. 수권의 구성

수권의 물은 크게 염수와 담수로 나눌 수 있다. 염수는 대부분 해수로 이루어져 있으며, 담수는 지하수(A), 빙하와 만년설(B), 지표수로 이루어져 있다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 담수 중 두 번째로 많은 양을 차지하는 지하수이다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. B는 담수 중 가장 많은 양을 차지하는 빙하와 만년설이다. 빙하와 만년설은 고체 상태이기 때문에 수력 발전에 사용하기 어렵다.

ㄷ. 담수는 지구 전체의 물 중 2.5%이며, 이 중 액체 상태의 비율은 31.4%(지하수 31.1% + 지표수 0.3%)이다. 따라서 수권에서 액체 상태의 담수 비율은 약 0.8% ( $\approx 0.025 \times 0.314$ )이다.

## 7. 가스 하이드레이트의 특징과 분포

[정답맞히기] ⑤ 가스 하이드레이트의 주성분인 메테인이 연소될 때 온실 기체인 이산화 탄소가 배출된다. **정답 ⑤**

[오답피하기] ① 가스 하이드레이트의 분포 자료로부터 해저뿐만 아니라 대륙에도 분포하고 있음을 알 수 있다.

② 가스 하이드레이트는 저온·고압의 환경에서 고체 상태로 존재한다.

③ 가스 하이드레이트는 생성되는데 걸리는 시간이 매우 길기 때문에 재생 불가능한 자원에 해당한다.

④ 판의 발산 경계는 주로 대양의 가운데 분포하지만, 가스 하이드레이트는 주로 대양의 가장자리에 분포한다.

## 8. 안식각과 사태

경사면에서 물체가 미끄러져 내리지 않는 최댓각을 안식각이라고 한다. 주어진 자료에서 안식각의 크기는 (나) > (가) > (다) 순이다.

[정답맞히기] ㄷ. 집중 호우 시 토양이 물로 포화되면 급격하게 토석류가 흘러내릴 수 있다. 이때 발생하는 사태를 흐름이라고 하며, (다)가 여기에 해당한다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. 경사면의 안정도가 클수록 안식각이 크다. 따라서 경사면의 안정도는 안식각이 큰 (나)가 (가)보다 높다.

---

ㄴ. (가), (나), (다) 중 (나)의 안식각이 가장 크다. 따라서 (나)의 젖은 모래는 다른 두 경우에 비해 두 나무판 사이의 마찰력을 증가시킨다.

### 9. 수질 오염

하천의 생화학적 산소 요구량이 클수록 유기물 함량이 높다.

[정답맞히기] ㄴ. 생화학적 산소 요구량이 B에서 갑자기 상승했으므로 B의 상류에서 오염 물질이 유입되었음을 알 수 있다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. 세 지점 중 유기물 함량이 가장 높은 곳은 생화학적 산소 요구량이 가장 높은 B이다.

ㄷ. 생화학적 산소 요구량이 증가하면 유기물이 분해되는 과정에서 물에 녹아 있는 산소가 많이 소비되기 때문에 용존 산소량이 감소한다.

### 10. 태풍과 뇌우

[정답맞히기] ㄱ. 태풍과 뇌우 모두 강한 상승 기류에 의해 발달한 적란운에서 강수 현상이 나타난다.

ㄷ. 뇌우는 적란운이 발달하면서 천둥, 번개와 함께 소나기를 내리는 현상으로, 여름철에 국지적으로 가열될 때 잘 발생한다. 또 태풍이나 온대 저기압 등에서 강한 상승 기류가 일어날 때 뇌우가 동반되는 경우가 많다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄴ. 태풍의 시간 규모는 보통 1일 ~ 1주일, 뇌우의 시간 규모는 보통 1시간 ~ 1일이다.

### 11. 동해의 표층 해류

[정답맞히기] ㄱ. ㉠ 지점에서는 한류가, ㉡ 지점에서는 난류가 흐른다. 따라서 수온은 ㉠ 지점이 ㉡ 지점보다 낮다.

ㄴ. 겨울철에 육지에 비해 상대적으로 따뜻한 동한 난류(A 해류)는 주변 지역의 대기에 열에너지를 공급해 준다.

ㄷ. 쓰시마 난류(B 해류)는 일본 연안을 따라 북상하다가 70% 정도는 북태평양으로 유출되고, 나머지는 동해에서 재순환되거나 오호츠크 해로 유출된다. **정답 ⑤**

### 12. 판의 섭입형 경계

선 ㉠ - ㉡에서 A판으로 갈수록 진원의 깊이가 깊어진다. 따라서 선 ㉠ - ㉡를 경계로 B판이 A판 아래로 섭입하고 있음을 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄱ. 선 ㉠ - ㉡는 섭입형 경계로, 해구가 발달한다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. B판이 A판 아래로 섭입하고 있으므로 판의 밀도는 B가 A보다 크다.

ㄷ. 자료에 나타난 지진의 규모(원의 크기)와 진원의 깊이는 관련성이 없다.

### 13. 기후와 풍화 작용

A는 고온 다습한 기후에서 일어나는 강한 화학적 풍화 작용을, B는 한랭 건조한 기후에서 일어나는 강한 기계적 풍화 작용을 나타낸다.

[정답맞히기] L. 한랭 건조한 지역에서는 화학적 풍화 작용(A)보다 기계적 풍화 작용(B)이 주로 일어난다.

ㄷ. 연평균 기온이 20°C일 때 강수량이 많을수록, 즉 다습한 기후일수록 화학적 풍화 작용이 더 활발하다. **정답 ④**

[오답피하기] G. 석회 동굴은 석회암이 지하수에 녹으면서 형성되므로 기계적 풍화 작용(B)보다 화학적 풍화 작용(A)에 의한 결과이다.

### 14. 가시광선과 자외선으로 관측한 태양 활동

[정답맞히기] G. 채층은 광구 바로 위쪽에 있는 태양의 얇은 대기층이며, 가시광선 영상보다 극자외선 영상에서 잘 보인다.

L. 극자외선으로 관측한 영상에서 밝게 나타난 영역은 상대적으로 태양 활동이 활발한 흑점 주변 지역이다. 이 영역에서는 고에너지 입자(전자, 양성자 등의 플라스마 입자)와 태양 자기장의 상호 작용을 통해 짧은 파장의 자외선이 다른 영역에 비해 상대적으로 많이 방출되어 밝게 보인다. **정답 ③**

[오답피하기] D. 흑점은 극지방에서 거의 발생하지 않으며, 주로 적도 부근의 저위도 지방에서 발생한다. 따라서 태양 활동은 극지방보다 적도 부근에서 활발하다.

### 15. 라니냐와 엘니뇨 시기의 특징

(가)는 엘니뇨 시기이고, (나)는 라니냐 시기이다.

[정답맞히기] ② 남적도 해류는 무역풍이 강하게 부는 라니냐 시기일 때 더 강하다. **정답 ②**

[오답피하기] ① A 해역의 강수량은 라니냐 시기일 때 더 많다.

③ A 해역의 상승 기류는 평상시보다 강수량이 많은 라니냐 시기일 때 더 강하다.

④ B 해역의 따뜻한 해수층은 연안 용승이 약해지는 엘니뇨 시기일 때 더 두껍다.

⑤ 무역풍이 강하게 부는 라니냐 시기일 때 따뜻한 해수가 A 해역에 더 많이 쌓인다. 따라서 A와 B 해역과의 해수면 높이 차이가 (나)일 때 더 크다.

### 16. 기후 변화의 외적 요인

[정답맞히기] L. (가)일 때 북반구는 근일점에서 겨울, 원일점에서 여름이다. (나)일 때 북반구는 근일점에서 여름, 원일점에서 겨울이다. 따라서 북반구 기온의 연교차는 (나)일 때 더 크다. **정답 ①**

[오답피하기] G. 지구의 공전 궤도 장반경이 변하지 않으므로 공전 주기도 변하지 않는다.

ㄷ. 태양의 남중 고도는 태양의 적위에 따라 달라진다. (가)와 (나)에서 자전축의

기울기는 변하지 않으므로 하짓날 태양의 적위는  $+23.5^\circ$ 로 같다. 따라서 태양의 남중 고도는 변하지 않는다.

### 17. 행성의 이각 변화

[정답맞히기] ④ 행성은 a일 때 서방 최대 이각, b일 때 외합과 동방 최대 이각 사이에 위치한다. 따라서 행성의 시직경은 a 시기가 b 시기보다 크다.      정답 ④

[오답피하기] ① 최대 이각이  $50^\circ$  미만이므로 내행성이다.

② 회합 주기가 580일이므로 공전 주기는 약 224일이다.

③ a일 때 서방 최대 이각에 위치하므로 태양보다 빨리 진다.

⑤ b일 때 외합과 동방 최대 이각 사이에 위치하므로 순행한다.

### 18. 태양의 연주 운동

[정답맞히기] ㄱ. (나)에서 황도와 천구의 적도가 만나는 교점은 추분점이며, 태양은 천구의 북반구에서 천구의 적도 쪽으로 연주 운동하고 있다. 따라서 이 기간 동안 태양의 적위는 감소한다.

ㄴ. 이 기간 동안 태양의 적위가 (+)이므로 태양이 뜨는 위치는 동점(A점)보다 북쪽이다.

ㄷ. (나)에서 사자자리와 태양의 적경은  $12^h$ (추분점)보다 작으므로 대략 9월 초에 관측한 것이다. 따라서 태양이 사자자리의 반대쪽에 위치하는 3월에는 관측 가능 시각 더 길다.      정답 ⑤

### 19. 화성 탐사선의 궤도 운동

[정답맞히기] ㄱ. 탐사선의 근일점 거리는 1AU, 원일점 거리는 1.5AU이다. 따라서 궤도 장반경은 1.25AU이다.

ㄴ. A-B 구간에서 탐사선은 근일점에서 원일점으로 이동하므로 케플러 제2법칙에 의해 속도는 점점 느려진다.      정답 ③

[오답피하기] ㄷ. 탐사선이  $E_0$ 을 출발하여 8개월 후 화성에 도착할 때, 지구는  $E_0$ 에서 약  $240^\circ$  공전한 지점에 위치한다. 따라서 화성은 동구 부근의 위치에 있다.

### 20. 도플러 효과를 이용한 외계 행성 탐사

[정답맞히기] ㄱ. 행성과 별은 공통 질량 중심을 동일한 방향으로 회전한다. 따라서 행성의 공전 방향은 A이다.

ㄴ. 현재 위치에서 별은 지구 방향으로 접근하고 있다. 따라서 별빛의 청색 편이가 나타난다.

ㄷ. 현재의 조건에서 행성의 질량만 커진다면 공통 질량 중심은 현재보다 별로부터 멀어진다. 또한 별과 행성 사이에 작용하는 중력이 커지므로 공전 주기는 짧아진다. 따라서 별의 회전 속도가 증가하여 별빛의 편이량은 현재보다 커진다.      정답 ⑤

01. ③ 02. ③ 03. ⑤ 04. ① 05. ④ 06. ③ 07. ① 08. ④ 09. ③ 10. ①  
 11. ② 12. ② 13. ② 14. ⑤ 15. ④ 16. ⑤ 17. ⑤ 18. ③ 19. ⑤ 20. ②

**1. 우리나라의 해양 자원**

동해는 가스 하이드레이트가 매장되어 있고, 황해는 조차가 매우 크고, 유용한 광물 자원이 해저 퇴적물에 많이 포함되어 있다. 남해는 연중 난류의 영향을 받아 양식업에 유리한 조건을 갖추고 있다.

[정답맞히기] ③ 황해는 조차가 커서 조력 발전에 가장 유리하고, 하천으로부터 유입된 퇴적물이 가장 많이 분포한다. **정답 ③**

**2. 우리나라의 지질 명소**

[정답맞히기] ③ 인천 백령도 두무진은 변성암으로 이루어진 우리나라의 지질 명소로, 규암이 넓게 분포하며 해식 절벽과 해식 동굴이 발달해 있다. **정답 ③**

- [오답피하기] ① 강원도 설악산 울산바위는 화강암으로 이루어진 지형이다.  
 ② 경상북도 울릉군 독도는 해저에서 분출된 용암이 굳어져 형성된 화산섬이다  
 ④ 전라북도 진안 마이산은 퇴적암(주로 역암)으로 이루어진 지형이다.  
 ⑤ 제주도 서귀포의 주상 절리대는 현무암이 급격히 굳어져 만들어진 지형이다.

**3. 화산 활동에 의한 피해 사례**

화산 분출은 용암류, 화산 쇄설류, 화산재 낙하 및 화산 가스의 영향으로 피해를 줄 뿐만 아니라, 이차적으로 산사태 및 화재 등의 재해를 일으켜 피해를 주기도 한다.

[정답맞히기] ㄱ. 일본 운젠 화산의 피해 사례로부터 화산 활동에 의해 사태와 쓰나미가 발생할 수 있음을 알 수 있다.

ㄴ. 필리핀 피나투보 화산의 경우 성층권에 도달한 다량의 화산 분출물이 전 지구적인 기온 하강을 일으켰다.

ㄷ. 일본 운젠 화산과 필리핀 피나투보 화산은 태평양 주변을 따라 고리 모양으로 분포하는 환태평양 화산대에 속한다. **정답 ⑤**

**4. 판의 섭입형 경계와 진앙 분포**

(가)는 태평양 판이 북아메리카 판 아래로 섭입하는 알류산 해구 부근을, (나)는 태평양 판이 필리핀 판 아래로 섭입하는 마리아나 해구 부근을 나타낸 것이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)와 (나)는 모두 태평양 판이 다른 판 아래로 섭입하는 해구 부근을 나타낸 것이다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. (가)에서 태평양 판은 북서쪽으로 이동하고, (나)에서 태평양 판은 남서쪽으로 이동한다.

ㄷ. 심발 지진의 진앙은 해구를 경계로 섭입되지 않는 판 쪽에 분포한다. 따라서

(가)에서는 북아메리카 판 쪽에, (나)에서는 필리핀 판 쪽에 분포한다.

**5. 우리나라 주변 해류와 태평양의 해류 분포**

[정답맞히기] ④ 남극 순환류는 편서풍의 영향을 받아 서에서 동으로 흐르는 해류이다. **정답 ④**

[오답피하기] ① 아열대 해역의 표층 순환(아열대 순환)은 북반구에서 시계 방향, 남반구에서 시계 반대 방향으로 서로 대칭적으로 나타난다.

② 우리나라 주변 해역에 흐르는 난류의 근원은 쿠로시오 해류이다.

③ 동해에는 동한 난류와 북한 한류가 만나 조경 수역이 형성된다.

⑤ 캘리포니아 해류는 북태평양 아열대 순환에서 고위도에서 저위도로 흐르는 한류이다.

**6. 토양의 보존**

자동차 배기가스, 화학 비료 등은 토양을 산성화시키는 원인 물질이며, 퇴비를 이용한 유기 농업의 확대는 토양의 산성화를 줄일 수 있는 방법이다. 경작지와 방목지의 확대, 대량 벌목 등은 토양 유실의 원인이 되며, 사방 댐이나 계단식 경작(다랑논)을 통해 토양 유실을 줄일 수 있다.

[정답맞히기] ③ 자동차 배기가스에 포함된 질소 산화물은 산성비의 원인 물질로 토양을 산성화시킨다. 경작지와 방목지가 확대되어 산림이 황폐화되면 토양 유실이 심해진다. **정답 ③**

**7. 화학적 풍화 작용**

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 석회암의 주성분인 방해석이 이산화 탄소가 녹아 있는 지하수에 용해되는 과정이다. 이 과정을 통해 석회 동굴이 형성된다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. (나)는 휘석에 포함된 철이 산소와 만나 적철석이 생성되는 과정으로, 화학적 풍화 작용에 해당한다.

ㄷ. (다)는 정장석이 이산화 탄소가 녹아 있는 물에 의해 고령토로 바뀌는 화학적 풍화 작용에 해당한다. 기온의 일교차가 큰 사막 지역에서는 화학적 풍화 작용보다 기계적 풍화 작용이 더 우세하게 일어난다.

**8. 별의 질량에 따른 생명 가능 지대**

지구는 생명 가능 지대에 위치한 행성이고, 별의 질량이 클수록 생명 가능 지대는 별에서 멀어진다. 따라서 외계 행성 A~D 중 생명 가능 지대에 위치할 가능성이 큰 행성은 C와 D이다.

[정답맞히기] ㄴ. 생명 가능 지대는 물이 액체 상태로 존재할 수 있는 범위이다. 따라서 액체 상태의 물이 존재할 가능성은 D보다 B가 높다.

ㄷ. 별의 질량이 클수록 생명 가능 지대의 위치는 별에서 멀어지고, 생명 가능 지대

의 폭은 더 넓어진다.

정답 ④

[오답피하기] ㄱ. 생명체가 존재할 가능성은 생명 가능 지대에 위치할 가능성이 더 큰 C가 A보다 높다.

### 9. 물수지 평형

[정답맞히기] ㄱ. 지구 전체에서 총 증발량과 총 강수량은 평형을 이룬다.  $A+320$  (총 증발량) =  $96+284$  (총 강수량)이므로, A는 60이다.

ㄴ. 연간 육지에서 강수량은 증발량보다  $36 \times 10^3 \text{ km}^3$ 이 많다. 이 양은 연간 육지에서 바다로 이동하는 물의 양에 해당한다.

정답 ③

[오답피하기] ㄷ. 바다에서는 강수량보다 증발량이 많지만, 그 차이만큼 육지에서 바다로 물이 이동하기 때문에 물수지 균형을 이룬다.

### 10. 광화학 스모그

[정답맞히기] ㄱ. 질소 산화물( $\text{NO}_2$ )이 자외선에 의해 분해되어 형성된 산소 원자가 공기 중의 산소 분자와 결합하여 지표 부근에서 오존( $\text{O}_3$ )이 생성된다.

정답 ①

[오답피하기] ㄴ. 광화학 스모그는 자외선이 강할 때 발생할 수 있다. 따라서 구름이 두꺼운 날에는 잘 발생하지 않는다.

ㄷ. 런던형 스모그는 주로 황 산화물에 의해 발생하는 스모그이다. 주로 질소 산화물에 의해 발생하는 광화학 스모그는 LA형 스모그이다.

### 11. 우리나라의 광물 자원

[정답맞히기] ② (가)의 철, 중석, 납·아연 등은 금속 광물 자원으로, 비금속 광물 자원과 달리 원하는 광물을 뽑아내기 위해서 제련 과정이 필요하다.

정답 ②

[오답피하기] ① 석탄은 에너지 자원에 속한다.

③ 규석의 가체광량(채광할 수 있는 양)은 약 2000단위이고, 철의 가체광량은 약 37단위이다. 따라서 가체광량은 규석이 철보다 많다.

④ 경제성이 있을 경우에만 채광을 하기 때문에 가체광량은 항상 매장량보다 적다.

⑤ (나)의 비금속 광석은 (가)의 금속 광석보다 매장량이 훨씬 많다.

### 12. 지구의 열수지

[정답맞히기] ㄷ. 화석 연료 사용량이 증가하면 대기 중의 이산화 탄소량이 증가하여 온실 효과가 증가한다. 따라서 대기에서 지표로 재복사되는 에너지양 C가 증가한다.

정답 ②

[오답피하기] ㄱ. 빙하 면적이 감소하면 지표에서 반사되는 양 A를 감소시킨다.

ㄴ. 성층권의 오존은 태양의 자외선을 흡수하는 역할을 한다. 따라서 성층권 오존의 감소는 대기에서 흡수하는 태양 복사 에너지양 B를 감소시킨다.

### 13. 우주 쓰레기

우주 쓰레기는 매우 빠른 속도로 지구 주위를 돌고 있으며, 인공위성 등에 충돌하거나 지상에 낙하하여 피해를 줄 수 있다.

[정답맞히기] ② 고도가 낮을수록 대기의 마찰을 크게 받으므로 B는 A보다 대기의 마찰을 적게 받는다.

정답 ②

[오답피하기] ① 고도가 높은 B가 A보다 공전 속도가 느리다.

③ 고도를 낮춰 주면 대기의 마찰이 증가하여 우주 쓰레기의 수명이 짧아진다.

④ 속력을 감소시키면 지구 중력에 의해 고도가 낮아지므로 제거할 수 있다.

⑤ 우주 쓰레기는 인공위성 등에 피해를 줄 수 있으므로 GPS, 위성 방송 등을 이용하는 일상생활에 피해를 줄 수 있다.

### 14. 행성의 분류

A는 목성형 행성, B는 화성, C는 수성과 금성이다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 목성형 행성이므로 고리가 있다.

ㄴ. 새벽이나 초저녁에만 볼 수 있는 행성은 내행성이다. 따라서 B는 외행성이다.

ㄷ. 밀도는 목성형 행성인 A보다 지구형 행성인 C가 더 크다.

정답 ⑤

### 15. 정체 전선

(가)에서 정체 전선(장마 전선)이 우리나라의 남부 지방에 위치하고 있다.

[정답맞히기] ㄱ. A 지역에 따뜻한 기단, B 지역에 찬 기단이 있다. 강수 구역은 전선을 기준으로 찬 기단 쪽에 형성되므로 강수량은 A 지역보다 B 지역에 많다.

ㄷ. 따뜻한 기단이 찬 기단 위로 떠오르면서 구름이 발생하므로 강수를 형성하는 수증기는 주로 전선의 남쪽에 위치한 따뜻한 기단에서 공급된다.

정답 ④

[오답피하기] ㄴ. B 지역에 영향을 주는 기단은 찬 기단이므로, 이 기단의 세력이 더 커지면 정체 전선은 남하한다.

### 16. 달의 운동

보름달은 태양의 정반대 방향에 위치한다. 따라서 동짓날 보름달은 하지점 부근에 위치하여 하짓날 보름달보다 남중 고도가 높다.

[정답맞히기] ㄴ. 우리나라에서 달의 남중 고도는 달의 적위가 클수록 높다. (가)보다 (나)일 때 달의 적위가 크므로 남중 고도도 높다.

ㄷ. (가)일 때 달은 동지점 부근에 위치하여 남동쪽에서 떠서 남서쪽으로 진다. (나)일 때 달은 하지점 부근에 위치하여 북동쪽에서 떠서 북서쪽으로 진다. 따라서 우리나라에서 달이 뜨는 시각은 (가)보다 (나)일 때 빠르다.

정답 ⑤

[오답피하기] ㄱ. (가)일 때 태양은 천구의 적도보다  $23.5^\circ$  높다. 따라서 이날은 하짓날에 해당한다.

### 17. 엘니뇨

(나) 시기는 동태평양 해역의 수온이 평균 수온보다 높은 엘니뇨 시기이다.

[정답맞히기] ㄱ. 동태평양 해수면의 온도는 엘니뇨 시기인 (나) 시기에 더 높다.

ㄴ. 동태평양은 엘니뇨 시기에 용승이 억제되어 따뜻한 해수층이 두껍다.

ㄷ. 평상시에는 용승으로 인해 동태평양의 표층 수온이 서태평양에 비해 훨씬 낮다. 하지만 엘니뇨 시기에는 용승이 억제되어 평상시보다 표층 수온이 높아져 서태평양과의 표층 수온 차이가 감소한다. **정답 ⑤**

### 18. 도플러 효과를 이용한 외계 행성 탐사

[정답맞히기] ㄷ. 행성의 질량이 클수록 공통 질량 중심은 별에서 멀어진다. 이로 인해 별의 흔들림이 더 커져 빛의 편이량도 커진다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄱ. 행성이 A에 있을 때 별은 관측자로부터 멀어지는 운동을 하기 때문에 적색 편이가 관측된다.

ㄴ. 별빛의 파장 변화는 지구에서 별까지의 거리에 관계없이 별의 시선 속도(다가 오거나 멀어지는 속도)의 크기에 따라 달라진다.

### 19. 일주 운동과 좌표계

서쪽 하늘에서 해가 진 다음 금성과 달을 관측한 것이며, 띠 모양으로 굽게 나타난 것은 달의 일주권이고, 가는 선은 금성의 일주권이다.

[정답맞히기] ㄱ. 달과 금성 중 천구의 적도를 기준으로 북쪽에 더 가까운 천체는 금성이다. 따라서 적위는 금성이 달보다 크다.

ㄴ. 주어진 그림에서 왼쪽이 남쪽 방향이다. 따라서 남점을 기준으로 시계 방향으로 잰 방위각은 금성이 달보다 크다.

ㄷ. 달은 일주 운동을 하는 동안 지구 주위를 서에서 동으로 공전한다. 적경은 춘분점(이날 태양의 위치)을 기준으로 서에서 동으로 재는데, 달이 공전하게 되면 더 동쪽으로 이동하기 때문에 달의 적경은 커진다. **정답 ⑤**

### 20. 행성의 관측

[정답맞히기] ㄷ. 표에서 수성의 회합 주기(외합에서 다시 외합이 되기까지 걸린 시간)는 대략 4달이다. 6월 13일에 수성이 동방 최대 이각에 위치하므로 4달 후 10월 초순에는 동방 최대 이각 부근에 위치할 것이다. 따라서 초저녁에 수성이 관측된다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. 2월 중순에 수성은 동방 최대 이각 부근에 위치하고, 금성은 외합이 되기 이전이므로 서방 이각에 위치한다. 따라서 2월 중순에는 수성과 금성을 동시에 관측할 수 없다.

ㄴ. 5월에 금성은 외합을 지나 동방 최대 이각으로 진행 중이므로 순행한다. 따라서 금성의 적경은 증가한다.



01. ③ 02. ④ 03. ⑤ 04. ④ 05. ④ 06. ③ 07. ① 08. ① 09. ③ 10. ⑤  
 11. ⑤ 12. ① 13. ③ 14. ② 15. ⑤ 16. ① 17. ④ 18. ⑤ 19. ② 20. ②

### 1. 자원으로서의 해양

[정답맞히기] A: 최근 해양 탐사 기술이 발전하면서 심해저에 있는 해양 자원의 탐사가 가능해졌다.

B: 지구 온난화, 해양 오염 등은 해양 환경을 변화시켜 수산 자원의 분포를 변화시키고 있다. 정답③

[오답피하기] C: 해양 광물 자원과 해저에 매장된 해양 에너지 자원은 재생 불가능한 자원에 해당한다.

### 2. 한반도의 지질 명소

한반도의 지질 명소인 금강산 총석정은 주상 절리가 발달해 있으며, 어두운 현무암으로 이루어져 있다.

[정답맞히기] ㄱ. 총석정에는 육각기둥 모양의 주상 절리가 잘 발달해 있으며, 김홍도의 '총석정도'와 정철의 '관동별곡'에는 이 모습이 잘 묘사되어 있다.

ㄴ. 주상 절리는 주로 현무암질 용암이 지표 부근에서 빠르게 냉각되는 과정에서 만들어진 지질 구조이다. 정답④

[오답피하기] ㄷ. 총석정을 이루고 있는 현무암은 육안으로 구분하기 어려운 미세한 광물로 구성된 어두운 색의 암석이다.

### 3. 지질 재해와 대책

[정답맞히기] ㄱ. 사태는 집중 호우에 의해 발생할 수 있는 대표적인 지질 재해이므로 A에 해당한다.

ㄴ. 지구 내부의 마그마 활동에 의해 지표로 방출되는 지열의 변화를 조사하면 화산 활동 예측이 가능하다.

ㄷ. 경사면에서 사방댐 공사를 하면 하천에 의한 토양 침식을 줄일 수 있기 때문에 사태를 예방할 수 있다. 정답⑤

### 4. 풍화 작용의 원리

실험 I은 물리적인 힘에 의해 암석이 부서지는 기계적 풍화 작용, 실험 II는 암석이 다른 물질에 의해 구성 성분이 변하거나 용해되는 화학적 풍화 작용에 해당한다.

[정답맞히기] ㄱ. 실험 I은 온도 변화로 발생된 물리적인 힘에 의해 화성암 조각에서 부스러기가 떨어져 나가는 기계적 풍화 작용에 해당한다.

ㄴ. 산성비에 의해 대리암 조각상이 용해되는 현상은 화학적 풍화 작용에 해당하므로

실험 II로 설명할 수 있다.

정답④

[오답피하기] ㄷ. 테일러스(너덜경)는 주로 물의 동결 작용에 의해 암석이 잘게 부서져 형성되므로 실험 I의 기계적 풍화 작용으로 설명할 수 있다.

## 5. 해양 자원

(가)는 망가니즈 단괴, (나)는 가스하이드레이트이다.

[정답맞히기] ㄴ. (나)의 주성분인 메테인( $\text{CH}_4$ )을 연소시키면 온실 기체인 이산화 탄소( $\text{CO}_2$ )가 발생한다.

ㄷ. 망가니즈 단괴와 가스하이드레이트는 모두 저온·고압 상태의 심해저 환경에서 산출된다.

정답④

[오답피하기] ㄱ. (나)의 가스하이드레이트는 우리나라의 동해에 풍부하게 분포하지만, (가)의 망가니즈 단괴는 수심이 더 깊은 대양의 심해저에 분포한다.

## 6. 풍력 발전과 조류 발전

[정답맞히기] ㄱ. 풍력 에너지 밀도는 연평균 풍속이 강한 B 지역이 A 지역보다 크다.

ㄴ. 조류의 유속 자료를 이용한 연간 에너지 밀도 분포를 보면 남해안의 서쪽에서 강장 높다. 따라서 남해안의 서쪽은 동쪽에 비해 조류 발전에 적합하다.

정답③

[오답피하기] ㄷ. 풍력 발전의 에너지 근원은 태양 복사 에너지이고, 조류 발전의 에너지 근원은 조력 에너지이다.

## 7. 태양계 구성 천체의 특징

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 혜성은 주로 얼음으로 이루어져 있어 태양 가까이 접근하면 태양의 복사열에 의해 얼음이 증발하면서 꼬리가 생긴다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. (가)의 혜성은 주로 얼음 성분, (나)의 소행성은 주로 암석 성분으로 이루어져 있다.

ㄷ. (가), (나)는 태양을 초점으로 하는 타원 궤도를 공전하지만, (다)는 화성 주위를 공전하고 있는 위성이다.

## 8. 식 현상을 이용한 외계 행성 탐사

별 주위를 공전하는 행성이 별 앞면을 지날 때 별의 일부가 가려져 별의 밝기 변화가 나타난다. 이런 식 현상을 이용하면 외계 행성의 존재를 확인할 수 있다.

[정답맞히기] ㄱ. 외계 행성들의 질량은 대부분 지구보다 크다. 따라서 크기도 대부분 지구보다 크다는 사실을 알 수 있다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. 외계 행성들의 공전 궤도 긴반지름은 대부분 지구(1AU)보다 작다.

ㄷ. 외계 행성의 공전 궤도면이 관측자의 시선 방향에 수직일 경우에는 식 현상이 일어나지 않기 때문에 외계 행성의 존재 여부를 알 수 없다.

### 9. 우주 쓰레기

[정답맞히기] ㄱ. 현재 우주 쓰레기의 종류에 따른 비율은 총돌 부스러기 > 인공위성 > 임수 수행 과정에서 발생한 쓰레기 > 로켓 본체 순이다.

ㄷ. 우주 쓰레기를 적정 고도로 낮춰 주면 대기와의 마찰로 타서 소멸한다. **정답③**

[오답피하기] ㄴ. 수명을 다한 인공위성을 미사일로 파괴하면 작은 크기의 총돌 부스러기가 급격히 많아진다.

### 10. 생명 가능 지대

생명 가능 지대는 액체 상태의 물이 존재할 수 있는 영역이며, 별의 질량이 클수록 광도가 크기 때문에 별에서 멀어진다.

[정답맞히기] ㄱ. 현재 태양에서 지구의 위치(1AU)는 생명 가능 지대에 속하지만 이 별에서 1AU는 생명 가능 지대의 안쪽이다. 따라서 이 별의 질량은 태양보다 크다.

ㄴ. 현재 외계 행성은 생명 가능 지대에 위치하여 액체 상태의 물이 존재할 수 있다.

ㄷ. 20억 년 후에 생명 가능 지대는 현재보다 별에서 멀어지므로 별의 광도가 현재보다 더 증가한다는 것을 알 수 있다. **정답⑤**

### 11. 태양 활동과 흑점의 위도별 분포

[정답맞히기] ㄱ. 2008년은 흑점 수의 극소기이므로 흑점 수는 2014년에 더 많다.

ㄴ. 코로나의 크기는 태양 활동이 활발할수록 커진다. 따라서 흑점 수가 더 많은 2001년은 2008년보다 코로나의 크기가 더 크다.

ㄷ. 자료에서 흑점은 위도 40° 보다 고위도 지역에서 거의 나타나지 않음을 확인할 수 있다. **정답⑤**

### 12. 오존의 생성 과정과 파괴 과정

(가)는 성층권에서 CFC에 의해 오존이 파괴되는 과정이며, (나)는 대류권에서 질소 산화물에 의해 오존이 생성되는 과정이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 CFC의 분해로 생성된 Cl는 오존을 연속적으로 파괴할 수 있는 촉매이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. (가)가 진행될수록 성층권의 오존 농도가 감소하므로 지표면에 도달하는 자외선의 양은 증가한다.

ㄷ. (나) 과정은 지표 부근에서 오존 농도가 증가하는 과정이므로 성층권에 있는 오존 층과 직접적인 관련이 없다.

### 13. 엘니뇨

엘니뇨가 발생하면 동태평양 적도 부근 해역에서 표층 수온이 평상시보다 높아져 따뜻한 해수가 많아지면서 해수면의 높이 편차가 증가한다.

[정답맞히기] ③ 엘니뇨가 발생하면 서태평양 적도 해역에서 하강 기류가 우세해지고 평상시보다 강수량이 적어진다. **정답③**

[오답피하기] ①, ② 동태평양 적도 해역은 해수면의 높이 편차가 (+)이므로 평상시보다 따뜻한 해수층의 두께가 두껍고, 표층 수온이 높다는 것을 알 수 있다.

④ 엘니뇨 시기에 페루 연안에서는 용승 현상이 약해지면서 표층 수온이 높아진다.

⑤ 엘니뇨는 무역풍이 약해지면서 따뜻한 해수가 동쪽으로 이동하여 발생한다.

#### 14. 황사

[정답맞히기] ㄴ. 황사는 건조한 토양에서 발행한 모래 먼지가 바람을 타고 이동해 오는 현상이므로 지권과 기권의 상호 작용에 해당한다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 봄철인 3월~5월에 발생한 황사 일수는 부산보다 서울이 많다.

ㄷ. 황사는 겨울철에 한랭 건조한 기단의 영향을 받아 겨울 내내 얼어있던 발원지의 건조한 토양이 봄철에 조금씩 녹으면서 잘게 부서질 때 주로 발생한다.

#### 15. 판 경계의 종류와 지각 변동

A와 C는 천발 지진만 일어나는 발산형 경계이고, D는 천발 지진과 심발 지진이 모두 일어나는 수렴형 경계이다.

[정답맞히기] ㄱ. 발생 경계인 A에서는 해양 지각이 생성되어 B쪽으로 이동한다. 따라서 지각의 나이는 A보다 B가 많다.

ㄴ. C는 띠 모양으로 길게 발달한 천발 지진대가 나타나는 판의 경계이다. 따라서 이 지역에 판이 생성되는 발산형 경계가 있음을 알 수 있다.

ㄷ. D에서는 해양판이 대륙판 아래로 섭입하면서 지진이 발생하는 해구 부근이다. 해구 부근에서는 주로 안산암질 마그마가 분출되는 화산 활동이 활발하다. **정답⑤**

#### 16. 개기 월식과 달의 운동

달은 지구 주위를 서쪽에서 동쪽으로 공전하기 때문에 개기 월식의 진행 순서는 C → B → A이다.

[정답맞히기] ㄱ. 적경은 춘분점을 기준으로 동쪽 방향으로 측정하므로 C는 A에 비해 더 서쪽에 있으므로 적경이 더 작다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 이날은 추분날이 지났으므로 태양의 적위는 (-), 태양의 정반대 방향에 있는 보름달의 적위는 (+)이다. 따라서 이날 남중 고도는 달보다 태양이 낮다.

ㄷ. 달이 지구의 본그림자에 완전히 들어가는 B일 때, 지구 대기에서 굴절된 태양빛 중 일부가 달 표면에서 반사되어 희미한 붉은 달을 육안으로 관측할 수 있다.

#### 17. 태풍

태풍은 수온이 높은 해역에서 발생하는 열대 저기압이다.

[정답맞히기] ㄴ. 태풍이 T<sub>1</sub>에서 T<sub>3</sub>로 진행함에 따라 관측 지점의 풍향은 북동풍에서

북서풍으로 바뀌었다. 풍향이 시계 반대 방향으로 바뀌었으므로 관측 지점은 태풍 진행 경로의 왼쪽에 위치함을 알 수 있다.

ㄷ. 태풍의 세력이 강할수록 중심 기압이 낮다.  $T_3$  이후 태풍의 세력이 약해지면서 소멸했으므로 태풍의 중심 기압이 높아졌음을 알 수 있다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ.  $T_1$  일 때 북동풍,  $T_3$  일 때 북서풍이 불었다. 따라서 두 풍향이 이루는 각은  $180^\circ$  보다 작다.

### 18. 기후 변화의 외적 요인

[정답맞히기] ㄴ. 13000년 전에 남반구는 원일점에서 여름이었고, 이 시기에는 현재보다 궤도 이심률이 컸으므로 원일점 거리가 더 멀었다. 따라서 13000년 전에 남반구의 여름은 현재보다 시원했으므로 기온의 연교차는 현재보다 작았다.

ㄷ. 26000년 후 자전축의 경사 방향은 현재와 같고, 궤도 이심률은 현재보다 작아져 원일점 거리가 가까워진다. 따라서 26000년 후 북반구는 원일점일 때 여름이며, 기온은 현재보다 높아진다. **정답⑤**

[오답피하기] ㄱ. A일 때 궤도 이심률이 현재보다 크기 때문에 근일점 거리는 현재보다 가까워지고, 원일점 거리는 더 멀어진다. 따라서 근일점과 원일점에서의 공전 속도 차이는 현재보다 컸다.

### 19. 해양의 물수지 평형

[정답맞히기] ㄴ. 전체 해양에서 증발량은 강수량보다  $1.25 \times 10^6 \text{m}^3/\text{s}$  많으므로 해양에서의 증발량은 최소한  $1.25 \times 10^6 \text{m}^3/\text{s}$ 보다 많음을 알 수 있다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 해양에서는 증발량이 더 많고, 육지에서는 강수량이 더 많다. 그 차이만큼 해양에서는 대기를 통해 육지로 물이 이동하고, 육지에서는 하천과 지하수를 통해 해양으로 물이 이동하여 각각 물 수지 균형을 이룬다. 따라서 해양에서 전체 육수의 유입량은 전체 해양에서 대기를 통해 육지로 이동하는 물의 양과 같다.

ㄷ. 태평양에서는 (강수량-증발량)이  $0.51 \times 10^6 \text{m}^3/\text{s}$ , 육수 유입량이  $0.38 \times 10^6 \text{m}^3/\text{s}$  이다. 따라서  $0.89 \times 10^6 \text{m}^3/\text{s}$  만큼 다른 대양으로 유출되고 있음을 알 수 있다.

### 20. 태양의 연주 운동과 황도 12궁

춘분점은 춘분날 태양이 위치한 천구 상의 지점으로, 물고기자리 부근에 위치한다.

[정답맞히기] ㄴ. 11월 중순에 태양은 전갈자리 부근에 위치하며, 자정 무렵에 황소자리가 남중한다. 이때 우리나라에서 사자자리는 자정 무렵에 동쪽 지평선 부근에 위치한다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 춘분점이 물고기자리 부근에 위치하며, 지구의 공전과 태양의 연주 운동 방향을 고려하면 하지점은 쌍둥이자리 부근에 위치함을 알 수 있다.

ㄷ. 우리나라에서 남중 고도가 가장 낮은 별자리는 동지점 부근에 위치한 궁수자리이다.

2016학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가  
**과학탐구영역 지구과학 I** 정답 및 해설

01. ③ 02. ③ 03. ② 04. ① 05. ④ 06. ⑤ 07. ④ 08. ④ 09. ① 10. ④  
 11. ② 12. ⑤ 13. ③ 14. ② 15. ① 16. ③ 17. ⑤ 18. ⑤ 19. ③ 20. ②

**1. 생명 가능 지대의 변화**

[정답맞히기] ㄱ. 별의 광도가 클수록 생명 가능 지대는 별에서 멀어진다. 제시된 그림에서 시간이 지날수록 생명 가능 지대가 태양에서 멀어지고 있으므로 태양의 광도가 커진다는 것을 알 수 있다.

ㄴ. 별의 광도가 클수록 생명 가능 지대의 폭이 넓어진다. 시간이 흐를수록 태양의 광도가 커지므로 생명 가능 지대의 폭이 넓어진다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. 생명 가능 지대는 액체 상태의 물이 존재할 수 있는 영역이다. 현재로부터 40억 년 후에 1AU 거리는 생명 가능 지대의 안쪽이므로 물이 기체 상태로 존재할 것이다.

**2. 지구 환경 변화**

[정답맞히기] ㄱ. A는 몽골과 중국 북부에서 발생한 토양 입자가 편서풍을 타고 우리나라로 유입되는 황사 현상이다. 황사는 지권과 기권의 상호 작용으로 발생한다.

ㄴ. B는 토양의 생산력이 저하되어 사막으로 변해가는 사막화 현상이다. 최근 사막 주변 지역에서의 과잉 방목에 의해 사막화 현상이 가속화되고 있다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. C는 남극 상공에 형성된 오존 구멍이다. 오존 구멍이 커지면 남극 대륙의 지표면에 도달하는 자외선의 양은 증가한다.

**3. 우리나라의 지질 명소**

[정답맞히기] ㄴ. (나)의 암석은 중생대에 주로 자갈과 모래 등이 퇴적되어 생성된 역암이다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. (가)의 줄무늬는 신생대에 여러 차례의 화산 분출로 화산재가 쌓여 생성되었다.

ㄷ. (가)의 암석은 신생대, (나)의 암석은 중생대에 생성되었다. 따라서 (나)의 암석은 (가)의 암석보다 먼저 생성되었다.

**4. 환경 오염 사례**

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 배출원은 공장의 화합물 저장 탱크이므로 배출 장소의 위치와 영역이 분명한 점 오염원에 해당한다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. (나)는 토양 오염 사례이고, (다)는 해양 오염 사례이다. 토양 오염은 해양 오염에 비해 오염 물질의 이동 속도가 상대적으로 느리다.

ㄷ. 원유가 바다에 유출되면 표층에 기름막을 형성하여 공기 중의 산소가 해수에 녹

---

아 들어가기 어렵다. 따라서 (다)에서 표층 해수의 용존 산소량(DO)은 감소한다.

### 5. 물의 순환

[정답맞히기] ㄴ. B는 해양에서 대기로 물이 증발하는 과정이다. 지구 온난화가 진행되면 증발이 활발해지므로 B에서 이동하는 물의 양이 증가한다.

ㄷ. C는 하천수와 지하수를 통해 육지에서 해양으로 물이 이동하는 과정이다. 이 과정에서 유수에 의한 토양 침식이 발생한다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄱ. A는 육지에서 대기로, B는 해양에서 대기로 물이 이동하는 과정이다. 대기로 이동하는 물은 주로 증발에 의해 일어나며, 육지 증발량보다 해양 증발량이 많다. 따라서 대기로 이동하는 물의 양은 A보다 B에서 많다.

### 6. 조력 발전과 파력 발전

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 댐 안쪽의 수위와 바깥쪽 바다의 수위 차를 이용하여 발전하는 조력 발전이다.

ㄴ. (나)는 바람에 의해 발생한 파도의 운동 에너지를 이용하는 파력 발전이다. 파력 발전은 바람의 세기에 따라 발전량이 달라지므로 조력 발전에 비해 날씨의 영향을 많이 받는다.

ㄷ. (가)는 조수 간만의 차, (나)는 바람의 세기에 따라 발전량이 달라진다. 따라서 생산 가능한 전력량은 (나)보다 (가)에서 더 정확하게 예측할 수 있다. **정답 ⑤**

### 7. 기계적 풍화 작용

[정답맞히기] ㄴ. 설악산의 울산바위는 지하 깊은 곳에서 형성된 심성암이 지표로 용기하여 형성되었으며, 이 과정에서 압력 감소에 의해 형성된 절리가 발달해 있다.

ㄷ. 기계적 풍화 작용은 물리적인 힘에 의해 암석이 잘게 부서지는 작용이다. (가)의 물의 동결 작용과 (나)의 압력 변화에 의한 절리 형성은 기계적 풍화 작용에 해당한다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄱ. (가)의 물의 동결 작용은 기온이 낮은 고산 지방이나 추운 지역에서 잘 일어나기 때문에 온난 건조한 지역보다 한랭 다습한 지역에서 우세하다.

### 8. 광상의 종류

[정답맞히기] ㄱ. 화성 광상(A)은 마그마가 냉각될 때 그 속에 포함된 유용한 광물이 한 곳에 집적되어 형성된다.

ㄴ. 퇴적 광상(B)은 지표의 암석이나 광상이 풍화를 받을 때 유용한 성분이 운반, 퇴적되어 형성된 광상이다. 고령토는 퇴적 광상(B)에서 얻을 수 있는 대표적인 비금속 광물이다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄷ. 제련은 화학적인 방법을 통해 원하는 광물을 얻는 과정으로 주로 금속 광물 자원을 얻을 때 사용한다. 비금속 광물 자원은 대부분 제련 과정을 거치지

---

않고 사용한다.

### 9. 판의 운동과 판 경계에서의 지각 변동

[정답맞히기] ㄱ. 나즈카 판은 남아메리카 판보다 해양 지각의 등연령선 간격이 더 넓다. 따라서 판의 이동 속도는 나즈카 판이 남아메리카 판보다 빠르다.      정답 ①

[오답피하기] ㄴ. A와 C 지역은 해양 지각이 생성되는 판의 발산형 경계이므로 심발 지진이 발생하지 않는다.

ㄷ. B 지역은 해양판이 대륙판 아래로 섭입되는 판의 수렴형 경계이므로 맨틀 대류의 하강부에 해당한다.

### 10. 토양의 생성 과정

[정답맞히기] ㄴ. 토양층이 생성되는 과정은 기반암 → (가) 모질물 → (나) 표토 → (다) 심토 순이다. 따라서 (나)는 표토이다.

ㄷ. (다)는 심토로, 표토에서 씻겨 내려온 점토 광물과 산화철이 많이 포함되어 있는 층이다.      정답 ④

[오답피하기] ㄱ. (가)는 모질물로, 기반암에서 떨어져 나온 돌조각이나 모래로 이루어진 층이다. 모질물은 유기물이 없어서 식물이 자라기 어렵다.

### 11. 물이 안식각에 미치는 영향

[정답맞히기] ㄴ. (다)는 (나)보다 물을 많이 포함하고 있으므로 모래 사이의 공극을 채우고 있는 물의 양도 더 많다.      정답 ②

[오답피하기] ㄱ. 물에 젖은 모래는 건조한 모래보다 입자들 사이의 응집력이 커서 안식각이 크다. 따라서 건조한 모래의 안식각 ㉠은 물에 젖은 모래의 안식각 50° 보다 작다.

ㄷ. 안식각은 토양 입자의 종류와 물 포함 정도에 따라 달라지지만, 모래의 양과는 관계없다. 따라서 (가)에서 모래의 양을 2배로 늘리더라도 안식각은 변하지 않는다.

### 12. 태풍과 토네이도

[정답맞히기] ㄴ. (나)의 토네이도는 강한 상승 기류에 의해 발생하는 깔때기 모양의 회오리바람으로, 중심 기압이 주변 기압보다 낮다.

ㄷ. (가)의 태풍은 1주일 내외, (나)의 토네이도는 대략 1분~수 시간 지속된다. 따라서 시간 규모는 (나)가 (가)보다 작다.      정답 ⑤

[오답피하기] ㄱ. 태풍은 위도 5°~25°인 열대 해상에서 발생하는 열대 저기압이므로 육지에서는 발생하지 않는다.

### 13. 복사 평형과 지구의 열수지

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 지표면은 100 단위, (나)에서 지표면은 133 단위의 에너지



를 방출한다. 지표면의 평균 온도는 에너지 방출량이 많을수록 높으므로 (나)가 (가)보다 높다.

ㄴ. (나)에서 지표면이 흡수하는 총 에너지가 133 단위이므로 지표면이 방출하는 총 에너지도 133 단위( $=29+A+4$ )이어야 한다. 따라서 A는 100 단위이다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. (나)에서 지구에 도달하는 태양 복사는 100 단위이며, 이 중 30 단위는 반사되고, 나머지 70 단위는 지구 복사와 평형을 이루고 있다. 만약 지구 반사율이 증가하면, 지구에 흡수되는 에너지가 감소한다. 그에 따라 지구 복사는 70 단위보다 작은 상태에서 복사 평형을 유지할 것이다.

#### 14. 태양계 행성의 특징

[정답맞히기] ② A는 대기가 거의 없어서 표면 온도 변화가 매우 심한 수성이다. B는 짙은 이산화 탄소 대기로 인해 표면 온도가 매우 높은 금성이다. 금성(B)은 내행성이므로 최대 이각이  $90^\circ$ 보다 작다. **정답 ②**

[오답피하기] ① A는 반지름과 질량이 작은 지구형 행성이므로 고리가 없다.

③ A, B는 지구형 행성, C는 목성형 행성이므로 세 행성 중 평균 밀도가 가장 작은 행성은 C이다.

④ 목성형 행성(C)은 주로 수소와 헬륨으로 이루어져 있다.

⑤ 목성형 행성(C)은 단단한 표면이 없기 때문에 운석 구덩이가 존재하지 않는다.

#### 15. 광학 망원경의 원리

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 주경 A의 지름이 클수록 분해능이 우수하기 때문에 물체를 구분하여 볼 수 있는 최소 각거리가 작아진다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. (나)에서 대물렌즈 B의 지름이 클수록 빛을 모을 수 있는 면적이 넓어져 집광력이 증가한다.

ㄷ. 망원경의 배율은 대물렌즈의 초점거리를 접안렌즈의 초점거리로 나눈 값이다. 따라서 (나)에서 대물렌즈 B의 초점 거리가 길어지면 망원경의 배율은 증가한다.

#### 16. 광화학 스모그

[정답맞히기] ㄷ. 자동차 배기가스에서 배출된 질소 산화물과 탄화수소가 태양 자외선에 의해 유해한 화합물을 형성하는 스모그를 광화학 스모그 또는 로스앤젤레스형 스모그라고 한다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄱ. (가)에서 ㉠은 일산화질소(NO)가 산소와 만나 생성되는 이산화질소( $\text{NO}_2$ )이다. ㉡은 햇빛이 강한 한낮에 농도가 높아지는 오존이다.

ㄴ. (나)의 광화학 스모그가 발생하려면 태양 자외선이 필요하므로 구름이 두꺼운 날에는 거의 발생하지 않는다.

#### 17. 태양과 달의 위치

[정답맞히기] ㄱ. 천정과 천구의 북극 사이의 각도가 37.5°이므로 지평선에서 천구의 북극(북극성)까지의 고도는 52.5°이다. 따라서 관측자의 위도는 52.5° N이다.

ㄴ. 태양이 천구 상에서 천구의 적도보다 위쪽에 위치하므로 적위가 (+)이다. 따라서 이날 북반구 중위도 지역에서 밤의 길이는 낮의 길이보다 짧다.

ㄷ. 관측자의 위도가 52.5°N이므로 달의 남중 고도  $h=(90^\circ-52.5^\circ)$ +달의 적위이다. 이날 달은 천구의 적도보다 아래쪽에 위치하므로 적위가 (-)이다. 따라서 달의 남중 고도는 37.5° 보다 낮다. 정답 ⑤

### 18. 케플러 법칙

[정답맞히기] ㄱ. 근일점 거리가 2AU, 원일점 거리가 6AU이므로 장축의 길이는 8AU이고, 궤도 긴반지름은 4AU이다.

ㄴ. 궤도 긴반지름이 4AU이므로 소행성의 공전 주기(P)는  $\frac{4^3}{P^2}=1(AU^3/년^2)$ 로부터 8년이다. 따라서 이 소행성은 1년 동안 전체 궤도 면적의  $\frac{1}{8}$ 을 휩쓸고 지나간다.

ㄷ. 소행성의 공전 주기가 8년이므로 지구와의 회합 주기(S)는  $\frac{1}{S} = \frac{1}{1년} - \frac{1}{8년}$ 로부터  $\frac{8}{7}$ 년이다. 정답 ⑤

### 19. 위성 영상을 이용한 기상 해석

[정답맞히기] ㄷ. 시베리아 기단이 황해를 지나면서 대기 하층이 불안정해지면 적란운이 발달하면서 서해안 지역에 폭설이 내릴 수 있다. (나)에서 서해안 지역에 폭설이 내리고 있으므로 C 지역(황해) 상공에는 적운형 구름이 발달해 있다. 정답 ③

[오답피하기] ㄱ. 태풍은 열대성 저기압이므로 태풍의 중심을 향해 시계 반대 방향으로 바람이 불어 들어간다. 따라서 (가)의 A 지역에서는 북서풍 계열의 바람이 분다.

ㄴ. 태풍이 우리나라에 영향을 미치는 시기는 주로 7월~9월이다. 이 시기에 B 지역에는 북태평양 기단이 발달해 있다.

### 20. 천체 관측

[정답맞히기] ㄴ. C일 때 금성(P)과 달(M)은 같은 시각에 지므로 지구(E)에서 관측되는 태양(S)과의 이각이 서로 같다.(즉,  $\angle PES = \angle MES$ ) 하지만 지구에서 관측되는 금성의 위상각( $\angle SPE$ )은 달의 위상각( $\angle SME$ )보다 작기 때문에 금성은 달보다 약간 더 많은 부분이 보인다. 따라서 C일 때 달과 금성의 위상은 서로 다르다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. A, B일 때 달과 태양이 동시에 지므로 달의 위상은 A, B 모두 삭이다. 따라서 A~B 기간은 1 삭망월에 해당한다.

ㄷ. B~C 동안 금성은 태양보다 점점 늦게 진다. 따라서 B~C 동안 금성은 동방 이각에 위치하며, 이각이 점점 커지고 있으므로 동방 최대 이각에 가까워진다.

2016학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가  
**과학탐구영역 지구과학 I** 정답 및 해설

01. ③ 02. ⑤ 03. ① 04. ① 05. ③ 06. ⑤ 07. ④ 08. ② 09. ③ 10. ②  
 11. ⑤ 12. ④ 13. ① 14. ② 15. ① 16. ② 17. ④ 18. ③ 19. ⑤ 20. ③

**1. 지하자원의 분류**

[정답맞히기] ㄱ. A는 금속 광물 자원에 해당하는 적철석이다. 적철석에서 원하는 금속(철)을 얻기 위해서는 제련 과정을 거쳐야 한다.

ㄷ. C는 비금속 광물 자원에 해당하는 고령토이다. 고령토는 정장석이 풍화되어 형성되며, 도자기의 원료로 사용된다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄴ. B는 에너지 자원에 해당하는 석탄이다. 석탄은 매장량이 유한하며, 재생이 불가능한 자원이다.

**2. 생명 가능 지대**

[정답맞히기] ㄱ. 중심별(주계열성)의 질량이 클수록 핵융합 반응이 활발하여 광도가 크다. 따라서 생명 가능 지대는 중심별로부터 멀어진다.

ㄴ. 중심별의 광도가 클수록 생명 가능 지대는 별에서 먼 곳에 위치하는데, 별에서 먼 곳은 가까운 곳에 비해 거리에 따른 온도 변화가 작다. 따라서 중심별의 광도가 클수록 먼 곳에 위치한 생명 가능 지대의 폭은 넓어진다.

ㄷ. A, B, C 중 생명 가능 지대에 위치한 행성은 B이다. 따라서 액체 상태의 물이 존재할 가능성이 가장 높은 행성은 B이다. **정답 ⑤**

**3. 기권의 진화와 지구계의 상호 작용**

[정답맞히기] ㄱ. 40억 년 전에는 현재보다 대기 중의 이산화 탄소량이 많았으므로 온실 효과도 더 컸을 것이다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. 원시 대기에 풍부했던 이산화 탄소는 대부분 수권에 녹은 다음 석회암 형태로 지권에 저장되었다. 따라서 이산화 탄소가 감소한 주요 원인은 기권과 수권의 상호 작용(B), 수권과 지권의 상호 작용(C)이다.

ㄷ. 20억 년 전 대기 중의 산소는 광합성을 하는 해양 생물에 의해 생성되었다. 육상 식물은 오존층이 형성된 고생대 중엽(약 4억 2천만 년 전) 이후에 출현하였다.

**4. 수질 오염**

[정답맞히기] ㄱ. BOD는 물속에 포함된 유기물의 양에 비례한다. X-Y 구간에서 BOD가 급격하게 증가하였으므로 유기물이 유입되었음을 알 수 있다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. 물속의 유기물을 분해하는데 필요한 산소의 양을 BOD라고 한다. Y-Z 구간에서 BOD가 감소하였으므로 유기물 분해에 필요한 산소 요구량도 감소하였음을 알 수 있다.

---

ㄷ. Z 지점 이후에 BOD가 감소하였고, DO(용존 산소량)는 증가하였다. 따라서 유기물을 분해하는데 소비되는 산소의 양보다 새로 공급되는 산소의 양이 더 많았다는 것을 알 수 있다.

### 5. 조력 발전의 특징

[정답맞히기] ㄷ. 조력 발전은 날씨나 계절에 관계없이 발전할 수 있으며, 조수 간만의 차를 알면 생산 가능한 전력량을 예측할 수 있다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄱ. A, B, C 지역 중 평균 조차는 C에서 가장 크고, 조류는 A에서 가장 빠르다. 따라서 조차의 크기와 조류의 빠르기는 비례하지 않는다는 것을 알 수 있다.  
ㄴ. 조력 발전은 평균 조차가 큰 곳일수록 많은 에너지를 얻을 수 있다. 따라서 조력 발전에 가장 적합한 곳은 C이다.

### 6. 테일러스의 형성

[정답맞히기] ㄴ. A는 산 정상부의 암석 조각들이 물의 동결 작용에 의해 부서져 산 기슭에 쌓인 테일러스이다.

ㄷ. 기온의 일교차가 큰 고산 지대에서는 물의 동결 작용에 의한 기계적 풍화가 잘 일어난다. **정답 ⑤**

[오답피하기] ㄱ. 물의 동결 작용에 의해 암석이 부서지는 과정이므로 기계적 풍화 작용에 해당한다.

### 7. 남태평양의 아열대 순환

[정답맞히기] ㄴ. B에서는 난류(동오스트레일리아 해류)가, C에서는 한류(페루 해류)가 흐른다. 따라서 용존 산소량은 수온이 낮은 C가 B보다 많다.

ㄷ. D에서는 편서풍의 영향으로 남극 순환류가 서쪽에서 동쪽으로 흐른다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄱ. A에서는 남동 무역풍의 영향으로 남적도 해류가 서쪽으로 흐른다.

### 8. 암석의 순환

X는 마그마가 냉각되어 형성된 화성암이고, Y는 퇴적물이 굳어 형성된 퇴적암이다.

[정답맞히기] ② ㉠은 퇴적암이 변성암으로 바뀌는 변성 과정이며, B의 습곡을 이루고 있는 암석은 퇴적암(사암)이 변성 작용 받아 형성된 변성암(규암)이다. **정답 ②**

[오답피하기] ① A의 주상 절리는 마그마가 지표 부근에서 빠르게 냉각되어 될 때 형성되므로 화성암(X)에서 잘 나타난다.

③ C의 층리는 퇴적암(Y)에서 잘 나타난다.

④ 주상 절리가 발달한 무등산의 화성암은 중생대에 형성되었으며, 층리가 발달한 태백 구문소의 퇴적암은 고생대에 형성되었다.

⑤ A, B, C 중 가장 높은 압력에서 생성된 지질 구조는 고군산 군도의 습곡(B)이다.

### 9. 안식각 측정

[정답맞히기] ㄱ. 안식각은 경사면에서 물체가 미끄러져 내리지 않는 최대각이다. 따라서 (가)와 (나)에서 측정한  $\theta_1$ 와  $\theta_2$ 는 안식각에 해당한다.

ㄴ. 안식각은 (나)의  $\theta_2$ 가 (가)의  $\theta_1$ 보다 작다. 그 이유는 실험 과정 (나)에서 물이 벽돌과 판자 사이의 마찰력을 감소시켰기 때문이다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. (가)에서 안식각이  $38^\circ$ 이므로 판자의 경사각이  $35^\circ$ 일 때 벽돌은 경사면에서 미끄러지지 않고 안정한 상태를 유지할 수 있다.

### 10. 온대 저기압과 날씨

[정답맞히기] ㄴ. 이 기간 동안 온대 저기압의 중심 기압이 더 낮아졌다. 따라서 온대 저기압의 세력은 강해졌다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. 온대 저기압은 편서풍의 영향으로 서쪽에서 동쪽으로 이동한다. 따라서 (나)는 (가)보다 12 시간 전의 일기도이다.

ㄷ. A 지역의 풍향은 (가)에서 북서풍, (나)에서 남서풍이다. 따라서 이 기간 동안 A 지역의 풍향은 남서풍에서 북서풍으로 바뀌었다.

### 11. 엘니뇨 시기의 특징

동태평양 페루 연안 해역의 표층 수온은 (나)보다 (가)에서 높다. 따라서 (가)는 엘니뇨 시기, (나)는 평상시이다.

[정답맞히기] ㄱ. 엘니뇨 시기일 때 동태평양 페루 연안은 표층 수온이 상승하여 상승 기류가 우세해진다. 따라서 이 해역의 강수량은 엘니뇨 시기인 (가)일 때 더 많다.

ㄴ. 동태평양 페루 연안의 용승 현상은 엘니뇨 시기보다 평상시에 활발하다. 따라서 이 해역의 영양 염류의 양은 평상시인 (나)일 때 더 많다.

ㄷ. 엘니뇨 시기에는 평상시보다 남동 무역풍이 약해진다. 따라서 남동 무역풍은 평상시인 (나)일 때 더 강하다. **정답 ⑤**

### 12. 행성의 시운동

내행성의 위치 관계는 내합→서방 최대이각→외합→동방 최대이각→내합 순으로 바뀌고, 외행성의 위치 관계는 합→서구→충→동구→합 순으로 바뀐다.

[정답맞히기] ㄱ. 이날 금성은 서방 최대이각과 외합 사이에 위치하므로 다음날 외합에 더 가까워진다. 따라서 금성과 태양의 이각은 감소한다.

ㄴ. 이날 목성은 서구와 합 사이에 위치하므로 다음날 서구에 더 가까워진다. 따라서 다음날 목성의 남중 시각은 이날보다 빨라진다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄷ. 이날 금성은 서방 최대이각과 외합 사이에 위치하므로 순행한다. 따라서 다음날 금성의 적경은 증가한다.

### 13. 한반도의 지질 명소

[정답맞히기] ㄱ. 해안가에 발달한 계단 모양의 지형을 해안 단구라고 한다. 해안 단구는 용기 지형이므로 이 지역은 평균 해수면보다 상대적으로 높아졌다. 정답 ①

[오답피하기] ㄴ. 이 지역에 잘 발달되어 있는 층리와 사층리는 퇴적암에서 잘 나타난다. 북한산 인수봉은 마그마가 천천히 냉각되어 형성된 화성암으로 이루어져 있다.

ㄷ. 용암이 바닷물에 의해 빠르게 냉각 수축되면 기둥 모양의 주상 절리가 발달한다. 이 지역의 해안가에 발달한 절벽 구조는 파도의 침식 작용에 의해 형성된 것이다.

#### 14. 지구의 열수지

[정답맞히기] ㄴ. 지표면에서 방출하는 에너지 A에는 잠열(숨은열)과 전도에 의한 에너지가 포함되어 있다.

ㄷ. 대기에서 우주로 방출하는 에너지 B는 대부분 적외선 복사이다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. 지표면에서 방출하는 에너지가 133이므로 흡수하는 에너지도  $45 + \textcircled{7} = 133$ 이어야 한다. 따라서  $\textcircled{7}$ 은 88이다.

ㄷ. 대기 중의 이산화 탄소 농도가 증가하면 온실 효과가 증가하므로 대기에서 지표로 재복사되는 에너지 C가 증가한다.

#### 15. 지구 자전축의 경사 방향 변화

[정답맞히기] ㄱ. 현재 우리나라는 근일점 부근에서 겨울철이지만, 13000년 후에는 원일점 부근에서 겨울철이 되기 때문에 기온의 연교차는 커진다. 정답 ①

[오답피하기] ㄴ. 우리나라는 현재 원일점에서 여름철이지만, 13000년 후에는 원일점에서 겨울철이다. 따라서 13000년 후 원일점에서 태양의 남중 고도는 현재보다 낮다.

ㄷ. 우리나라는 13000년 후에 원일점 부근에 위치할 때 겨울철이 되므로 지표에 도달하는 태양 복사 에너지의 양이 현재보다 감소한다.

#### 16. 다양한 파장 영역에서의 관측

(가)는 가시광선 영상, (나)는 전파 영상, (다)는 적외선 영상이다.

[정답맞히기] ㄴ. 온도가 낮은 암흑 성운은 주로 전파 영역에서 에너지를 방출하므로 (나)의 영상은 전파 영역에서 관측한 것이다. (나)의 전파는 (가)의 가시광선에 비해 날씨의 영향을 적게 받는다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. 가시광선은 성간 물질에 의해 흡수 또는 산란이 잘 일어난다. 따라서 암흑 성운 뒤쪽의 배경별이 관측되지 않는 (가)가 가시광선 영상임을 알 수 있다.

ㄷ. 분해능은 구경이 클수록, 관측 파장이 짧을수록 좋다. 따라서 구경이 모두 같다면 분해능은 짧은 파장의 전자기파를 이용하는 (가)의 경우가 가장 좋다.

#### 17. 월식의 진행 과정

달은 지구 주위를 서에서 동으로 공전하므로, 월식이 진행될 때 달의 왼쪽(동쪽)부터 가려지고, 다시 왼쪽부터 보인다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 달의 일주 운동 방향을 고려하면, (가)는 동쪽 하늘에서 관측된 자료임을 알 수 있다.

ㄴ. 월식이 진행될 때 달의 왼쪽(동쪽)부터 가려지기 시작하므로, (나)에서 달은 C→B→A로 이동하였다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄷ. 이날 개기 월식이 일어났으므로 달의 위상은 보름달이다. 따라서 일주일 후 달의 위상은 하현달 모양이다.

### 18. 태양의 연주 운동과 일주 운동

태양은 서에서 동으로 연주 운동하므로 적경이 계속 증가한다. 따라서 태양의 위치는 B에서 A로 이동하였으며, 이 기간에 춘분점을 지났다.

[정답맞히기] ㄷ. 태양의 적위는 A일 때 (+)이고, B일 때 (-)이다. 따라서 우리나라에서 태양이 뜨는 시각은 A가 B보다 빠르다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄱ. 태양이 B에서 A로 이동하는 동안 춘분점을 지났으므로 A는 대략 4월 말의 태양의 위치이다.

ㄴ. B의 태양은 적위가 (-)이다. 따라서 우리나라에서 태양은 동점에서 남쪽으로 치우친 곳에서 뜬다.

### 19. 외계 행성 탐사 방법

[정답맞히기] ㄱ. 중심별과 행성은 서로 잡아당기는 중력에 의해 공통 질량 중심을 중심으로 회전한다.

ㄴ. 중심별과 행성 사이의 거리가 같을 경우, 행성의 질량이 클수록 중심별의 떨림 현상이 커져 도플러 효과가 크게 나타난다. 따라서 도플러 효과에 의한 별빛의 편이량은 행성의 질량이 큰 (나)가 (가)보다 크다.

ㄷ. (다)의 행성은 (나)의 행성보다 공전 주기가 길고, 공전 속도도 느리다. 따라서 행성이 공전하는 동안 중심별의 일부를 가리는 식의 지속 시간은 (다)가 (나)보다 길다.

**정답 ⑤**

### 20. 해양 지각에 분포하는 단층선

변환 단층은 주로 해령과 해령 사이에서 판이 서로 어긋나는 곳에 위치한다. 변환 단층에서는 화산 활동이 거의 없으나 천발 지진이 자주 발생한다.

[정답맞히기] ㄱ. 그림에서 굵은 실선으로 표시된 단층선은 해령과 해령 사이에 존재하는 변환 단층을 나타낸 것이다.

ㄴ. 얇은 실선으로 표시된 단층선이 형성될 당시에는 해령 부근의 변환 단층대에 위치하였으며, 그 당시에 판이 이동하는 방향과 나란하게 단층선이 형성되었다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. 변환 단층(굵은 실선)은 주로 해령과 해령 사이에 분포한다. A 지역 주변에 변환 단층이 없으므로 해령도 존재하지 않는다는 것을 알 수 있다. 따라서 A 지역에서는 새로운 해양 지각이 생성되지 않는다.

01. ④ 02. ② 03. ⑤ 04. ④ 05. ② 06. ④ 07. ② 08. ③ 09. ③ 10. ①  
 11. ① 12. ⑤ 13. ② 14. ④ 15. ② 16. ⑤ 17. ③ 18. ① 19. ③ 20. ①

### 1. 화성과 명왕성의 특징

(가)는 화성이고, (나)는 명왕성이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 남극 부근에 보이는 흰색 영역은 주로 드라이아이스로 이루어진 극관이다.

ㄴ. (나)의 명왕성은 해왕성 궤도 바깥쪽에서 태양을 공전하는 왜소행성이다. 정답 ④

[오답피하기] ㄷ. 화성은 연착륙 탐사가 여러 번 이루어졌으나, 명왕성은 최근 한 차례의 근접 통과 탐사가 있었다.

### 2. 화학적 풍화의 원리

[정답맞히기] ㄴ. 석회암은 증류수에 녹지 않으므로 실험 I에서 석회암의 질량은 변하지 않는다. 실험 II에서는 석회암이 묽은 염산에 녹아 이산화 탄소를 발생시키기 때문에 질량이 감소한다. 따라서 5분 경과 후 석회암의 질량은 ㉠보다 ㉡이 작다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. 실험 I에서 석회암이 증류수에 용해되지 않기 때문에 이산화 탄소가 발생하지 않는다.

ㄷ. 석회암 덩어리보다 가루가 접촉 표면적이 넓기 때문에 반응 속도가 빠르다. 따라서 실험 II에서 잘게 부순 석회암을 사용하면 5분 경과 후 남아 있는 석회암의 질량 ㉢은 더 작아진다.

### 3. 오존 홀

[정답맞히기] ㄴ. 2013년에 남극 지역 상공의 오존 홀의 면적은 8월보다 9월에 넓다. 따라서 이 지역의 지표면까지 도달하는 자외선의 양은 8월보다 9월에 많다.

ㄷ. 성층권에 도달한 염화불화탄소(CFCs)가 자외선을 받으면 염소 원자가 분해된다. 분해된 염소 원자는 오존 분자를 연속적으로 파괴하는 촉매 역할을 한다. 정답 ⑤

[오답피하기] ㄱ. 그림에서 8월부터 11월까지의 오존 홀 면적은 2012년보다 2011년에 더 크다.

### 4. 환경오염 사례

[정답맞히기] ㄴ. 생화학적 산소 요구량(BOD)은 물속에 포함된 유기물이 많을수록 증가한다. 따라서 바다에 기름이 유출되면 해수에 포함된 유기물의 양이 증가하여 생화학적 산소 요구량도 증가한다.

ㄷ. (다)의 토양 오염은 (가)의 대기 오염에 비해 오염 물질이 해당 지역에 잔류하는 기간이 길다. 정답 ④

[오답피하기] ㄱ. (가)의 스모그는 주로 일교차가 큰 겨울철 새벽에 황산화물이 안개



---

와 섞여 발생하는 황화 스모그이다. 광화학 스모그는 햇빛이 강한 한낮에 질소 산화물, 탄화수소, 오존 등에 의해 발생한다.

### 5. 친환경 에너지를 이용한 발전 방식

[정답맞히기] ㄴ. (나)의 태양광 발전은 (다)의 지열 발전에 비해 날씨의 영향을 많이 받기 때문에 발전량의 편차도 크다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. (가)는 바람에 의해 형성된 파도의 운동 에너지를 이용하여 전기 에너지를 얻는 파력 발전이다.

ㄷ. (가)의 파력 발전은 태양 복사 에너지를, (다)의 지열 발전은 지구 내부 에너지를 근원 에너지로 한다.

### 6. 토양의 보존

A는 토양 유실이고, B는 토양 산성화이다.

[정답맞히기] ㄴ. 산사면에서 등고선에 나란하게 계단식 경작을 하면 토양의 유실을 줄일 수 있다. 따라서 계단식 논(다랑논)은 ㉠(토양 유실의 방지 대책)에 해당한다.

ㄷ. 화학 질소 비료는 흙 속에 남아 질산을 형성시킬 수 있다. 따라서 화학 질소 비료의 과다 사용은 ㉡(토양 산성화의 발생 원인)에 해당한다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄱ. 토양의 유실 A는 주로 표토가 깎이고 쓸려나가면서 발생한다.

### 7. 지구 자기권

[정답맞히기] ㄴ. 지구 자기권은 태양풍의 고에너지 입자가 지구로 입사되는 것을 차단하여 지구상의 생명체를 보호해 주는 역할을 한다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. A는 지구 자기장에 의해 형성된 밴앨런대이다. 밴앨런대는 대부분 태양에서 방출된 태양풍 입자(주로 전자와 양성자)로 이루어져 있다.

ㄷ. 지구 자기권은 자극 축을 중심으로 비대칭적인 분포를 보인다. 태양을 향한 쪽은 태양풍에 의해 압축된 형태이지만, 태양의 반대쪽은 넓고 길게 뻗어있는 형태이다.

### 8. 지구계의 탄소 순환

화석 연료는 생물의 사체가 지권에 퇴적된 후 열과 압력을 받아 생성되며, 산호 골격은 바다 속에 녹아 있던 탄산칼슘이 생물체에 흡수되어 생성된다. 육상 생물의 호흡은 탄소가 생물권에서 기권으로 이동하는 과정이다.

[정답맞히기] ㄱ. ㉠의 예인 화석 연료의 생성은 지권과 생물권 사이의 탄소 순환 과정에 해당한다. 따라서 (가)는 지권이다.

ㄴ. 침전에 의한 석회암의 생성은 수권 (나)에서 지권 (가)로의 탄소 순환 과정에 해당한다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. 화석 연료를 사용하면 기권 (다)의 이산화 탄소량이 증가한다.

### 9. 태평양의 주요 표층 해류

[정답맞히기] ㄷ. 남반구의 아열대 표층 순환 방향은 남동 무역풍과 편서풍의 영향으로 시계 반대 방향이다. 정답 ③

[오답피하기] ㄱ. C의 표층 해류는 편서풍에 의해 형성된 남극 순환류이다.  
ㄴ. 표층 해류의 용존 산소량은 난류인 쿠로시오 해류(A)보다 한류인 캘리포니아 해류(B)에 많다.

### 10. 태양의 차등 자전

[정답맞히기] ㄱ. 그림에서 태양의 1일 자전각은 적도에서 고위도로 갈수록 작아지므로 자전 주기는 적도에서 가장 짧고, 자전 속도도 적도에서 가장 빠르다. 따라서 저위도일수록 자전 속도가 빠르다는 것을 알 수 있다. 정답 ①

[오답피하기] ㄴ.  $20^{\circ}\text{N}$ 에서 하루 동안  $14^{\circ}$  자전하므로 자전 주기는 약 26일( $\approx \frac{360^{\circ}}{14^{\circ}}$ )이다.

ㄷ. 위도  $30^{\circ}$  지점에서 하루 동안 자전하는 각도는 남반구에서 약  $13.7^{\circ}$ , 북반구에서 약  $13.6^{\circ}$ 이다. 따라서 이 위도에서 태양의 자전 주기는 남반구보다 북반구가 더 길다.

### 11. 사면의 안정도

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 경사면이 급해지면 토양을 아래쪽으로 이동시키는 힘 F는 증가한다. 정답 ①

[오답피하기] ㄴ. 토양에 물이 약간 포함되면 입자들 간의 응집력이 커져 경사면의 퇴적물에 작용하는 저항력이 증가한다. 하지만, 토양에 물이 충분히 많아지면 퇴적물에 작용하는 저항력이 약해져 안식각이 감소한다. 따라서 (나)에서 안식각이 가장 큰 것은 B이고, 가장 작은 것은 C이다.

ㄷ. 경사면에 배수 시설을 설치하면 사면 물질 안으로 침투하는 물을 배출시켜 안식각을 증가시킨다. 따라서 사면의 안정도는 높아진다.

### 12. 광학 망원경의 특징

A는 반사 망원경이고, B는 굴절 망원경이다.

[정답맞히기] ㄱ. B는 렌즈를 이용하여 빛을 모으는 굴절 망원경이다.

ㄷ. 물체를 구분하여 볼 수 있는 최소 각거리를 분해능이라고 한다. 동일한 파장으로 관측할 경우 구경이 클수록 분해능이 우수하여 최소 각거리가 작다. 따라서 최소 각거리는 구경이 작은 B가 A보다 크다. 정답 ⑤

[오답피하기] ㄴ. 배율은 주경(대물렌즈)의 초점 거리를 접안렌즈의 초점 거리로 나눈 값이다. 따라서 접안렌즈의 초점 거리가 같을 경우 배율은 B가 A보다 작다.

### 13. 온대 저기압과 날씨

[정답맞히기] ㄷ. 온대 저기압의 중심이 관측소의 남쪽으로 통과하면 풍향은 시계 반대 방향(북동풍 → 북풍 → 북서풍)으로 변하고, 관측소의 북쪽으로 통과하면 풍향은

시계 방향(남동풍→ 남서풍→ 북서풍)으로 변한다. 그림 (나)로부터 이 온대 저기압의 중심이 관측소의 북쪽을 통과하였다는 것을 알 수 있다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. 온대 저기압이 관측소를 통과하는 동안 풍향은 ㉠ 남동풍 → ㉡ 남서풍 → ㉢ 북서풍으로 변한다. 따라서 ㉠은 6시, ㉡은 12시, ㉢은 18시에 관측한 바람이다.

ㄴ. 온난 전선은 풍향이 남동풍에서 남서풍으로 바뀌는 6시에서 12시 사이에 통과하였다.

#### 14. 우리나라의 수자원 이용 현황

[정답맞히기] ㄴ. 하천수 이용량은 108단위이고, 지하수 이용량은 37 단위이다.

ㄷ. 바다로 유실되는 양은 420 단위이고, 수자원 총 이용량 333 단위이다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄱ. 유출량 753 단위 중에서 수자원으로 이용되는 양은 333 단위(댐 용수 188 + 하천수 108 + 지하수 37)이다.

#### 15. 백두산과 한라산의 지질 특징

[정답맞히기] ㄴ. 백두산 화산체 주변의 용암 대지는 점성이 작은 용암이 흘러 형성되었으며, 제주도 해안가의 저지대도 점성이 작은 용암이 분출하여 형성되었다. 따라서 두 화산 모두 생성 과정에서 점성이 작은 현무암질 용암이 분출되었다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. 백두산 천지는 대규모 함몰에 의해 형성된 칼데라 호이며, 한라산 백록담은 화산의 분화구에 물이 고여 형성된 화구호이다.

ㄷ. 석회 동굴은 석회암 지대에서 잘 발달한다. 화산 지대에서는 석회 동굴보다 용암 동굴이 발달한다.

#### 16. 세차 운동과 기후 변화

[정답맞히기] ㄴ. 약 6500 년 후 지구 자전축의 방향은 세차 운동에 의해 시계 방향으로 90° 회전한다. 이 상태로 지구가 A 지점에 위치하면 북극 지방에 햇빛이 도달되지 않는 시기가 된다. 따라서 북반구에 위치한 우리나라는 겨울이다.

ㄷ. 약 13000 년 후에 우리나라는 원일점에서 겨울, 근일점에서 여름이 된다. 따라서 기온의 연교차는 현재보다 더 크다. **정답 ⑤**

[오답피하기] ㄱ. 현재 지구가 근일점에 위치할 때 우리나라는 겨울철이므로 낮의 길이가 밤의 길이보다 짧다.

#### 17. 판 경계의 지각 변동

[정답맞히기] ㄱ. A에는 해양 지각이, B~D에는 대륙 지각이 있다. 해양 지각이 대륙 지각보다 얇으므로 지각의 두께가 가장 얇은 곳은 A이다.

ㄴ. B는 해구 부근에 위치하고 있으며, C는 변환 단층대에 위치하고 있다. 따라서 두 지역 모두 천발 지진이 발생한다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. D는 변환 단층의 왼쪽인 태평양 판에 위치하고 있다.

## 18. 황도 12궁 관측

[정답맞히기] ㄱ. 태양은 하루에 약  $1^\circ$ 씩 서에서 동으로 연주 운동한다. 추분날(9월 23일) 태양의 적경이 12h이고, 10월 23일은 약 14h, 11월 23일은 약 16h이다. 따라서 11월 12일에 태양의 적경은 약 15h 20m이므로 천칭자리에 위치한다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. 겨울철에 태양은 궁수자리(적경 18h) 부근에 있다. 이때 자정 무렵에 뜨는 별자리는 적경이 12h 정도인 처녀자리이다. 물고기자리는 적경이 0h 정도이므로 정오 무렵에 뜬다.

ㄷ. 적위가 클수록 북동쪽으로 치우쳐 뜨고, 적위가 작을수록 남동쪽으로 치우쳐 뜬다. 따라서 지평선 위로 뜰 때 방위각이 가장 큰 것은 궁수자리와 전갈자리이고, 방위각이 가장 작은 것은 쌍둥이자리이다.

## 19. 지구의 열수지

[정답맞히기] ㄷ. 지표로 흡수되는 에너지는 태양 복사 45 단위와 대기 복사 88 단위가 있다. 이 중 태양 복사는 가시광선과 적외선 영역이 섞여 있으나, 대기 복사는 대부분 적외선 영역에 해당한다. 따라서 지표에 흡수되는 복사 에너지는 가시광선 영역보다 적외선 영역이 많다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄱ. A는 대류와 전도, 숨은열(잠열)의 형태로 대기로 이동하는 열이다. 지표에서 복사로 방출하는 에너지는 104 단위이다.

ㄴ. 지구 대기는 우주 공간으로 66 단위 지표로 88 단위를 방출한다. 따라서 대기가 방출하는 에너지 총량은 154 단위이다.

## 20. 행성 관측

A의 밝기 변화로부터 회합 주기가 1년보다 훨씬 길다는 것을 알 수 있다. 따라서 A는 금성 아니면 화성이다. A가 화성이라면 충일 때 가장 밝게 보이며 충을 기준으로 밝기 변화가 대칭으로 나타나야 한다. 따라서 A는 금성이다. 같은 원리로 B는 외행성(화성)임을 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 금성으로, 내합 부근에서 밝기 변화량이 크고, 외합 부근에서 밝기 변화량이 상대적으로 작다. 또한 가장 밝게 보이는 시기는 내합과 최대이각 사이에 위치한 시기이다. 따라서 A는 1월에 내합, 2월 중순에 내합과 최대이각 사이에 위치했으므로 시직경은 1월에 가장 크게 관측된다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. B는 외행성으로 가장 밝게 관측되는 4월에 충에 위치한다. 5월에는 동구 쪽으로 이동하고 있으므로 초저녁에 동쪽 하늘에서 관측된다.

ㄷ. 3월 말에 태양의 적경은 대략 0h(춘분점)이며, 이때 A(금성)는 서방 최대이각 부근에 위치하므로 적경이 약 21h이다. B(화성)는 서구에서 충으로 접근하고 있으므로 적경이 12h보다 약간 크다. 따라서 3월 말에 적경은 A가 B보다 크다.

2017학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가  
**과학탐구영역 지구과학 I** 정답 및 해설

01. ② 02. ⑤ 03. ④ 04. ⑤ 05. ③ 06. ② 07. ② 08. ⑤ 09. ④ 10. ①  
 11. ③ 12. ① 13. ③ 14. ① 15. ① 16. ③ 17. ④ 18. ② 19. ③ 20. ⑤

**1. 지하자원의 분류**

[정답맞히기] 나. 아연은 금속 광물 자원에 속하며, 대부분 화합물 형태로 산출되기 때문에 제련 과정을 거쳐 이용된다. **정답 ②**

[오답피하기] 가. A에는 석탄, 석유 등의 화석 연료가 속한다. 화석 연료는 소비되는 양에 비해 생성되는 양이 극히 적기 때문에 지속적인 이용이 불가능하다. 따라서 A는 재생 불가능한 자원에 해당한다.

다. B에 속하는 비금속 광물 자원에는 석회석, 고령토 등이 있다. 비금속 광물 자원은 대부분 별도의 제련 과정을 거치지 않고 이용된다.

**2. 탄소의 순환**

[정답맞히기] 가. 광합성을 통해 기권의 탄소가 생물권으로 이동한다. 따라서 식물의 광합성은 A에 해당한다.

나. 지구계의 탄소는 다양한 형태로 각 권역에 존재하는데 기권에서는 주로 이산화탄소 형태로 존재한다.

다. 수온이 높을수록 기체의 용해도는 낮아진다. 따라서 해수의 표층 수온이 증가하면 해수 속에 녹아 있던 이산화 탄소가 기권으로 이동하는 과정 B가 활발해진다. **정답 ⑤**

**3. 지질 재해**

[정답맞히기] 나. 사방 공사란 사태 또는 홍수로부터 발생하는 재해를 줄이기 위한 공사를 말한다. 따라서 사방 공사로 (나)의 산사태에 의한 피해를 줄일 수 있다.

다. 화산 분출은 용암류, 화산 이류 등의 직접적인 피해뿐만 아니라 산사태 등의 간접적인 피해를 일으킬 수 있다. **정답 ④**

[오답피하기] 가. (가)의 용암류는 점성이 작을수록 유동성이 커서 빠르게 이동한다.

**4. 기권의 층상 구조**

고도에 따라 기온이 높아지는 층(A)은 성층권이고, 기상 현상이 활발하게 나타나는 층(B)은 대류권이다.

[정답맞히기] 가. A는 고도에 따라 기온이 높아지는 성층권으로, 이곳에는 태양의 자외선을 흡수하는 오존층이 존재한다.

나. 대기의 밀도는 고도가 높아질수록 감소하므로 B(대류권)가 C(중간권)보다 크다.

다. C(중간권)는 대기가 희박하고 수증기가 거의 없어 기상 현상이 나타나지 않는다.

**정답 ⑤**

## 5. 적조

[정답맞히기] ㄱ. (가)와 (나)에 표시된 적조의 분포 면적을 비교해 보면 (가)가 (나)보다 넓다.

ㄴ. 적조는 플랑크톤의 개체 수가 폭발적으로 증가하여 물의 색깔이 변하는 현상이다. 따라서 해역 A에서 플랑크톤의 양은 적조가 발생한 (가)가 (나)보다 많다.     **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. 육지에서 영양 염류가 다량 유입되면 해양의 부영양화로 인해 적조가 발생할 수 있다. 따라서 해양의 부영양화는 적조 발생을 촉진시킨다.

## 6. 식 현상을 이용한 외계 행성 탐사 방법의 이해

[정답맞히기] ② 실험 과정 (가)~(다)를 살펴보면 크기가 다른 스타이로폼 공을 회전시키면서 전구의 밝기 변화를 측정하였다. 그러므로 이 실험의 독립 변인은 스타이로폼 공(외계 행성)의 크기이고, 종속 변인은 전구(중심별)의 밝기이다. 따라서 실험을 통해 알아보려고 했던 것은 ‘외계 행성의 크기에 따른 중심별의 밝기 변화 정도’이다.

**정답 ②**

## 7. 친환경 에너지의 이용

A는 태양광 발전, B는 태양열 발전, C는 지열 발전, D는 조력 발전이다.

[정답맞히기] ㄴ. B는 태양열을 이용하여 전기를 얻지만, C는 지구 내부의 열을 이용하여 전기를 얻는다. 따라서 B가 C보다 기상 변화의 영향을 크게 받는다.     **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. 터빈은 유체의 흐름을 이용하여 에너지를 얻을 수 있는 회전 기관이다. B, C, D는 모두 터빈을 이용하여 발전하지만, A는 태양 전지판을 이용하여 전기 에너지를 얻기 때문에 터빈이 필요 없다.

ㄷ. D는 밀물과 썰물로 인한 해수면의 높이 차를 이용하여 전기 에너지를 얻는 조력 발전이다. 파도의 운동 에너지가 전기 에너지로 전환되는 발전 방식은 파력 발전이다.

## 8. 토양의 생성

[정답맞히기] ㄴ. 생물 활동이 가장 활발한 층은 표토(A층)이다. 표토는 유기물과 광물질이 혼합된 층으로 심토에 비해 어두운 색을 띤다.

ㄷ. 토양에서 산화철이 생성되는 작용은 화학적 풍화 작용에 해당한다. 화학적 풍화 작용은 고온 다습할수록 잘 일어나므로 (나)에서 ㉠이 ㉡보다 우세하다.     **정답 ⑤**

[오답피하기] ㄱ. 토양의 생성 과정은 기반암 → 모질물(C층) → 표토(A층) → 심토(B층) 순이다. 따라서 B층이 A층보다 나중에 생성된다.

## 9. 엘니뇨와 라니냐

A는 관측 수온이 평균 수온보다 높은 엘니뇨 시기이고, B는 관측 수온이 평균 수온보다 낮은 라니냐 시기이다.

[정답맞히기] ㄴ, ㄷ. 엘니뇨 시기에는 동태평양 적도 부근 해역에서 용승이 약해지면서 따뜻한 해수층이 두꺼워진다. 따라서 이 시기에는 평균 해수면이 라니냐 시기에 비해 높다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄱ. 라니냐 시기(B)에는 무역풍이 강해지면서 따뜻한 해수가 서쪽으로 이동하여 동태평양 적도 부근 해역의 수온이 평상시보다 낮아지고, 엘니뇨 시기(A)에는 무역풍이 약해지면서 동태평양 적도 부근 해역의 수온이 평상시보다 높아진다.

## 10. 행성의 특징

A는 태양계 행성 중 표면 온도가 가장 높은 금성이고, B는 평균 밀도가 낮은 목성형 행성(목성)이다. C는 자전 주기가 지구와 비슷한 화성이다.

[정답맞히기] ① A(금성)는 자전 주기가 길고, 표면 온도가 높은 지구형 행성이므로 목성형 행성인 B(목성)보다 평균 밀도가 크다. **정답 ①**

[오답피하기] ② 자전 주기는 목성형 행성 B(목성)가 지구형 행성 C(화성)보다 짧다.

③ A(금성)는 짙은 이산화 탄소 대기층으로 인해 표면 온도가 매우 높다. 따라서 표면에서의 대기압은 A(금성)가 C(화성)보다 높다.

④ 세 행성 중 위성 수는 목성형 행성인 B(목성)가 가장 많다.

⑤ 세 행성 중 태양으로부터 가장 가까이 있는 행성은 A(금성)이다.

## 11. 판의 섭입형 경계

두 판의 경계 부근에서 진원의 깊이를 비교해 보면, (가)의 경우 서쪽으로 갈수록 대체로 깊어지고, (나)의 경우 동쪽으로 갈수록 대체로 깊어진다. 따라서 (가)에서는 태평양 판이 섭입하고 있으며, (나)에서는 나즈카 판이 섭입하고 있음을 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)와 (나)에는 모두 섭입형 경계가 존재하며 해구가 발달해 있다.

ㄴ. (가)에서는 해양판과 해양판이 수렴하고 있으며, (나)에서는 해양판과 대륙판이 수렴하고 있다. 따라서 인접한 두 판의 밀도 차는 (나)가 (가)보다 크다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. (가)에서는 밀도가 더 큰 태평양 판이 밀도가 작은 필리핀 판 아래로 섭입하고 있다. 따라서 진앙은 주로 섭입하는 판의 위쪽에 놓여 있는 필리핀 판에 분포한다.

## 12. 북태평양의 표층 순환

[정답맞히기] ㄱ. A에는 고위도에서 내려오는 한류와 저위도에서 올라오는 난류가 만나 조경 수역이 형성된다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. 표층 수온이 낮을수록 용존 산소량이 많다. 따라서 용존 산소량은 한류가 흐르는 D가 난류가 흐르는 C보다 많다.

ㄷ. E의 해류는 무역풍에 의해 서쪽으로 흐르는 북적도 해류이다.

## 13. 기후 변화의 요인

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 지구의 기후 변화를 일으키는 천문학적 요인이므로 지구 외적 요인에 해당한다.

ㄴ. (나)의 수륙 분포 변화는 대기 대순환과 해수의 표층 순환에 영향을 미치기 때문에 지구의 기후를 변화시킬 수 있다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. 대기 중 이산화 탄소의 농도 증가는 지구의 온실 효과를 증가시킨다. 오존층 파괴는 온실 효과와 직접적인 관련이 없다.

#### 14. 국가별 수자원 이용량 비교

[정답맞히기] ㄱ. 우리나라의 연평균 강수량은 약 1250mm/년이며, 세계 평균 강수량 약 800mm/년보다 많다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. 우리나라는 연평균 강수량이 많은 편이지만 인구 밀도가 높기 때문에 1인당 이용 가능한 수자원 양은 다른 나라에 비해 적은 편이다. 자료에서 연평균 강수량에 대한 1인당 이용 가능한 수자원 양의 비는 중국 > 일본 > 한국 순이다.

ㄷ. 이용 가능한 수자원 양은 전 국토에 내리는 강수량에 의해 결정된다. 이중 실제 이용 가능한 수자원 양은 증발산량과 바다로 유실되는 양을 제외한 나머지 물의 양이다. 따라서 바다로 유실되는 양을 줄이면 이용할 수 있는 수자원 양이 증가한다.

#### 15. 태풍의 이동에 따른 풍향과 풍속 변화

[정답맞히기] ㄱ. 제주도는 태풍 이동 경로의 오른쪽에 위치하였으므로 위험 반원에 있었다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. (가)에서 태풍이 발생한 20일 15시에 태풍의 중심 기압은 약 1000hPa이었다. 이후 태풍이 북상함에 따라 세력이 강해지면서 중심 기압이 점차 낮아져 26일 15시에 태풍의 중심 기압은 920hPa로 가장 낮았다.

ㄷ. 제주 지역은 태풍의 위험 반원에 위치하여 태풍이 진행함에 따라 풍향이 점차 시계 방향으로 바뀐다. 따라서 (나)에서 바람의 관측 순서는 ㉠ → ㉡ → ㉢ 순이며, 가장 먼저 관측한 바람은 ㉠이다.

#### 16. 우리나라의 지질 명소

[정답맞히기] A : 당처물 동굴은 신생대 화산 활동으로 만들어진 용암 동굴이다.

B : 당처물 동굴은 용암 동굴이지만 종유석, 석순, 석주가 존재한다. 이는 지표에 있던 탄산 칼슘 성분의 모래가 빗물에 녹아 동굴에 스며들어 형성된 것이다. 백룡 동굴은 석회 동굴이므로 종유석, 석순, 석주가 잘 발달해 있다. **정답 ③**

[오답피하기] C : 당처물 동굴은 화산 지대에서 만들어진 용암 동굴이고, 백룡 동굴은 석회암 지대에서 만들어진 석회 동굴이다.

#### 17. 중세 시대 우주관의 비교

(가)는 코페르니쿠스 우주관이고, (나)는 프톨레마이오스 우주관이다.



[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 금성 공전 궤도는 수성의 공전 궤도보다 크므로 지구에서 관측되는 행성의 최대 이각은 금성이 수성보다 크게 나타난다.

ㄴ. (나)에서 화성은 태양과 지구 사이에 위치할 수 없기 때문에 초승달이나 그믐달 모양으로 관측되지 않는다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄷ. (가)에서 지구는 태양 주위를 공전하므로 연주 시차가 나타나지만, (나)에서 지구는 움직이지 않으므로 연주 시차가 나타나지 않는다.

## 18. 태양과 달의 관측

[정답맞히기] ㄴ. 우리나라에서 낮의 길이는 태양의 적위가 작을수록 짧다. 따라서 태양이 지평선 위에 떠 있는 시간은 태양의 적위가 작은 (나)가 (가)보다 짧다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. 태양은 서에서 동으로 연주 운동하므로 적경이 계속 증가한다. 따라서 (가)가 (나)보다 먼저 관측되었다.

ㄷ. (가)와 (나)에서 천구상의 달의 위치는 같지만 태양과의 이각이 다르다. 따라서 (가)와 (나)에서 달의 위상은 서로 다르다. (가)일 때 달의 위상은 하현달에 가깝고, (나)일 때 달의 위상은 보름달~하현달 사이의 위상이다.

## 19. 토양의 입자 크기가 오염에 미치는 영향

[정답맞히기] ㄱ. 실험 결과에서 유출액의 부피가 굵은 모래일 때 114mL, 가는 모래일 때 108mL이다. 따라서 굵은 모래에서 공극이 차지하는 부피는 86mL, 가는 모래에서 공극이 차지하는 부피는 92mL이다.

ㄴ. 시료관을 통과하기 전 납의 농도는 100ppm이고, 시료관을 통과한 후 유출액의 납의 농도는 굵은 모래일 때 25ppm, 가는 모래일 때 17ppm이다. 따라서 시료관에 잔류한 납의 양은 가는 모래가 굵은 모래보다 많다는 것을 알 수 있다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. 가는 모래가 굵은 모래에 비해 잔류되는 납의 양이 더 많았고, 토양에 잔류되지 않고 빠져 나간 납의 양은 굵은 모래일 때 더 많았다. 따라서 오염이 넓은 범위까지 확산될 가능성은 가는 모래보다 굵은 모래일 때 크다.

## 20. 행성 관측

(가)와 (나)는 모두 이각이  $180^\circ$ (충)인 시기가 있으므로 외행성임을 알 수 있다. 이각이  $0^\circ$ (합)에서 다시  $0^\circ$ (합)이 되는데 걸리는 시간(회합 주기)은 (나)가 (가)보다 짧다.

[정답맞히기] ㄱ. 외행성의 위치 관계는 충 → 동구 → 합 → 서구 → 충 순으로 변한다. A는 외행성이 충에서 합으로 이동할 때의 이각이므로 동방 이각에 해당한다.

ㄴ. (가)와 (나)는 모두 외행성이고, 회합 주기는 (가)가 (나)보다 길다. 따라서 공전 주기는 (가)가 (나)보다 짧고, 공전 궤도 반지름도 (가)가 (나)보다 작다.

ㄷ. (가)는 (나)보다 회합 주기가 길고, 공전 주기는 짧다. 따라서 회합 주기에 대한 공전 주기의 비는 (가)가 (나)보다 작다. **정답 ⑤**

2017학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가  
**과학탐구영역 지구과학 I** 정답 및 해설

01. ② 02. ① 03. ③ 04. ⑤ 05. ④ 06. ② 07. ⑤ 08. ⑤ 09. ⑤ 10. ③  
 11. ② 12. ③ 13. ④ 14. ④ 15. ② 16. ① 17. ③ 18. ① 19. ⑤ 20. ④

**1. 태양 에너지의 이용**

[정답맞히기] 나. A는 태양 전지판이다. 태양 전지판은 태양 에너지를 직접 전기 에너지로 전환시키는 장치이다. **정답 ②**

[오답피하기] 가. (가)는 거울을 이용하여 태양열을 모아 조리할 수 있는 장치로, 이용 과정에서 대기 오염 물질이 배출되지 않는다.

다. (가)와 (나)는 모두 태양 에너지를 이용하는 예에 해당되며, 날씨에 따른 제약을 많이 받는 편이다.

**2. 탄소의 순환**

[정답맞히기] 가. 석탄이 형성될 때 탄소는 생물권에서 지권으로 이동하며, 화산 가스가 분출할 때 탄소는 지권에서 기권으로 이동한다. 따라서 A는 생물권, B는 지권, C는 기권이다. **정답 ①**

[오답피하기] 나. 지구계의 탄소는 거의 대부분 지권(B)에 탄산염 형태로 퇴적암 내에 포함되어 있다.

다. 생물의 광합성은 기권(C)의 탄소가 생물권(A)으로 이동하는 과정에 해당한다. ㉠에 해당하는 예로 생물의 호흡이 있다.

**3. 광상의 생성과 광물 자원의 예**

[정답맞히기] 가. A는 기존 광물이 변성 작용을 받아 생성되는 변성 광상이며, 변성 작용을 일으키는 에너지원은 지구 내부 에너지이다.

나. 화성 광상은 마그마가 냉각될 때 마그마 속에 포함된 유용한 원소들이 분리되거나 한 곳에 집적되어 형성된 광상이다. **정답 ③**

[오답피하기] 다. 비금속 광물 자원의 예로 고령토, 석회석, 흑연, 활석 등이 있다. 따라서 비금속 광물 자원은 B(퇴적 광상)뿐만 아니라 A(변성 광상)에서도 산출될 수 있다.

**4. 암석의 풍화에 영향을 주는 요인**

[정답맞히기] 가. 화강암 비석은 대리암 비석보다 풍화로 손상된 비석 개수의 비율이 낮다. 따라서 화강암 비석이 대리암 비석보다 풍화에 강하다.

나. 이 지역은 연 강수량이 1540mm, 연평균 기온이 20°C이므로, 강한 화학적 풍화가 일어나는 곳이다.

다. ㉠의 기후 조건을 가진 지역은 매우 약한 풍화 작용이 일어나는 곳이다. 따라서

이런 지역에 공원 묘지가 위치했다면 풍화로 손상된 비석 개수의 비율은 더 낮았을 것이다. 정답 ⑤

### 5. 수질 오염

[정답맞히기] B. 공장 폐수는 오염 물질의 배출 경로가 제한적인 점 오염원에서 배출된다.

C. 축산 폐수가 하천으로 유입되면 물속에 영양염의 농도가 급격히 증가하면서 하천의 부영양화를 일으킬 수 있다. 정답 ④

[오답피하기] A. 하천에 생활 하수가 유입되면 유기물이 증가하고, 이를 분해하는 과정에서 하천의 용존 산소량이 감소한다.

### 6. 외계 행성계와 생명 가능 지대

[정답맞히기] L. ㉠(케플러-452b)은 생명 가능 지대에 위치한다. 따라서 ㉠에는 물이 액체 상태로 존재할 수 있다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. ㉠(케플러-452)은 태양보다 광도가 크다. 따라서 생명 가능 지대까지의 거리는 ㉠이 태양보다 멀다.

ㄷ. 금성은 태양계의 생명 가능 지대 영역보다 안쪽에 위치하고, ㉠(케플러-452b)은 케플러-452의 생명 가능 지대 영역에 위치한다. 따라서 공전 궤도 장반경은 ㉠이 금성보다 크다.

### 7. 해양 자원

[정답맞히기] ㄱ. A의 해저에 매장된 가스 하이드레이트에는 온실 기체인 메테인이 포함되어 있다.

L. B의 해저에 분포하는 망가니즈 단괴에는 망가니즈, 철, 코발트 등의 금속 광물 자원이 포함되어 있다. 금속 광물 자원은 제련 과정을 거쳐 이용된다.

ㄷ. 가스 하이드레이트는 해저 퇴적물 속에 고체 상태로 분포하고, 망가니즈 단괴는 해저 바닥에 둥근 고체 덩어리 형태로 분포한다. 정답 ⑤

### 8. 사태의 유형

(가)의 사태는 낙하, (나)의 사태는 토석류, (다)의 사태는 포행에 해당한다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 테일러스는 주로 물의 동결 작용에 의해 형성된 암석 조각이 비탈면에 쌓여 형성된 것이다.

L. (나)의 토석류는 집중 호우에 의해 잘 발생한다. 따라서 배수 시설을 설치하면 토석류에 의한 피해를 줄일 수 있다.

ㄷ. 포행은 토양 사이의 수분이 팽창과 수축을 되풀이 하면서 사면 물질이 매우 느리게 아래로 이동하는 현상이다. 정답 ⑤

### 9. 우리나라의 지질 명소의 특징

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 채석강에는 자갈, 모래, 진흙 등이 쌓여 만들어진 퇴적암이 분포하고 있다.

ㄴ. (나)의 수월봉에는 신생대 화산 활동으로 생성된 응회암이 분포하고, (다)의 구문소에는 고생대에 퇴적된 석회암이 주로 분포한다.

ㄷ. (가), (나), (다)에는 모두 층리가 발달한 퇴적암이 분포하고 있다. **정답 ⑤**

### 10. 지구의 열수지

[정답맞히기] ㄱ. 지구로 들어오는 태양 복사가 100 단위이고, 반사가 30 단위이므로 지구 복사 A는 70 단위이다. 만약 지구에 대기가 없다면, 대기에 의한 반사도 없기 때문에 지구 반사는 30 단위보다 작아진다. 이때 지구로 들어오는 태양 복사 100 단위는 변함이 없으므로 지구 복사 A는 70 단위보다 커진다.

ㄴ. 지구 온난화는 주로 대기에 의한 온실 효과로 일어난다. 따라서 지구 온난화가 진행될수록 대기의 지표 복사 흡수 B는 증가한다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. 지구 복사 A는 70 단위이다. B는 지표 방출 133 단위 중 우주로 직접 방출되는 4 단위를 제외한 129 단위이다. C는 지표의 복사 평형(지표 방출 133=태양 흡수 45+대기 흡수 C)으로부터 88 단위이다. 따라서 A, B, C 중 가장 큰 것은 B이다.

### 11. 지상 망원경

[정답맞히기] ㄴ. B는 전파 망원경의 안테나이며, 안테나의 지름은 망원경의 구경에 해당한다. 망원경의 분해능은 구경이 클수록 우수하므로 B의 지름이 클수록 분해능이 좋아진다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. 배율은 (대물렌즈의 초점거리/접안렌즈의 초점거리)와 같다. 따라서 접안렌즈 A의 초점거리가 짧을수록 배율은 커진다.

ㄷ. (가)는 가시광선으로 관측하는 광학 망원경이고, (나)는 전파로 관측하는 전파 망원경이다. 따라서 (가)는 (나)보다 짧은 파장의 전자기파로 관측한다.

### 12. 도플러 효과를 이용한 외계 행성 탐사

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 도플러 효과를 이용한 외계 행성 탐사 방법으로, 중심별이 외계 행성과의 공통 질량 중심 주위를 회전할 때 나타나는 별빛 스펙트럼의 파장 변화를 관측하여 행성의 존재를 파악한다.

ㄴ. (나)에서 A 위치일 때 별빛 스펙트럼이 파장이 긴 빨간색 쪽으로 치우쳐 있으므로 적색 편이가 나타난다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. A일 때 적색 편이가 나타나므로 중심별은 지구로부터 멀어지고 있다. 중심별과 행성은 공통 질량 중심을 같은 방향으로 회전하므로 둘 다 시계 방향으로 돌고 있다. 따라서 행성은 ☉ 방향으로 공전하고 있다.

### 13. 해양 지각의 나이

[정답맞히기] ④ 해양 지각의 나이는 해령 중심에서 멀어질수록 많아진다. A에서 B로 감에 따라 해령 중심으로부터의 거리는 증가 → 감소 → 증가 → 감소한다. 또한 변환 단층을 경계로 해령 중심으로부터의 거리가 불연속적으로 변한다. 따라서 A-B 구간의 해양 지각의 나이를 가장 적절하게 나타낸 그래프는 ④이다. 정답 ④

### 14. 황사의 발생과 일기도

[정답맞히기] ㄴ. 3월 6일에 백령도의 황사 농도가 급격히 증가하였으므로, 이 시기에 황사 발원지에서 편서풍을 타고 우리나라로 이동하던 황사가 하강 기류의 영향을 받아 이 지역으로 유입되었을 것이다.

ㄷ. 사막의 면적이 줄어들면 황사 발생 가능 지역의 면적이 줄고, 황사의 발생량도 줄어들기 때문에 황사의 발생 횟수가 감소한다. 정답 ④

[오답피하기] ㄱ. 황사가 발생하기 위해서는 발원지에서 상승 기류의 영향을 받아 황사가 상층으로 이동해야 한다. 따라서 (가)의 일기도에서 황사의 발원지는 저기압이 분포하여 상승 기류가 나타나는 B 지역일 가능성이 크다.

### 15. 기후 변동의 천문학적 원인

[정답맞히기] ㄴ. (가)일 때 태양의 적위는  $-23.5^\circ$ 까지 낮아지지만, (나)일 때 태양의 적위는  $-22.5^\circ$ 까지 낮아진다. 태양의 적위가 높을수록 남중 고도가 높아지므로 우리나라 겨울철 태양의 남중 고도는 (가)보다 (나)일 때 더 높다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. 남반구는 (가)일 때 근일점 부근에서 여름, 원일점 부근에서 겨울이지만, (나)일 때는 반대가 되어 기온의 연교차가 더 작아진다. 또한 지구 자전축의 경사각이 (가)보다 (나)일 때 더 작기 때문에 계절의 변화도 (가)보다 (나)일 때 더 작다. ㄷ. (가)와 (나)에서 지구의 공전 궤도가 변하지 않기 때문에 1년 동안 지구에 도달하는 태양 복사 에너지의 양은 변하지 않는다.

### 16. 별의 적위에 따른 일주 운동

[정답맞히기] ㄱ.  $37.5^\circ\text{N}$  지역에서 관측할 때, A는 적위가  $70^\circ$ 이므로 주극성이다. A가 일주 운동하는 동안 최대 고도는 천구의 북극보다  $20^\circ$  높고, 최소 고도는 천구의 북극보다  $20^\circ$  낮다. 따라서 최대 고도와 최소 고도의 차는  $40^\circ$ 이다. 정답 ①

[오답피하기] ㄴ.  $37.5^\circ\text{N}$  지역에서 천구의 적도와 지평선이 이루는 각은  $52.5^\circ$ 이다. B의 일주권은 천구의 적도와 나란하므로 지평선과 이루는 각은  $52.5^\circ$ 이다.

ㄷ. A의 하루 중 최대 고도는 북극성의 고도보다  $20^\circ$  높은  $57.5^\circ$ 이고, B의 하루 중 최대 고도는  $72.5^\circ(=90^\circ-37.5^\circ+20^\circ)$ 이다.

### 17. 계절에 따른 에너지 출입량

[정답맞히기] ㄷ. (나)에서 B 위도대는 에너지 과잉 지역과 에너지 부족 지역의 경계에 해당하며, C 위도대는 에너지 과잉량이 가장 많은 지역에 해당한다. 에너지의 이동은 과잉 지역과 부족 지역의 경계에서 가장 활발하다. 따라서 에너지 이동량은 B 위도대가 C 위도대보다 많다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄱ. (가)에서는 북반구 중위도 지역이 에너지 과잉 상태이고, (나)에서는 남반구 중위도 지역이 에너지 과잉 상태이다. 따라서 (가)는 7월, (나)는 1월에 관측한 것이다.

ㄴ. (가)의 A 지역을 경계로 북쪽은 에너지 과잉, 남쪽은 에너지 부족 상태이다. 따라서 A 지역에서 에너지는 남쪽 방향으로 이동한다.

### 18. 엘니뇨와 라니냐

(가) 시기는 동태평양 적도 부근 해역이 평상시보다 수온이 낮은 라니냐 시기이고, (나) 시기는 평상시보다 수온이 높은 엘니뇨 시기이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 라니냐 시기에는 서태평양 적도 부근 해역의 강수량이 평상시보다 많아진다. 따라서 (가) 시기에 A 해역의 강수량 편차는 (+) 값이다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. (나)의 엘니뇨 시기에는 동태평양 적도 부근 해역의 수온이 증가하여 해수면의 높이가 평상시보다 높아지므로 해수면 높이 편차는 (+) 값이다.

ㄷ. 동태평양 적도 부근 해역의 용승은 (나)의 엘니뇨 시기보다 (가)의 라니냐 시기에 강하게 나타난다.

### 19. 태양 흑점 관측

[정답맞히기] ㄱ. 태양이 일주 운동함에 따라 천구 상에서 태양의 적도나 자전축의 방향이 달라진다. 따라서 태양 표면에서 태양의 흑점의 이동 경로를 알기 위해서는 태양의 적도나 자전축의 방향을 먼저 파악해야 한다.

ㄴ. 태양은 서에서 동으로 자전하므로 (나)가 (가)보다 먼저 관측한 것이다.

ㄷ. (다)에서 3일 동안 흑점이 이동한 각은 A가 B보다 작다. 따라서 태양의 자전 주기는 A가 위치한 위도가 B가 위치한 위도보다 길다. **정답 ⑤**

### 20. 천체의 적도 좌표

하짓날 21시에 관측하였으므로 남중한 천체의 적경은  $15^{\text{h}}$ 이다.

[정답맞히기] ㄴ. A를 지나는 시간권이 남점을 지나므로 A의 적경은 정남쪽에 위치한 천체의 적경과 같다. 따라서 A의 적경은  $15^{\text{h}}$ 이다. 북쪽 하늘에 위치한 B는 현재부터 6시간 후에 최대 고도가 된다. 따라서 B의 적경은  $21^{\text{h}}$ 이며, A보다 적경이  $6^{\text{h}}$  크다.

ㄷ. 적위는 천구의 북극에 가까울수록 크므로 A가 C보다 크다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄱ. A와 C는 동일한 적경선에 위치하고 있으며, 이 적경선은 남점을 지나고 있다. 따라서 A와 C의 적경은 모두  $15^{\text{h}}$ 이다.

2017학년도 대학수학능력시험 본수능  
**과학탐구영역 지구과학 I** 정답 및 해설

01. ⑤ 02. ④ 03. ② 04. ② 05. ③ 06. ⑤ 07. ④ 08. ③ 09. ③ 10. ④  
 11. ① 12. ② 13. ⑤ 14. ⑤ 15. ① 16. ③ 17. ① 18. ① 19. ⑤ 20. ④

**1. 수질 오염**

[정답맞히기] ㄱ. 축산 농가는 오염원의 위치가 제한되어 있고 오염 물질이 좁은 지역으로 배출된다. 따라서 축산 농가는 점 오염원에 해당한다.

ㄴ. 축산 농가에서 배출되는 폐수로 인한 수질 오염을 확인하려면 두 지점 A, B에서 채수한 시료의 BOD를 측정하여 비교하면 된다.

ㄷ. 가설이 옳다는 결론을 얻었으므로 A보다 B의 오염도가 더 높았을 것이다. 따라서 (가)의 시료에 포함된 유기물의 양은 B가 A보다 많았을 것이다. **정답 ⑤**

**2. 토양의 생성 과정**

[정답맞히기] ㄱ. 성숙 토양이 형성되는 순서는 기반암→모질물(A층)→표토(B층)→심토(C층)이다. 따라서 B층은 C층보다 먼저 형성되었다.

ㄴ. 심토(C층)는 표토에서 빗물 등에 의해 씻겨 내려온 점토 광물이 풍부한 층이고, 모질물(A층)은 기반암이 기계적 풍화를 받아 형성된 층으로 점토 광물이 거의 존재하지 않는 층이다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄷ. 표토(B층)는 죽은 생물체가 분해된 유기물과 광물질이 혼합된 층으로, 유기물의 양이 가장 풍부한 층이다.

**3. 콜럼버스의 북대서양 항해**

[정답맞히기] ㄴ. B에서 부는 바람(무역풍)과 해류(북적도 해류)의 방향은 모두 동쪽에서 서쪽이므로 B를 통과할 때는 동쪽에서 서쪽으로 항해하였을 것이다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. A는 약 35°N 해역에 위치해 있으며 편서풍이 부는 곳이다. 따라서 A를 항해할 때는 편서풍을 이용하여 서쪽에서 동쪽으로 항해하였을 것이다.

ㄷ. 북대서양 아열대 순환 중 동쪽 해역인 C에서는 고위도에서 저위도로 카나리아 한류가 흐른다.

**4. 지진의 규모와 진도**

[정답맞히기] ㄴ. 땅이 흔들린 정도가 클수록 지진파의 최대 진폭도 크다. 따라서 지진파의 최대 진폭은 철수가 사는 지역보다 영희가 사는 지역에서 더 컸다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. 철수가 살고 있는 지역의 진도 계급은 III(3)에 해당하고, 영희가 살고 있는 지역의 진도 계급은 VI(6)에 해당한다.

ㄷ. 규모는 어떤 지진이 일어났을 때 방출된 에너지의 양을 나타내며, 진앙 거리에 상관없이 같은 값을 갖는다.

### 5. 하천수와 해수의 용존 물질 비교

[정답맞히기] ㄱ. 용존 물질 중  $\text{Ca}^{2+}$ 의 비율은 하천수에서  $15/120=12.5\%$ 이고, 해수에서  $400/35000 \approx 1.1\%$ 이므로 하천수보다 해수에서 더 낮다.

ㄷ. 해저 화산 활동 시 화산 가스에 포함된  $\text{Cl}^-$ 이 해수 속으로 녹아 들어가는 것은 지권이 수권에 영향을 주는 상호 작용 D에 해당한다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄴ.  $\text{HCO}_3^-$ 는 바다에서  $\text{Ca}^{2+}$ 과 반응하여 탄산염 형태로 침전되기 때문에 비율이 낮아진다. 따라서 해수에서  $\text{HCO}_3^-$ 의 비율이 낮은 이유는 주로 C 때문이다.

### 6. 광물 자원의 개발과 이용

[정답맞히기] ㄱ. 마그마가 냉각되는 과정에서 유용한 물질이 농집된 광상을 화성 광상이라고 한다.

ㄴ. 제련은 광석에서 필요한 금속 광물 자원을 화학적으로 뽑아내는 과정이므로 ㉠에 포함된다.

ㄷ. 텅스텐은 매장량이 유한한 금속 광물 자원으로 재생 불가능한 자원이다. **정답 ⑤**

### 7. 한반도의 지질 명소

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 암석은 주상 절리가 관찰되므로 화산 활동에 의해 용암이 분출되어 만들어졌다는 것을 알 수 있다.

ㄷ. 울릉도는 신생대 화산 활동으로 생성되었고, 공룡 화석은 중생대 퇴적암에서 발견된다. 따라서 (가)의 암석은 (나)의 암석보다 나중에 생성되었다.

ㄹ. 바닷가에 도출된 암석이 파도에 의한 침식 작용을 받아 해식 동굴이 형성되고 양쪽의 해식 동굴이 연결되면 아치 모양의 지형이 형성된다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄴ. 공룡은 중생대에 육상에서 번성하였던 생물이다. 따라서 (나)의 암석은 육지에서 퇴적되어 생성된 것이다.

### 8. 안식각과 경사면의 안정도 실험

[정답맞히기] ㄱ. (나)에서 모래가 더 이상 흘러내리지 않을 때의  $b/a$ 값이 작을수록 안식각도 작다. 따라서 안식각은 가는 모래가 굵은 모래보다 작다.

ㄷ. 경사면이 도로 건설 등으로 절단되면 절단면의 경사각 증가로 안정도가 감소하여 사태가 발생한다. 이와 같은 사태를 실험 과정 (다)로 설명할 수 있다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄴ. (나)에서 모래의 양을 2배로 늘리더라도 안식각은 변하지 않기 때문에  $b/a$ 는 같은 값을 갖는다.

### 9. 친환경 에너지를 이용한 난방

[정답맞히기] ③ (나)에서는 태양 복사 에너지를 열 에너지로 전환한다. **정답 ③**

[오답피하기] ① (가)는 지하의 열을 이용하는 지열 난방 방식이다.

② (가)에서 유체는 지열에 의해 가열되므로 온도는  $T_1$ 이  $T_2$ 보다 높다.



- ④ (가)의 지열 난방은 (나)의 태양열 난방보다 날씨의 영향을 적게 받는다.
- ⑤ (가)와 (나)는 친환경 에너지 자원을 이용하므로 오염 물질의 배출량이 매우 적다.

### 10. 지구 기후 변화의 요인과 영향

[정답맞히기] B. 화산 폭발로 인해 기권으로 유입된 화산재는 햇빛을 차단시킬 수 있어 지표면에 도달하는 태양 복사 에너지를 감소시키는 역할을 한다.

C. 판의 이동으로 수륙 분포가 달라지면 대기과 해수의 순환에 변화가 생겨 지구의 기후 변화가 나타날 수 있다. 정답 ④

[오답피하기] A. 자전축의 경사각이 작아지면 북반구와 남반구 모두 기온의 연교차가 감소하므로 여름철에 태양의 남중 고도는 현재보다 낮아진다.

### 11. 태풍과 날씨

[정답맞히기] ㄱ. 관측 지점이 태풍의 중심에서 가장 가까웠던 시간은 4~6시이다. 이때 관측 기압이 가장 낮았으며, 태풍의 영향으로 상승 기류도 우세하였을 것이다. 만약 태풍의 눈이 4~6시에 관측 지점을 통과하였다면 그 시간에 풍속이 매우 약했을 것이다. 하지만 풍속이 매우 강했기 때문에 태풍의 눈이 이 지점을 통과하지 않았음을 알 수 있다. 정답 ①

[오답피하기] ㄴ. (나)에서 아래쪽 그래프가 풍속, 위쪽 그래프가 풍향이다. (가)와 (나)를 비교하면, 풍속이 최대인 4~6시에 관측 지점의 기압이 가장 낮았음을 알 수 있다.

ㄷ. 태풍이 관측 지점을 지나는 동안 풍향은 북동풍 → 북풍 → 북서풍 → 서풍으로 바뀌었다. 풍향이 시계 반대 방향으로 변했으므로 관측 지점은 태풍 진행 경로의 왼쪽(안전 반원)에 위치하였다.

### 12. 엘니뇨 시기의 특징

A 시기는 관측 수온이 평년 수온보다 높으므로 엘니뇨 시기에 해당한다.

[정답맞히기] ㄴ. 엘니뇨 시기에는 동태평양 적도 부근 해역의 수온이 상승하여 해수면의 높이가 평상시보다 높다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. 엘니뇨 시기에는 동태평양 적도 부근 해역에서 상승 기류가 우세해지기 때문에 평상시보다 강수량이 많아진다.

ㄷ. 엘니뇨 시기에는 페루 연안(동태평양 연안)의 용승이 약해진다. 용승이 일어날 때 심층에서 영양 염류도 함께 표층으로 올라오기 때문에 엘니뇨 시기에는 표층에서 영양 염류의 양이 평상시보다 적다.

### 13. 주계열성의 생명 가능 지대

[정답맞히기] ㄱ. 세 행성 모두 생명 가능 지대에 위치한다고 했으므로 A의 생명 가능 지대가 별에서 가장 먼 곳에 위치한다. 별의 광도가 클수록 생명 가능 지대의 거리가 멀기 때문에 별의 광도는 A가 B보다 크다는 것을 알 수 있다.

ㄴ. A의 질량이 C보다 크므로 생명 가능 지대의 폭이 더 넓어야 한다. C의 생명 가능 지대의 폭이 0.8AU이므로 A의 생명 가능 지대의 폭은 이보다 커야 한다.

ㄷ. 별의 질량이 작을수록 진화가 느리기 때문에 생명 가능 지대의 변화도 느리다. 따라서 B의 행성과 C의 행성 중 생명 가능 지대에 머무르는 기간이 더 긴 행성은 중심별의 질량이 작은 B의 행성이다. **정답 ⑤**

#### 14. 달 관측

[정답맞히기] ㄴ. 이 날 태양의 적위는  $+23.5^\circ$ 이고, 달의 적위는  $-23.5^\circ$ 이다. 따라서 우리나라에서 태양을 관측할 수 있는 시간은 달을 관측할 수 있는 시간보다 길다.

ㄷ. 약 3개월 후 보름달은 춘분점 부근에 위치하기 때문에 보름달의 남중 고도는 이 날보다 3개월 후가 높다. **정답 ⑤**

[오답피하기] ㄱ. 이 날 태양-지구-달이 일직선 상에 위치하므로 보름달이 지구 그림자 안으로 들어가는 월식을 관측할 수 있다.

#### 15. 파장에 따른 전자기파의 대기 투과 정도

A는 X선 영역, B는 가시광선 영역, C는 전파 영역이다.

[정답맞히기] ㄱ. A(X선)의 전자기파는 대기에 의해 완전히 흡수되므로 지표면에 설치된 망원경으로는 관측이 불가능하다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. 분해능은 관측 파장이 짧을수록, 망원경의 구경이 클수록 좋다. 따라서 구경이 같을 경우 분해능은 C(전파)보다 B(가시광선)를 관측하는 망원경이 좋다.

ㄷ. 온도가 낮은 천체는 파장이 긴 전자기파를 주로 방출한다. 따라서 저온의 성간 물질을 관측하려면 A(X선)보다 C(전파)를 관측하는 망원경이 적합하다.

#### 16. 해양판과 해양판의 수렴

판 경계의 왼쪽에 지진이 집중적으로 발생하고 있으므로 섭입형 경계에 해당한다.

[정답맞히기] ㄱ. A와 B는 모두 서쪽으로 움직이고 있으며, 두 판의 경계는 수렴형 경계이므로 A의 이동 속력 ⑦이 B의 이동 속력인 5(cm/년)보다 작아야 한다.

ㄴ. 두 판이 서로 수렴하여 밀도가 큰 해양판 B가 밀도가 작은 해양판 A 밑으로 섭입하고 있다. 따라서 판의 경계는 맨틀 대류 하강부에 해당한다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. 해양판이 대륙판 밑으로 섭입할 경우에는 안데스 산맥처럼 습곡 산맥이 발달하지만, 해양판이 다른 해양판 밑으로 섭입할 경우에는 습곡 산맥이 형성되지 않는다.

#### 17. 빙하 코어를 이용한 고기후 연구

[정답맞히기] ㄱ. 빙하가 형성될 때 그 당시 대기가 미세한 공기 방울 형태로 빙하에 갇힌다. 이 공기 방울을 분석하면 과거 대기 중  $\text{CO}_2$ 의 농도를 알 수 있다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. 온난한 시기일수록 해수에서 증발하는 수증기의 산소 동위 원소 비

가 높고, 이 수증기의 일부가 눈으로 내려 빙하를 형성하므로 빙하의 산소 동위 원소 비도 높다. 따라서 해수에서 증발하는 수증기의 산소 동위 원소 비는 A 시기보다 B 시기에 높다

ㄷ. 대륙 빙하의 면적은 추운 시기일수록 더 넓게 분포하므로 한랭한 A 시기가 온난한 B 시기보다 넓다.

## 18. 행성 관측

[정답맞히기] ㄱ. 금성이 태양의 동쪽에 위치하므로 태양보다 늦게 진다. 따라서 금성은 초저녁 서쪽 하늘에서 관측된다. 정답 ①

[오답피하기] ㄴ. 화성은 지구보다 공전 속도가 느리므로 이날 이후 합에 더 가까워진다. 따라서 다음 날 화성의 남중 시각은 이 날보다 빠르다.

ㄷ. 화성에서 관측하면 지구와 금성은 모두 내행성에 해당하며, 회합 주기는 화성에 가까울수록 길다. 따라서 화성과의 회합 주기는 지구가 금성보다 길다.

## 19. 외계 행성 탐사

[정답맞히기] ㄱ.  $t_2$ 일 때 식 현상이 일어났으므로,  $t_3$ 일 때 행성은 지구로부터 멀어지고 있고, 중심별은 지구와 가까워지고 있다. 따라서  $t_3$ 일 때 관측한 스펙트럼은 청색편이가 나타나는 a이다.

ㄴ. 행성의 반지름이 클수록 중심별을 가리는 면적이 커지기 때문에 중심별의 밝기 감소량 A가 커진다.

ㄷ. 행성의 질량이 클수록 중심별과 행성의 공통 질량 중심의 위치가 별에서 멀어진다. 이로 인해 중심별이 공통 질량 중심을 회전하는 속도가 커져 스펙트럼의 최대 편이량  $\Delta\lambda_{\max}$ 이 커진다. 정답 ⑤

## 20. 천체의 위치와 지평 좌표계

[정답맞히기] ㄴ. 별 S의 남중 고도( $=90^\circ - \text{위도} + \text{적위}$ )가 A 지점에서  $60^\circ$ 이므로 A 지점의 위도는  $40^\circ\text{N}$ 이다. B 지점에서는 S의 남중 고도가  $60^\circ$ 보다 높으므로 위도는 A 지점보다 낮다. 한편 지평선과 천구의 적도가 이루는 각 ( $90^\circ - \text{위도}$ )는 관측 지점의 위도가 높을수록 작으므로 A 지점이 B 지점보다 작다는 것도 알 수 있다.

ㄷ. 적위가 (+)인 출몰성은 관측 지점의 위도가 높을수록 일주권과 지평선이 이루는 각이 작기 때문에 남중 고도는 낮고, 지평선 위에 떠 있는 시간은 길다.(예를 들면 하짓날 태양이 떠 있는 시간은 중위도보다 고위도에서 길다.) 따라서 적위가  $10^\circ$ 인 S가 지평선 위에 떠 있는 시간은 위도가 높은 A 지점이 B 지점보다 길다. 정답 ④

[오답피하기] ㄱ. 표에서 별 S는 A 지점의 남쪽 하늘에, B 지점의 남동쪽 하늘에 위치해 있다. 별 S의 남중 시각이 A 지점에서 더 빠르므로 A 지점은 B 지점보다 동쪽 지역에 위치함을 알 수 있다.

2018학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가  
**과학탐구영역 지구과학 I** 정답 및 해설

01. ⑤ 02. ① 03. ① 04. ④ 05. ⑤ 06. ④ 07. ③ 08. ③ 09. ③ 10. ②  
 11. ① 12. ② 13. ⑤ 14. ③ 15. ② 16. ⑤ 17. ⑤ 18. ④ 19. ③ 20. ⑤

**1. 자연재해의 피해를 줄이기 위한 방법**

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 사방댐은 경사진 지역에서 급류의 유속을 감속시켜 산사태를 방지하는 역할을 한다.

ㄴ. (나)의 해안 방벽은 파고가 높은 해파가 연안으로 넘쳐 들어오는 것을 막아주는 역할을 한다.

ㄷ. (다)의 송유관에 연결된 고무는 지면의 진동으로 인해 송유관이 파손되는 것을 막아주는 역할을 한다. **정답 ⑤**

**2. 친환경 발전**

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 지구 내부의 열을 이용하여 발전하는 지열 발전이므로 근원 에너지는 지구 내부 에너지이다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. (나)는 집열판을 이용하여 태양 에너지를 모아 전기를 얻는 태양열 발전이다. 따라서 (나)는 (가)의 지열 발전에 비해 날씨의 영향을 많이 받는다.

ㄷ. (가)와 (나)는 모두 발전 과정에서 이산화 탄소를 배출하지 않는 친환경 발전 방식이다.

**3. 탄소의 순환**

[정답맞히기] ㄱ. 석회암이 지하수에 용해될 때 탄소는 기권에서 수권으로 이동하므로 A에 해당한다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. 마그마에 포함된 이산화 탄소가 대기로 방출될 때, 탄소는 기권에서 기권으로 이동한다.

ㄷ. 대기 중의 이산화 탄소가 해수에 녹아  $\text{HCO}_3^-$ 이 형성될 때, 탄소는 기권에서 수권으로 이동한다.

**4. 안식각 실험**

[정답맞히기] ㄱ. 가는 모래와 굵은 모래일 때 각각 안식각의 크기를 측정하였다. 따라서 실험 주제는 ‘입자의 크기와 안식각의 관계’로 볼 수 있다.

ㄴ. 과정 (나)에서 측정된 경사각은 안식각에 해당하므로 굵은 모래의 안식각은  $32.6^\circ$ 이다. 따라서 굵은 모래의 경사각이  $30^\circ$ 일 때, 경사각이 안식각보다 작으므로 굵은 모래의 경사면은 안정하다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄷ. 안식각은 모래 입자의 크기, 물의 포함 정도 등에 따라 달라지지만, 모래의 양과는 상관없다.

## 5. 태양계 천체의 특징

연착륙 탐사가 이루어진 A는 화성이고, 궤도 선회 탐사가 이루어진 B는 목성이다. C는 근접 통과 방식으로 탐사가 이루어진 명왕성이다.

[정답맞히기] ㄱ. 평균 밀도는 지구형 행성인 화성이 목성형 행성인 목성보다 크다.

ㄴ. 명왕성은 태양계 행성 중 가장 멀리 있는 해왕성보다 공전 궤도 긴반지름이 더 크다. 따라서 평균 표면 온도는 목성이 명왕성보다 높다.

ㄷ. A와 B는 행성, C는 왜소 행성에 속한다. 행성과 왜소 행성은 모두 질량이 크기 때문에 구형의 형태를 유지할 수 있는 중력을 가지고 있다. **정답 ⑤**

## 6. 생명 가능 지대

태양계의 생명 가능 지대는 태양으로부터 1 AU의 거리에 위치한 지구를 포함하며, A는 태양계 행성이다.

[정답맞히기] ㄱ. 중심별의 질량이 클수록 생명 가능 지대의 거리는 중심별에서 멀어진다. 따라서 질량은 태양이 B의 중심별보다 크다.

ㄴ. 중심별의 질량이 클수록 생명 가능 지대의 거리가 멀어지고, 폭이 넓어진다. 따라서 태양이 B의 중심별보다 생명 가능 지대의 폭이 넓다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄷ. B는 생명 가능 지대에 위치하고, A는 생명 가능 지대보다 안쪽에 위치한다. 따라서 물이 액체 상태로 존재할 가능성은 B가 A보다 높다.

## 7. 토양의 생성과 점토 광물의 풍화

[정답맞히기] ㄱ. 토양의 생성 순서는 기반암 → 모질물(C층) → 표토(A층) → 심토(B층) 순이다.

ㄷ. (나)는 정장석( $KAlSi_3O_8$ )이 화학적 풍화를 받아 고령토( $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ )가 형성되는 과정이다. 고령토는 점토 광물이며 주로 심토에 많다. 따라서 B층(심토)에서 ㉠(정장석)의 함량은 한랭 건조한 지역보다 화학적 풍화가 활발한 고온 다습한 지역에서 더 높다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄴ. 지표의 암석이 풍화를 받아 형성된 광상을 퇴적 광상이라고 하므로, (나)에 의해 형성되는 광상은 퇴적 광상에 해당한다.

## 8. 물의 순환과 수자원 이용 현황

[정답맞히기] ㄱ. 수자원 총량은 해당 지역에 내린 총강수량을 의미한다. (가)에서 ㉠은 강수를 나타내므로 ㉠의 양이 증가하면 수자원 총량도 증가한다.

ㄴ. A는 수자원 총량 중 유출량을 제외한 나머지 물의 양(증발산량)이다. (가)에서 ㉠은 강수로 내린 수자원 총량, ㉡은 증발산량, ㉢은 하천을 통해 바다로 유출되는 양을 나타낸다. 따라서 A는 ㉡에 의해 발생하는 양이다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. B는 유출량 760단위 중 총이용량 372단위를 제외한 388단위가

다. 따라서 B는 수자원 총량의 약  $29(= \frac{388}{1323})$  %에 해당한다.

### 9. 한반도 지질 명소의 특징

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 응회암은 화산 활동으로 분출된 화산재가 두껍게 쌓여 생성되었다.

ㄴ. (나)의 암석에 보이는 퇴적 구조는 물결의 작용에 의해 퇴적물 표면에 만들어진 연흔이다. 퇴적 구조는 퇴적암에서 형성되지만, 퇴적암이 약한 변성 작용을 받아 변성암이 될 경우에도 퇴적 구조가 사라지지 않고 남아 있을 수 있다. 정답 ③

[오답피하기] ㄷ. (가)의 제주도 응회암은 신생대에, (나)의 백령도 규암은 선캄브리아 시대에 생성된 암석이다.

### 10. 천체 망원경의 특징

[정답맞히기] ㄴ. 분해능은 관측 파장이 짧을수록, 구경이 클수록 좋다. 따라서 관측 파장이 같은 경우, 분해능은 구경이 큰 (가)가 구경이 작은 (다)보다 좋다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. 집광력은 대물렌즈(또는 주경)의 면적에 비례하므로 구경의 제곱에 비례한다. 따라서 집광력은 (가)가 (나)의  $(\frac{3.5}{0.85})^2$ 배이다.

ㄷ. (다)는 지상 망원경이므로 대기권 밖에서 관측하는 우주 망원경 (나)보다 대기의 영향을 많이 받는다.

### 11. 일식

[정답맞히기] ㄱ. 달이 지구를 서에서 동으로 공전함에 따라 달 그림자도 지구 표면을 서에서 동으로 지난다. A는 B보다 서쪽에 위치하므로 일식이 먼저 관측된다. 정답 ①

[오답피하기] ㄴ. 달의 본그림자가 지나가는 지역은 태양이 최대로 가려지는 비율이 100 %이다. B는 태양이 최대로 가려지는 비율이 60 %이므로 달의 반그림자가 지나가는 지역이다.

ㄷ. 달의 본그림자가 지나가는 지역에서만 태양의 코로나를 맨눈으로 볼 수 있다. 따라서 A와 B 중 A에서만 코로나를 맨눈으로 볼 수 있다.

### 12. 지구 기후 변화의 천문학적 요인

[정답맞히기] ㄴ. (나)에서 북반구가 여름일 때 태양까지의 거리는 (가)에서 북반구가 여름일 때보다 가깝다. 또한 지구 자전축의 경사각이 (가)보다 증가하여 극지방에서 여름철 태양의 남중 고도가 더 높아진다. 따라서 (나)에서 북반구의 여름철 기온이 상승하여 대륙 빙하의 면적은 (가)에 비해 더 좁아진다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. (나)에서 북반구에 위치한 우리나라는 여름철 기온이 더 높아지고, 겨울철 기온은 더 낮아져 기온의 연교차가 (가)보다 커진다.

ㄷ. (나)에서 지구는 근일점과 원일점 거리가 1 AU로 같다. 따라서 7월과 1월에

---

지구로 입사하는 태양 복사 에너지량은 같다.

### 13. 대기 대순환과 기압 분포

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 유라시아 대륙에 강한 고기압이 발달해 있으므로 겨울철임을 알 수 있다.

ㄴ. 해들리 순환은 적도와 위도  $30^\circ$  사이에서 일어나는 대기 대순환이며, 적도에서 상승한 공기가 위도  $30^\circ$  부근에서 하강한다. 따라서 위도  $30^\circ$  부근에서는 아열대 고압대가 발달한다. A와 C는 아열대 고압대에서 생성된 고기압이다.

ㄷ. 고기압 B는 겨울철에 대륙이 해양보다 빠르게 냉각되면서 생성된 대륙성 고기압이다. 정답 ⑤

### 14. 중금속 오염 물질의 흡착

갯벌의 입자 크기가 작을수록 흡착이 잘 되기 때문에 하천에 포함된 중금속이 많이 제거된다.

[정답맞히기] ㄱ. 점토의 함량은  $B > A > C$  이고, 갯벌에 함유된 구리와 납의 농도도  $B > A > C$  이므로 점토의 함량이 높을수록 갯벌에 함유된 구리와 납의 농도가 높다.

ㄷ. 갯벌의 평균 입자 크기는  $C > A > B$  이다. 한편, 갯벌에 함유된 구리와 납의 농도가  $B > A > C$  이므로 바다로 유입되는 중금속 오염 물질의 양은  $C > A > B$  이다. 따라서 갯벌의 평균 입자 크기가 작을수록 바다로 유입되는 중금속 오염 물질의 양은 감소한다. 정답 ③

[오답피하기] ㄴ. 같은 질량의 구리와 납을 함유한 하천수가 유입되는 갯벌에서 흡착된 구리와 납의 농도는 A, B, C에서 모두 구리보다 납이 높았다. 따라서 바다로 더 많이 유입된 중금속은 구리이다.

### 15. 남극 대륙 주변의 진앙 분포

[정답맞히기] ㄴ. B에는 아프리카 판과 남극 판이 서로 멀어지는 발산형 경계가 존재하여 새로운 해양 지각이 생성된다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. A는 해양판이 대륙판 아래로 섭입하는 수렴형 경계로, 해구와 습곡 산맥이 분포한다.

ㄷ. ㉠-㉡에서는 판이 섭입하면서 천발 지진과 심발 지진이 발생한다. 판이 섭입함에 따라서 점차 진원의 깊이가 깊어지므로 판의 경계는 진원의 깊이가 깊은 쪽보다 얇은 쪽에 가깝다.

### 16. 온대 저기압과 날씨

[정답맞히기] ㄱ. 온대 저기압의 중심 기압은 (가)보다 (나)에서 더 낮아졌고, 등압선의 간격도 (가)보다 (나)에서 좁아졌다. 따라서 저기압의 세력은 (가)가 (나)보다 약하다.

ㄷ. 온대 저기압은 찬 기단과 따뜻한 기단이 만나는 한대 수렴대에서 잘 형성된다. 여름철에는 한대 수렴대가 고위도로 이동하고, 우리나라는 주로 따뜻한 기단의 영향을 받는다. 이에 비해 봄철에는 한대 전선대가 우리나라 부근으로 남하하기 때문에 우리나라를 지나는 온대 저기압이 여름철에 비해 형성되기 쉽다. **정답 ⑤**

[오답피하기] ㄴ. (가)에서 A는 비교적 맑지만, (나)에서는 소나기가 내린다.

### 17. 지구의 열수지

[정답맞히기] ㄱ. 지표가 흡수하는 총 에너지는 (A+D)이고, 지표가 방출하는 총 에너지는 (B+C+F)이다. 지구는 복사 평형 상태이므로 (A+D)와 (B+C)의 차는 F와 같다.

ㄴ. 지구 온난화가 진행되면 지표에서 방출하는 에너지 중 대기가 흡수하는 에너지양 C가 증가한다. 동시에 대기에서 지표로 방출하는 에너지양 D도 증가한다.

ㄷ. 사막의 면적이 넓어지면 강수량이 감소한다. 물 수지 평형을 고려하면 증발량도 줄어들고, 그에 따라 증발에 의한 에너지 이동량도 감소한다. 따라서 F가 일정하다면 사막 면적이 넓어질 때 대류·전도에 의한 열전달이 증가한다. **정답 ⑤**

### 18. 천체의 위치와 좌표계

[정답맞히기] ④ 이날이 하짓날이므로 보름달은 동지점 부근에 위치한다. 6삭망월 후에 달의 위상은 이날과 같은 보름달이 되며, 태양의 위치는 동지점 부근, 달의 위치는 하지점 부근이다. 따라서 달의 남중 고도는 이날보다 6삭망월 후에 높다.

**정답 ④**

[오답피하기] ① A는 21시 00분에 방위각  $182^\circ$ , 고도  $27^\circ$ 이므로 남중 고도는 대략  $27^\circ$ 이다. 관측자의 위도가  $35^\circ\text{N}$ 이므로 A의 적위는 약  $-28^\circ$ 이다.

② A는 하짓날 21시경에 남중했으므로 이날 자정에 남중하는 보름달보다 적경이 약  $3^h$  작다.

③ A는 21시 무렵에 남중했으며, 남중 고도는 약  $27^\circ$ 이다. 따라서 22시에는 고도가  $27^\circ$ 보다 낮다.

⑤ 이날 달은 동지점 부근에 위치하므로, 보름 후에는 이날보다 적위가 커진다. 적위가 클수록 북쪽으로 치우쳐 지므로 달이 질 때 방위각은 이날보다 보름 후에 크다.

### 19. 엘니뇨와 라니냐

(가)는 (나)에 비해 동풍이 약하다. 무역풍은 동풍 계열의 바람이므로 (가)는 무역풍이 약한 엘니뇨 시기, (나)는 무역풍이 강한 라니냐 시기에 해당한다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 풍속과 (나)의 풍속의 차는 A 해역에서 약  $8\text{ m/s}$ , B 해역에서 약  $1\text{ m/s}$ 이므로 A 해역이 B 해역보다 크다.

ㄷ. 엘니뇨 시기인 (가)일 때 따뜻한 해수가 상대적으로 태평양의 동쪽 해역으로 이동하므로, 무역풍으로 인해 발생하는 상승 기류도 (나)보다 (가)일 때 상대적으



로 더 동쪽에 위치한다.

정답 ③

[오답피하기] L. 적도 부근 해역에서 동태평양과 서태평양의 표층 수온 차는 라니아 시기가 엘니뇨 시기보다 크다. 따라서 A와 B의 표층 수온 차는 (가)보다 (나)일 때 크다.

## 20. 행성의 운동

[정답맞히기] ㄱ. A는 공전 주기가 0.2년이므로 내행성이고, B와 C는 공전 궤도 긴반지름이 1 AU보다 크므로 외행성이다. 따라서 태양과의 최대 이각이 가장 작은 것은 내행성인 A이다.

L. 회합 주기가 긴 행성일수록 지구와 행성이 한 달 동안 공전하는 각도의 차가 작다. C는 외행성이고, 공전 궤도 긴반지름이 B보다 크기 때문에 회합 주기는 C가 B보다 짧다. 따라서 A, B, C 중 회합 주기가 가장 긴 B가 지구와 행성이 한 달 동안 공전하는 각도의 차가 가장 작다.

ㄷ. A는 1년 동안 5바퀴 공전, B는 1년 동안 약  $1/1.5^{\frac{3}{2}}$ 바퀴 공전, C는  $1/164.8$ 바퀴 공전한다. 면적 속도 일정 법칙을 이용하면

$\frac{\text{행성과 태양을 잇는 선분이 1년 동안 쓸고 지나가는 면적}}{\text{전체 공전 궤도 면적}}$ 은 A가 5, B는  $1/1.5^{\frac{3}{2}}$ , C는  $1/164.8$ 이다. 따라서  $\frac{\text{행성과 태양을 잇는 선분이 1년 동안 쓸고 지나가는 면적}}{\text{전체 공전 궤도 면적}}$ 은 C일 때 가장 작다.

정답 ⑤

2018학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가  
**과학탐구영역 지구과학 I** 정답 및 해설

01. ① 02. ④ 03. ④ 04. ③ 05. ② 06. ③ 07. ⑤ 08. ③ 09. ② 10. ③  
 11. ③ 12. ⑤ 13. ① 14. ④ 15. ④ 16. ⑤ 17. ① 또는 ⑤ 18. ⑤ 19. ②  
 20. ④

**1. 조력 발전과 파력 발전**

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 조력 발전은 조차를 이용하여 발전한다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 조차는 우리나라의 서해안이 동해안보다 크므로, 조력 발전은 서해안이 동해안보다 적합하다.

ㄷ. (가)는 조차의 크기에 따라 발전량이 달라지고, (나)는 바람의 세기에 따라 발전량이 달라진다. 따라서 (나)는 (가)보다 날씨의 영향을 많이 받는다.

**2. 지하자원의 특징과 분류**

[정답맞히기] ㄴ. 화성 광상(㉠)은 마그마 속에 포함된 유용한 성분들이 집적되어 형성되므로, 지구 내부 에너지로 형성된다.

ㄷ. 석회석은 시멘트 원료로 사용되는 비금속 광물 자원이다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 에너지 자원(㉡)으로 이용되는 화석 연료에는 석탄, 석유, 천연가스 등이 있다. 이들은 모두 재생 불가능한 자원에 해당한다.

**3. 토석류와 포행**

(가)는 사면 물질이 집중 호우 등에 의해 빠른 속도로 아래쪽으로 흘러내리는 토석류이다. (나)는 토양 사이에 있는 수분이 결빙과 해빙으로 인해 팽창과 수축을 되풀이하면서 매우 느리게 아래로 이동하는 포행이다.

[정답맞히기] ㄴ. 토석류와 포행은 모두 중력에 의해 사면 물질이 아래로 이동하는 현상이다.

ㄷ. 토석류는 사면 물질에 다량의 물이 포함될 때 잘 발생한다. 따라서 사면에 배수 시설을 설치하면 토석류의 발생을 줄일 수 있다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 안식각은 경사면에서 물체가 미끄러져 내리지 않는 최대각이다. 폭우는 사면의 안식각을 감소시켜 사태를 일으키는 원인이 될 수 있다.

**4. 지구의 에너지 평형**

[정답맞히기] ㄱ. ㉢은 고위도 지역에 위치하여 에너지 부족 상태이다. 따라서 ㉢에서는 지구 복사 에너지 방출량이 태양 복사 에너지 입사량보다 많다.

ㄷ. 태풍은 저위도의 과잉 에너지를 고위도 방향으로 이동시켜 지구의 에너지 평형에 기여한다. **정답③**

[오답피하기] ㄴ. 저위도에서 고위도로 수송되는 남북 방향 에너지 수송량은 중위도 지역(㉠)에서 가장 많다.

### 5. 온대 저기압과 날씨

[정답맞히기] ㄷ. 이 기간 중 한랭 전선이 P를 통과하였다. 따라서 P가 한랭 전선의 후면에 위치할 때 소나기가 내렸을 것이다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 우리나라 부근에서 온대 저기압은 편서풍의 영향으로 동쪽으로 이동한다. 따라서 (가)는 (나)보다 12시간 후의 일기도이다.

ㄴ. (다)의 풍향계는 북서풍을 나타낸다. 따라서 (다)의 풍향은 P가 한랭 전선의 후면에 위치한 (가)일 때이다.

### 6. 온실 효과 실험

[정답맞히기] ㄱ. 적외선등을 상자 아래에서 쬐는 것은 지표 복사에 의해 대기가 가열되고 있음을 나타낸다.

ㄷ. (라)에서 상자 안 이산화 탄소량은 (다)의 2배이다. 따라서 (라)의 5분 후 상자 안 온도(㉠)는 (다)의 상자 안 온도 15.1 °C 보다 크다. **정답③**

[오답피하기] ㄴ. 상자 안의 이산화 탄소 농도는 (다)가 (나)보다 높다. 따라서 상자 안 기체의 적외선 흡수량은 (다)가 (나)보다 많다.

### 7. 태풍과 날씨

[정답맞히기] ㄴ. 태풍이 A 해역으로 접근하면서 중심 기압이 낮아졌으므로 세력이 강해졌음을 알 수 있다.

ㄷ. 태풍이 P 부근을 통과하는 동안 P에서 관측된 풍향은 점차 시계 방향(북동풍→동풍→남서풍→서풍)으로 변하였다. 따라서 P는 태풍의 위험 반원에 위치하였고, 태풍의 이동 경로는 a이다. **정답⑤**

[오답피하기] ㄱ. 태풍의 이동 경로로부터 무역풍대에서 발생하였음을 알 수 있다.

### 8. 스모그의 발생 원리

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 강한 자외선에 의해 산소 원자가 생성된 후 산소 분자와 결합하여 오존이 발생한다.

ㄷ. 자동차 배기가스에 포함된 질소 산화물은 광화학 스모그를 일으키는 주요 원인 물질이다. 따라서 자동차 운행을 줄이면 (나) 유형에 해당하는 광화학 스모그 발생이 감소한다. **정답③**

[오답피하기] ㄴ. 런던형 스모그는 황화 스모그이다. (나)의 뿌연 연기는 오존에 의한 발생된 광화학 스모그(LA형 스모그)에 해당한다.

### 9. 성숙 토양의 특성

A는 모질물, B는 심토, C는 표토이다.

[정답맞히기] ㄴ. 심토는 주로 빗물에 의해 풍화 산물인 점토 광물과 산화철이 표토

아래에 쌓여 형성된다. 화성은 기상 현상이 거의 나타나지 않으므로 심토의 생성은 화성보다 지구에서 활발하다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 기반암에 포함된 정장석은 화학적 풍화를 받아 고령토로 변한다. 따라서 기반암이 풍화되어 형성된 A에는 기반암보다 정장석의 함량이 적다.

ㄷ. 점토 광물의 비율은 심토(B)에서 가장 높다.

## 10. 외계 행성의 탐사 방법

(가)는 도플러 효과를 이용한 외계 행성 탐사 방법이고, (나)는 식 현상을 이용한 외계 행성 탐사 방법이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 별은 관측자 방향으로 접근하므로 청색 편이가 나타난다.

ㄴ. (가)에서는 별빛의 도플러 효과가 나타나는 주기로부터 행성의 공전 주기를 알 수 있고, (나)에서는 행성이 별을 가리는 식 현상에 의한 별빛의 밝기 변화 주기로부터 행성의 공전 주기를 알 수 있다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. 행성의 공전 궤도면이 시선 방향과 수직일 때는 도플러 효과와 식 현상이 나타나지 않으므로 (가)와 (나) 모두 이용할 수 없다.

## 11. 우리나라의 지질 명소

[정답맞히기] ㄷ. 암석에 생긴 갈라진 균열을 절리라고 한다. (가), (나), (다) 모두 절리가 발달해 있으며, 이런 절리를 따라 풍화와 침식 작용이 잘 일어난다. **정답③**

[오답피하기] ㄱ. (가)의 암석은 변성 작용을 받아 형성된 규암이다. 따라서 (가)의 암석은 (나)와 (다)의 화성암에 비해 강한 압력을 받아 생성되었다.

ㄴ. (나)는 신생대에, (다)는 중생대에 생성되었다.

## 12. 지진 기록 해석

(가)에서 PS시는 13초이고, (나)에서 PS시는 20초이다.

[정답맞히기] ㄱ. (나)는 (가)보다 진원 거리가 멀지만 진폭이 더 크다. 따라서 지진의 규모는 (가)보다 (나)에서 크다.

ㄴ. PS시는 (가)보다 (나)에서 길다. 따라서 진원까지의 거리는 (나)가 (가)보다 멀다.

ㄷ. ㉠ 시점에 진폭은 (나)가 (가)보다 크므로 관측소에 도달한 에너지도 (나)가 (가)보다 많다. **정답⑤**

## 13. 지구 자전축의 경사각 변화

[정답맞히기] ㄱ. 8000년 전에는 지구 자전축의 경사각이 현재보다 크므로 우리나라에서 기온의 연교차는 현재보다 컸다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 현재 하짓날 자오선에 위치한 태양의 고도는 위도 23.5°N 지역에서 90°가 되어 최대가 된다.

ㄷ. 8000년 후에는 지구 자전축의 경사각이 현재보다 작아져 기온의 연교차가 줄어

들 것이다. 하지만 계절이 바뀌지는 않는다.

#### 14. 엘니뇨 시기의 특징

(나)는 표층 해류의 속도 편차 방향이 동쪽이므로 평상시보다 서쪽으로 흐르는 적도 해류가 약해지는 엘니뇨 시기이다.

[정답맞히기] ㄱ. A 해역에서 평상시에는 해류가 서쪽으로 흐르지만, (나) 시기에는 표층 해류의 속도 편차 방향이 동쪽으로 나타난다. 따라서 평상시에 서쪽으로 흐르는 해류가 약해졌음을 의미한다.

ㄴ. 엘니뇨 시기에 동태평양 적도 부근 해역의 해수면은 평년보다 높다.      **정답④**

[오답피하기] ㄷ. 엘니뇨 시기에는 적도 부근 동태평양 연안의 용승이 억제되어 A 해역의 표층 수온이 평년보다 높다.

#### 15. 태양의 자전 주기 측정

[정답맞히기] ㄴ. 흑점 A는 7일 동안 태양 표면에서  $90^\circ$  회전했다. 따라서 흑점 A가 위치한 위도에서 태양의 자전 주기( $\odot$ )는 28일이다.

ㄷ. 흑점 B는 A보다 저위도에 위치한다. 태양은 적도에 가까울수록 자전 주기가 짧으므로 흑점 B가 7일 동안 태양 표면에서 회전한 각  $\ominus$ 은  $90^\circ$ 보다 크다.      **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 단면도에서  $\angle A_6OA_7$ 과  $\angle A_0OA_1$ 은 모두 흑점 A가 1일 동안 회전한 각에 해당하므로 같다.

#### 16. 생명 가능 지대

A와 지구는 중심별로부터 단위 시간당 단위 면적에서 받는 에너지양이 동일하다. 따라서 A는 지구처럼 생명 가능 지대에 위치한 행성이다.

[정답맞히기] ㄴ. A의 중심별은 태양보다 광도가 작은 별이다. 따라서 생명 가능 지대에 위치한 A의 공전 궤도 반지름은 지구의 공전 궤도 반지름(1 AU)보다 작다.

ㄷ. 중심별의 광도가 작을수록 생명 가능 지대의 폭이 좁으므로, B 행성계가 태양계보다 생명 가능 지대의 폭이 좁다.      **정답⑤**

[오답피하기] ㄱ. 단위 시간당 단위 면적에서 받는 복사 에너지양은 A가 1.0, B가 0.75이다.

#### 17. 판의 섭입형 경계의 특징

B 지역에서 A 지역으로 갈수록 진원의 깊이가 대체로 깊어지므로 B 지역의 판이 A 지역의 판 아래로 섭입하고 있음을 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄱ. 판의 섭입이 일어나는 해구에서는 주로 천발 지진이 발생하고, 판이 섭입함에 따라 중발 지진, 심발 지진이 발생한다. 해구는 주로 천발 지진이 발생하는 지점을 따라 분포하므로 해구로부터의 거리는 A 지역이 B 지역보다 멀다.

**정답① 또는 ⑤**

[오답피하기] ㄴ. 밀도가 더 큰 판이 섭입하므로, B 지역의 판이 밀도가 더 크다.

ㄷ. 판의 섭입형 경계가 형성되려면 두 판이 서로 수렴해야 한다. 만약 두 판이 모두 서쪽 방향으로 이동하고 있다면, A 지역의 판보다 B 지역의 판이 더 빠르게 이동해야 수렴형 경계가 형성된다. 또한 만약 두 판이 모두 동쪽 방향으로 이동하고 있다면, B 지역의 판보다 A 지역의 판이 더 빠르게 이동해야 수렴형 경계가 형성된다.

### 18. 케플러 법칙

면적 속도 일정 법칙에 의해 A의 공전 주기가 T라면, B의 공전 주기는 8T, C의 공전 주기는 27T이다.

[정답맞히기] ㄱ. 같은 시간 동안 A는 궤도 면적의 1/2, C는 궤도 면적의 1/54을 휩쓸고 지나갔다. 따라서 C의 공전 주기는 A의 27배이다.

ㄴ. B와 C의 공전 주기는 8:27이다. 조화 법칙을 이용하면 B와 C의 공전 궤도 긴 반지름의 비는  $8^{2/3} : 27^{2/3} = 4 : 9$ 이다.

ㄷ. 시직경은 거리가 가까울수록 크다. 따라서 B에서 관측한 A와 C의 시직경은 모두 b보다 b'에서 크다. 정답⑤

### 19. 소행성 관측

소행성 에로스는 2014년 6월과 2016년 9월에 총 부근에 위치하여 역행(적경 감소)한다. 따라서 에로스의 회합 주기는 약 2년 3개월이다.

[정답맞히기] ㄴ. 소행성의 회합 주기는 약 2년 3개월(27개월)이고, 지구보다 공전 궤도 장반경이 크므로,  $\frac{1}{27} = \frac{1}{12} - \frac{1}{P}$ 로부터 공전 주기(P)는 약 22개월이다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. 소행성의 주요 구성 성분은 암석이다. 얼음과 먼지로 구성되어 있는 천체는 혜성이다.

ㄷ. 2015년 7월 1일에 소행성의 적경은 6<sup>h</sup>이고, 이날 태양의 적경도 6<sup>h</sup> 부근이다. 따라서 우리나라에서 자정에는 관측되지 않는다.

### 20. 천체의 좌표계와 행성 관측

태양계 행성들은 황도 부근에 위치하므로 A 부근에 있는 P가 황도이고, 점선 Q가 천구의 적도이다.

[정답맞히기] ④ 행성 A는 일몰 직후에 떴으므로 태양의 정반대 방향에 위치한다. 따라서 A는 목성이며, 총 부근에 위치하여 역행한다. A가 역행함에 따라 황도를 따라 서쪽으로 이동하면 적위가 증가하므로 일주일 후에 남중 고도는 증가한다. 정답④

[오답피하기] ① 천구의 적도는 Q이다.

② X는 태양이 천구의 북반구에서 남반구로 연주 운동하면서 천구의 적도와 만나는 점이므로 추분점이다.

- 
- ③ 추분점의 위치를 고려하면 이날 태양의 적경은 대략  $4^h$ , 관측 시기는 5월경이다.
- ⑤ 이날 금성이 동방 최대 이각에 위치해 있으므로 일주일 후 금성과 지구 사이 거리는 가까워진다.

2018학년도 대학수학능력시험  
**과학탐구영역 지구과학 I 정답 및 해설**

01. ① 02. ④ 03. ① 04. ③ 05. ② 06. ③ 07. ⑤ 08. ③ 09. ④ 10. ⑤  
 11. ① 12. ③ 13. ① 14. ⑤ 15. ① 16. ④ 17. ② 18. ③ 19. ② 20. ⑤

**1. 지하자원**

[정답맞히기] ① 천연가스는 화석 연료이므로 에너지 자원에 해당한다. **정답 ①**

[오답피하기] ② 화석 연료는 재생 불가능한 자원에 해당한다.

③ 광물 자원의 매장량은 유한하여 고갈될 염려가 있다.

④ 철광석은 제련 과정을 거쳐 이용되는 금속 광물 자원이다.

⑤ 가스 하이드레이트는 에너지 자원에 해당한다.

**2. 지구계의 상호 작용**

하천수에 의한 침식 ㉠은 수권에 의해 지권이 영향을 받는 상호 작용이고, 화산 가스 분출 ㉡은 지권에 의해 기권이 영향을 받는 상호 작용에 해당한다.

[정답맞히기] ㄱ. ㉠과 ㉡의 상호 작용으로부터 A는 수권, B는 지권, C는 기권이다.

ㄴ. 탄소의 양은 지권 B에 가장 많다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄷ. 지진 해일의 발생은 지권 B에서 발생한 지진에 의해 수권 A가 영향을 받는 상호 작용에 해당한다.

**3. 지구 환경의 변화**

[정답맞히기] ㄱ. ㉠은 우주선과 태양풍을 차단해 주는 지구 자기권이다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. A 시기는 오존층이 형성되기 이전이다. 따라서 이 시기에는 생물권이 육상까지 확장되지 못하였다.

ㄷ. 전기 전도성을 띠고 있는 외핵의 운동으로 인해 형성된 것은 지구 자기권 ㉠이다.

**4. 조력 발전과 조류 발전**

[정답맞히기] ㄱ. 조력 발전은 조차가 클수록 유리하므로 A가 B보다 유리하다.

ㄴ. (나)에서 조류의 연간 에너지 밀도는 B가 C보다 크다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. 세 지역 중 조차의 크기는 A에서 가장 크고, 조류의 연간 에너지 밀도는 B에서 가장 크다. 따라서 조차와 조류의 연간 에너지 밀도는 비례하지 않는다는 것을 알 수 있다.

**5. 태평양의 화산 분포와 판의 경계**

[정답맞히기] ㄴ. B에서는 주로 현무암질 용암이 분출하고, A에서는 주로 안산암질 용암이 분출한다. 현무암질 용암은 안산암질 용암보다 SiO<sub>2</sub> 함량이 낮으므로 화산



에서 분출된 용암의 SiO<sub>2</sub> 평균 함량은 B가 C보다 낮다.

정답 ②

[오답피하기] ㄱ. B는 하와이에서 분출한 화산으로, 태평양 판의 내부에 위치한다.

ㄷ. 태평양에서는 판이 생성되는 해령이 동쪽으로 치우쳐 있기 때문에 해령으로부터의 거리는 A가 C보다 멀다. 따라서 해구에서 섭입하는 판의 지각 나이는 A가 C보다 많다.

## 6. 우리나라 주변의 표층 해류 분포

[정답맞히기] ㄱ. A는 쿠로시오 해류로, 북태평양 아열대 표층 순환의 일부이다.

ㄴ. B는 동한 난류로, 겨울철에 주변 대기보다 따뜻하여 열을 공급해 주는 역할을 한다.

정답 ③

[오답피하기] ㄷ. 용존 산소량은 수온에 반비례하므로 한류인 C가 난류인 B보다 많다.

## 7. 제주도의 지질 명소

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 성산 일출봉은 해수면 아래에서 일어난 수성 화산 분출에 의해 형성되었다.

ㄴ. (가)는 주로 화산재가 쌓여 형성되었고, (다)는 용암이 굳어 형성되었다. 따라서 화산 분출물 중 화산 쇄설물(화산 분화 시 분출된 고체 물질) 비율은 (가)가 (다)보다 높다.

ㄷ. (나)는 점성이 큰 용암에 의해 형성된 종상 화산이고, (다)는 점성이 작고 유동성이 큰 용암이 빠져나가 형성된 용암 동굴이다.

정답 ⑤

## 8. 수권의 구성

A는 담수에서 가장 많은 빙하이고, B는 두 번째로 많은 지하수이다.

[정답맞히기] ㄷ. 지구 온난화가 진행되면 극지방의 빙하가 녹아 해수의 양이 증가할 것이다.

정답 ③

[오답피하기] ㄱ. 암석의 절리와 토양의 공극에 있는 물은 지하수이다. B는 담수의 22.1 %를 차지하는 지하수이며, 수권 전체에서 약 0.6 %를 차지한다.

ㄴ. 담수 중에서 수자원으로 가장 많이 이용되는 것은 하천과 호수이다. 고체 상태의 빙하(A)는 수자원으로 활용하기 어렵다.

## 9. 풍화 작용

[정답맞히기] ㄴ. 한랭 건조한 지역에서 정장석을 포함한 암석 A가 돌조각과 모래 B로 변해가는 과정은 주로 기계적 풍화 작용에 해당한다.

ㄷ. 고온 다습해지면 정장석의 화학적 풍화가 활발해진다. 이때 암석 덩어리 A보다 표면적이 넓은 돌조각과 모래 B에서 화학적 풍화가 보다 활발하게 일어난다.

정답 ④

[오답피하기] ㄱ. B는 돌조각과 모래로 이루어진 모질물에 해당한다.

## 10. 태풍과 날씨

[정답맞히기] ㄱ. 태풍의 중심 기압은 10일에 1000 hPa, 16일에 955 hPa이다. 따라서 태풍의 세력은 10일이 16일보다 약하다.

ㄴ. (가)에서 하루 동안 태풍이 이동해 간 방향과 이동 거리로부터 ㉠은 12일, ㉡은 14일, ㉢은 16일에 관측한 자료임을 알 수 있다.

ㄷ. 16일과 17일 사이에 A 지점은 태풍 진행 방향의 왼쪽에 위치하였으므로 안전 반원에 있었다. 따라서 태풍이 이동하는 동안 A 지점의 풍향은 반시계 방향으로 변한다. **정답 ⑤**

## 11. 지진의 규모 측정

[정답맞히기] ㄱ. 지진 B의 PS시와 최대 진폭을 잇는 직선을 그어보면 지진 B의 규모 ㉠이 약 4.5임을 알 수 있다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. 지진 A의 PS시는 6초이며, 이에 해당하는 진앙 거리는 40~60 km 사이이다.

ㄷ. 진앙 거리가 멀수록 PS시가 길어진다. 이때 규모가 같다면 최대 진폭이 작아질 것이다.

## 12. 광화학 스모그의 발생 과정

[정답맞히기] ㄱ. 오존은 오염원에서 배출된 질소 산화물이 자외선에 의해 분해되는 과정에서 생성된다. 따라서 A에서 생성된 오존은 2차 오염 물질이다.

ㄴ. A에서 발생한 스모그는 강한 자외선에 의해 형성된 오존이 탄화수소와 결합하여 발생한 광화학 스모그이다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. B에서 생성된 비는 강한 산성을 띠므로 중성 토양의 pH를 낮춘다.

## 13. 굴절 망원경의 성능

[정답맞히기] ㄱ. 배율은 대물렌즈의 초점 거리(a)를 접안렌즈의 초점 거리(b)로 나눈 값이므로, a가 일정할 때 b가 2배가 되면 배율은 1/2배가 된다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. 빛을 모으는 능력은 대물렌즈의 면적에 비례한다. 따라서 대물렌즈 A의 면적이 2배가 되면 빛을 모으는 능력도 2배가 된다.

ㄷ. 대물렌즈 A의 지름을 구경이라고 한다. 구경은 물체를 구분하여 볼 수 있는 최소 각거리에 반비례하므로 구경이 2배가 되면 최소 각거리는 1/2배가 된다.

## 14. 엘니뇨와 라니냐

이 자료에서 동태평양 적도 부근 해역의 강수량이 평소보다 감소했으므로 이 시기는 라니냐 시기이다.

[정답맞히기] ㄴ. 라니냐가 발생한 시기이므로 서태평양 적도 해역과 동태평양 적도 해역 사이의 해수면 높이 차는 평상시보다 크다.

---

ㄷ. 라니냐 시기에는 무역풍이 평소보다 강하여 남적도 해류도 강하다.      **정답 ⑤**  
[오답피하기] ㄱ. 강수량 편차가 +0.5 mm/일 이상인 해역은 인도네시아와 호주를 포함한 서태평양 적도 부근에 위치한다.

### 15. 행성의 특징

A는 자전 주기가 짧은 목성형 행성이고, B와 C는 위성 수가 적은 지구형 행성이다.  
[정답맞히기] ㄱ. 위성 수는 목성형 행성인 A가 가장 많다.      **정답 ①**  
[오답피하기] ㄴ. 자전 주기는 목성형 행성이 지구형 행성보다 짧으므로 A가 B보다 짧다.  
ㄷ. 지구형 행성은 목성형 행성보다 공전 궤도 장반경이 작으므로 태양으로부터의 거리는 C가 A보다 가깝다.

### 16. 공전 궤도 이심률 변화

공전 궤도 이심률이 작아지면 현재보다 근일점 거리가 멀어지고, 원일점 거리는 가까워진다.  
[정답맞히기] ㄱ. 1월에 지구와 태양 사이의 거리가 현재보다 멀어지므로 지구에 입사하는 태양 복사 에너지의 양은 감소한다.  
ㄷ. 현재보다 공전 궤도 이심률이 작아지면 원 궤도에 더 가까워지므로 1월과 7월에서의 공전 속도 차는 작아진다.      **정답 ④**  
[오답피하기] ㄴ. 1월에 입사하는 에너지의 양이 감소하고, 7월에 입사하는 에너지의 양이 증가하므로 우리나라에서 기온의 연교차는 커진다.

### 17. 태양 관측

[정답맞히기] ㄴ. 달이 태양의 광구(A)를 완전히 가리는 개기 일식 때 코로나(B)를 가시광선 영역에서 관측할 수 있다.      **정답 ②**  
[오답피하기] ㄱ. 광구는 태양의 표면에 해당하는 영역으로 코로나에 비해 온도가 낮지만 밀도는 높다. 따라서 A는 광구, B는 코로나이다.  
ㄷ. 코로나(B)는 태양 활동이 활발한 흑점 수의 극대기일 때 더 크게 팽창한다. 따라서 B의 부피는 흑점 수의 극대기가 극소기보다 크다.

### 18. 지구의 열수지

[정답맞히기] ㄱ. 대기는 열수지 평형 상태이므로 흡수하는 에너지 양 (A+C)와 방출하는 에너지 양 (F+G)는 같다. 한편  $C=E-D$ 이므로  $(A+C)=(A+E-D)=(F+G)$ 가 된다. 따라서  $A+E=D+F+G$ 가 성립한다.  
ㄴ. D는 지표에서 방출하는 에너지 양 중에서 대기에 의해 흡수되지 않고 우주로 직접 방출되는 에너지 양이다.      **정답 ③**  
[오답피하기] ㄷ. 대기가 흡수하는 에너지 양은 대기가 방출하는 에너지 양과 같다.

---

대기는 주로 적외선 영역의 에너지를 많이 흡수하지만 태양 자외선 영역의 에너지도 흡수한다. 따라서 대기가 적외선 영역에서 흡수하는 에너지 양은 대기가 방출하는 에너지 양보다 작다.

### 19. 행성의 위치와 겉보기 운동

9월 22일에 태양은 추분점 근처에 위치하므로 이날 태양의 적경은 약  $12^h$ 이다.

[정답맞히기] ㄴ. 관측 기간 동안 C의 적경이 감소하고 있으므로 역행 중이다. C의 적경이 대략  $12^h$ 이므로 태양과 거의 같은 방향에 위치한다. 따라서 C는 내합 부근에서 역행 중인 내행성이다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. A의 적경이 대략  $0^h$ 이므로 A는 태양의 정반대 방향인 총 부근에 있다. 따라서 A는 외행성이며, 회합 주기가 1년보다 짧을 수 없다.

ㄷ. B의 적경은 태양과 약  $4^h 30^m$  차이난다. 이 값을 각도로 환산하면 금성의 최대이각인  $48^\circ$ 보다 훨씬 크기 때문에 B가 외행성임을 알 수 있다. 외행성은 총 부근에서 역행하므로 B가 순행하고 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 B의 적경이 증가해야 하므로 ㉠은 ㉡보다 작다.

### 20. 천체의 위치와 좌표계

동짓날 태양의 적위는  $23.5^\circ$ 이고, 이날 자정에 남중한 별의 적위는  $6^\circ$ 이다.

[정답맞히기] ㄱ. A의 방위각이  $0^\circ$ 이고, 북극성보다 고도가 낮으므로 A는 태양과 적위가 같다. 따라서 A의 적위는  $18^\circ$ 이다.

ㄴ. A와 B는 모두 방위각이  $0^\circ$ 이므로 자오선에 위치해 있다. 한편 A의 고도는  $13^\circ$ , 북극성의 고도는  $36.5^\circ$ 이므로 A의 적위는 북극성보다  $(36.5^\circ - 13^\circ)$ 만큼 작은  $76.5^\circ$ 이다. B의 고도는  $70^\circ$ 이므로 B의 적위는 북극성보다  $(70^\circ - 36.5^\circ)$ 만큼 작은  $66.5^\circ$ 이다. 따라서 A와 B의 적위 차는  $10^\circ$ 이다.

ㄷ. 동짓날 태양의 적위는  $-23.5^\circ$ 이다. 만약 관측 지역이 적도 지역이라면 태양이 뜨는 지점의 방위각 ㉠은  $(90^\circ + 23.5^\circ)$ , 지는 지점의 방위각 ㉡은  $(270^\circ - 23.5^\circ)$ 가 되어  $(㉡ - ㉠)$ 이  $133^\circ$ 가 된다. 하지만 관측 지역이 중위도이기 때문에 천구의 적도와 지평선이 기울어져 있어 태양이 뜨는 지점의 방위각 ㉠이  $(90^\circ + 23.5^\circ)$ 보다 더 크고, 지는 지점의 방위각 ㉡이  $(270^\circ - 23.5^\circ)$ 보다 더 작다. 따라서 이 지역에서  $(㉡ - ㉠)$ 은  $133^\circ$ 보다 작다. 정답 ⑤

2019학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가  
**과학탐구영역 지구과학 I** 정답 및 해설

01. ③ 02. ② 03. ⑤ 04. ④ 05. ③ 06. ③ 07. ② 08. ⑤ 09. ③ 10. ④  
 11. ① 12. ① 13. ④ 14. ② 15. ④ 16. ① 17. ② 18. ⑤ 19. ① 20. ③

**1. 행성의 특징과 생명 가능 지대**

[정답맞히기] ㄱ. 온실 효과는 대기압이 높은 (가)가 (나)보다 크다.

ㄴ. (나)는 (가)보다 대기압이 훨씬 낮으므로 대기가 희박하다. 따라서 대기의 평균 밀도는 (가)가 (나)보다 크다. 정답 ③

[오답피하기] ㄷ. 태양의 광도가 커지면 행성의 표면 온도가 현재보다 더 높아지므로 (가)에서는 액체 상태의 물이 존재하기 어렵다.

**2. 지구계의 탄소 순환**

[정답맞히기] ㄴ. 광합성에 의해 탄소는 기권에서 생물권으로 이동한다. 따라서 광합성은 c 과정의 예인 ㉠에 해당한다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. 화산 가스의 분출은 지권에서 기권으로, 석탄의 형성은 생물권에서 지권으로, 탄산염의 침전은 수권에서 지권으로 탄소가 이동하는 과정이다. 따라서 (가)는 기권, (나)는 지권, (다)는 수권이다.

ㄷ. 화석 연료의 사용량이 증가하더라도 지구 전체의 탄소량은 변하지 않는다.

**3. 지구 온난화**

[정답맞히기] ㄱ. 이산화 탄소의 용해도는 해수의 온도에 반비례한다.

ㄴ. 빙하는 물이나 토양, 숲 등에 비해 햇빛의 반사율이 높다. 따라서 빙하 면적이 감소하면 극지방의 지표면 반사율은 감소한다.

ㄷ. 대기 중 온실 기체는 가시광선 영역보다 주로 적외선 영역의 복사 에너지를 흡수한다. 정답 ⑤

**4. 성숙한 토양의 특징**

④ 기반암에서 생성된 돌조각이나 모래로 이루어진 ㉠은 모질물(C층)이고, 유기물과 광물질이 혼합되어 있는 ㉡은 표토(A층)이다. 표토에서 씻겨 내려온 점토 광물과 산화철이 풍부한 ㉢은 심토(B층)이다. 정답 ④

**5. 우리나라 지질 명소의 주요 암석**

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 화강암은 마그마가 지하 깊은 곳에서 천천히 굳어 생성된 심성암이고, (다)의 현무암은 마그마가 지표 부근에서 급격하게 굳어 생성된 화산암이다.

ㄷ. 절리는 암석에 존재하는 불연속면으로, 힘 또는 냉각 등에 의해 발생한다. (가)에

서는 압력 감소로 인한 판상 절리, (나)에서는 변성 작용에 의한 힘을 받아 형성된 절리, (다)에서는 냉각 과정에서 형성된 주상 절리가 발달해 있다. **정답 ③**

**[오답피하기]** 나. (나)의 규암은 퇴적암인 사암이 변성 작용을 받아 생성된 변성암이고, (다)의 현무암은 마그마가 굳어 생성된 화성암이다.

## 6. 물의 포함 정도와 안식각

**[정답맞히기]** ㄱ. 실험 I, II, III에서 모래에 포함된 물의 양을 변화시켜가면서 안식각의 변화를 측정하였다. 따라서 ㉠에 들어갈 적절한 말은 '모래의 물 함량'이다.

ㄷ. 물로 포화된 가는 모래의 안식각은  $(90^\circ - \theta_3)$ 로, 실험 I, II, III 중 가장 작다. 따라서 집중 호우로 인해 사태가 일어나는 현상은 실험 III의 예가 된다. **정답 ③**

**[오답피하기]** 나. 건조한 가는 모래와 젖은 가는 모래의 안식각은 각각  $(90^\circ - \theta_1)$ ,  $(90^\circ - \theta_2)$ 이다. 실험 결과에서  $\theta_1 > \theta_2$  이므로 안식각은 젖은 가는 모래가 건조한 가는 모래보다 크다는 것을 알 수 있다.

## 7. 자원의 분류

**[정답맞히기]** 나. 정상석이 풍화되어 고령토가 생성되므로 A는 고령토이다. 텅스텐은 마그마 활동에 의해 형성된 화성 광상에서 채광되지만, 석탄은 식물체가 땅속에 매장되어 생성되므로 화성 광상에서 채광되지 않는다. 따라서 '화성 광상에서 채광되는가?'는 ㉠에 들어갈 수 있다. **정답 ②**

**[오답피하기]** ㄱ. 태양광 에너지는 에너지 자원에 해당하지만 지하자원에 해당하지 않으므로 (가)의 I에 속한다.

ㄷ. 석탄은 에너지 자원이며 지하자원이다. 따라서 석탄 B는 (가)의 II에 속한다.

## 8. 암석의 풍화 작용

**[정답맞히기]** 나. 석회암 지대에서는 지하수에 의한 용해 작용이 활발하여 석회 동굴 등이 잘 형성된다. 이에 비해 화강암 지대에서는 지하수에 의한 용해 작용이 거의 일어나지 않는다.

ㄷ. (가)의 동결 작용과 (나)의 용해 작용은 물에 의해 암석이 풍화되는 과정이므로 수권과 지권의 상호 작용에 해당한다. **정답 ⑤**

**[오답피하기]** ㄱ. (가)에서 풍화 작용이 일어나 암석이 작은 조각으로 부서지면 암석의 전체 표면적은 증가한다.

## 9. 우리나라의 수자원 현황

**[정답맞히기]** ㄱ. A는 수자원 총량 중 이용할 수 없는 물의 손실량을 나타내며, 증발산량이 여기에 해당한다.

ㄷ. 이용 가능한 수자원량 58단위 중 바다로 유실된 양이 32단위, 댐 용수 이용량이 15단위이므로, 하천수 이용량은 최대 11단위까지 가능하다. 따라서 하천수 이용량은

댐 용수 이용량보다 적다.

정답 ③

[오답피하기] L. 자료에서 제시된 우리나라의 수자원 현황을 살펴보면,

$$\frac{\text{바다로 유실된 양}}{\text{이용 가능한 수자원량[하천 유출량]}} = \frac{32}{58} \approx 55\% \text{이다.}$$

## 10. 해양 오염

[정답맞히기] ④ 학생 B: 해양 쓰레기는 대부분 육지에서 유입된 쓰레기로, 작은 플라스틱, 비닐 조각 등으로 이루어져 있다. 최근 어류와 물새 등이 해양 쓰레기에 의해 피해를 입고 있다.

학생 C: 무분별한 바다의 매립이 진행되면 갯벌을 포함한 연안 생태계에 큰 피해를 줄 수 있다.

정답 ④

[오답피하기] 학생 A: 기름이 유출되면 대기에서 표층 해수로 산소가 녹아드는 것을 방해하여 표층 해수의 용존 산소량이 감소한다.

## 11. 태풍과 날씨

태풍 중심이 관측소 부근을 지나는 동안 기압은 낮아졌다가 높아지고, 풍속은 강해졌다가 약해진다. 따라서 (나)에서 ㉠은 기압, ㉡은 풍속이다.

[정답맞히기] ㄱ. 9시~21시 동안 태풍이 이동한 거리는 12일이 11일보다 크다. 따라서 태풍의 이동 속도는 12일이 11일보다 빠르다.

정답 ①

[오답피하기] L. (나)에서 태풍이 관측소 부근을 지나는 동안 풍향은 점차 시계 방향(북풍 → 동풍 → 남풍 → 서풍)으로 변화했다. 따라서 (나)는 태풍의 위험 반원에 위치한 b에서 관측한 자료이다.

ㄷ. (나)에서 ㉠은 관측된 기압을 나타낸 자료이다. 따라서 12일 9시에 측정된 기압보다 12일 21시에 측정된 기압이 더 낮다는 것을 알 수 있다.

## 12. 기후 변동의 천문학적 요인

[정답맞히기] ㄱ. A 시기의 7월에 30°S에 도달하는 태양 복사 에너지양의 편차는 약 +20 단위이므로 태양 복사 에너지양이 현재보다 20 단위 정도 많다는 것을 알 수 있다.

정답 ①

[오답피하기] L. 1월의 30°N에 도달하는 태양 복사 에너지양의 편차는 A 시기에 약 -20 단위이고, B 시기에 약 +5 단위이다. 따라서 태양 복사 에너지양은 A 시기가 B 시기보다 적다는 것을 알 수 있다.

ㄷ. 30°S에서 태양 복사 에너지양이 A 시기의 경우 여름철에는 현재보다 적었고, 겨울철에는 현재보다 많았다. 이와 반대로 B 시기의 경우 태양 복사 에너지양이 여름철에는 현재보다 많았고, 겨울철에는 현재보다 적었다. 따라서 30°S에서 기온의 연교차는 B 시기가 A 시기보다 크다.

### 13. 대기와 해양에 의한 열에너지 수송

[정답맞히기] 나. 해양에 의한 에너지 수송량은 A 지역이 B 지역보다 작고, 대기에 의한 에너지 수송량은 A 지역과 B 지역에서 거의 비슷하다. 따라서  $\frac{\text{대기에 의한 에너지 수송량}}{\text{해양에 의한 에너지 수송량}}$ 은 A 지역이 B 지역보다 크다.

다. 위도에 따른 에너지 불균형은 대기와 해양의 순환을 일으키는 원인이 되며, 대기와 해양이 저위도의 남는 에너지를 고위도로 수송함으로써 지구는 전체적으로 에너지 평형 상태를 유지한다. **정답 ④**

[오답피하기] 가. 적도 부근에서는 흡수하는 태양 복사 에너지양이 방출하는 지구 복사 에너지양보다 많아 에너지 과잉 상태이고, 위도 38° 부근에서는 태양 복사 에너지양이 방출하는 지구 복사 에너지양과 거의 같아 균형을 이루고 있다.

### 14. 판 경계의 지각 변동

[정답맞히기] 나. 섭입형 경계에서 화산 활동은 해양판이 섭입하는 베니오프대 위쪽의 지표에서 일어난다. 따라서 화산 활동은 B 지역보다 C 지역에서 일어난다. **정답 ②**

[오답피하기] 가. A는 판의 발산형 경계인 해령으로 새로운 해양 지각이 생성되어 양 옆으로 이동한다. 따라서 해양 지각의 나이는 A 지역이 B 지역보다 적다.

다. 수렴형 경계 부근에서는 천발 지진부터 심발 지진까지 다양한 깊이의 지진이 발생한다. 따라서 천발 지진만 발생하는 판의 경계 ㉠에는 발산형 경계 또는 보존형 경계가 발달한다.

### 15. 행성의 분류와 특징

(가)는 질량이 작고, 평균 밀도가 큰 지구형 행성이고, (나)는 질량이 크고, 평균 밀도가 작은 목성형 행성이다.

[정답맞히기] ④ 지구형 행성은 목성형 행성에 비해 자전 속도가 느리므로 평균 자전 주기가 길다. **정답 ④**

[오답피하기] ① 지구형 행성에는 고리가 없다.

② 평균 반지름은 지구형 행성이 목성형 행성보다 작다.

③ 위성의 평균 개수는 지구형 행성이 목성형 행성보다 적다.

⑤ 목성형 행성은 단단한 지각이 없으므로 연착륙 탐사가 어렵다.

### 16. 달 관측

하짓날 기준 전후 일주일 간격으로 자정에 관측하였으므로 B는 보름달이며, 동쪽 지평선에 위치한 A는 하현달, 서쪽 지평선에 위치한 C는 상현달에 가깝다.

[정답맞히기] 가. 하짓날 자정에 관측한 달이 B이므로 B는 동지점 부근에 위치하고, 하현달 A는 춘분점에 부근에 위치한다. 따라서 달의 남중 고도는 춘분점 부근에 위치한 A가 동지점 부근에 위치한 B보다 높다. **정답 ①**



[오답피하기] ㄴ. 1항성월은 약 27.3일이고, 1삭망월은 약 29.5일이다. B를 관측한 날이 하짓날이므로 보름달인 B의 적경은 약  $18^h$ 이다. 앞으로 29.5일 후에 달은 이날보다 약  $30^\circ (\approx \frac{360^\circ}{27.3\text{일}} \times 2.2\text{일})$  동쪽에 위치하여 적경이 약  $20^h$ 가 된다.

ㄷ. C에서 관측된 달의 위상은 상현달에 가깝다.

### 17. 케플러 법칙

A와 B는 충의 위치에 있으므로 지구보다 공전 궤도 반지름이 크다. 표에서 회합 주기는 A가 B보다 크므로 공전 주기는 A가 B보다 작다는 것을 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄴ. B의 회합 주기가 A의 회합 주기보다 짧으므로 B는 A보다 공전 궤도 반지름이 더 크다. A는 공전 궤도 반지름이 8 AU이므로 충에 위치할 때 지구로부터 A까지의 거리는 7 AU이다. 한편 B는 A보다 공전 궤도 반지름이 크므로, 충에 위치할 때 지구로부터 B까지의 거리는 7 AU보다 크다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. A의 공전 궤도 반지름이 8 AU이므로 공전 주기는  $8^{3/2} = 2^{9/2} \approx 22.6$ 년이다. 따라서 A의 공전 주기는 16년보다 길다.

ㄷ. 공전 궤도의 전체 면적은 공전 궤도 반지름의 제곱에 비례하므로 A의 궤도 면적은 지구의 궤도 면적의 64배이다. 한편 공전 주기는 A가 지구의  $8^{3/2}$ 배이므로, 1년 동안 지구와 A가 각각 쓸고 지나간 궤도 면적의 비는 약 1 : 2.8이다.

$$\begin{aligned} \frac{(\text{1년 동안 쓸고 지나간 궤도 면적})_A}{(\text{1년 동안 쓸고 지나간 궤도 면적})_{\text{지구}}} &= \frac{(\text{전체 궤도 면적/공전 주기})_A}{(\text{전체 궤도 면적/공전 주기})_{\text{지구}}} \\ &= \frac{(A\text{의 전체 궤도 면적/지구의 궤도 면적})}{(A\text{의 공전 주기/지구의 공전 주기})} = \frac{64}{8^{3/2}} \approx 2.8 \end{aligned}$$

### 18. 천체 망원경의 성능

[정답맞히기] ㄱ. 분해능은 망원경의 구경이 클수록, 관측 파장이 짧을수록 우수하다. B는 A보다 구경이 크고, 관측 파장이 짧으므로 분해능이 우수하다.

ㄴ. X선 영역의 전자기파는 지상까지 도달하지 않는다. 따라서 C가 이용하는 전자기파(X선)는 지상 망원경으로 관측하기 어렵다.

ㄷ. 고에너지 영역에서는 파장이 짧은 전자기파를 주로 방출하므로, 계성운의 고에너지 영역 관측은 C가 A보다 적합하다. 정답 ⑤

### 19. 엘니뇨와 라니냐

라니냐 시기에는 동태평양 적도 부근 해역에서 해수면의 높이가 편차가 (-)이고, 엘니뇨 시기에는 이와 반대로 (+)이다. 따라서 (가)는 라니냐 시기, (나)는 엘니뇨 시기이다.

[정답맞히기] ㄱ. 무역풍의 세기는 라니냐 시기인 (가)가 엘니뇨 시기인 (나)보다 강하다. 정답 ①

[오답피하기] ㄴ. 동태평양 적도 부근 해역에서 따뜻한 해수층의 두께는 용승이 약해

지는 엘니뇨 시기에 더 두꺼워진다.

ㄷ. A 지역의 엽록소 농도는 용승이 활발할수록 높아지므로 라니냐 시기가 엘니뇨 시기보다 높다.

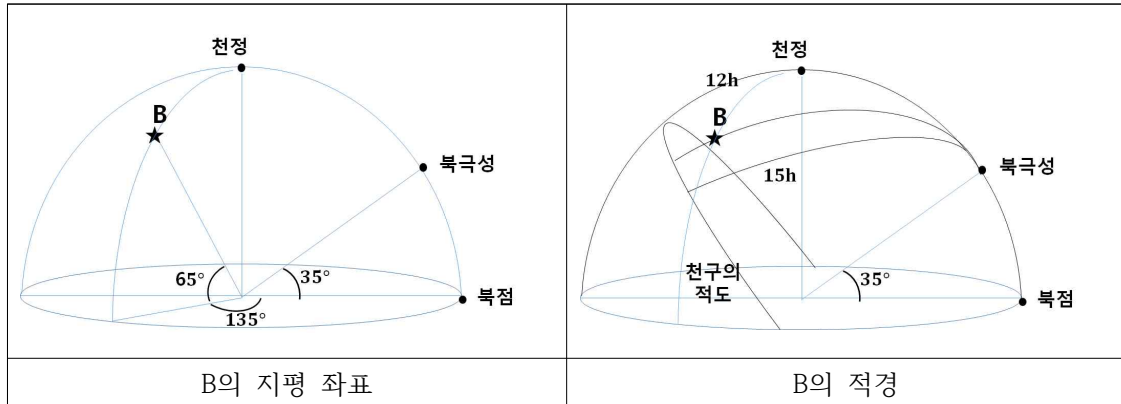
## 20. 천체의 좌표계

[정답맞히기] ㄱ. A의 고도는  $55^\circ$ 이며, 현재 북극성과 천정을 잇는 자오선 상에 위치해 있다. 북극성의 고도가  $35^\circ$ 이므로 A의 적위는  $70^\circ$ 이다. 한편, 천정에서 정서쪽 방향에 위치한 C는 남중 고도가  $90^\circ$ 보다 낮으므로, C의 적위는 천정의 적위  $35^\circ$ 보다 작다. 또한 천정의 남동쪽에 위치한 B의 적위도 천정의 적위  $35^\circ$ 보다 작다. 따라서 A의 적위는 B와 C의 적위의 합보다 크다.

ㄴ. 춘분날 0시에 관측했으므로, 현재 추분점이 남중해 있다. 따라서 A의 적경은  $12^h$ 이고, 서쪽에 위치한 C의 적경은  $12^h$ 보다 작으며, 동쪽에 위치한 B의 적경은  $12^h$ 보다 크다.

정답 ③

[오답피하기] ㄷ. B의 방위각이  $135^\circ$ 이고, 고도가  $65^\circ$ 이므로 천구상의 위치는 아래 그림 (가)와 같다. 한편, 천구의 북극에서 B를 지나는 시간권의 적경은 그림 (나)와 같이  $12^h \sim 15^h$  사이의 값을 갖는다. 적경이  $15^h$ 인 천체가 이날 새벽 3시에 남중하므로 B는 3시 이전에 남중한다.



01. ④ 02. ⑤ 03. ② 04. ④ 05. ① 06. ① 07. ③ 08. ⑤ 09. ① 10. ①  
 11. ③ 12. ④ 13. ② 14. ② 15. ⑤ 16. ② 17. ④ 18. ② 19. ③ 20. ①

### 1. 지구계의 에너지원

[정답맞히기] ㄱ. B는 지각 변동을 일으키는 지구 내부 에너지이고, C는 대기과 해수의 순환을 일으키는 태양 에너지이다. 따라서 A는 밀물과 썰물을 일으키는 조력 에너지이다.

ㄷ. 태양광 발전의 에너지원은 태양 에너지이므로 C이다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄴ. 지구계의 근원 에너지 중 태양 에너지가 차지하는 비중은 99% 이상이다. 따라서 지구의 복사 평형에 가장 큰 영향을 미치는 에너지는 태양 에너지 C이다.

### 2. 제주도 해안의 주상 절리

[정답맞히기] ㄱ. 주상 절리가 발달한 제주도 해안 지역의 주요 구성 암석은 현무암이다. 현무암은 색이 어둡고 입자의 크기가 매우 작은 특징을 갖고 있다.

ㄴ. 제시된 자료에서 빈도수가 가장 높은 다각형은 육각형으로 약 40%를 차지한다.

ㄷ. 기둥 모양으로 나타나는 주상 절리는 용암이 지표 부근에서 급격하게 식어 부피가 수축되면서 만들어진다. **정답 ⑤**

### 3. 토양 산성화

[정답맞히기] ㄴ. (나)에서 토양의 단위 면적당 생산량 Y는 토양 pH가 낮아질수록 급격하게 감소한다. 따라서 토양 pH가 0.5 감소할 때 나타나는 Y의 감소량은 토양 pH가 낮을수록 크다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. (가)에서 같은 양의 산성화 물질 A가 유입될 때, 경작지의 pH가 낮을수록 토양 pH의 감소량이 작다는 것을 확인할 수 있다.

ㄷ. 경작지가 ㉠과 같이 산성화되었다면, 토양 pH는 6.0에서 5.6으로 낮아진 경우에 해당한다. 따라서 (나)에서 토양 pH가 6.0에서 5.6으로 낮아진 경우에 약 4톤/ha만큼 생산량이 감소한다는 것을 알 수 있다.

### 4. 전선의 특징

[정답맞히기] ㉠은 세력이 비슷한 두 공기에 의해 한 곳에 오랫동안 머무는 정체 전선이므로 C에 해당한다. ㉡은 찬 공기가 따뜻한 공기 쪽으로 이동하면서 형성되는 한랭 전선이므로 A에 해당한다. ㉢은 따뜻한 공기가 찬 공기 쪽으로 이동하면서 형성되는 온난 전선이므로 B에 해당한다. **정답 ④**

## 5. 지하자원의 특징

[정답맞히기] A : 석유는 화석 연료이며, 재생 불가능한 자원에 해당한다. 정답 ①

[오답피하기] B : 금속 광물 자원을 포함하여 지구상에 존재하는 지하자원은 모두 매장량이 유한하다.

C : 정상석은 온난 다습한 지역에서 화학적 풍화를 받아 고령토로 변한다.

## 6. 섭입대의 특징

[정답맞히기] ㄱ. a-a'에서 해양판이 지구 내부로 섭입하고 있으므로 이 지역에 있는 판의 경계에는 해구가 존재한다. 정답 ①

[오답피하기] ㄴ. b-b'에서는 판의 섭입 깊이가 서쪽으로 갈수록 깊어진다. 섭입대에서 지진은 섭입하는 판을 따라 발생하므로 이 지역에서 지진은 대부분 판 경계의 서쪽에서 발생한다.

ㄷ. 섭입하는 판의 깊이를 나타내는 등치선의 간격이 a-a'보다 b-b'에서 조밀하다. 따라서 섭입하는 판의 기울기는 a-a'보다 b-b'에서 크다.

## 7. 북극 해역의 환경 변화

[정답맞히기] ㄱ. 최근 지구 온난화로 북극해 얼음 면적이 감소하고 평균 해수면 높이가 상승하고 있다. 따라서 그래프 A는 북극해 얼음 면적을, 그래프 B는 평균 해수면 높이를 나타낸 것이다.

ㄷ. 북극 해역에서 태양 복사 에너지의 반사율은 얼음 면적이 더 넓은 ㉠ 기간이 ㉡ 기간보다 높았을 것이다. 정답 ③

[오답피하기] ㄴ. 북극 해역의 평균 기온은 북극해 얼음 면적이 더 넓은 ㉠ 기간이 ㉡ 기간보다 낮았을 것이다.

## 8. 화산 활동

[정답맞히기] ㄱ. 용암류는 온도가 낮아질수록 고체 상태에 가까워지므로 유동성이 작아진다.

ㄴ. 화산 쇄설류는 고온의 화산재와 연기 등이 경사면을 따라 빠른 속도로 이동하므로 건물이나 산림 등을 파괴할 수 있다.

ㄷ. 화산재가 성층권에 유입되면 햇빛을 차단하는 역할을 하기 때문에 한동안 지표에 도달하는 태양 복사 에너지양이 감소한다. 정답 ⑤

## 9. 수자원 이용 현황

담수는 빙하(C), 지하수(B), 하천수 및 호수(A) 등으로 이루어져 있다.

[정답맞히기] ㄱ. B는 담수 중에서 두 번째로 많이 양을 차지하는 지하수이다. 지하수는 주로 암석의 절리와 토양 안에 포함된 공극에 존재한다. 정답 ①

[오답피하기] ㄴ. 전체 수자원 총량 중 우리나라에서 이용 가능한 수자원량[하천 유출

량은 57%이고, 총 이용량은 28%이다. 따라서 이용 가능한 수자원량에 대한 총 이용량 비율은 약 49%(=28/57)이다.

ㄷ. 우리나라에서 수자원으로 이용하는 물은 주로 댐 용수, 하천수, 지하수이다. 따라서 ㉠은 지하수 B이다.

### 10. 생명 가능 지대

[정답맞히기] ㄱ. S는 행성이 중심별로부터 단위 시간당 단위 면적에서 받는 복사 에너지이다. 제시된 자료에 행성 A는 S가 약 0.8, 행성 B는 S가 약 0.5이다. 정답 ①

[오답피하기] ㄴ. 행성이 중심별에 가까울수록 중심별로부터 받는 S가 크다. 따라서 행성이 받는 S가 크면 공전 궤도 반지름은 작다.

ㄷ. 중심별의 표면 온도는 C가 B보다 낮다. C는 중심별의 표면 온도가 더 낮으므로 B보다 중심별에서 가까운 곳에 위치해야 S가 같을 수 있다. 따라서 행성의 공전 궤도 반지름은 C가 B보다 작다.

### 11. 황사와 스모그에 따른 대기 오염 물질의 농도 변화

[정답맞히기] ㄱ. (나)의 결과에서  $\frac{B-A}{B}$ 는 황사가 관측된 날에  $\frac{338-78}{338} \approx 0.77$  이

고, 스모그가 관측된 날에  $\frac{104-83}{104} \approx 0.20$  이다. 따라서  $\frac{B-A}{B}$ 는 황사가 관측된 날이 스모그가 관측된 날보다 크다.

ㄷ. 런던형 스모그는 황화 스모그이며, 주로 이산화 황(㉠)에 의해 발생한다. 정답 ③

[오답피하기] ㄴ. 기체상 오염 물질인 NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>의 총 농도는 황사가 관측된 날에 19 mg/m<sup>3</sup> 이고, 스모그가 관측된 날에 66 mg/m<sup>3</sup>이다. 따라서 기체상 오염 물질의 총 농도는 스모그가 관측된 날이 황사가 관측된 날보다 높다.

### 12. 남극 대륙 주변의 기압 배치

[정답맞히기] ㄴ. A 해역에서는 편서풍에 의해 형성된 남극 순환 해류가 ㉠ 방향(서쪽 → 동쪽)으로 흐른다.

ㄷ. B는 남극 대륙의 중심 지역이다. 이 지역에서는 냉각에 의해 형성된 하강 기류가 발달한다. 정답 ④

[오답피하기] ㄱ. A 해역에서는 페렐 순환에 의해 형성된 편서풍이 분다.

### 13. 엘니뇨

[정답맞히기] ㄷ. (나)에서 우리나라 주변 해역의 표층 수온 편차가 대체로 (-)이므로 이 시기에는 평년과 비교하여 수온이 낮다는 것을 알 수 있다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. (가)에서 동태평양 적도 부근 해역의 수온 편차가 (+)이므로 엘니뇨 시기임을 알 수 있다. 엘니뇨 시기에는 동태평양 적도 부근 연안에서 상승 기류가 활

발하여 강수량이 증가한다.

ㄴ. 엘니뇨 시기에 서태평양 적도 해역에서는 평상시보다 기압이 상승하여 하강 기류가 우세하여 강수량이 감소한다.

#### 14. 기후 변동의 천문학적 요인

[정답맞히기] ㄷ. (나)는 ㉠ 시기이며, 이 시기에 북반구는 지구가 근일점에 위치할 때 여름철이 된다. ㉠으로부터 39000년이 지난 ㉡ 시기에는 세차 운동에 의해 지구 자전축의 경사 방향이 반대가 되어 북반구는 지구가 원일점에 위치할 때 여름철이 된다. 또한 궤도 이심률을 비교하면 북반구가 여름철일 때 지구에서 태양까지의 거리는 ㉠ 시기에 최소가 된다. 따라서 북반구 기온의 연교차는 ㉠ 시기가 ㉡ 시기보다 크다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. 13000년 전에 지구가 근일점일 때 북반구가 여름철이었다. 현재는 세차 운동에 의해 지구 자전축의 경사 방향이 반대가 되었으므로 지구가 근일점일 때 북반구는 겨울철이다.

ㄴ. 13000년 전에는 근일점일 때 북반구가 여름이었다. 6500년 전에는 세차 운동에 의해 자전축의 경사 방향이 시계 방향으로 1/4바퀴 회전하여 A 위치에서 북반구가 여름철이 된다.

#### 15. 행성 관측

금성과 화성의 공전 주기가 각각 225일, 687일이다. 행성의 공전 주기와 회합 주기 관계식을 이용하면 내행성인 금성의 회합 주기는 약 584일, 외행성인 화성의 회합 주기는 약 780일이 된다.

[정답맞히기] ㄱ. 화성은 현재 합에 위치한다. 이날부터 약 60일째 되는 날에 화성은 합과 서구 사이에 위치하므로 새벽에 동쪽 하늘에서 관측된다.

ㄴ. 금성의 회합 주기가 약 584일이므로 이날부터 약 60일째 되는 날에는 동방 최대 이각 부근에 위치한다. 따라서 금성은 초저녁에 서쪽 하늘에서 관측된다.

ㄷ. 이날부터 약 60일째 되는 날에 금성은 동방 이각에, 화성은 서방 이각에 위치한다. 따라서 지평선 위로 뜨는 순서는 화성 → 태양 → 금성 순이다. 정답 ⑤

#### 16. 케플러 법칙

[정답맞히기] ㄴ. 이날 B는 근일점에 위치해 있으며, 지구는 태양을 기준으로 B의 정 반대 반향에 위치해 있다. B와 지구는 공전 주기가 모두 1년이므로 3개월 동안 공전한 각도는 근일점에 위치한 B가 원 궤도로 공전하는 지구보다 크다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. 공전 주기가  $\sqrt{2}$ 인 천체의 경우, 공전 주기의 제곱 값이 2이므로 공전 궤도 장반경의 세제곱 값도 2이다. 한편 A는 공전 궤도 장반경이 1.25AU이므로 공전 궤도 장반경의 세제곱 값이 2보다 작고 공전 주기의 제곱 값도 2보다 작다. 따라서 공전 주기는  $\sqrt{2}$ 년보다 작다는 것을 알 수 있다.

ㄷ. B는 지구와 공전 주기가 같으므로 B가 태양과 소행성을 지나는 점선의 위쪽 궤도를 따라 공전할 때 지구는 점선의 아래쪽 궤도를 따라 공전한다. 따라서 지구와 B가 공전 궤도의 교차 지점에서 충돌할 가능성은 없다. 하지만 행성 A와 지구는 공전 주기가 동일하지 않기 때문에 궤도가 겹쳐지는 지점 부근에서 만날 가능성이 있다.

### 17. 달 관측

하현달의 기울어진 정도로부터 달이 남중했음을 알 수 있다. A와 B는 적위가  $-25^\circ$ 이고 남중한 하현달과 고도가 같으므로, A와 B의 남중 고도는 하현달보다 약간 높을 것이다. 따라서 이날 달의 적위는  $-25^\circ$ 보다 약간 낮고, 동지점 부근에 위치한다는 것을 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄴ. 이날 달의 적위는 B보다 약간 낮다. 적위가 작을수록 뜨는 지점의 방위각이 크므로 달이 뜰 때의 방위각은 B가 뜰 때의 방위각보다 크다.

ㄷ. 이날 달은 동지점 부근에 위치하므로 이날로부터 15일째 되는 날에 달은 하지점 부근에 위치한다. 한편 이날 태양은 하현달보다 적경이 약  $6^h$  크므로 춘분점 부근에 위치하며, 이날로부터 15일째 되는 날에는 춘분점에서 하지점 방향으로  $1^h$  정도 이동한다. 따라서 이날로부터 15일째 되는 날에 적위는 하지점 부근에 위치한 달이 춘분점에 가까운 태양보다 높다.

정답 ④

[오답피하기] ㄱ. 이날 하현달이 동지점 부근에 위치해 있으므로 태양은 춘분점 부근에 위치해 있다. 따라서 관측한 계절은 봄이다.

### 18. 외계 행성계

[정답맞히기] ㄴ. 지구로부터 중심별까지의 거리는 중심별이 접근하다가 후퇴하기 시작하는 시점일 때 가장 가깝다. 따라서 시선 속도가 (-)에서 (+)로 바뀌는  $T_2$ 일 때 지구에서 중심별까지의 거리가 가장 가깝다.

정답 ②

[오답피하기] ㄱ. 중심별의 겉보기 밝기가 최소인 시기는 행성에 의해 중심별이 가려질 때이다. 이 때 행성은 지구 방향으로 가까워지다가 멀어지기 시작하고, 중심별은 반대로 멀어지다가 가까워지기 시작한다. 이 시기는 (가)의  $T_4$ 에 해당하며, 이 때 중심별의 겉보기 밝기는 최소가 된다.

ㄷ. (나)에서  $t_4$ 는 중심별의 겉보기가 밝기가 어두워지기 이전 시기이므로 식 현상이 나타나기 이전 시기에 해당한다. 따라서  $t_4$ 일 때 외계 행성은 지구 방향으로 가까워진다.

### 19. 태풍

[정답맞히기] ㄱ. 12일 0시에 태풍은 편서풍의 영향을 받아 북동쪽으로 진행하였다.

ㄷ. 태풍의 에너지원은 수증기의 잠열이다. 10일에 태풍은 12일보다 수온이 높은 저위도 해역에 위치하였으며, 이동 속도도 느렸기 때문에 해양으로부터 더 많은 열량을 공급받을 수 있었다.

정답 ③

---

[오답피하기] ㄴ. 12일 0시부터 13일 0시까지 태풍이 이동하는 동안 제주도는 태풍의 오른쪽 반원(위험 반원)에 위치하였다. 따라서 이 기간 동안 제주도에서는 풍향이 시계 방향으로 변화하였다.

## 20. 일식

[정답맞히기] ㄱ. 국제 우주 정거장(ISS)은 지구 자전 방향(서쪽 → 동쪽)과 같은 방향으로 지구 주위를 공전하므로 천구 상에서 서쪽에서 동쪽으로 이동한다. 따라서 (나)에서 ISS는  $\ominus \rightarrow \omin�$  방향으로 이동한다. 정답 ①

[오답피하기] ㄴ. (나)에서 ISS는 태양면을 통과하였으므로 달의 본그림자 영역에 위치하지 않았다. 따라서 (나)를 촬영하는 동안 ISS에서는 개기 일식을 관측할 수 없었다.

ㄷ. (나)를 촬영하는 동안 달은 태양의 서쪽에 위치하였다. 개기 일식이 일어날 때 태양의 서쪽부터 가려지기 시작하므로 (나)는 개기 일식이 시작되기 전에 촬영한 사진이다. 달의 본그림자는 지구 표면에서 서쪽에서 동쪽으로 이동하므로 (나)는 달의 본그림자가 B 지점의 서쪽(A)에 위치했을 때 촬영한 사진이다.



2019학년도 대학수학능력시험  
**과학탐구영역 지구과학 I** 정답 및 해설

01. ④ 02. ④ 03. ③ 04. ⑤ 05. ⑤ 06. ② 07. ④ 08. ③ 09. ③ 10. ④  
 11. ① 12. ② 13. ① 14. ② 15. ③ 16. ① 17. ⑤ 18. ② 19. ① 20. ②

**1. 친환경 에너지 자원**

[정답맞히기] ㄴ. 연간 누적 태양 에너지 자원은 C 지역이 B 지역보다 많다.

ㄷ. 풍력 에너지 자원과 태양 에너지 자원은 고갈될 염려가 없는 에너지 자원에 해당하므로 (가)와 (나)를 이용하는 발전은 지속 가능한 에너지 자원을 이용한다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 풍력 에너지 자원은 연평균 풍속이 클수록 많으므로 A 지역보다 B 지역이 많다.

**2. 자원으로서의 물**

[정답맞히기] ㄴ. 집중 호우에 의한 사태는 물에 의해 나타나는 지형 변화에 해당하므로 ㉠의 예가 된다.

ㄷ. 수자원 총량은 국토 전체에 강수로 내린 물의 양에 해당한다. 따라서 연간 강수량이 증가하면 우리나라의 수자원 총량이 증가한다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 담수 ㉠은 대부분 빙하로 이루어져 있다.

**3. 기권의 진화**

[정답맞히기] ㄱ. ㉠은 이산화 탄소이고, ㉡은 산소이다.

ㄴ. 원시 대기의 이산화 탄소는 해양에 녹아 지권으로 이동하였다. A 시기에 이산화 탄소의 농도가 크게 감소하고 있으므로 A 시기 이전에 해양이 존재했다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. B 시기 이후부터 수중 광합성 생물에 의해 대기 중에 산소 ㉡이 쌓이기 시작하였고, 산소가 충분히 쌓여 오존층이 형성된 이후에 육상 식물이 출현할 수 있었다.

**4. 토양의 특성**

(가)에서 유기물이 존재하는 층은 표토에 해당하고, (나)에서 산화철이 풍부한 층은 심토에 해당한다. A는 B보다 표토와 심토가 두껍게 형성되어 있다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 B보다 토양이 두껍게 발달해 있으므로 온난 다습한 기후 지역은 A이다.

ㄴ. (가)에서 표토에 함유된 유기물의 양은 온난 다습한 지역인 A가 B보다 많다.

ㄷ. 심토는 표토에서 씻겨 내려온 점토 광물과 산화철이 많이 포함되어 있는 층이다. (나)에서 산화철 함량을 비교하면 심토는 A가 B보다 두껍다는 것을 알 수 있다.

**정답⑤**

## 5. 뇌우와 우박

뇌우는 강한 상승 기류에 의해 적란운이 발달하면서 천둥, 번개와 함께 소나기, 우박 등이 내리는 현상이다. 따라서 열대 저기압에서 강한 상승 기류가 발달할 때 뇌우가 발생할 수 있다. 제시된 자료에서 월평균 우박 일수는 여름철인 6월~8월보다 겨울철인 12월~2월이 더 많다는 것을 알 수 있다. 여름철에는 지표 부근의 온도가 높아 우박이 내리는 도중 대부분 녹기 때문에 상대적으로 우박 일수가 적다.      **정답⑤**

## 6. 지구계에서 탄소의 분포와 순환

육상 식물이 광합성을 할 때 탄소는 기권에서 생물권으로 이동하며, 수중 생물이 광합성을 할 때 탄소는 수권에서 생물권으로 이동한다. 한편, 석회암이 생성될 때 탄소는 수권에서 지권으로 이동하거나 생물권에서 지권으로 한다. 따라서 A는 기권, B는 생물권, C는 지권, D는 수권에 해당한다.

**[정답맞히기]** ㄴ. 화석 연료의 연소 과정에서는 지권 C의 탄소가 기권 A로 이동한다. 따라서 이 과정은 ㉠ 과정에 해당한다.      **정답②**

**[오답피하기]** ㄱ. B는 광합성에 의해 탄소가 저장되는 권역이므로 생물권이다.  
ㄷ. 지구계의 탄소는 거의 대부분 탄산염 광물의 형태로 지권 C에 분포한다.

## 7. 판의 수렴형 경계

**[정답맞히기]** ㄴ. B와 C 사이에는 수렴형 경계인 해구가 존재한다.

ㄷ. 해구에서 판이 섭입할 때, 섭입하는 판의 위쪽에 놓여 있는 판에서 화산 활동이 활발하게 나타난다. 따라서 화산 활동은 C에서 활발하며, A는 판의 경계가 아니므로 화산 활동이 일어나지 않는다.      **정답④**

**[오답피하기]** ㄱ. 지각의 나이는 해령에서 해구로 갈수록 많아진다. A는 심해저 평원이고, B 부근에는 수심이 깊은 해구가 발달해 있고, C에는 습곡 산맥이 존재한다. 따라서 지각의 나이는 B가 A보다 많다.

## 8. 대기 오염 물질

**[정답맞히기]** ㄱ. 지름이 10 $\mu$ m 이하인 입자상 물질을 PM<sub>10</sub>이라고 하는데, 황사가 관측될 때 PM<sub>10</sub>의 농도가 높아진다. 따라서 PM<sub>10</sub>의 농도가 급격하게 높아진 B 시기에 황사가 관측되었다.

ㄷ. 광화학 반응을 일으키는 기체상 오염 물질은 이산화 질소(NO<sub>2</sub>)이다. 이산화 질소(NO<sub>2</sub>)의 농도는 A 시기가 B 시기보다 크다.      **정답③**

**[오답피하기]** ㄴ. 이산화 질소(NO<sub>2</sub>)와 이산화 황(SO<sub>2</sub>)은 기체상 오염 물질이고, PM<sub>10</sub>은 입자상 오염 물질이다. 입자상 오염 물질인 PM<sub>10</sub>의 농도는 A 시기보다 B 시기에 크다.

## 9. 우리나라의 지질 명소

[정답맞히기] ③ (나)는 석회 동굴이고, (다)는 용암 동굴이다. (나)는 지하수의 용해 작용으로 형성되었으나, (다)는 용암이 냉각될 때 덜 굳은 내부의 용암이 빠져나가 형성되었다. **정답③**

[오답피하기] ① (가)에서는 퇴적층이 수평하게 쌓여 만들어진 층리가 관찰된다.

② (나)의 석회 동굴은 석회암이 지하수에 녹아 형성되었다.

④ 제주도와 울릉도는 신생대 화산 활동으로 형성된 섬이다. 따라서 (다)와 (라)를 구성하는 암석은 모두 신생대에 생성되었다.

⑤ (라)의 주상 절리는 용암이 급격히 냉각 수축하는 과정에서 형성된 기둥 모양의 절리이다.

## 10. 전선과 날씨

관측소에서 측정된 기온이 15시~18시 사이에 급격하게 낮아졌으므로 이 시간 동안 한랭 전선이 통과하였음을 알 수 있다.

[정답맞히기] 나. 한랭 전선이 통과하면 기압은 상승한다. 따라서 관측소의 평균 기압은 통과 후인 ㉠ 시기가 통과 전인 ㉡ 시기보다 높다.

다. ㉠ 시기는 한랭 전선이 통과 후인 시기에 해당하며 찬 기단의 영향을 받는다. 따라서 관측소는 A 지역에서 이동해 오는 시베리아 기단의 영향을 받는다. **정답④**

[오답피하기] 가. 관측소를 통과한 전선은 한랭 전선이다.

## 11. 천체의 일주 운동

이 탐구는 별의 일주 운동을 알아보기 위한 모형실험이다. 실험에서 플라스크는 천구에 해당하며, 스티커는 별, 수면은 지평면에 해당한다. 회전축은 지구의 자전축을 나타내며, 스티커의 이동 경로는 별의 일주권에 해당한다. A는 극 지역, B는 적도 지역, C는 중위도 지역에 해당한다.

[정답맞히기] 가. A에서는 지평면에 해당하는 수면과 일주권에 해당하는 스티커의 이동 경로가 나란하다. 따라서 A는 극 지역에서 관측되는 별의 일주 운동을 알아보는 모습이다. **정답①**

[오답피하기] 나. B에서 별 스티커의 이동 경로(일주권)와 수면(지평면)이 이루는 각은 90°이다.

다. C에서 별 스티커 ㉠은 천정에 위치한 별에 해당한다. C는 위도 35°N 지역에 해당하며, ㉠은 적위가 35°인 별에 해당한다. 따라서 ㉠은 출몰성이다.

## 12. 엘니뇨와 라니냐

서쪽에서 동쪽으로 부는 남동 무역풍의 세기가 (가)보다 (나)에서 뚜렷하다. 따라서 (가)는 엘니뇨 시기, (나)는 라니냐 시기이다.

[정답맞히기] 나. A 해역의 수온은 용승이 약해지는 엘니뇨 시기 (가)일 때 더 높다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 태평양 적도 부근 해역에서 구름양은 엘니뇨 시기인 (가)가 라니냐 시기인 (나)보다 많다.

ㄷ. 남적도 해류는 무역풍이 강하게 부는 라니냐 시기 (나)일 때 더 강하다.

### 13. 태풍과 날씨

[정답맞히기] ㄱ. 태풍의 세력은 중심 기압이 낮을수록 강하므로 A 시기가 B 시기보다 강하다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. 태풍의 평균 이동 속도는 전향점 부근에 위치한 A 시기보다 전향점을 지난 B 시기에 빠르다.

ㄷ. 23일 18시부터 24일 06시까지 태풍은 ㉠ 지점의 왼쪽으로 지나갔다. 따라서 ㉠ 지점은 위험 반원에 위치하여 이 기간 동안 풍향이 시계 방향으로 변하였다.

### 14. 대기 대순환과 해류

[정답맞히기] ㄴ. A와 B 지점의 고기압은 아열대 고기압이다. 아열대 고기압은 해들리 순환의 하강 기류가 나타나는 위도  $30^\circ$  부근에 발달한다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. 북반구 대륙에 저기압이 발달해 있으므로 이 평년 기압 분포는 여름철인 7월에 해당한다.

ㄷ. C 지점의 표층 해류는 남극 순환 해류로 편서풍에 의해 서쪽에서 동쪽으로 흐른다.

### 15. 천체의 위치와 좌표계

하짓날 자정 무렵에는 동지점이 남중하므로 방위각이  $180^\circ$ 인 천왕성의 적경은 약  $18^h$ 이다. 달은 방위각이 약  $270^\circ$ 이고, 고도가  $0^\circ$ 이므로 서점 부근에 위치해 있으며 적경은 약  $12^h$ 이다.

[정답맞히기] ㄱ. 하짓날 자정 무렵에 달이 서점 부근에 위치해 있으므로, 달은 동방이각  $90^\circ$ 인 방향에 있다. 따라서 달의 위상은 상현달 모양이다.

ㄴ. 1항성월은 약 27.3일이므로 달은 천구 상에서 날마다 약  $13^\circ$ 씩 동쪽으로 이동한다. 이날로부터 8일째 되는 날에 달은 이날보다 약  $105^\circ$  동쪽으로 이동하므로 적경은 약  $19^h$ 이다. 한편, 천왕성은 지구로부터의 거리가 매우 먼 행성이므로 8일 동안 적경 변화가 거의 없다. 따라서 이날로부터 8일째 되는 날 같은 시각에 달의 적경은 천왕성의 적경보다 크다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. 달은 이날로부터 27일째 되는 날 천구 상에서 거의 같은 위치에 있으므로 적경이 약  $12^h$ (추분점 부근)이다. 매일 같은 시각에 관측할 때 추분점은 약  $1^\circ$ 씩 서쪽으로 이동하므로 지는 시각이 빨라진다. 따라서 27일 후 같은 시각에 달은 지평선 아래에 위치하여 관측할 수 없다.

### 16. 지구의 열수지

지구에서 반사된 에너지가 30이므로 지표에서 우주로 직접 방출되는 에너지는 4이다. 따라서 지표 방출은 104이다.

[정답맞히기] ㄱ. 태양 복사  $100 = (\text{지구 반사 } 30 + \text{대기 흡수 } 25 + \text{지표 흡수 } A)$ 이므로 A는 45이다. 한편, 지표가 흡수하는 총에너지는 지표가 방출하는 총에너지와 같아야 하므로  $(\text{지표 흡수 } 45 + \text{지표 흡수 } B) = (\text{대류·전도·숨은열 } 29 + \text{지표 방출 } 104)$ 이고, B는 88이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ.  $(A+B)$ 는 지표가 흡수하는 총에너지에 해당한다. 지표는 복사 평형 상태에 있으므로 같은 값의 에너지를 복사와 대류·전도·숨은열로 방출한다. 따라서 지표가 방출하는 복사 에너지 양은  $(A+B)$ 보다 적다.

ㄷ. ㉠은 태양으로부터 지표에 흡수되는 복사 에너지이므로 가시광선 영역의 에너지 양이 가장 많고, ㉡은 대기로부터 지표에 흡수되는 복사 에너지이므로 적외선 영역의 에너지가 대부분을 차지한다. 따라서  $\frac{\text{가시광선 영역 에너지의 양}}{\text{적외선 영역 에너지의 양}}$ 은 ㉠이 ㉡보다 많다.

### 17. 천체의 운동과 좌표계

[정답맞히기] ㄱ. 지평선과 천구의 적도가 이루는 각은 위도가 높을수록 작다. 따라서 적위가 (-)인 출몰성이 뜨는 지점은 위도가 높은 지역일수록 남점에 가까워진다. 따라서 A가 뜰 때의 방위각은 위도가 높은 (가)가 (나)보다 크다.

ㄴ. 동짓날 자정에는 적경이  $6^{\text{h}}$ 인 천체가 남중하므로 A는 남쪽 하늘에, B는 동쪽 지평선 부근에 위치한다. A는 적위가  $-30^{\circ}$ 이므로 (가)에서 남중 고도가  $22.5^{\circ}$ 가 되어 지평선 부근에 위치한 B보다 고도가 높다.

ㄷ. (나)에서 출몰성의 범위는 적위 범위는  $+56.5^{\circ} \sim -56.5^{\circ}$ 이고, 적위가  $-52.7^{\circ}$ 인 C의 남중 고도는  $3.8^{\circ}$ 이다. 동짓날로부터 7일 째 되는 날 자정에 남중하는 별의 적경은 약  $6^{\text{h}} 28^{\text{m}}$ 이다. 이 때 C는 남쪽 하늘 부근에 위치하여 관측이 가능하다. **정답⑤**

### 18. 시선 속도를 이용한 외계 행성 탐사

[정답맞히기] ㄴ. 행성의 질량이 클수록 중심별이 공통 질량 중심을 회전하는 속도가 커져 시선 속도의 변화량이 커진다. 따라서 행성의 질량이 클수록 (나)에서 a가 커진다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 외계 행성계에서 중심별과 행성은 공통 질량 중심을 같은 방향으로 회전하므로 행성의 공전 방향은 ㉡이다.

ㄷ. 행성이 A에 위치할 때 중심별은 지구로부터 멀어지며, 멀어지는 속도는 점점 감소하는 구간에 위치한다. 따라서 (나)에서  $T_4 \sim T_5$ 에 해당한다.

### 19. 기후 변동을 일으키는 천문학적 요인

하짓날은 태양의 적위가 가장 큰 날이다. (가)에서는 하짓날에 지구가 원일점 부근에 위치하고, (나)에서는 근일점 부근에 위치한다.

[정답맞히기] ㄱ. 북반구 위도  $30^\circ$ 에서 하짓날에 태양의 남중 고도는 같지만, 지구에서 태양까지의 거리는 (가)보다 (나)에서 가깝다. 따라서 하짓날 지표에 도달하는 태양 복사 에너지량은 (가)가 (나)보다 작다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. (가)에서 남반구는 근일점에서 여름이고 원일점에서 겨울이지만, (나)에서는 원일점에서 여름이고 근일점에서 겨울이 된다. 따라서 남반구 위도  $30^\circ$ 에서 기온의 연교차는 (가)가 (나)보다 크다.

ㄷ. 춘분점은 태양이 연주 운동함에 따라 적위가 (-)에서 (+)로 변할 때 천구의 적도를 지나는 지점이다. (나)에서 태양의 적위는 근일점에서 (+), 원일점에서 (-)이므로 지구가 원일점에서 근일점으로 이동하는 동안 태양은 춘분점을 지난다. 따라서 (나)에서 춘분점의 방향은  $\odot$ 이다.

## 20. 행성의 회합 주기와 케플러 법칙

소행성 A의 공전 주기가 0.5년이므로 지구와의 회합 주기는 1년이다. B와 지구의 회합 주기가 3년이므로 B의 공전 주기는  $3/4$ 년 또는 1.5년이다. C와 지구의 회합 주기가 1.5년이므로 C의 공전 주기는  $3/5$ 년 또는 3년이다. 한편 A에서 관측한 C의 회합 주기는 B에서 관측한 C의 회합 주기의 3배라고 했으므로 A와 C의 공전 주기 차가 B와 C의 공전 주기 차보다 작아야 한다. 따라서 C의 공전 주기는  $3/5$ 년이 되며, 이 값을 이용하여 회합 주기가 3배가 되려면 B의 공전 주기는 1.5년이 되어야 한다.

[정답맞히기] ㄴ. A의 공전 주기는 0.5년이고, B의 공전 주기는 1.5년이다. 따라서 A의 공전 궤도 반지름은 지구의  $0.5^{2/3}$ 이고, B의 공전 궤도 반지름은 지구의  $1.5^{2/3}$ 이다. 따라서 B의 공전 궤도 반지름은 A의  $3^{2/3}$ 배이다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 지구에서 관측할 때, A의 회합 주기는 1년이다. 따라서 A가 춘분날 외합에 위치한다면 내합에 위치하는 날은 6개월 후인 추분날이다.

ㄷ. C의 공전 주기는  $3/5$ 년으로 1년보다 짧다.

2020학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가  
**과학탐구영역 지구과학 I** 정답 및 해설

01. ④ 02. ⑤ 03. ③ 04. ③ 05. ⑤ 06. ② 07. ① 08. ⑤ 09. ① 10. ⑤  
 11. ② 12. ① 13. ③ 14. ② 15. ③ 16. ④ 17. ③ 18. ⑤ 19. ② 20. ④

**1. 석회 동굴**

[정답맞히기] B : 석회암이 지하수에 용해되는 과정은 수권과 지권의 상호 작용에 해당한다.

C : 강원도 백룡 동굴은 석회 동굴에 해당하며, 석회 동굴의 내부에서는 지하수에 녹아 있던 탄산칼슘이 침전되어 형성된 종유석과 석순을 볼 수 있다. **정답 ④**

[오답피하기] A : 이산화 탄소가 용해된 빗물은 약산성을 띤다.

**2. 광물 자원**

[정답맞히기] L. 텅스텐은 금속 광물 자원에 속하므로 제련 과정을 거쳐 이용된다.

ㄷ. 리튬은 충전하여 재사용할 수 있는 2차 전지를 제조하는데 이용되는 금속 광물 자원이다. **정답 ⑤**

[오답피하기] ㄱ. 자료에서 니켈은 코발트보다 전략적 중요도가 낮은 지점에 위치한다.

**3. 한반도의 지질 명소**

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 무등산 주상 절리대를 이루고 있는 서석대와 입석대의 암석은 중생대에 화산 분출로 생성되었다.

L. (나)의 제주도 성산일출봉은 수심이 얇은 해저에서 일어난 수성 화산 분출에 의해 화산재가 쌓여 형성된 응회구이다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. (다)의 진안 마이산을 이루고 있는 암석은 중생대에 퇴적되어 형성된 육성 기원의 퇴적암(역암)으로 이루어져 있다.

**4. 태풍의 이동과 날씨**

[정답맞히기] ㄱ. 6일 6시에 태풍은 북동쪽으로 이동하였으므로 편서풍의 영향을 받았다.

L. 6일 6시부터 6일 15시까지 태풍이 이동하는 동안 A는 태풍이 이동하는 방향의 왼쪽에 위치하였다. 따라서 이 기간 동안 A에서 관측된 풍향은 시계 반대 방향으로 변했을 것이다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. 6일 6시에 태풍 중심의 기압 변화량은  $-25\text{hPa}$ 이고, 중심 기압이  $975\text{hPa}$ 이다. 따라서 6일 6시 이전에 태풍의 중심 기압은  $1000\text{hPa}$ 이었다. 태풍은 생성 이후 세력이 점점 강해지면서 중심 기압이 낮아진다. 그 후 중심 기압이 높아지고 세력이 약해지다가 소멸한다. 따라서 이 태풍이 최초에 생성될 당시에는 중심 기압이

---

1000hPa 이상이었을 것이다. 한편 이 태풍이 소멸할 때 중심 기압은 990hPa이었다.  
따라서 이 태풍의  $\frac{\text{소멸 당시 중심 기압}}{\text{생성 당시 중심 기압}}$ 은 1보다 작다.

### 5. 생명 가능 지대

[정답맞히기] ㄱ. 중심별에서 생명 가능 지대까지의 거리는 S가 태양보다 가깝다. 따라서 S의 광도는 태양의 광도보다 작다.

ㄴ. 행성 a는 생명 가능 지대에 위치해 있으므로 액체 상태의 물이 존재할 수 있다.

ㄷ. S는 태양보다 질량이 작으므로 수명이 더 길다. 따라서 행성이 생명 가능 지대에 머물 수 있는 기간은 지구가 a보다 짧다. 정답 ⑤

### 6. 대기와 해양의 에너지 수송

[정답맞히기] ㄷ. 적도에서는 태양 복사 에너지 흡수량이 지구 복사 에너지 방출량보다 많으므로 에너지 과잉이 나타난다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. 저위도에서 고위도 수송하는 에너지양은 대기에 의한 양이 해양에 의한 양보다 많다. 따라서 A는 해양, B는 대기이다.

ㄴ. 태양 복사 에너지 흡수량과 지구 복사 에너지 방출량이 같은 위도(약 38° 부근)에서 대기와 해수에 의한 에너지 수송량이 최대로 나타난다. 따라서 38°보다 저위도에 위치한 ㉠의 위도에서는 에너지 과잉이 나타난다.

### 7. 친환경 발전

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 햇빛을 전기 에너지로 전환시키고, (나)는 조차에 의한 해수의 위치 에너지를 전기 에너지로 전환시킨다. 따라서 (가)는 (나)보다 날씨의 영향을 많이 받는다. 정답 ①

[오답피하기] ㄴ. (나)는 조차를 이용하여 발전하므로 우리나라 동해안보다 서해안에서 유리하다.

ㄷ. (나)는 제방을 쌓아 발전하므로 갯벌 생태계에 좋지 않은 영향을 줄 수 있다. (다)는 조류의 흐름을 이용하므로 (나)에 비해 생태계에 미치는 영향이 거의 없다.

### 8. 사태의 종류

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 흐름으로, 사면의 풍화 산물이 집중 호우 등에 의해 다량의 물을 머금고 빠른 속도로 아래쪽으로 흘러내리는 현상이다. 화산 이류는 화산 쇄설물이 폭우나 빙하가 녹은 물과 섞여 계곡이나 저지대를 따라 흘러내리는 현상이므로 흐름의 예에 해당한다.

ㄴ. (나)는 토양의 동결과 해빙의 반복으로 사면 물질이 매우 느리게 이동하는 포행이다.

ㄷ. (다)는 경사면 하단부가 갑작스럽게 제거되면 아래 토양이 꺼지면서 상부 토양이



주저앉거나 오목하게 패인 균열을 따라 회전하면서 미끄러져 내리는 함몰이다. 따라서 사면의 물질 이동 속력은 (나)의 포행이 (다)의 함몰보다 느리다.      **정답 ⑤**

### 9. 지진

[정답맞히기] 나. 진앙 거리는 B가 A보다 가깝다. 따라서 땅의 흔들림은 B가 A보다 먼저 발생한다.      **정답 ①**

[오답피하기] 가. 진도가 클수록 땅의 흔들림이 크므로 표면파의 최대 진폭은 A보다 진도가 더 큰 B에서 크다.

다. 이 지진은 두 판이 서로 어긋나는 변환 단층에서 발생하였다. 따라서 이 지진은 진원 깊이가 100 km보다 얇은 곳에서 발생한 천발 지진이다.

### 10. 화강암의 풍화

[정답맞히기] 가. ㉠의 판상 절리는 지하 깊은 곳에서 생성된 심성암이 지표로 노출되는 과정에서 암석에 작용하는 압력이 감소하면서 형성되었다.

나. ㉡에 포함된 고령토는 화강암에 풍부한 정장석이 화학적 풍화를 받아 생성되었다.

다. 설악산의 울산바위는 중생대에 생성된 화강암이며, 이와 같은 풍화 과정을 거쳐 형성된 예이다.      **정답 ⑤**

### 11. 소행성

[정답맞히기] 나. 소행성 중 하나인 x는 태양계가 형성될 당시의 초기 물질을 그대로 간직하고 있기 때문에 태양계 형성 과정에 대한 연구에 이용될 수 있다.      **정답 ②**

[오답피하기] 가. A는 화성과 목성의 공전 궤도 사이에 존재하는 소행성이다. 소행성은 주로 암석 성분으로 이루어져 있다.

다. (나)에서 x는 동방 이각에 위치한다. 따라서 x는 해가 진 직후 서쪽 하늘에서 관측할 수 있다.

### 12. 태양 복사 에너지와 지구의 열수지

[정답맞히기] 가. (가)에서 태양 복사 에너지 중 지표까지 도달하는 비율은 자외선 영역이 적외선 영역에 비해 극히 적다. 따라서 지표에 흡수되는 태양 복사 에너지도 자외선 영역이 적외선 영역보다 적다.      **정답 ①**

[오답피하기] 나. ㉠은 지구에 입사한 태양 복사 에너지 중 대기에 의해 반사되는 양에 해당한다. 성층권에 도달한 다량의 화산재는 햇빛을 흡수하거나 산란시키므로 ㉠을 증가시키는 역할을 한다.

다. ㉡은 대기에 의해 흡수된 태양 복사 에너지양에 해당하며, A는 대기에 의해 흡수된 지표 복사 에너지양에 해당한다.

### 13. CFCs에 의한 오존층 파괴

[정답맞히기] ㄱ. CFCs가 성층권에 도달하면 자외선에 의해 염소 원자가 분리된다. 분리된 염소는 오존을 파괴하는 촉매로 작용하여 연속적으로 오존을 파괴할 수 있다.

ㄷ. (나)에서 ㉔의 오존 증가율-㉓의 오존 증가율)은 55°S에서 약 5.5%이고, 55°N에서 약 4%이다. 정답 ③

[오답피하기] ㄴ. (가)에서 CFCs 농도는 ㉓ < ㉔이지만, 농도의 증가율은 ㉓ > ㉔이다. 특히 ㉔ 시기에는 CFCs 농도가 점점 감소하는 경향이 나타난다.

#### 14. 빙하 코어 연구

[정답맞히기] ㄴ. 지구의 평균 기온이 A 시기보다 B 시기에 높았으므로 대륙 빙하의 면적은 B 시기보다 A 시기에 넓었다. 정답 ②

[오답피하기] ㄱ. 기온 편차는 A 시기보다 B 시기에 크므로 지구의 평균 기온은 A 시기보다 B 시기에 높았다. 따라서 빙하 코어 속 얼음의 산소 동위 원소비 ( $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ )는 A 시기보다 B 시기에 컸다.

ㄷ. 대기 중  $\text{CO}_2$  농도가 높은 시기일수록 기온 편차가 높으므로 지구의 평균 기온이 높다는 것을 알 수 있다.

#### 15. 천체 망원경의 특징

[정답맞히기] ㄷ. 하와이 쉼 망원경(㉔)은 지상 망원경이다. 따라서 천체를 관측할 때 ㉔은 우주 망원경 ㉓보다 대기의 영향을 많이 받는다. 정답 ③

[오답피하기] ㄱ. 제임스 웹 우주 망원경은 적외선 영역에서 관측하는 망원경이다. 만약 구경이 6.5m인 제임스 웹 우주 망원경이 전파 망원경이라면 관측 파장이 너무 길기 때문에 허블 우주 망원경보다 분해능이 좋을 수 없다.

ㄴ. 집광력은 구경의 제곱에 비례하므로 ㉓의 집광력은 ㉔의 약  $(\frac{6.5}{2.4})^2 \approx 7.3$ 배이다.

#### 16. 케플러 법칙

A는 공전 궤도 장반경이 4 AU이므로 공전 주기가 8 년이다. 따라서 ㉔은 64 이다. 한편, C의 공전 주기가 64 년이므로 공전 궤도 장반경이  $64^{2/3}=16$  AU이다. 표에서 C의 근일점 거리가 8 AU이므로 원일점 거리 ㉓은 24 AU임을 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄴ. 이심률은 궤도의 납작한 정도를 나타내는 값으로, 공전 궤도 장반경에 대한 타원 중심으로부터 초점까지의 거리의 비로 나타낸다. 따라서 이심률은 (원일점 거리-근일점 거리)/장축의 길이와 같다. 이를 이용하여 A의 이심률을 구하면  $\frac{5AU-3AU}{8AU} = \frac{1}{4}$ 이고, B의 이심률을 구하면  $\frac{12AU-6AU}{18AU} = \frac{1}{3}$ 이다. 따라서 타원 궤도의 모양은 B가 A보다 더 납작하고, 이심률은 A가 B보다 작다.

ㄷ. A와 C는 자정에 남중했으므로 현재 충에 위치한다. 이날로부터 32년째 되는 날 자정에는 A는 충에 위치하고, C는 합에 위치한다. 따라서 A는 원일점에 위치하여 태

양으로부터 5AU 거리에 있고, C는 근일점에 위치하여 태양으로부터 8AU 거리에 있다. 따라서 A에서 C까지의 거리는 13 AU이다. **정답 ④**

[오답피하기] ㄱ. C의 공전 궤도 장반경이 16 AU이므로 원일점 거리 ㉠은 24 AU이다.

### 17. 담수 분포와 수자원 이용 현황

[정답맞히기] ㄱ. 하천 유출량 중 총 이용량을 제외한 나머지 양은 모두 바다로 유출된다. 따라서 ㉠은 바다이다.

ㄴ. 바다로 유출되는 양 29%와 총 이용량 28%를 합하면 57%가 된다. 비홍수기 유출량이 16%이므로 홍수기 유출량은 41%가 되어 총 이용량 28%보다 많다.

[오답피하기] ㄷ. 수권의 담수는 거의 대부분 빙하 A와 지하수 B로 이루어져 있다. 우리나라에서 수자원으로 가장 많이 이용하는 것은 댐용수이며, 지하수(B) 이용량은 3% 정도이다. **정답 ③**

### 18. 미세 먼지의 농도

[정답맞히기] ㄱ. 1월에는 지름이 10 $\mu$ m 이하인 입자들 중 지름이 2.5 $\mu$ m 이하인 입자들이 차지하는 비율이 대략 3/4이지만, 7월에는 대략 1/2이다. 따라서  $\frac{PM_{2.5} \text{ 농도}}{PM_{10} \text{ 농도}}$ 는 1월이 7월보다 크다는 것을 알 수 있다.

ㄴ. 지름이 2.5~10 $\mu$ m인 입자의 농도는 PM<sub>10</sub>의 농도에서 PM<sub>2.5</sub>의 농도를 뺀 값(그래프에서 흰색 영역)에 해당한다. 따라서 지름이 2.5~10 $\mu$ m인 입자의 농도는 5월이 1월보다 크다.

ㄷ. (나)에서 입자 지름이 2.5 $\mu$ m보다 작은 영역에서 침착률을 비교해 보면 기관지가 폐보다 낮다는 것을 확인할 수 있다. **정답 ⑤**

### 19. 달 관측

달을 지구 주위를 서에서 동으로 공전하므로 날마다 50분씩 늦게 뜨고 진다. 따라서 같은 시각에 관측하면 날마다 동쪽으로 이동한다. B는 추분날 관측한 달의 위치이므로 A는 추분날이 되기 6일 전에 관측한 달의 위치이다.

[정답맞히기] ㄷ. B는 추분날에 관측한 보름달의 위치이므로 적위가 약 0°이고, A는 추분날이 되기 6일 전에 관측한 위치이므로 대략 18° 부근이다. 따라서 달의 적위는 A < B이다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. 달의 항성월은 약 27.3일이다. 따라서 1일에 약 13.2°, 즉 53<sup>m</sup>씩 적경이 증가한다. B는 추분날 관측한 보름달의 위치이므로 적경이 약 0°이다. 따라서 6일 전 자정에 관측한 A에서 달의 적경은 B보다 약 5° 18<sup>m</sup> 작아야 하므로 약 18° 42<sup>m</sup>이다.

ㄴ. B의 달을 관측한 날부터 6일째 되는 날 자정에는 달의 적경이 대략 5° 18<sup>m</sup>이고

---

동쪽 하늘에서 관측된다. 이때 달의 적위는 하지점 부근에 위치하여 동지점 부근에 위치한 A보다 적위가 크기 때문에 먼저 뜨고 나중에 진다. 따라서 이날 자정에 관측되는 고도는 A에서 관측되는 달의 고도보다 높다.

## 20. 천체의 좌표계

A는 남중 고도가  $90^\circ$ 이므로 적위가  $+50^\circ$ 이고, B는 남중 고도가  $70^\circ$ 이므로 적위가  $+30^\circ$ 이다. 한편 A는 춘분날에 약 22시에 남중하므로 적경이 약  $10^h$ 이고, B는 약 02시에 남중하므로 적경이 약  $14^h$ 이다. 한편,  $50^\circ N$  지역에서는 적위가  $+40^\circ$  이상인 별이 주극성으로 관측된다.

[정답맞히기] ㄴ. 이날 새벽 1시경에는 적경이  $13^h$ 인 C가 남중하며, C의 적위가  $+50^\circ$ 이므로 고도는  $90^\circ$ 가 된다. 따라서 이날 새벽 1시경에 고도가 가장 높은 별은 C이다. A는 남중한지 3시간이 지난 후이므로 고도가  $90^\circ$ 보다 작고, B는 남중하더라도 고도가  $70^\circ$ 이다. D는 적위가  $+60^\circ$ 이므로 고도가 가장 높아지더라도  $80^\circ$ 이다.

ㄷ.  $50^\circ S$  지역에서 관측하면 적위가  $+40^\circ$  이상인 별은 전물성으로 관측된다. 따라서 전물성에 해당하는 별은 A, C, D로 모두 3개이다. 정답 ④

[오답피하기] ㄱ. 적경은 A가  $10^h$ , B가  $14^h$ , C가  $13^h$ , D가  $15^h$ 이다. 따라서 적경은  $D > B > C > A$ 이다.

2020학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가  
**과학탐구영역 지구과학 I** 정답 및 해설

01. ① 02. ④ 03. ② 04. ③ 05. ② 06. ② 07. ④ 08. ① 09. ⑤ 10. ③  
 11. ③ 12. ③ 13. ④ 14. ⑤ 15. ① 16. ② 17. ⑤ 18. ① 19. ③ 20. ④

**1. 지구 대기의 진화**

A는 이산화 탄소이고, B는 산소이다.

[정답맞히기] ㄱ. 이산화 탄소(A)의 감소량은 대기 중 기체의 분압이 높았던 ㉠ 시기가 분압이 낮았던 ㉡ 시기보다 많았다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 최초의 광합성 생명체는 약 35억 년 전에 탄생하였다. 이 시기에 광합성 작용으로 배출된 산소는 바다 속에 녹아 있던 철과 결합하여 산화철을 형성하였기 때문에 대기 중에 쌓이기 어려웠다. 대기 중에 산소가 쌓이기 시작한 시기는 약 23억 년 전부터이다.

ㄷ. 산소(B)는 현재 대기 중 기체의 분압이 두 번째로 높은 기체이며, 가장 분압이 높은 기체는 질소이다.

**2. 우리나라 지질 명소의 특징**

[정답맞히기] ㄱ. 마이산의 타포니는 역암으로 이루어진 암벽내로 침투한 물이 화학적 풍화 작용과 동결 작용을 일으켜 자갈 성분이 암벽에서 떨어져 나가 형성된 크고 작은 구멍들이다. 이러한 타포니는 물의 결빙과 용해가 잘 반복되는 남쪽 사면에 많이 분포한다.

ㄷ. 북한산 인수봉은 마그마가 지하 깊은 곳에서 천천히 냉각되어 형성된 화강암으로 이루어져 있고, 제주도 주상 절리대는 용암이 지표 부근에서 빠르게 냉각되어 형성된 현무암으로 이루어져 있다. **정답④**

[오답피하기] ㄴ. 마이산은 중생대 역암으로 이루어져 있고, 제주도 주상 절리대는 신생대 현무암으로 이루어져 있다.

**3. 화산 분출의 피해 사례**

[정답맞히기] ㄴ. (가)에서는 점성이 비교적 큰 안산암질 용암, (나)에서는 점성이 작은 현무암질 용암이 분출하였다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 화산 쇄설류는 화산 폭발로 인해 화산재, 연기, 암석 등이 뒤섞여 고온 상태에서 빠르게 흐르는 현상이다. 화산 쇄설물이 다량의 물과 섞여 빠르게 흘러 내리는 현상은 화산 이류라고 한다.

ㄷ. 화산이 폭발적으로 분출하여 화산재가 성층권에 도달하면, 장기간 동안 지구로 입사하는 햇빛을 감소시켜 지구의 평균 기온을 낮출 수 있다.

**4. 일식과 월식의 원리 탐구**

---

이 탐구에서 빔은 태양, 작은 공은 달, 큰 공은 지구에 해당한다.

[정답맞히기] ㄱ. 탐구 결과에서 작은 공이 왼쪽부터 큰 공 그림자 속으로 들어가기 시작했으므로 작은 공을 회전시킨 방향(A)은 시계 반대 방향인 ㉠이다.

ㄷ. (라)에서 나무판과 빔 사이의 각도가 어느 이상으로 커지면 빔, 작은 공, 큰 공이 일직선 상에서 많이 어긋나는 경우가 생긴다. 이를 이용하여 식이 매월 생기지 않는 이유를 설명할 수 있다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. (다)의 0° 부근에서는 빔, 작은 공, 큰 공 순으로 일직선 상에 위치하며, 이 때 관측되는 현상은 일식에 해당한다.

## 5. 수질 오염

(가)의 벼 경작지는 비점 오염원이고, (가)의 공장은 점 오염원이다.

[정답맞히기] B. 비점 오염원 (가)는 점 오염원 (가)에 비해 오염 경로를 추적하기 어렵다. 정답②

[오답피하기] A. (가)의 경작지는 오염원이 분산되어 있고 오염 물질이 간헐적으로 배출되는 비점 오염원에 해당한다.

C. BOD는 생화학적 산소 요구량으로, 물속의 유기물이 호기성 박테리아에 의해 분해될 때 필요로 하는 산소의 양을 나타낸다. 물속에 유기물이 많아 수질 오염이 심할수록 BOD 값이 크다.

## 6. 우리나라의 수자원 이용 현황

[정답맞히기] ㄴ. 월별 이용 가능한 수자원량은 강수가 집중적으로 내리는 여름철에 가장 많고, 겨울철에 가장 적다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. 총 수자원량은 손실량과 이용 가능한 수자원량을 합한 1323 단위이고, 이중에서 약 28%에 해당하는 372 단위를 이용하고 있다.

ㄷ. 댐 용수 이용량은  $372 - (41 + 122) = 209$  단위이고, 바다로 유실되는 양은  $760 - 372 = 388$  단위이다.

## 7. 친환경 발전

[정답맞히기] ㄱ. (나)의 조력 발전은 제방(댐)을 설치하여 외해와 호수의 수위 차를 활용하여 전기 에너지를 생산하는 방식이다.

ㄴ. (가)의 파력 발전과 (나)의 풍력 발전의 근원 에너지는 모두 태양 에너지이다. 정답④

[오답피하기] ㄷ. (다)는 바람의 운동 에너지를, (나)는 조차를 이용한다. 따라서 (다)는 (나)에 비해 날씨의 영향을 많이 받으므로 생산 가능한 전력량을 정확하게 예측하기 어렵다.

## 8. 지구계의 상호 작용

풍랑의 발생은 기권에 의해 수권이 영향을 받는 상호 작용이므로 B는 수권이다. 화산 가스의 분출은 지권에 의해 기권이 영향을 받는 상호 작용이므로, C는 지권이다.

[정답맞히기] ㄱ. B가 수권, C가 지권이므로 A는 생물권이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 석탄은 식물이 땅속에 묻혀 생성된다. 따라서 석탄의 형성은 생물권 A에 의해 지권 C가 영향을 받는 상호 작용에 해당한다.

ㄷ. 해수에 녹아 있던 물질이 탄산염 형태로 가라앉으면 지권 C의 탄소량을 증가시킨다.

### 9. 나이트를 이용한 고기후 연구

[정답맞히기] ㄱ. A에서는 ㉠ 시기가 ㉡ 시기보다 나이트 지수가 작다. 나이트 지수가 클수록 기온이 높으므로 A의 기온은 ㉠ 시기가 ㉡ 시기보다 낮다.

ㄷ. B에서는 ㉠ 시기와 ㉡ 시기의 기온 편차 값이 거의 비슷하지만 A에서는 ㉠ 시기와 ㉡ 시기의 기온 편차 값의 차가 크다. 따라서 ㉠ 시기와 ㉡ 시기에 나타나는 나이트 지수의 차는 B가 A보다 작을 것이다. **정답⑤**

[오답피하기] ㄴ. (가)에서 측정된 기온 편차의 최댓값과 최솟값이 모두 B보다 A에서 크다. 따라서 기온 편차의 최댓값과 최솟값의 차는 A가 B보다 크다

### 10. 온대 저기압과 날씨

[정답맞히기] ㄱ. A는 ㉠ 시기에 남서풍이 불었고, ㉡ 시기에 북서풍이 불었다. ㉡ 시기는 한랭 전선이 통과한 이후이므로 ㉠ 시기보다 찬 공기의 영향을 많이 받았다.

ㄷ. 온대 저기압은 A의 북쪽으로, B의 남쪽으로 통과하였으므로 A는 B보다 저위도에 위치한다. **정답③**

[오답피하기] ㄴ. B에서는 관측 기간 동안 계속 북풍 계열의 바람이 불었으므로 온대 저기압의 중심이 B의 남쪽으로 통과하였다. 따라서 한랭 전선은 B 지역을 통과하지 않았다.

### 11. 행성의 특징

(가)는 자외선 영역에서 관측한 토성의 모습이고, (나)는 가시광선 영역에서 관측한 화성의 모습이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 밝고 뚜렷한 고리를 가진 토성이고, (나)는 극지방에 극관이 있는 화성이다. 자전 주기는 목성형 행성인 (가)가 지구형 행성인 (나)보다 짧다.

ㄷ. (가)의 오로라는 고에너지 입자의 활동과 관련 있으며 자외선 영역에서 잘 관측된다. (나)의 극관은 햇빛을 잘 반사하므로 가시광선 영역에서 잘 관측된다. 따라서 관측 파장은 (가)의 영상이 (나)의 영상보다 짧다. **정답③**

[오답피하기] ㄴ. 토성의 대기 주성분은 수소와 헬륨이고, 화성의 대기 주성분은 CO<sub>2</sub>이다. 따라서 대기 중의 CO<sub>2</sub> 함량비는 (나)가 (가)보다 크다.

## 12. 태풍과 날씨

태풍이 이동하는 동안 풍향은 시계 방향(동→남동→남남서→남서)으로 변화하였다. 따라서 관측 지점은 태풍의 위험 반원에 위치하였다.

[정답맞히기] ㄱ. 태풍이 이동하는 동안 A에서 풍향이 시계 방향으로 변화하였으므로 A의 위치는 태풍 진행 방향의 오른쪽(위험 반원)에 해당하는 ㉠이다.

ㄷ. A에서 태풍이 가장 가까웠을 때 태풍은 A의 북서쪽에 위치하였다. 태풍은 저기압이므로 바람은 시계 반대 방향으로 불어 들어간다. 따라서 A에서 태풍이 가장 가까운 북서쪽에 위치했을 때, A의 풍향은 남풍에 가까운 바람이 불었을 것이다. 13일 03시에 남남서풍, 13일 06시에 남서풍이 불었으므로 태풍의 중심과 A 사이의 거리는 13일 03시가 13일 06시보다 가까웠을 것이다. **정답③**

[오답피하기] ㄴ. 태풍의 세력은 중심 기압이 낮을수록 강하므로 13일 03시보다 12일 21시에 더 강했다.

## 13. 지구의 열수지 평형

우주, 대기, 지표에서 모두 열수지 평형 상태이므로 흡수하는 에너지와 방출하는 에너지가 같다.

[정답맞히기] ㄴ. 대기 중 이산화 탄소의 양이 증가하면 온실 효과가 증가하여 대기에서 지표로 재복사되는 에너지(I)가 증가한다.

ㄷ. 지표는 열수지 평형 상태이므로 흡수한 에너지만큼 방출한다. 이때 대류·전도·숨은열로 방출하는 F(29 단위)를 제외한 나머지는 모두 적외선 복사로 방출한다. 한편 지표가 흡수하는 에너지 중 태양 에너지 H(45 단위)의 대부분은 가시광선 복사이고, 나머지 흡수량은 대기의 적외선 복사이다. 따라서 지표에서 적외선 복사로 방출하는 에너지양은 지표가 적외선 복사로 흡수하는 에너지양보다 많다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 우주와 대기는 열수지 평형 상태이므로 우주에서  $B=A+C+D$ 이고, 대기에서  $I+C=E+F+G$ 이다. 따라서  $B+I=(A+C+D)+(E+F+G-C)=A+D+E+F+G > A+D+E+G$ 이다.

## 14. 판의 경계와 지각 변동

A 부근의 진앙 분포와 진원 깊이로부터 A가 수렴형 경계임을 알 수 있다. C는 판이 생성되어 남북 방향으로 확장되는 발산형 경계이고, B는 해령과 해령 사이에 존재하는 보존형 경계이다.

[정답맞히기] ㄴ. 인접한 두 판의 밀도 차는 해양판이 대륙판 아래로 섭입하는 A에서 가장 크다.

ㄷ. B는 보존형 경계, C는 발산형 경계이므로 인접한 두 판의 나이 차는 B가 C보다 크다. **정답⑤**

[오답피하기] ㄱ. A를 포함한 북쪽의 판 경계에서 해양판이 소멸하므로 C에서는 새로운 해양 지각이 생성되어 남북 방향으로 이동한다.



### 15. 최근까지 발견한 외계 행성의 특징

[정답맞히기] ㄱ. 시선 속도 변화 방법은 중심별이 외계 행성과의 공통 질량 중심을 회전할 때 나타나는 도플러 효과를 이용한다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 미세 중력 렌즈 현상으로 발견한 행성들은 중력에 의한 빛의 굴절 현상을 이용하여 발견한 것이다. 이 방법으로 발견한 행성 수는 다른 방법으로 발견한 행성 수에 비해 적은 편이다.

ㄷ. 식 현상을 이용하여 발견한 행성들은 대부분 공전 궤도 반지름이 1AU 미만이다. 따라서 행성의 공전 궤도 반지름의 평균값은 식 현상을 이용한 방법이 시선 속도를 이용한 방법보다 작다.

### 16. 대기 대순환에 의한 바람

[정답맞히기] ㄴ. 적도 부근에 위치한 B에서는 남동 무역풍과 북동 무역풍이 만나 해들리 순환의 상승 기류가 나타난다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. A에서는 극동풍과 편서풍이 수렴하여 한대 전선대를 형성하고, C에서는 무역풍과 편서풍이 불어나간다. 따라서 남북 방향의 온도 차는 찬 공기와 따뜻한 공기가 만나는 A에서 더 크다.

ㄷ. C에 생성되는 아열대 고기압은 대기 대순환에 의해 상층 대기에서 공기가 하강하는 과정에서 형성된 것이다.

### 17. 토양과 기후

㉠은 표토, ㉡은 심토, ㉢은 모질물이다.

[정답맞히기] ㄴ. 고온 다습할수록 표토에서 생성된 점토 광물과 산화철이 아래층에 빠르게 쌓여 심토가 두껍게 발달하므로 심토(㉡)의 생성 속도는 B가 A보다 빠르다.

ㄷ. 기온의 일교차에 의한 기계적 풍화는 주로 물의 동결 작용에 의해 일어난다. B는 연중 기온이 높으므로 동결 작용이 일어나기 어렵다. 따라서 기온의 일교차에 의한 기계적 풍화는 A가 B보다 우세하다. **정답⑤**

[오답피하기] ㄱ. (가)에서 토양의 생성 순서는 모질물(㉢) → 표토(㉠) → 심토(㉡) 순이다.

### 18. 행성의 남중 시각

외행성은 남중 시각이 계속 빨라진다. 따라서 B와 C는 외행성이고, A는 내행성이다.

[정답맞히기] ㄱ. 외행성의 경우, 지구와의 회합 주기가 짧을수록 같은 기간 동안 나타나는 이각 변화량이 크고, 남중 시각 변화량도 크다. 따라서 지구와의 회합 주기는 남중 시각 변화량이 큰 C가 B보다 짧다. 한편 A는 내행성이므로 공전 주기가 가장 짧은 행성은 A이고, 공전 주기가 가장 긴 행성은 회합 주기가 더 짧은 C이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. A는 6월 초에 서방 최대 이각 부근에 위치하고, 12월 초에 외합 부

근에 위치한다. 6월 초(최대 이각 부근)에 A는 지구에서 관측되는 공전 방향이 시선 방향에 거의 나란하고, 12월 초(외합 부근)에는 공전 방향이 시선 방향에 거의 수직하다. 따라서 A의 적경 증가율은 6월 초보다 12월 초에 크다.

ㄷ. B는 8월에 태양과 거의 같은 시각에 남중하므로 합 부근에 위치한다. 따라서 4월 말에 B는 동구와 합 사이에 위치하여 지구로부터의 거리가 점점 증가한다.

### 19. 엘니뇨와 라니냐

(가)에서 A 시기는 (서태평양 수온 - 동태평양 수온)이 높은 라니냐 시기이다. (나)에서 서태평양 해역은 동풍의 풍속 편차가 음(-)의 값이므로 평상시보다 서풍(무역풍)이 우세하다. 따라서 이 시기는 라니냐 시기에 해당한다.

[정답맞히기] ㄱ. (나)는 평상시보다 무역풍이 강한 라니냐 시기이므로 (가)의 A에 해당한다.

ㄷ. 엘니뇨 시기인 B일 때, 따뜻한 해수층이 동쪽으로 이동하여 서태평양 적도 해역과 동태평양 적도 해역 사이의 해수면 높이 차가 평상시보다 작아지고, 라니냐 시기인 A일 때는 이와 반대로 높아진다. **정답③**

[오답피하기] ㄴ. 적도 태평양 중앙 해역(㉠)은 엘니뇨 시기인 B일 때 상승 기류가 발달한다. 따라서 라니냐 시기인 (나)일 때는 상대적으로 상승 기류가 약하다.

### 20. 달과 태양의 운동

이날 달은 춘분점에 위치하고 서방 이각이  $90^\circ$ 이므로 태양은 하지점에 위치해 있다.

[정답맞히기] ㄴ. 달은 춘분점에서부터 황도를 따라서  $35.6^\circ$  이동하였고, 태양은 하지점에서부터 황도를 따라 약  $30^\circ$  이동하였다. 따라서 달의 적경은 대략  $2^h$  부근이고, 태양의 적경은  $8^h$  부근이며, 이때 달의 적위는 태양의 적위보다 작다.

ㄷ. 달의 항성월이 약 27.3일이므로 30일 동안 달은 황도를 따라 약  $360^\circ + 35.6^\circ$ 만큼 회전한다. 한편 태양은 황도를 따라 약  $30^\circ$  이동한다. 따라서 30일 후에 달의 서방 이각은 현재보다 약  $5.6^\circ$  감소하여  $85^\circ$ 보다 작다. (이각은 천구 상의 대원을 따라 측정하는데 황도는 대원이므로 황도 상에서 이동한 각의 변화가 이각 변화에 해당한다.)

**정답④**

[오답피하기] ㄱ. 달의 항성월은 약 27.3일이므로 30일 후에 달은 황도면을 따라 동쪽으로 약  $35.6^\circ$  만큼 이동해 있다. 황도는 천구의 적도와  $23.5^\circ$  경사져 있으므로 달의 적경 증가량은  $35.6^\circ$ 에 해당하는 적경 값 약  $2^h 22^m$  보다 작다.

2020학년도 대학수학능력시험  
**과학탐구영역 지구과학 I** 정답 및 해설

01. ③ 02. ⑤ 03. ⑤ 04. ① 05. ① 06. ④ 07. ⑤ 08. ③ 09. ② 10. ③  
 11. ④ 12. ② 13. ② 14. ③ 15. ① 16. ④ 17. ① 18. ⑤ 19. ② 20. ⑤

**1. 토성 탐사선 카시니-하위헌스호**

[정답맞히기] A. 카시니-하위헌스호는 토성의 공전 궤도에 진입하기 전에 금성을 2회, 지구와 목성을 각각 1회 근접 비행하였다.

C. 토성은 목성형 행성에 속하며, 대기의 주요 성분은 수소와 헬륨이다. **정답③**

[오답피하기] B. 카시니-하위헌스호는 토성 주위를 궤도 선회하면서 토성에 대한 자료를 수집하였다.

**2. 한반도의 지질 명소**

[정답맞히기] ㄱ. 설악산 울산바위는 중생대에 지하 깊은 곳에서 생성된 화강암이다.

ㄴ. (나)의 백령도 두무진을 구성하는 주요 암석은 규암이다.

ㄷ. 제주도 수월봉에는 신생대 화산 활동으로 분출된 화산 쇄설물이 쌓여 형성된 층리가 발달해 있다. **정답⑤**

**3. 지하자원의 분류**

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 석탄은 식물체가 지하에 매장되어 형성된 화석 연료에 해당한다.

ㄴ. (나)의 석회석은 탄산 칼슘이 해저에서 퇴적되어 형성된다. 따라서 (나)는 퇴적 광상에서 산출된다.

ㄷ. (다)의 망가니즈 광석은 금속 광물 자원에 해당하며, 필요한 금속을 얻기 위해서는 제련 과정을 거쳐야 한다. **정답⑤**

**4. 토양 산성화 실험**

[정답맞히기] ㄱ. (나)에서 토양에 묶은 염산을 떨어뜨리는 과정은 산성비에 의해 토양이 산성화되는 과정에 해당한다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. C는 B보다 묶은 염산을 더 많이 섞었으므로 C의 pH ㉠은 B의 pH 5.4보다 작다. 한편, F는 E보다 석회 가루를 더 많이 섞었으므로 F의 pH ㉡은 E의 pH 7.9보다 크다. 따라서  $\frac{㉠}{㉡} < 1$ 이다.

ㄷ. D에서 산성화된 토양의 pH는 5.5이고, E에서 산성화된 토양+석회 가루의 pH는 7.9이다. 따라서 산성 토양에 석회 가루를 뿌리면 산성화 정도가 줄어든다는 것을 알 수 있다.

## 5. 우리나라의 수자원 이용 현황

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 수자원 총량에 대한 총 이용량의 비율은 A가  $\frac{300}{1270} \approx 0.24$

이고, B가  $\frac{330}{1280} \approx 0.26$ 이므로 B가 A보다 크다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. (나)에서 총 이용량은  $37+123+177=337$ 이므로 바다로의 유실량 386보다 많다.

ㄷ. (나)에서 손실량 = 수자원 총량 - (총이용량+바다로의 유실량) = 수자원 총량 - 723이다. (가)에서 수자원 총량은 1240~1270 사이이므로 손실량은 517~547 사이이다. 따라서 손실량은 수자원 총량의 41.7%~43.1% 정도이다.

## 6. 친환경 에너지 자원

[정답맞히기] ㄴ. (나)에서 연간 평균 풍속은 C가 D보다 작으므로 풍력 에너지 자원은 C가 D보다 적다.

ㄷ. 지열 발전이 풍력 발전에 비해 날씨에 따른 영향을 적게 받으므로 생산 가능한 전력량을 더 정확하게 예측할 수 있다.

정답④

[오답피하기] ㄱ. (가)에서 지열 에너지의 상대값은 A가 B보다 크다.

## 7. 전 세계의 평년 풍향 분포

[정답맞히기] ㄱ. 북반구에서 바람이 대체로 대륙에서 바다로 불고 있다. 따라서 이 자료는 북반구의 대륙에 고기압이 발달한 1월의 평년 풍향 분포에 해당한다.

ㄷ. B의 고기압은 중위도 고압대인 30°S 지역에 발달해 있다. 따라서 해들리 순환의 하강으로 생성된 고기압이다.

정답⑤

[오답피하기] ㄴ. A의 표층 해류는 편서풍의 영향으로 서쪽에서 동쪽으로 흐르는 남극 순환류이며, 북태평양 해류도 편서풍의 영향으로 서쪽에서 동쪽으로 흐른다.

## 8. 판 경계의 특징

[정답맞히기] ㄱ. B는 새로운 해양판이 생성되어 발산하고 있는 지역이므로 판의 두께가 A~C 중에서 가장 얇은 곳이다.

ㄴ. A에서는 주로 안산암질 용암이 분출하고, B에서는 현무암질 용암이 분출한다. 따라서 분출된 용암의 평균 점성은 B가 A보다 작다.

정답③

[오답피하기] ㄷ. B에서는 두 해양판이 서로 멀어지고 있고, C에서는 해양판이 대륙판 아래로 섭입하고 있다. 따라서 인접한 두 판의 밀도 차는 C가 B보다 크다.

## 9. 엘니뇨와 라니냐

⊕ 시기는 (동태평양 기압-서태평양 기압) > 0이므로 동에서 서로 부는 무역풍이 우세한 라니냐 시기이고, ⊖ 시기는 이와 반대로 무역풍이 약해지는 엘니뇨 시기이다.

[정답맞히기] ㄴ. 엘니뇨 시기에는 따뜻한 해수가 동쪽으로 이동하여 서태평양 적도

해역과 동태평양 적도 해역 사이의 해수면 높이 차가 작아지므로 라니냐 시기인 ㉠이 엘니뇨 시기인 ㉡보다 동서 간의 해수면 높이 차가 크다. **정답②**

**[오답피하기]** ㄱ. (나)에서 동태평양 해역은 따뜻한 해수층의 두께가 평상시보다 두꺼워졌다. 따라서 (나)는 엘니뇨 시기인 ㉡에 해당한다.

ㄷ. 라니냐 시기에는 동태평양 적도 부근 해역에서 하강 기류가 평상시보다 우세하다. 따라서 이 해역에서 구름양은 라니냐 시기인 ㉠이 엘니뇨 시기인 ㉡보다 적다.

### 10. 지구의 열수지 균형

**[정답맞히기]** ㄱ. 태양 복사  $100=(A+B)+E+H$ 이고, 지구는 복사 균형 상태이므로  $100=(A+B)+C+D$ 이다. 따라서  $E+H=C+D$ 이고,  $\frac{E+H-C}{D} = 1$ 이다.

ㄷ. 대규모 산불이 진행되는 동안 수증기와 이산화 탄소가 발생한다. 두 기체는 모두 온실 기체이며 대기의 지구 복사 에너지 흡수도를 증가시키는 역할을 한다. **정답③**

**[오답피하기]** ㄴ. C는 대기의 창을 통해 지표면에서 우주로 직접 복사되는 에너지양이다. 따라서 C는 대기에 의한 에너지 흡수도가 상대적으로 낮은 ㉠으로 방출되는 에너지양이다.

### 11. 대기 오염 물질

오존은 햇빛이 강한 한낮에 최대 농도가 나타나므로 ㉠이다. 이산화 질소는 출퇴근 시간에서 농도가 높아지므로 ㉡이다. 이산화 황은 ㉢이다.

**[정답맞히기]** ㄱ. (가)에서 질량비가 가장 큰 물질은 32%를 차지하는 질소 산화물이며, 이산화 질소 ㉠은 질소 산화물에 포함된다.

ㄴ. 휘발성 유기 화합물과 질소 산화물은 광화학 반응을 일으켜 오존(㉢)을 생성시킨다. **정답④**

**[오답피하기]** ㄷ. 런던형 스모그의 주요 원인 물질은 황 산화물이며, 이산화 황(㉢)이 여기에 속한다.

### 12. 정체 전선과 날씨

**[정답맞히기]** ㄴ. D<sub>2</sub>일 때 A에서 풍향 빈도는 남서풍이 20% 미만으로 4회이며, 남동풍이 20% 미만으로 2회, 40%로 1회 관측되었다. 누적 비율을 비교하면, 남동풍의 빈도가 남서풍의 빈도보다 크다는 것을 알 수 있다. **정답②**

**[오답피하기]** ㄱ. 강수 구역은 D<sub>1</sub>일 때가 D<sub>2</sub>일 때보다 남쪽에 분포한다. 따라서 정체 전선의 위치는 D<sub>1</sub>일 때가 D<sub>2</sub>일 때보다 남쪽이다.

ㄷ. 북태평양 기단의 영향이 우세할수록 정체 전선의 위치가 북쪽으로 이동한다. 따라서 D<sub>2</sub>일 때가 D<sub>1</sub>일 때보다 북태평양 기단의 영향을 더 받는다.

### 13. 태풍과 날씨

(가)와 (나)에서 실선은 기압, 점선은 기온, 점으로 표시한 자료는 풍향을 나타낸다.

[정답맞히기] ㄴ. 태풍이 통과하는 동안 태풍의 중심이 관측소에 가장 가까워졌을 때 기압이 최소가 된다. 태풍의 중심이 관측소를 가장 가까이 통과한 시각은 A에서  $T_4$  부근이고, B에서  $T_2$  부근이다. 따라서 태풍이 통과한 시각은 A가 B보다 늦다. 정답②

[오답피하기] ㄱ.  $T_1 \sim T_4$  동안 A에서 풍향은 북풍→북동풍→동풍으로 변하였고, B에서 풍향은 동풍→남동풍→남풍으로 변하였다. 두 관측소에서 모두 풍향이 시계 방향으로 변하였으므로 위험 반원에 위치하였다.

ㄷ.  $T_4 \sim T_5$  동안 A와 B에서 모두 기온(점선)이 하강하였다.

#### 14. 태양의 대기 특징

(가)에서 A는 광구에서 관측한 흑점이고, B는 태양 대기에서 관측한 코로나이다. (나)에서 ㉠은 태양 대기 중 채층 영역에 해당하고, ㉡은 온도는 매우 높고 밀도가 희박한 코로나 영역에 해당한다.

[정답맞히기] ㄱ. 태양 활동은 흑점 수의 극대기일수록 활발해진다. 따라서 코로나(B)의 크기는 흑점(A) 수의 극대기가 극소기보다 크다.

ㄴ. (나)에서 ㉡ 영역의 대기는 (가)의 코로나(B)에 해당한다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. 흑점(A)은 태양 표면인 광구에서 발생한다.

#### 15. 생명 가능 지대

중심별로부터 가까이 위치할수록 단위 시간당 단위 면적이 받는 복사 에너지 S가 크다. 따라서 이 외계 행성계에서 중심별에서 가장 멀리 위치해 있는 행성은 A이다.

[정답맞히기] ㄱ. 행성들 중 A만 생명 가능 지대에 위치해 있으므로 중심별로부터 생명 가능 지대 안쪽 경계까지의 행성 수는 총 4개이며, 태양계는 2개(수성, 금성)이다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. 중심별의 질량이 태양보다 작으므로 광도도 태양보다 작다. 따라서 별에서  $S=1$ 인 위치의 거리는 이 행성계가 태양계보다 가깝다.

ㄷ. 생명 가능 지대는 물이 액체 상태로 존재할 수 있는 영역으로 중심별에서 단위 시간당 단위 면적이 받는 에너지양 S에 의해 결정된다. 따라서 생명 가능 지대에 존재하는 행성의 S 값은 이 행성계와 태양계에서 같다.

#### 16. 암석의 화학적 풍화

암석의 풍화가 진행될수록 풍화 생성 광물의 양이 증가한다. 따라서 점토 광물이 풍화 생성 광물임을 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄴ. A에서 B로 풍화되는 동안 화강암의 조암 광물 중 사장석이 가장 많이 감소하였다. 따라서 이 기간 동안 점토 광물로 가장 많이 풍화된 광물은 사장석이다.

ㄷ. 암석의 화학적 풍화는 한랭 건조한 기후보다 고온 다습한 기후에서 우세하게 일어나므로 점토 광물의 형성은 고온 다습할수록 우세하다. 정답④

[오답피하기] ㄱ. A에서 풍화 생성 광물인 점토 광물이 차지하는 부피비는 약 30%이다. 따라서 풍화 생성 광물에 대한 화강암의 조암 광물의 비는 약 2.3이다.

### 17. 케플러 법칙

이날 A와 B는 총에 위치하며 지구로부터의 거리가 1 AU이므로 근일점 거리는 2 AU이다. A는 원일점 거리가 6 AU이므로 공전 궤도 긴 반지름은 4 AU이고, 공전 주기는 8년이다. B는 공전 주기가 27년이므로 공전 궤도 긴 반지름은 9 AU이고, 근일점 거리가 2 AU이므로 원일점 거리는 16 AU이다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 근일점 거리가 2 AU이고, 공전 궤도 긴 반지름  $x$ 가 4 AU이므로 궤도 중심과 태양 사이 거리  $a$ 는 2 AU이다. B는 근일점 거리가 2 AU이고, 공전 궤도 긴 반지름  $y$ 가 9 AU이므로 궤도 중심과 태양 사이 거리  $b$ 는 7 AU이다. 따라서  $\frac{a}{x} = \frac{2}{4}$ 는  $\frac{b}{y} = \frac{7}{9}$ 보다 작다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. 이날 A와 B는 모두 근일점에 위치하며, 근일점에서 공전 속도는 공전 궤도 긴 반지름이 큰 B가 A보다 빠르다(근일점에서 공전 속도가 더 빨라야 더 큰 타원 궤도를 따라 공전할 수 있다). 따라서 이날 단위 시간당 쓸고 지나간 궤도 면적은 B가 A보다 크다.

ㄷ. B는 공전 주기가 27년이므로 이날로부터 108년째 되는 날에 근일점에 위치하여 태양로부터 2 AU 거리에 있다. 한편 A는 공전 주기가 8년이므로 이날로부터 108년째 되는 날에 원일점에 위치하여 태양로부터의 거리는 6 AU이다. 따라서 이날 A에서 B까지의 거리는 8 AU이다.

### 18. 굴절 망원경의 성능

[정답맞히기] ㄴ. 대물렌즈의 집광력은 대물렌즈의 면적에 비례하므로 A가 B의 2.25배( $= \frac{90000}{40000}$ )이다.

ㄷ. 동일한 파장 영역에서 관측할 경우, 물체를 구분하여 볼 수 있는 최소 각거리는 구경에 반비례한다. 구경은 대물렌즈 면적의 제곱근에 비례하므로 B가 A의 1.5배( $= \sqrt{\frac{90000}{40000}} = \frac{300}{200} = 1.5$ )이다. 정답⑤

[오답피하기] ㄱ. 동일한 접안렌즈로 관측할 경우, 배율은 대물렌즈의 초점 거리에 비례한다. A의 배율이 B의 0.5배일 때, 대물렌즈의 초점 거리도 B의 0.5배이다. 따라서 ㉠은 800이다.

### 19. 기후 변화를 일으키는 천문학적 요인

현재 지구가 원일점에 위치할 때 북반구는 여름이고, 남반구는 겨울이다.

[정답맞히기] ㄴ. 13000년 전에는 세차 운동에 의해 지구가 원일점에 위치할 때 30°N에서 겨울이다. 궤도 이심률은 13000년 전이 현재보다 크므로 30°N에서 겨울철(원일

점 부근)에 태양까지의 거리가 현재보다 더 멀다. 자전축의 경사각은 13000년 전이 현재보다 크므로 겨울철에 태양의 남중 고도가 더 낮다. 따라서 세 가지 요인을 모두 고려할 때, 30°N에서 기온의 연교차는 현재가 13000년 전보다 작다. **정답②**

**[오답피하기]** ㄱ. 13000년 전에는 세차 운동에 의해 지구가 원일점에 위치할 때 30°S에서 여름이고, 자전축의 경사각이 현재보다 크므로 원일점에 위치할 때 30°S에서 태양의 남중 고도가 더 높다. 따라서 원일점에서 30°S의 밤의 길이는 13000년 전이 현재보다 짧다.

ㄷ. 겨울철 태양의 남중 고도는 지구 자전축의 경사각이 작을수록 높다. 6500년 후에는 지구 자전축의 경사각이 현재보다 작으므로 30°S의 겨울철 태양의 남중 고도가 현재보다 높다.

## 20. 천체의 위치와 좌표계

금성이 X에 위치해 있으므로 X는 황도, Y는 천구의 적도이다. 한편, 태양은 서점에 위치해 있고, 서점에 황도와 천구의 적도가 만나는 추분점이 위치해 있으므로 이날은 추분날이다. 동지점이 자오선에 위치해 있으며 동지점과 천정이 이루는 각이 20°이므로 관측 지역의 위도는 약 43.5°S이다.

**[정답맞히기]** ⑤ 남반구에서 천체의 일주 운동을 관측하면, 천구의 남극을 중심으로 하루에 한 바퀴 회전하는 것으로 나타난다. 43.5°S 지역에서 주극성의 적위 범위는 -46.5°~-90°이며, A는 천정보다 천구의 남극에 가깝게 위치하므로 적위가 -46.5°보다 작다. 따라서 A는 주극성이다. **정답⑤**

**[오답피하기]** ① A는 자오선에 위치해 있고, B는 A보다 서쪽에 위치해 있다. 서쪽에 위치한 천체가 자오선을 먼저 통과하므로 이날 북반구 중위도에서 B가 A보다 자오선을 먼저 통과한다.

② A는 현재 자오선에 위치하여 하루 중 최대 고도이며 그 값이 70°보다 약간 낮다. 한편, B는 현재 고도가 70°이므로 이날 하루 중 최대 고도는 70°보다 높다.

③ 현재 태양은 추분점에 위치해 있으므로 다음날 적위가 (-)가 된다. 관측 지역은 남반구에 위치해 있으므로 다음 날 낮의 길이는 이날보다 길다.

④ 현재 태양은 서점에 위치해 있으므로 태양의 방위각은 270°이다.



01. ③ 02. ⑤ 03. ① 04. ⑤ 05. ⑤ 06. ① 07. ③ 08. ③ 09. ② 10. ④  
 11. ② 12. ④ 13. ① 14. ② 15. ⑤ 16. ① 17. ③ 18. ② 19. ⑤ 20. ④

### 1. 사층리와 연흔

(가)는 층리가 비스듬하게 기울어져 있는 사층리이고, (나)는 물결 모양의 자국이 지층에 남아 있는 연흔이다.

**[정답맞히기]** A. 사층리는 물이 흘러가거나 바람이 불어가는 방향의 비탈면에 퇴적물이 비스듬하게 쌓여서 형성된 퇴적 구조로, 층리가 형성될 당시 퇴적물이 공급된 방향을 추정할 수 있다.

B. (나)는 퇴적물 표면에 물결 모양의 자국이 나타나므로 지층의 층리면을 관찰한 것이다. **정답③**

**[오답피하기]** C. 사층리와 연흔은 입자 크기가 상대적으로 큰 자갈이 쌓이는 환경보다는 입자 크기가 상대적으로 작은 모래 등의 퇴적물이 쌓이는 환경에서 주로 형성된다.

### 2. 습곡, 절리, 포획

(가)는 습곡, (나)는 주상 절리, (다)는 포획암이다.

**[정답맞히기]** ㄱ, ㄴ. (가)는 암석이 비교적 온도가 높은 지하 깊은 곳에서 횡압력을 받아 휘어진 습곡이며, (나)는 지표로 분출한 용암이 식을 때 부피가 수축하여 단면이 오각형이나 육각형 등인 긴 기둥 모양으로 갈라진 주상 절리이다.

ㄷ. 마그마가 관입할 때 주변 암석의 일부가 떨어져 나와 마그마 속으로 유입되는 것을 포획이라 하고, 포획된 암석을 포획암이라고 한다. 이때 포획암(A)은 포획암을 감싸고 있는 암석(B)보다 먼저 생성되었다. **정답⑤**

### 3. 별의 분광형에 따른 스펙트럼

별의 대기에 존재하는 원소들은 별의 표면 온도에 따라 스펙트럼의 특정한 영역에서 흡수선을 형성하므로, 흡수 스펙트럼선의 종류와 세기는 별의 표면 온도에 따라 달라진다.

**[정답맞히기]** ㄱ. 그림을 보면 분광형이 A형인 흰색 별에서는 H I 흡수선이 Ca II 흡수선보다 강하게 나타난다. **정답①**

**[오답피하기]** ㄴ. H I 흡수선은 분광형이 A0형인 별에서 가장 강하게 나타나며, 이보다 표면 온도가 높아질수록 점점 약해진다. 따라서 주계열에서 B0형보다 표면 온도가 높은 별일수록 H I 흡수선의 세기가 약해진다.

ㄷ. 태양과 광도가 같고 반지름이 작은 별은 분광형이 G2형인 태양보다 표면 온도가 높다. 한편 Ca II 흡수선은 분광형이 K0형인 별에서 가장 강하게 나타나며, 이보

다 표면 온도가 높아질수록 점점 약해진다. 따라서 태양과 광도가 같고 반지름이 작은 별의 Ca II 흡수선은 G2형 별보다 약하게 나타난다.

#### 4. 해수의 염분과 심층 순환

표층 해수의 온도가 낮아지거나 염분이 높아지면 해수의 밀도가 커져 심해로 가라앉아 심층 순환이 형성된다.

[정답맞히기] ㄱ. 해수에 담수가 유입되면 표층 염분이 낮아진다. 따라서 담수의 유입에 의한 염분 변화를 알아보기 위한 과정은 A에 해당한다.

ㄴ. A 과정에서 소금물은 염분이 낮아지며, B 과정과 C 과정에서 소금물은 염분이 높아진다. 따라서 실험 결과에서 34.5보다 큰 값은 ㉠과 ㉡이다.

ㄷ. 남극 대륙 주변의 웨델해에서 기온이 낮아지면 표층 해수 일부가 얼게 되는데 얼음이 형성되는 과정에서 염분이 높아지며, 수온이 낮은 물은 밀도가 커져 남극 저층수를 형성한다. 따라서 남극 저층수가 형성되는 과정은 C에 해당한다.

정답 ㉡

#### 5. 우리나라 주변의 표층 해류

북태평양 아열대 순환은 북적도 해류, 쿠로시오 해류, 북태평양 해류, 캘리포니아 해류로 이루어져 있다.

[정답맞히기] ㄴ. 동한 난류는 우리나라 동해안을 따라 북상하는 해류이다. 그림을 보면 동한 난류의 평균 속력은 (나)보다 (가)가 빠르다.

ㄷ. 해역 C에 흐르는 해류는 쿠로시오 해류로, 북태평양 아열대 순환의 일부이다.

정답 ㉡

[오답피하기] ㄱ. 그림을 보면 (가)와 (나)의 평균 속력 차는 해역 A보다 B에서 작다.

#### 6. 마그마 생성 장소

일반적으로 지구 내부의 온도는 암석의 용융 온도에 도달하지 못하므로 대부분의 지구 내부에서는 마그마가 생성될 수 없다. 하지만 지구 내부에서 환경 변화가 일어나면 암석이 녹아서 마그마가 생성될 수 있다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 ㉠은 물이 포함된 화강암의 용융 곡선, ㉡은 물이 포함된 맨틀의 용융 곡선, ㉢은 물이 포함되지 않은 맨틀의 용융 곡선이다. 따라서 물이 포함된 암석의 용융 곡선은 ㉠과 ㉡이다.

정답 ㉠

[오답피하기] ㄴ. B는 베니오프대가 발달하는 수렴형 경계로, 이 지역에서는 주로 안산암질 마그마가 분출된다.

ㄷ. A에서 분출되는 마그마는 열점에서 생성된 마그마로, 이 마그마는 주로 맨틀 물질이 상승하여 압력이 감소( $b \rightarrow b'$ )하면 맨틀 물질이 부분 용융되어 생성된다.

---

## 7. 음향 측심법과 해저 지형

해수면에서 발사한 음파가 해저면에 반사되어 되돌아오는 데 걸리는 시간은 수심에 비례한다.

[정답맞히기] ㄱ. 수심은 음파가 해저면에 반사되어 되돌아오는 데 걸리는 시간이 긴  $P_6$ 이  $P_4$ 보다 깊다.

ㄴ.  $P_3$ - $P_5$  구간에는 수심이 얇은 해령( $P_4$  부근)이 분포하며, 해령은 판의 발산형 경계에 발달하는 해저 지형이다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. 해령에서 멀어질수록 해양 지각의 나이는 증가한다. 따라서 해양 지각의 나이는 해령에 가까운  $P_4$ 가  $P_2$ 보다 적다.

## 8. 외계 행성 탐사

[정답맞히기] ㄱ. 행성의 공전 궤도면이 관측자의 시선 방향과 나란한 경우, 중심별의 주위를 공전하는 행성이 중심별의 앞면을 지날 때 중심별의 일부가 가려지는 식 현상에 의해 중심별의 밝기가 주기적으로 변한다. 따라서 행성의 공전 궤도면이 관측자의 시선 방향과 나란한 경우 식 현상을 이용하여 행성의 존재를 확인할 수 있다.

ㄷ. 행성이 원 궤도를 따라 공전할 때 행성과 중심별의 공전 속도는 각각 일정하며, 중심별의 어느 흡수선의 파장 변화 크기( $\propto$  중심별의 시선 속도)는 행성의 시선 방향의 속도에 비례한다. 또한 행성이 A를 지날 때 행성의 시선 방향의 속도는 행성의 공전 속도와 같고, A'를 지날 때 행성의 시선 방향의 속도는 행성의 공전 속도의  $1/2(=\sin 30^\circ)$ 배이다. 따라서 중심별의 어느 흡수선의 파장 변화 크기는 행성이 A를 지날 때가 A'를 지날 때의 2배이다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. 행성과 중심별은 공통 질량 중심을 중심으로 같은 방향으로 공전한다. 따라서 행성이 A를 지날 때 중심별은 관측자의 시선 방향으로 멀어지는 것처럼 관측되므로, 적색 편이가 나타난다.

## 9. 세이퍼트은하, 퀘이사, 전파 은하

[정답맞히기] ㄴ. (나)의 퀘이사는 중심부(은하핵)의 밝기는 매우 밝지만, 매우 멀리 있어서 하나의 별처럼 보이므로 (중심부의 밝기/전체의 밝기)는 (가)와 (다)에 비해 (나)의 은하가 크다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. (가)는 은하 중심부 별들의 회전축이 관측자의 시선 방향과 거의 일치하지만, (다)는 은하 중심부 별들의 회전축이 관측자의 시선 방향과 일치하지 않는다.

ㄷ. (다)의 전파 은하에서는 중심부를 기준으로 강력한 물질(이온화된 기체)의 흐름인 제트가 대칭적으로 관측되는데, 이는 은하 중심부에서 일어나는 폭발적인 에너지 생성과 관련이 있다.

## 10. 해수의 심층 순환

해양에서 밀도가 큰 해수가 형성되어 침강하는 해역은 남극 대륙 주변의 웨델해 (㉠)와 북대서양의 그린란드 주변 해역(㉡)이며, ㉠과 ㉡에서 침강하는 수괴는 각각 남극 저층수와 북대서양 심층수를 이룬다. 또한 해수의 밀도는 남극 저층수가 북대서양 심층수보다 크다.

**[정답맞히기]** ㄴ. 용존 산소가 풍부한 A와 B는 모두 침강하여 심층 해수에 산소를 공급한다.

ㄷ. 심층 순환은 매우 느려서 수온과 염분 및 밀도를 조사하여 간접적으로 흐름을 알아낼 수 있다. 정답④

**[오답피하기]** ㄱ. ㉠에서 형성되는 수괴는 침강하여 남극 저층수가 되므로 (나)에서 A보다 밀도가 큰 B에 해당한다.

## 11. 플룸 구조론

뜨거운 플룸은 맨틀에서 주위보다 온도가 높은 곳으로 밀도가 작은 맨틀 물질이 상승하는 곳이고, 차가운 플룸은 맨틀에서 주위보다 온도가 낮은 곳으로 밀도가 큰 물질이 하강하는 곳이다.

**[정답맞히기]** ㄷ. 차가운 플룸이 맨틀과 외핵의 경계 쪽으로 하강하면 그 영향으로 맨틀과 외핵의 경계부에서 대규모의 뜨거운 플룸이 상승한다. 정답②

**[오답피하기]** ㄱ. A는 열점으로, 하부에서 뜨거운 플룸이 상승한다.

ㄴ. 뜨거운 플룸이 상승하여 마그마가 생성되는 곳을 열점이라고 하며, 맨틀이 대류하여 판이 이동해도 열점의 위치는 변하지 않는다.

## 12. H-R도와 별의 물리적 성질

A와 B는 초거성, C는 주계열성, D는 백색 왜성이다.

**[정답맞히기]** ㄴ. B, C, D 중에서 B는 표면 온도가 가장 낮고 광도가 가장 크므로 반지름이 가장 크다. 또한 D는 표면 온도가 C와 비슷하지만 광도가 작으므로 반지름이 C보다 작다. 따라서 반지름은  $B > C > D$ 이다.

ㄷ. 태양과 C는 모두 주계열성으로, 주계열성은 H-R도의 왼쪽 위에 분포할수록 표면 온도가 높고 광도가 크며 반지름과 질량이 크다. 또한 질량이 클수록 주계열 단계에 머무르는 시간과 수명이 짧다. 따라서 태양보다 질량이 큰 C는 태양보다 나이가 적다. 정답④

**[오답피하기]** ㄱ. A와 B는 초거성이다.

## 13. 지구 자전축의 경사각 변화에 의한 기후 변화

지구 자전축의 경사각이 변하면 각 위도에서 받는 일사량이 변하므로 기후 변화가 생긴다.

**[정답맞히기]** ㄱ. 지구 자전축의 경사각이 현재보다 커지면 북반구와 남반구 모두 기온의 연교차가 커진다. 따라서 30°S에서 기온의 연교차는 지구 자전축의 경사각이 작은 현재가 ㉠ 시기보다 작다. **정답 ①**

**[오답피하기]** ㄴ. 겨울철에 30°N에서 태양의 남중 고도는 지구 자전축의 경사각이 작을수록 높아진다. 따라서 태양의 남중 고도는 현재가 ㉠ 시기보다 낮다.

ㄷ. 지구 자전축 경사각이 변해도 1년 동안 지구에 입사하는 태양 복사 에너지양은 변하지 않는다. 따라서 연간 지구에 입사하는 평균 태양 복사 에너지양은 ㉠ 시기와 ㉡ 시기가 같다.

#### 14. 지질 단면 해석과 암석의 절대 연령

시간이 지날수록 암석 속에 포함되어 있는 방사성 원소의 양은 감소하고, 자원소의 양은 증가한다.

**[정답맞히기]** ㄴ. 암석의 절대 연령이 많을수록  $\frac{Y\text{의 함량}}{X\text{의 함량}}$  은 커진다. 따라서

$\frac{Y\text{의 함량}}{X\text{의 함량}}$  은 절대 연령이 많은 A가 B보다 크다. **정답 ②**

**[오답피하기]** ㄱ. D가 퇴적된 후 절대 연령이 약 1억 년인 C가 관입하였다. 따라서 D는 1억 년 전 이전에 생성되었으므로 화폐석이 번성하던 시대에 생성된 것이 아니다.

ㄷ. 이 지역은 과거에 D 퇴적→A 관입→C 관입→(부정합)→E 퇴적→F 퇴적→B 관입의 순으로 지질학적 사건이 일어났다. 따라서 암석의 생성 순서는 D→A→C→E→F→B 순이다.

#### 15. 온대 저기압과 날씨

온대 저기압이 통과할 때 저기압 중심이 관측 지역의 북쪽으로 통과하는 경우 풍향은 시계 방향으로 변하고, 관측 지역의 남쪽으로 통과하는 경우 풍향은 시계 반대 방향으로 변한다.

**[정답맞히기]** ㄱ. A 지점은 온대 저기압 중심이 북쪽으로 통과하였으므로 풍향이 시계 방향으로 바뀌었다.

ㄴ. A 지점의 기온은 한랭 전선이 통과하기 전에 20°C, 통과한 후에 11°C이다. 따라서 한랭 전선이 통과한 후에 A에서의 기온은 9°C 하강하였다.

ㄷ. 온난 전선과 한랭 전선 모두 차가운 공기가 따뜻한 공기 아래쪽에 위치한다. 따라서 온난 전선면과 한랭 전선면은 각각 전선으로부터 지표상의 공기가 더 차가운 쪽에 위치한다. **정답 ⑤**

#### 16. 우주 팽창 속도 변화

A는 보통 물질, B는 암흑 물질, C는 암흑 에너지로, 보통 물질과 암흑 물질은 우주가 팽창하는 것을 방해하는 요소로 작용하는 반면, 암흑 에너지는 우주가 팽창하는

것을 도와주는 요소로 작용한다.

**[정답맞히기]** ㄱ. 우주가 팽창하는 동안 물질(보통 물질+암흑 물질)의 밀도는 감소하지만 암흑 에너지의 밀도는 상대적으로 거의 일정하다. 따라서 우주가 팽창하는 동안 암흑 에너지(C)가 차지하는 비율은 증가한다. **정답①**

**[오답피하기]** ㄴ. ㉠은 우주 팽창 속도가 감소하다가 증가했던 시기로, 이 시기에 우주 팽창 속도는 가장 작았다. 하지만 팽창 속도가 0보다 컸으므로, ㉠ 시기에 우주는 팽창하였다.

ㄷ. 우주는 ㉠ 시기 이전에는 감속 팽창하였고, 그 이후에는 가속 팽창하였다. 따라서 우주 팽창에 미치는 B(암흑 물질)의 영향은 우주 팽창 속도가 증가하고 있던 ㉠ 시기가 ㉡ 시기보다 작다.

### 17. 급팽창 우주론과 정상 우주론

A는 급팽창 우주론, B는 정상 우주론이다.

**[정답맞히기]** ㄱ. (가)의 우주론은 급팽창 우주론(A)으로, 우주 생성 초기(㉠ 시기)에 우주가 급팽창하였기 때문에 우주 배경 복사가 우주의 양쪽 반대편 지평선에서 거의 같게 관측된다고 주장하여 우주의 지평선 문제를 설명하였다.

ㄴ. 급팽창 우주론(A)에서는 우주에 존재하는 수소와 헬륨의 질량비가 거의 3:1로 관측되는 현상을 설명할 수 있다. **정답③**

**[오답피하기]** ㄷ. 급팽창 우주론에서 우주의 밀도는 감소하지만, 정상 우주론에서 우주의 밀도는 변하지 않는다. 따라서 우주의 밀도 변화는 A가 B보다 크다.

### 18. 태풍의 이동 경로

그림에서 태풍 중심의 북동쪽에 위험 반원이, 남서쪽에 안전 반원이 위치한다.

**[정답맞히기]** ㄴ. 북반구에서는 시계 반대 방향으로 지속적으로 부는 저기압성 바람에 의해 표층 해수의 발산이 일어나 수온 약층의 차가운 물이 용승한다. **정답②**

**[오답피하기]** ㄱ. 태풍 중심의 북동쪽에 위험 반원이, 남서쪽에 안전 반원이 위치하므로 태풍은 북서 방향으로 이동하고 있다.

ㄷ. 태풍의 중심부에서 상승한 상층 공기는 전향력의 영향으로 시계 방향으로 불어나간다.

### 19. 수소 핵융합 반응

(가)는 CNO 순환 반응, (나)는 P-P 반응이다.

**[정답맞히기]** ㄱ. CNO 순환 반응은 P-P 반응보다 중심부 온도가 높은 주계열성에서 주로 일어나는 수소 핵융합 반응이다.

ㄴ. CNO 순환 반응은 4개의 수소 원자핵이 1개의 헬륨 원자핵으로 바뀌면서 에너지를 생성하는 과정에서 탄소, 질소, 산소가 촉매 역할을 한다.

ㄷ. 주계열성 중심부에서 4개의 수소 원자핵이 융합하여 만들어진 헬륨 원자핵 1개

---

의 질량은 4개의 수소 원자핵 질량에 비해 약 0.7% 작으므로, 수소 핵융합 과정에서 질량 결손이 발생한다. 따라서 (가)와 (나)에 의해 별의 질량은 감소한다.

정답⑤

## 20. 엘니뇨와 라니냐

(가)는 태평양 중앙부에서 페루 연안에 이르는 해역에 적운형 구름이 발달해 있는 엘니뇨 시기이다.

**[정답맞히기]** ㄴ. 평상시 무역풍으로 인해 열대 서태평양은 공기가 따뜻한 해수로부터 열과 수증기를 공급받아 상승하여 강수대가 형성되고, 상대적으로 온도가 낮은 열대 동태평양은 공기가 하강한다. 이로 인해 열대 태평양 지역에서는 동서 방향의 거대한 순환이 형성되는데, 이를 워커 순환이라고 한다. 워커 순환은 열대 동태평양의 표층 수온이 평년보다 높아지는 엘니뇨 시기에 약화된다.

ㄷ. 엘니뇨 시기에 열대 동태평양은 기압이 낮아져 평상시보다 강수량이 많아지고, 열대 서태평양은 기압이 높아져 평상시보다 강수량이 적은 건조한 날씨가 나타난다. 따라서 A는 엘니뇨 시기에 해면 기압이 평년보다 높으므로 서태평양에 해당한다.

정답④

**[오답피하기]** ㄱ. 그림에서 적외선 방출 복사 에너지의 편차가 음(-)의 값인 지역(중앙 태평양 및 동태평양)은 구름 상층부의 온도가 낮아 높이가 높으므로 적운형 구름이 발달해 있다고 해석할 수 있다. 따라서 (가) 시기에 동태평양에서는 두꺼운 적운형 구름의 발생이 증가한다.

2021학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가  
**과학탐구영역 지구과학 I** 정답 및 해설

01. ③ 02. ③ 03. ② 04. ② 05. ① 06. ① 07. ⑤ 08. ③ 09. ④ 10. ③  
 11. ④ 12. ⑤ 13. ④ 14. ⑤ 15. ② 16. ① 17. ② 18. ① 19. ④ 20. ②

**1. 퇴적암의 종류**

퇴적암은 구성 물질 및 구성 물질의 기원, 입자의 크기, 화학 성분 등에 의해 구분할 수 있다. A는 유기적 퇴적암, B는 쇄설성 퇴적암이다.

[정답맞히기] ㄷ. 역암은 쇄설성 퇴적암 중 입자의 크기가 2 mm 이상인 자갈(㉠)의 함량이 많은 암석이다. **정답③**

[오답피하기] ㄱ. A의 석탄과 처트는 생물체의 유해나 골격의 일부가 쌓여서 만들어진 유기적 퇴적암이다.

ㄴ. 모래가 퇴적되어 만들어진 퇴적암(㉡)은 사암이다. 암염은 바닷물에 녹아 있던 NaCl 성분이 침전하여 만들어진 화학적 퇴적암이다.

**2. 지질 시대의 생물**

고생대 오르도비스기 말(B), 데본기 말, 페름기 말(C), 중생대 트라이아스기 말, 백악기 말(D)에 생물 대멸종이 있었다.

[정답맞히기] ㄷ. D 시기는 중생대 백악기 말로, 이 시기에 공룡과 암모나이트가 멸종하였다. **정답③**

[오답피하기] ㄱ. 육상 동물은 고생대 데본기에 최초로 출현하였다. A는 고생대 초기로 다양한 생물이 급증하였으며, 온난한 바다에서 삼엽충, 완족류 등의 해양 무척추동물이 번성하였다.

ㄴ. 그림을 보면 동물 과의 멸종 비율은 C 시기가 B 시기보다 크다. C 시기는 고생대 페름기 말로, 이 시기에 삼엽충이 멸종하였으며, 완족류 과의 수가 급격히 감소하는 등 지질 시대 중 가장 큰 멸종이 있었다.

**3. H-R도와 별의 진화**

㉠은 거성, ㉡은 주계열성, ㉢은 백색 왜성이다.

[정답맞히기] ② (가)는 주계열성 단계로 이 단계에 해당하는 별의 집단은 ㉡이다. (나)는 거성 단계로 이 단계에 해당하는 별의 집단은 ㉠이다. (다)는 백색 왜성 단계로 이 단계에 해당하는 별의 집단은 ㉢이다. **정답②**

**4. 온대 저기압과 날씨**

우리나라를 통과하는 온대 저기압은 편서풍의 영향을 받아 서쪽에서 동쪽으로 이동하며, 온대 저기압의 중심이 관측 지역의 북쪽을 통과하는 경우 풍향은 시계 방향으로 변한다.



[정답맞히기] 나. (나)에서 02시경 이후에 기온(실선)은 하강하였고, 기압(점선)은 상승하였으므로 02시경에 한랭 전선이 통과하였다. 그런데 전날 21시에 A는 한랭 전선이 통과한 후이고 B는 통과하기 전이므로, (나)는 B의 관측 자료이다. 정답②

[오답피하기] 가. 한랭 전선 후면에 위치한 A의 상층부에는 주로 적운형 구름이 발달한다.

다. ㉠ 기간 동안 온대 저기압의 중심이 (나) 관측소의 북쪽을 통과하였으므로, (나)의 관측소에서 ㉠ 기간 동안 풍향은 시계 방향으로 바뀌었다.

### 5. 우리나라 주변 표층 해수의 성질

해수의 밀도는 주로 수온과 염분에 의해 결정되며 수온이 낮을수록, 염분이 높을수록 밀도가 크다. B와 C는 각각 북한 한류와 동한 난류의 영향을 받는다.

[정답맞히기] 가. 표층 수온은 한류의 영향을 받는 B가 난류의 영향을 받는 C보다 낮다. 따라서 ㉠과 ㉡ 중 수온이 낮은 ㉡이 B에 해당한다. 정답①

[오답피하기] 나. C는 ㉠에 해당하므로, 해수의 밀도는 A가 C보다 작다.

다. B(㉡)와 C(㉠)는 염분이 거의 같으므로, B와 C의 해수 밀도 차이는 염분보다 수온의 영향이 더 크다.

### 6. 방사성 동위 원소와 절대 연령

방사성 동위 원소는 불안정해서 시간이 지남에 따라 붕괴하여 다른 원소로 변한다. 이때 방사성 동위 원소를 모원소, 새로 생성된 원소를 자원소라고 한다. 방사성 동위 원소의 양이 처음 양의  $\frac{1}{2}$ 로 줄어드는 데 걸리는 시간을 반감기라고 한다.

[정답맞히기] 가. A와 B의 반감기는 각각 7억 년, 0.5억 년이다. 따라서 반감기는 A가 B의 14배이다. 정답①

[오답피하기] 나. A의 반감기는 7억 년이므로, 7억 년 전에 생성된 화성암에 포함된 A는 한 번의 반감기를 거쳤다.

다. 암석에 포함된  $\frac{B\text{의 양}}{B\text{의 자원소 양}}$ 이  $\frac{1}{3}$ 로 되는 데 걸리는 시간은 B 반감기의 2배(1억 년)이다. 따라서 암석에 포함된  $\frac{B\text{의 양}}{B\text{의 자원소 양}}$ 이  $\frac{1}{4}$ 로 되는 데 걸리는 시간은 1억 년보다 더 길다.

### 7. 엘니뇨와 라니냐

엘니뇨 시기에는 워커 순환에서 대기가 상승하는 지역이 평상시보다 동쪽으로 이동하므로 (가)는 라니냐, (나)는 엘니뇨 시기이다.

[정답맞히기] 가. 서태평양 적도 부근 무역풍의 세기는 라니냐 시기인 (가)가 엘니뇨 시기인 (나)보다 강하다.

나. 평상시보다 무역풍이 강하게 부는 라니냐 시기에는 동태평양 적도 부근 해역의

용승이 강해지며, 평상시보다 무역풍이 약하게 부는 엘니뇨 시기에는 동태평양 적도 부근 해역의 용승이 약해진다. 따라서 동태평양 적도 부근 해역의 용승은 라니냐 시기인 (가)가 엘니뇨 시기인 (나)보다 강하다.

ㄷ. 평상시에 해면 기압은 A 지점이 B 지점보다 낮다. 엘니뇨가 발생하면 A 지점의 해면 기압은 평상시보다 높아지고, B 지점의 해면 기압은 평상시보다 낮아져 (B 지점의 해면 기압-A 지점 해면 기압)의 값이 작아지며, 라니냐가 발생하면 반대 현상이 나타난다. 따라서 (B 지점 해면 기압-A 지점 해면 기압)의 값은 라니냐 시기인 (가)가 엘니뇨 시기인 (나)보다 크다. **정답⑤**

### 8. 해양 지각의 연령 분포

해령에서 새로운 해양 지각이 생성되고 해령을 축으로 양쪽으로 확장되므로, 해령에서 멀어질수록 해양 지각의 연령이 증가하고 해저 퇴적물의 두께가 증가한다.

[정답맞히기] ㄱ. 해령에서 멀어질수록 해저 퇴적물의 두께는 증가한다. 따라서 해저 퇴적물의 두께는 해령으로부터 멀리 떨어져 있는 A가 B보다 두껍다.

ㄴ. 최근 4천만 년 동안 평균 이동 거리를 보면 B가 속한 판이 C가 속한 판보다 크다. 따라서 최근 4천만 년 동안 판의 평균 이동 속력은 B가 속한 판이 C가 속한 판보다 크다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. C는 판의 내부에 위치하는 반면, D는 발산형 경계에 위치하므로, 지진 활동은 D가 C보다 활발하다. 발산형 경계인 해령(D)에서는 천발 지진이 주로 발생한다.

### 9. 플룸의 온도와 지진파 속도

뜨거운 플룸은 주변의 맨틀보다 상대적으로 온도가 높고 지진파의 속도가 느리며, 차가운 플룸은 주변의 맨틀보다 상대적으로 온도가 낮고 지진파의 속도가 빠르다.

[정답맞히기] ㄴ. A 지점은 섭입대(베니오프대) 상부로 해양판이 섭입하여 온도와 압력이 상승하면 해양 지각 등에 포함된 물이 빠져나오고, 이 물의 영향으로 연약권을 구성하는 광물의 용융 온도가 낮아져 주로 현무암질 마그마가 생성된다. 현무암질 마그마는 SiO<sub>2</sub>의 함량이 52%보다 낮다.

ㄷ. A 지점과 B 지점 사이의 지진파 속도가 빠른 영역은 섭입하는 해양판에 해당한다. 따라서 섭입하는 해양판 부근에 위치한 B 지점은 맨틀 대류의 하강부이다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. ㉠은 섭입대(베니오프대)가 발달하는 수렴형 경계부에서 주로 안산암질 마그마가 분출하여 생성된 화산섬이다.

### 10. 해수의 표층 순환

태평양에서 유실된 운동화는 북태평양 해류를 따라 동쪽으로 이동하였다. A는 북태평양 해류, B는 알래스카 해류이다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 편서풍에 의해 형성된 북태평양 해류로 서쪽에서 동쪽으로 흐른다.

ㄷ. 북아메리카 해안에서 발견된 운동화는 중앙 태평양에서 유실된 후, 북태평양 해류의 영향을 받아 서쪽에서 동쪽으로 이동하였다. **정답③**

[오답피하기] ㄴ. 북태평양의 아열대 순환은 편서풍에 의해 형성된 북태평양 해류, 한류인 캘리포니아 해류, 무역풍에 의해 형성된 북적도 해류, 난류인 쿠로시오 해류로 이루어져 있으며, 시계 방향으로 순환한다. 알래스카 해류는 북태평양의 아한대 순환의 일부이다.

### 11. 주계열성의 에너지원과 내부 구조

[정답맞히기] ㄴ. (가)에서 별의 중심부 온도가 1500만 K 이하이므로 CNO 순환 반응보다 p-p 반응에 의해 생성되는 에너지의 양이 많다.

ㄷ. 분광형이 G2형인 주계열성은 질량이 태양과 비슷하여 태양과 동일한 내부 구조를 갖는다. 따라서 ㉠은 복사층, ㉡은 대류층에 해당한다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 주계열성의 온도는 핵융합 반응이 일어나는 중심부에서 가장 높고, 표면으로 갈수록 점점 낮아지므로 B는 온도이고, A는 수소 함량 비율이다.

### 12. 허블의 은하 분류

[정답맞히기] ㄱ. 규칙적인 구조를 갖는 은하들은 크게 타원 은하와 나선 은하로 구분할 수 있다. 따라서 '나선팔(㉠)이 있는가?'는 타원 은하와 나선 은하를 구분하는 기준이 될 수 있다.

ㄴ. ㉡은 규칙적인 구조가 존재하지 않는 은하이며, 허블의 은하 분류 체계에서 불규칙 은하로 분류된다.

ㄷ. A 그룹에 속한 은하들은 나선 은하이며, B 그룹에 속한 은하들은 타원 은하이다. 타원 은하들은 '구에 가까운 정도(㉢)'에 따라서 E0~E7까지 세분할 수 있다. **정답⑤**

### 13. 식 현상을 이용한 외계 행성 탐사

[정답맞히기] ㄴ. 행성에 의한 식 현상이 나타나는 주기는 행성의 공전 주기와 같다. 따라서 행성의 공전 주기는 C가 가장 길다.

ㄷ. (나)에서 중심별의 밝기가 감소한 시간 간격은 행성이 중심별을 통과하는 데 걸리는 시간에 해당하며, 이 시간은 행성의 공전 주기가 길수록 길다. 따라서 행성이 중심별을 통과하는 데 걸리는 시간은 C가 B보다 길다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 행성 A, B의 식 현상에 의한 중심별의 밝기 감소 비율은 B가 A의 3배이다. 중심별의 밝기 감소 비율은 행성의 단면적에 비례하므로 행성의 반지름은 B가 A의  $\sqrt{3}$ 배이다.

#### 14. 지구의 기후 변화

[정답맞히기] ㄱ. 지구의 평균 기온은 B 시기가 A 시기보다 높다. 따라서 지구 해수면의 평균 높이는 B 시기가 A 시기보다 높다.

ㄴ. 대기권에 도달하는 태양 복사 에너지의 변화는 지구의 기후 변화를 일으키는 자연적 요인이므로 ㉠에 해당한다.

ㄷ. B 시기의 관측 기온 변화 추세는 뚜렷하게 상승하고 있으므로 자연적 요인만 고려한 ㉠의 기온 편차보다 온실 기체만 고려한 ㉡의 기온 편차와 유사하다. 정답㉡

#### 15. 별의 스펙트럼과 물리량

[정답맞히기] ㉡ 별의 반지름은 B가 C의 100배이고, 표면 온도는 B가 C의 1/2배보다 크다. 광도는 반지름의 제곱에 비례하고, 표면 온도의 4제곱에 비례한다. 따라서 광도는 B가 C의  $(100)^2 \times (1/2)^4 = \frac{10000}{16}$  배보다 작다. 한편, 광도가 10000배일 때 절대 등급은 10등급 작다. 따라서 C의 절대 등급이 6.0이므로 B의 절대 등급은 -4.0보다 크다. 정답㉡

[오답피하기] ㉠ 별의 반지름은 절대 등급이 작을수록, 표면 온도가 낮을수록 크다. A는 C보다 절대 등급이 크고, 표면 온도가 높으므로 반지름이 더 작다.

㉢ A는 색깔이 흰색이므로 표면 온도가 약 10000 K이다. 따라서 세 별 중 Fe I 흡수선은 A에서 가장 약하다.

㉣ 단위 시간당 방출하는 복사 에너지양을 광도라고 한다. 광도는 C가 B보다 작다.

㉤ C의 표면 온도는 6000 K이므로 Fe II 흡수선이 Ca II 흡수선보다 약하다.

#### 16. 대서양의 심층 순환

[정답맞히기] ㄱ. A는 남극 중층수, B는 북대서양 심층수, C는 남극 저층수에 해당한다. 따라서 침강하는 해수의 밀도는 A가 C보다 작다. 정답㉠

[오답피하기] ㄴ. 북대서양 심층수는 북반구의 그린란드 해역에서 침강하여 남쪽으로 이동한다. 심층수는 표층수에 비해 이동 속도가 매우 느리므로, 북대서양 심층수 B가 형성된 곳에서 ㉡ 지점까지 도달하는 데 걸리는 시간은 1년보다 훨씬 길다.

ㄷ. C는 남극 저층수로, 남극 대륙 주변의 웨델해에서 해수의 결빙 과정을 거쳐 형성된다.

#### 17. 표준 우주 모형

[정답맞히기] ㄴ. (나)에서 A는 암흑 에너지, B는 암흑 물질, C는 보통 물질에 해당한다. 현재 우주를 가속 팽창시키는 역할을 하는 것은 암흑 에너지 A이다. 정답㉡

[오답피하기] ㄱ. 우주 배경 복사는 우주가 생성되고 약 38만 년이 지났을 때 형성되었다. ㉢은 빅뱅이 일어난 시점이다.

ㄷ. 암흑 물질은 전자기파와 상호 작용하지 않는 미지의 물질이다. 중성자는 보통 물

---

질 C에 속한다.

### 18. 외부 은하 성간 기체 원소의 질량비와 우주론

빅뱅 우주론에 따르면 우주를 구성하는 물질(암흑 물질을 제외한 보통 물질)의 수소와 헬륨의 질량비가 약 3 : 1이 되는데, 이 예측은 관측 결과와 잘 들어맞는다.

[정답맞히기] ㄱ. ㉠은 성간 기체에서 가장 풍부한 수소이고, ㉡은 두 번째로 풍부한 헬륨이다. 헬륨은 수소 핵융합 반응으로부터 만들어진지는 원소이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 산소는 기타에 포함된 원소이다. 따라서 성간 기체에 포함된 수소의 총 질량 / 산소의 총 질량 은 A가 B보다 작다.

ㄷ. 정상 우주론은 우주의 밀도가 시간과 관계없이 일정하다고 보는 우주론이다. 우주에 존재하는 가벼운 원소의 비율은 빅뱅 우주론의 증거 중 하나이다.

### 19. 기상 영상과 일기도 해석

[정답맞히기] ㄴ. 적외 영상에서는 구름 최상부의 고도가 높을수록 적외선 방출량이 적어 밝은 흰색으로 나타난다. 따라서 (가)의 적외 영상에서 구름 최상부의 고도는 흰색으로 보이는 B가 회색으로 보이는 C보다 높다.

ㄷ. (나)의 일기도에서 풍속은 등압선의 간격이 조밀한 E가 D보다 크다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. (가)의 A 해역은 태풍의 중심 부근에 위치하므로 저기압성 바람이 분다. 저기압성 바람이 불 때 표층 해수의 발산이 일어나 용승이 나타난다.

### 20. 대륙 이동과 고지자기극의 겹보기 이동

[정답맞히기] ㄴ. 북아메리카에서 측정한 고지자기극의 위치는 ㉠ 시기가 ㉡ 시기보다 지리상 북극에 가깝다. 따라서 북아메리카 대륙은 ㉠ 시기가 ㉡ 시기보다 지리상 북극에서 가깝고, 고지자기 북각도 ㉠ 시기가 ㉡ 시기보다 크다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 지질 시대 동안 지자기극은 항상 지리상 북극에 위치하였으나 대륙의 이동으로 지질 시대 동안 고지자기극의 겹보기 위치가 다른 곳에 분포한다. 따라서 5억 년 전에도 지자기 북극은 지리상 북극 부근에 위치하였다.

ㄷ. 유럽에서 측정한 고지자기극의 위치는 ㉠ 시기부터 ㉡ 시기까지 지리상 북극에 가까워졌다. 따라서 유럽은 ㉠ 시기부터 ㉡ 시기까지 고위도 방향으로 이동하였다.

01. ① 02. ⑤ 03. ② 04. ① 05. ④ 06. ③ 07. ⑤ 08. ⑤ 09. ② 10. ④  
 11. ② 12. ③ 13. ③ 14. ① 15. ① 16. ⑤ 17. ③ 18. ② 19. ③ 20. ④

### 1. 판 구조론의 정립 과정

판 구조론은 대륙 이동설→맨틀 대류설→해저 확장설 등의 이론을 거쳐 정립되었다.

㉠은 베게너의 대륙 이동설, ㉡은 흄즈의 맨틀 대류설이다.

[정답맞히기] A. 베게너는 초대륙 판게아가 고생대 말기~중생대 초기에 존재하였으며, 판게아는 약 2억 년 전부터 분리되어 현재와 같은 대륙 분포가 되었다는 대륙 이동설(㉠)을 주장하였는데, 그 증거로 대서양 양쪽 대륙 해안선 굴곡의 유사성 등을 제시하였다. **정답①**

[오답피하기] B. ㉡(맨틀 대류설)에 의하면 맨틀 대류가 상승하는 곳에서는 대륙 지각이 분리되면서 새로운 해양이 생성되고, 맨틀 대류가 하강하는 곳에서는 산맥과 해구가 생성된다.

C. 음향 측심법을 이용하여 알아낸 해령 등의 해저 지형은 해저가 확장된다는 해저 확장설이 등장하는 데 중요한 역할을 하였다.

### 2. 표층 순환과 해수의 성질

난류는 한류보다 상대적으로 수온과 염분이 높다. A는 난류, B는 한류가 흐르는 해역이며, A, B, C 중 수온이 가장 높은 해역은 가장 저위도에 위치한 C이다.

[정답맞히기] ㄱ. (나)에서 수온이 가장 높은 ㉠은 C의 관측값이다. 또한 ㉡과 ㉢ 중 수온과 염분이 높은 ㉠은 난류가 흐르는 A의 관측값이며, 수온과 염분이 낮은 ㉢은 한류가 흐르는 B의 관측값이다.

ㄴ. 수온-염분도에서 오른쪽 아래로 갈수록 밀도가 커진다. 따라서 해수의 밀도는 ㉠(C의 관측값)이 가장 작고, ㉢(B의 관측값)이 가장 크다.

ㄷ. C에 흐르는 해류는 남적도 해류로 무역풍에 의해 형성된다. **정답⑤**

### 3. 계절에 따른 연직 수온 분포

해수는 깊이에 따른 수온 분포에 의해 혼합층, 수온 약층, 심해층으로 구분하며, 이 중 수온 약층은 깊이에 따라 수온이 급격히 낮아지는 층으로 일반적으로 표층 수온이 높을수록 뚜렷하게 발달한다.

[정답맞히기] ㄴ. 수온 약층은 표층 수온이 높을수록 대체로 뚜렷하게 발달한다. 따라서 수온 약층은 표층 수온이 높은 9월이 5월보다 뚜렷하게 나타난다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 표층 수온은 8~9월에 12~13℃ 정도로 가장 높고, 1~4월에 5~6℃ 정도로 가장 낮다. 따라서 표층에서 수온의 연교차는 약 7℃로, 10℃보다 작다.

ㄷ. 6°C 등수온선이 나타나는 깊이는 5월에 약 15~50 m이고, 11월에 약 80 m이다. 따라서 6°C 등수온선은 5월이 11월보다 얇은 곳에서 나타난다.

#### 4. 판의 경계와 마그마의 생성

SiO<sub>2</sub> 함량은 안산암질 마그마가 현무암질 마그마보다 높다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 열점으로 뜨거운 플룸이 상승하여 마그마가 생성되는 곳이다. 따라서 A의 하부에는 플룸 상승류가 있다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. (나)의 ㉠은 맨틀에 물이 공급되어 맨틀 물질의 용융 온도가 낮아져 마그마가 생성되는 과정으로, 이 과정에 의해 마그마가 생성되는 지역은 C이다.

ㄷ. C는 해양판이 대륙판 아래로 들어가는 섭입대이고, D는 대륙 지각의 하부이다. C에서는 섭입하는 해양 지각에서 빠져나온 물이 연약권에 공급되면서 연약권을 이루는 맨틀 물질의 용융점이 낮아져 현무암질 마그마가 생성된다. D에서는 C에서 생성된 현무암질 마그마에 의해 대륙 지각이 가열되어 용융되면 유문암질 마그마가 생성되고, 이 유문암질 마그마와 현무암질 마그마가 혼합되면 안산암질 마그마가 생성될 수 있다. 따라서 C에서 생성되는 마그마(현무암질 마그마)는 D에서 생성되는 마그마(유문암질 또는 안산암질 마그마)보다 SiO<sub>2</sub> 함량이 낮다.

#### 5. 지질 시대의 환경과 생물

A는 시생 누대, B는 원생 누대, C는 현생 누대이다.

[정답맞히기] ㄴ. 다세포 동물이 최초로 출현한 시기는 B 시기(원생 누대) 후기이다.

ㄷ. 가장 큰 규모의 대멸종은 C 시기(현생 누대)의 고생대 말기에 있었다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. A 시기(시생 누대)에는 대기 중에 산소가 거의 없었으며, B 시기(원생 누대)에는 남세균의 광합성으로 대기 중에 산소의 양이 점차 증가하였다. 따라서 대기 중 산소의 농도는 A 시기가 B 시기보다 낮았다.

#### 6. 퇴적 구조

해수면이 하강하는 과정에서 수심은 점차 낮아지며, A는 층리가 비스듬하게 기울어져 있는 사층리, B는 물결 모양의 흔적이 지층에 남아 있는 연흔이다.

[정답맞히기] ㄷ. 퇴적물 표면에 물결 모양의 자국이 나타난 퇴적 구조인 B(연흔)는 층리면과 단면 모두에서 관찰할 수 있지만, 층리가 비스듬하게 기울어져 있는 퇴적 구조인 A(사층리)는 층리면에서는 관찰할 수 없고 단면에서만 관찰할 수 있다. (나)의 A는 단면, B는 층리면에서 관찰한 모습이다. **정답③**

[오답피하기] ㄱ. (가)의 퇴적층은 해수면이 하강하는 과정에서 형성되었으므로 가장 얇은 수심에서 형성된 지층은 가장 나중(위에) 퇴적된 역암층이다.

ㄴ. A(사층리)와 B(연흔)는 입자 크기가 큰 자갈이 퇴적될 때보다 입자 크기가 작은 모래나 점토가 퇴적될 때 주로 형성된다. 따라서 A와 B는 역암층보다는 사암층이나 세일층에서 주로 관찰된다.

## 7. 허블의 은하 분류

(가)는 막대 나선 은하, (나)는 정상 나선 은하, (다)는 불규칙 은하, (라)는 타원 은하이다.

[정답맞히기] ㄱ. 불규칙 은하 (다)는 막대 나선 은하 (가)에 비해 질량이 작고 상대적으로 성간 물질과 성간 기체가 많다. 따라서 은하의 질량에 대한 성간 물질의 질량비는 (가)가 (다)보다 작다.

ㄴ. 정상 나선 은하 (나)의 중심부에는 주로 표면 온도가 낮은 별들이 많고 나선팔에는 성간 물질이 많아서 새로운 별들이 많이 생성되므로 주로 표면 온도가 높은 별들이 많다. 반면 타원 은하 (라)를 구성하는 별들은 대부분 표면 온도가 낮다. 따라서 은하를 구성하는 별들의 평균 표면 온도는 (나)가 (라)보다 높다.

ㄷ. A는 나선팔이 없는 타원 은하이므로 (라)에 해당한다.

정답⑤

## 8. 정체 전선과 기상 위성 영상

가시 영상은 구름과 지표면에서 반사된 햇빛의 반사 강도를 나타내는 것으로, 반사도가 큰 부분은 밝게 나타나고 반사도가 작은 부분은 어둡게 나타나며, 구름이 두꺼울수록 햇빛을 많이 반사하므로 층운형 구름보다 적운형 구름이 더 밝게 보인다.

[정답맞히기] ㄱ. 가시 영상에서 더 밝게 보이는 A 지역이 B 지역보다 구름의 두께가 두껍다.

ㄴ. 정체 전선 주변의 구름대는 보통 전선의 북쪽에 형성되는데, 이는 남쪽의 따뜻한 공기가 북쪽의 찬 공기를 타고 올라가면서 구름이 형성되기 때문이다. 따라서 정체 전선의 북쪽에 위치한 A 지역의 구름을 형성하는 수증기는 주로 전선의 남쪽에 위치한 따뜻한 기단에서 공급된다.

ㄷ. 바람은 대체로 고기압에서 저기압으로 분다. 따라서 B 지역의 지상에서는 남풍 계열의 바람이 분다.

정답⑤

## 9. 별의 분광형과 절대 등급

(가)는 거성, (나)와 (다)는 주계열성이며, 표면 온도는 (나)가 가장 높고, (다)가 가장 낮다. 주계열성은 질량이 클수록 표면 온도가 대체로 높다.

[정답맞히기] ㄴ. 단위 면적당 단위 시간에 방출하는 에너지량은 표면 온도의 네제곱에 비례한다. 따라서 단위 면적당 단위 시간에 방출하는 에너지량이 가장 많은 별은 표면 온도가 가장 높은 (나)이다.

정답②

[오답피하기] ㄱ. (가)는 거성으로, 중심핵에서 주로 헬륨 핵융합 반응이 일어난다.

ㄷ. 중심핵 내부에서 주로 대류에 의해 에너지가 전달되는 별은 질량이 태양 질량의 약 2배보다 큰 주계열성이다. (다)는 질량이 태양보다 작은 주계열성이므로 중심핵 내부에서 주로 대류에 의해 에너지가 전달된다고 할 수 없다.



## 10. 대기 중 이산화 탄소의 농도 변화와 지구 온난화

최근 대기 중 이산화 탄소의 농도가 꾸준히 증가하고 있는 추세이며, 이로 인해 온실 효과가 커져 지구의 평균 기온이 점점 높아지고 있다.

[정답맞히기] ㄴ. (나)에서 ㉠ 시기 동안 기온 상승률은 전 지구가 우리나라보다 작다.  
ㄷ. 전 지구 해수면의 평균 높이는 지구의 평균 기온이 높을수록 대체로 높다. 따라서 전 지구 해수면의 평균 높이는 평균 표면 온도가 낮은 ㉡ 시기가 ㉠ 시기보다 낮다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. (가)에서 ㉠ 시기 동안 CO<sub>2</sub>(이산화 탄소) 평균 농도는 안면도가 전 지구보다 높다.

## 11. 태풍과 날씨

[정답맞히기] ㄴ. B 시기에 태풍이 이동하는 동안 관측소에서는 풍향이 시계 반대 방향(북동풍→북서풍)으로 변화했다. 따라서 이 관측소는 태풍의 안전 반원에 위치하였다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 태풍의 눈에서는 바람이 비교적 약하게 분다. A 시기에 태풍이 통과하는 동안 관측소에서는 풍속이 가장 큰 시기 사이에 급격하게 감소하는 시기가 나타나지 않았으므로 태풍의 눈은 관측소를 통과하지 않았다.

ㄷ. 태풍의 주요 에너지원은 수증기의 잠열이므로, 우리나라 주변 해역의 수온이 낮을수록 태풍의 세력이 빠르게 약해질 수 있다. 따라서 A 시기에 나타난 표층 수온의 급격한 하강은 B 시기에 통과하는 태풍을 약화시키는 역할을 하였다.

## 12. 대륙의 이동과 고지자기 변화

지리상 북극의 위치가 변하지 않았으므로, 암석의 잔류 자기에 나타나는 지질 시대 동안 지자기 북극의 겹보기 이동은 대륙의 이동에 의해 만들어진 것이다.

[정답맞히기] ㄱ. 1억 년 전의 고지자기극과 지리상 북극은 일치하였다. 따라서 1억 년 동안 고지자기극의 겹보기 이동 방향은 1억 년 전의 고지자기극의 겹보기 위치에서 지리상 북극(㉠)을 향하는 방향이다.

ㄴ. 1억 년 전에 대륙 A의 위치는 회전 중심으로부터  $\theta$ 만큼 회전한 곳이다. 탐구 결과로부터 이 위치는 현재보다 고위도(㉡)에 해당한다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. 대륙 A는 현재보다 1억 년 전에 고위도에 위치하였다. 따라서 고지자기 북극은 1억 년 전이 현재보다 크다.

## 13. 북대서양 심층 순환의 세기 변화

자료에서 북대서양 심층 순환의 세기는 B 시기가 A 시기보다 약하다.

[정답맞히기] ㄱ. 해수의 침강이 강할수록 심층 순환도 강하게 나타난다. 따라서 북대서양 심층수가 형성되는 해역에서 침강의 세기는 B 시기가 A 시기보다 약하다.

ㄷ. 심층 순환이 활발할수록 저위도에서 고위도로 이동하는 에너지 수송이 활발하므로 저위도와 고위도에서 표층 수온 차가 작다. B 시기는 A 시기보다 북대서양 심층 순환이 약하므로 북대서양에서 저위도와 고위도의 표층 수온 차가 크다. **정답③**  
**[오답피하기]** ㄴ. 심층 순환은 표층 순환과 연결되어 있다. B 시기에 북대서양 심층 순환의 세기가 A 시기보다 약하므로 북대서양에서 고위도로 이동하는 표층 해류의 흐름도 B 시기에 더 약하다.

#### 14. 별의 물리량

별의 스펙트럼을 분석하여 표면 온도( $T$ )를 알아내고, 별의 절대 등급을 이용하여 광도( $L$ )를 알아내면 별의 반지름( $R$ )을 다음과 같이 구할 수 있다.

$$L = 4\pi R^2 \sigma T^4 \Rightarrow R \propto \frac{\sqrt{L}}{T^2}$$

**[정답맞히기]** ㄱ. A와 B는 절대 등급이 같고, 반지름은 A가 B의  $\frac{1}{10}$ 배이다. 절대 등급이 같으면 광도가 같으므로, 표면 온도는 A가 B의  $\sqrt{10}$ 배이다. **정답①**

**[오답피하기]** ㄴ. 복사 에너지를 최대로 방출하는 파장은 표면 온도가 낮을수록 길다. B와 C는 반지름이 같고, 광도는 B가 C보다 크므로 표면 온도는 B가 C보다 높다. 따라서 복사 에너지를 최대로 방출하는 파장은 B가 C보다 짧다.

ㄷ. A는 주계열성, B는 초거성, C는 거성이다. 광도 계급이 V인 별은 주계열성인 A이다.

#### 15. 팽창 우주 모형에서 우주의 크기 변화

**[정답맞히기]** ㄱ. 그래프에서 기울기는 시간에 따른 우주의 크기 변화를 나타내므로 우주 팽창 속도에 해당한다. 따라서 A 시기에 우주는 감속 팽창했다. **정답①**

**[오답피하기]** ㄴ. 현재 우주는 우주 팽창 속도를 감소시키는 역할을 하는 물질의 비율보다 우주 팽창 속도를 증가시키는 역할을 하는 암흑 에너지의 비율이 크다.

ㄷ. 우주가 팽창할수록 우주 배경 복사의 파장이 길어진다. 따라서 우주 배경 복사의 파장은 A 시기가 현재보다 짧다.

#### 16. 질량에 따른 별의 진화

**[정답맞히기]** ㄱ. 별의 질량이 클수록 진화 속도가 빠르다. 주계열성의 질량은 A가 B보다 크므로, A가 A'로 진화하는 데 걸리는 시간은 B가 B'로 진화하는 데 걸리는 시간보다 짧다.

ㄴ. B는 질량이 태양과 비슷한 주계열성이며, 주계열 단계일 때 중심부에서는 양성자-양성자 반응과 탄소-질소-산소 순환 반응이 모두 일어난다. 따라서 B와 B'의 중심핵은 모두 탄소를 포함한다.

ㄷ. A는 최종 진화 단계에서 중성자별 또는 블랙홀이 되며, B는 최종 진화 단계에서 백색 왜성이 될 것이다. 따라서 최종 진화 단계에서 천체의 밀도는 A가 B보다 크다.

정답⑤

### 17. 외부 은하의 후퇴 속도와 적색 편이

외부 은하의 후퇴 속도( $v$ )와 흡수선의 파장 변화량( $\Delta\lambda$ =관측 파장-원래 파장) 사이에는 다음과 같은 관계가 성립한다.

$$v = c \times \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} \quad (c: \text{빛의 속도}, \lambda_0: \text{원래의 흡수선 파장}, \Delta\lambda: \text{흡수선의 파장 변화량})$$

[정답맞히기] ㄱ. 은하의 후퇴 속도를  $v$ , 거리를  $r$ 라고 할 때,

허블 법칙은  $v = H \times r$  ( $H$ : 허블 상수)로 나타낼 수 있다. 따라서 A의 후퇴 속도는  $H \times r = 70 \text{ km/s/Mpc} \times 20 \text{ Mpc} = 1400 \text{ km/s}$ 이다.

ㄴ. B에서 관측한 우리은하의 후퇴 속도가  $2800 \text{ km/s}$ 이므로 우리은하에서 관측한 B의 후퇴 속도도  $2800 \text{ km/s}$ 이다. 스펙트럼에서 기준 파장이 동일한 흡수선의 파장 변화량은 후퇴 속도에 비례하므로 B가 A의 2배이다.

정답③

[오답피하기] ㄷ. A에서 B를 관측하면, B의 스펙트럼에서  $500 \text{ nm}$ 의 기준 파장을 갖는 흡수선이  $507 \text{ nm}$ 로 관측되므로 A에서 관측한 B의 후퇴 속도는  $4200 \text{ km/s} (= c \times \frac{7}{500})$ 이다. 이 값은 우리은하에서 관측한 A의 후퇴 속도  $1400 \text{ km/s}$ 와 B의 후퇴 속도  $2800 \text{ km/s}$ 를 합한 값이다. 따라서 우리은하에서 관측할 때, A의 시선 방향과 B의 시선 방향은 정반대 방향이다.

### 18. 미세 중력 렌즈 현상을 이용한 외계 행성 탐사

[정답맞히기] ㄷ. (나)에서는 별 A와 그 주변에 위치한 행성에 의해 미세 중력 렌즈 현상이 모두 나타났으므로 A가 행성을 가지고 있다는 것을 알 수 있다.

정답②

[오답피하기] ㄱ. (나)에서 ㉠ 시기는 행성에 의한 미세 중력 렌즈 현상이 나타난 시기이다. 따라서 ㉠ 시기에는 관측자와 행성, 별 B가 거의 일직선상에 위치한다.

ㄴ. (나)에서 별의 겉보기 등급 최대 변화량은 3배에 가깝다. 1등급 차이가 날 때 밝기 차이는 약 2.5배이므로, (나)에서 별의 겉보기 등급 최대 변화량은 1등급보다 크다.

### 19. 지층의 상대 연령과 절대 연령

[정답맞히기] ㄱ. A가 B를 관입하였으므로 화강암의 연령은 B가 A보다 많다. 따라서 A에는 방사성 원소 X가 20% 포함되어 있어 연령이 1억 년보다 약간 많고, B에는 Y가 50% 포함되어 있어 연령이 약 2억 년이다.

ㄴ. A가 B를 관입하였으므로 화강암의 연령은 B가 A보다 많다. B와 C는 부정합 관계이므로 부정합의 법칙으로부터 연령은 B가 C보다 많다(만약 C가 B보다 먼저 생성

---

되었다면, 관입의 법칙을 적용해야 한다). 따라서 가장 오래된 암석은 B이다. **정답③**  
[오답피하기] ㄷ. 가장 먼저 생성된 B가 중생대에 생성되었으므로 C는 중생대 이후에 생성되었다.

## 20. 엘니뇨와 라니냐

A는 서태평양 적도 부근 해역의 표층에 도달하는 태양 복사 에너지 편차가 음(-)이므로 평년보다 구름의 양이 많은 라니냐 시기에 해당하며, B는 이와 반대로 엘니뇨 시기에 해당한다.

[정답맞히기] ㄴ. B는 엘니뇨 시기에 해당하므로 서태평양 적도 부근 해역에서 평년보다 하강 기류가 우세하여 건조하다.

ㄷ. 적도 부근의 서태평양 해면 기압은 라니냐 시기에 평년보다 낮고, 엘니뇨 시기에 평년보다 높다. 적도 부근의 동태평양 해면 기압은 서태평양과 반대로 나타난다. 따라서 적도 부근에서  $\frac{\text{서태평양 해면 기압}}{\text{동태평양 해면 기압}}$ 은 라니냐 시기인 A가 엘니뇨 시기인 B보다 작다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. (나)에서 따뜻한 해수층의 두께는 서태평양 적도 부근 해역에서 얇아졌고, 동태평양 적도 부근 해역에서 두꺼워졌다. 따라서 이 시기는 엘니뇨 시기인 B에 해당한다.