

2006학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

● 4교시 과학탐구 영역 ●

물리 I 정답

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

해설

1. 【출제의도】 힘의 변화에 따른 물체의 운동 상태를 파악할 수 있는가를 묻는 문제이다.

A구간에서 승용차는 일정한 힘을 받았으므로 가속도 운동을 한다. B구간에서 승용차에 작용하는 힘이 0이므로 일정한 속도로 운동한다. C구간에서 승용차는 운동 반대 방향으로 힘을 받았으므로 속도가 감소한다.

2. 【출제의도】 속력-시간 그래프를 해석할 수 있는 능력을 묻는 문제이다.

자동차는 속력이 일정하게 감소하는 운동을 한다. 따라서 자동차의 이동 거리는 증가하지만 증가 비율이 감소한다. 자동차가 이동한 거리는 속력-시간 그래프 아래 넓이와 같으므로 자동차의 이동 거리는 20m이다.

3. 【출제의도】 속력-시간 그래프를 통해 물체에 작용하는 힘의 변화를 파악할 수 있는가를 묻는 문제이다.

알짜힘은 중력에서 저항력을 뺀 값이다. A구간에서 기울기가 감소하므로 물로켓에 작용하는 알짜힘은 감소한다. 따라서 이 구간에서 저항력이 점점 증가한다. B구간에서는 저항력이 중력보다 큰 구간으로 감소 운동을 하며 이 때 작용하는 알짜힘은 '저항력-중력'이다. B구간의 기울기의 크기가 감소하므로 저항력은 감소한다. C구간에서 물로켓에 작용하는 알짜힘이 0이므로 저항력은 물체에 작용하는 중력 4N과 같다.

4. 【출제의도】 운동량 보존 법칙을 통해 물체의 속력을 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

충돌 후 두 수레의 속력은 0.15m/s이다. 충돌 전 A의 속력을 v 라고 하면 운동량 보존 법칙에 따라 $1\text{kg} \times v = 3\text{kg} \times 0.15\text{m/s}$ 이다. 따라서 충돌 전 A의 속력은 0.45m/s이다.

5. 【출제의도】 상대 속도의 개념과 운동량 보존 법칙을 응용할 수 있는 능력을 묻는 문제이다.

분리되기 전의 로켓-인공위성을 기준으로 할 때 분리 전의 총 운동량은 0이다. 분리된 후 로켓에서 본 인공위성의 상대속도는 5m/s이다. 분리되기 전의 로켓-인공위성을 기준으로 측정한 인공위성의 속력을 $v_{\text{위}}$, 로켓의 속력을 $v_{\text{로}}$ 이라 하면 $5\text{m/s} = v_{\text{위}} - v_{\text{로}}$ 이다. 운동량 보존법칙 $0 = 2000\text{kg} \times v_{\text{로}} + 500\text{kg} \times v_{\text{위}}$ 을 적용하여 풀면 분리된 후 인공위성의 속력은 4m/s, 로켓의 속력은 -1m/s이다. 인공위성의 속도 변화는 4m/s이므로 운동량의 변화량은 $500\text{kg} \times 4\text{m/s} = 2000\text{Ns}$ 이다.

6. 【출제의도】 속력-시간 그래프를 올바르게 해석할 수 있는 능력을 묻는 문제이다.

수평면을 미끄러져 간 거리는 4초에서 8초 사이의 그래프 아래 넓이인 10m이다. 빗면과 수평면에서의 가속도는 같으므로 이 두 구간에서 트럭에 작용하는 알짜힘의 크기는 같다. 그래프에서 직선의 기울기가 가속도이므로 트럭의 가속도는 1.25m/s^2 으로 일정하다.

7. 【출제의도】 저항이 혼합 연결되었을 때 각 저항에 걸리는 전압을 파악할 수 있는가를 묻는 문제이다.

A에 걸리는 전압은 12V이므로 A의 저항값은 6Ω이다. B에 걸리는 전압은 C에 걸리는 전압과 같으므로

6V이다. A에 흐르는 전류가 B, C로 나뉘어 흐르므로 A에 흐르는 전류 B보다 크다.

8. 【출제의도】 저항값을 통해 비저항의 비를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$$R = \rho \frac{l}{S} \text{로부터 } A \text{는 } 32 = \rho_A \frac{l_A}{S_A} \text{ 이고, } \therefore \rho_A = 32 \frac{S_A}{l_A} \text{ 이다.}$$

$$S_B = \frac{2^2}{1^2} S_A = 4S_A, \quad l_B = \frac{1}{2} l_A = 0.5l_A \text{ 이다.}$$

$$\therefore 2 = \rho_B \frac{0.5l_A}{4S_A} \text{에서 } \rho_B = 16 \frac{S_A}{l_A} \text{ 이다.}$$

$$\therefore \rho_A : \rho_B = 2 : 1$$

9. 【출제의도】 역학적 에너지 보존 법칙을 올바르게 적용할 수 있는가를 묻는 문제이다.

위치 에너지는 높이에 비례하므로 A점에서 철수의 위치 에너지는 B점보다 2배 크다. 중력이 한 일은 모두 운동 에너지로 전환된다.

【오답풀이】 B점에서 철수의 속력을 v_B , C점에서 철수의 속력을 v_C 라고 하면

$$mgh = \frac{1}{2} m v_B^2, \quad 2mgh = \frac{1}{2} m v_C^2 \text{ 이다. 이 두 식으로부터 C점에서의 속력은 B점의 } \sqrt{2} \text{ 배이다.}$$

10. 【출제의도】 일의 원리를 통해 물체에 작용하는 힘을 파악하고 있는가를 묻는 문제이다.

움직 도르레에 걸쳐 있는 4개의 줄이 2000N을 지탱하므로 각 줄이 지탱하는 힘은 500N이다. 따라서 사람이 줄을 당기는 힘은 500N이다. 물체가 등속도로 올라가므로 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 0이다. 따라서 알짜힘이 하는 일은 0이다.

【오답풀이】 물체의 위치에너지가 4000J 증가하므로 사람이 한 일은 4000J이다. 따라서 사람이 잡아당긴 줄의 길이는 8m이다.

11. 【출제의도】 정지마찰력의 정의를 올바르게 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

나무토막 A에 작용하는 알짜힘의 크기는 $\frac{F}{2}$ 이다.

이 힘은 나무토막 A에 작용하는 정지 마찰력 의한 것이므로 마찰력의 크기는 $\frac{F}{2}$ 이다. 나무토막 B에 작용하는 정지 마찰력의 크기는 A와 같고, 방향은 반대이다.

【오답풀이】 나무토막 B에 작용하는 알짜힘은 오른쪽으로 작용하는 힘 F 와 마찰력 $\frac{F}{2}$ 의 합력이므로 크기는 $\frac{F}{2}$ 이다.

12. 【출제의도】 자기장의 변화에 따른 유도 전류의 방향과 세기를 파악하는 능력을 묻는 문제이다.

도선 속을 통과하는 자기장의 세기가 증가하므로 유도 전류의 방향은 반시계 방향으로 흐른다. 속력이 클수록 도선 속을 통과하는 자기장의 변화율이 증가하므로 유도전류의 세기도 증가한다. 넓이가 더 큰 정사각형을 사용하면 단위 시간당 자기장의 변화율이 증가한다.

13. 【출제의도】 전류에 의한 자기장의 방향을 알고 있는가를 묻는 문제이다.

도선 주위의 자기장의 방향은 반시계 방향으로 흐른다. A의 저항을 R 이라 하면 B의 저항은 $2R$ 이다. 마찬가지로 C의 저항을 R' 라 하면 D의 저항은 $2R'$ 이다. 회로 전체에 흐르는 전류를 $3I$ 라 하면 A에 흐르는 전류는 $2I$, D에 흐르는 전류는 I 이다. A와 D의 밝기가 같다고 했으므로 $(2I)^2 R = I^2 (2R)$ 이다. 이 식으로부터 $R' = 2R$ 이다. 따라서 A, B, C, D의 저항은 $R, 2R, 2R, 4R$ 이다.

14. 【출제의도】 전구의 소비 전력을 통해 전구의 밝기를 올바르게 비교할 수 있는가를 묻는 문제이다.

A의 저항을 R 이라 하면 B의 저항은 $2R$ 이다. 마찬가지로 C의 저항을 R' 라 하면 D의 저항은 $2R'$ 이다. 회로 전체에 흐르는 전류를 $3I$ 라 하면 A에 흐르는 전류는 $2I$, D에 흐르는 전류는 I 이다. A와 D의 밝기가 같다고 했으므로 $(2I)^2 R = I^2 (2R)$ 이다. 이 식으로부터 $R' = 2R$ 이다. 따라서 A, B, C, D의 저항은 $R, 2R, 2R, 4R$ 이다.

15. 【출제의도】 저항에 걸리는 전압과 전류의 세기를 파악하는 능력을 묻는 문제이다.

회로의 저항은 왼쪽부터 차례로 6Ω, 2Ω, 4Ω이다. 따

라서 전류계의 단자를 Q점에 연결하면 회로 전체 저항이 6Ω이므로 전류는 2A가 되며, R점에 연결하면 전체 저항이 4Ω이고 3A의 전류가 흐른다.

16. 【출제의도】 파형을 비교하여 소리의 높낮이, 그리고 크고 작은 소리를 파악할 수 있는가를 묻는 문제이다.

같은 시간 동안 파형의 마루 개수는 영희가 철수보다 더 많으므로 영희의 소리가 철수보다 더 고음이다. 진폭은 영희가 철수보다 크므로 영희가 철수보다 더 큰 소리를 냈다. 파형이 다른 이유는 램프가 다르기 때문이다.

17. 【출제의도】 매질의 변화에 따른 빛의 굴절 경로를 알고 있는가를 묻는 문제이다.

공기가 채워진 불록한 통을 물 속에 넣은 것은 공기 중에 오목 렌즈를 넣은 것과 같다. 반대로 오목한 통을 넣은 경우는 공기 속에 볼록 렌즈를 넣은 것과 같다. 따라서 첫 줄은 C, 두 번째 줄은 a와 같다.

18. 【출제의도】 빛의 간섭 실험을 올바르게 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

간섭 무늬는 파동의 대표적인 성질 중의 하나이다.

간섭 무늬 사이의 간격 $\Delta x = \frac{\lambda}{d}$ 이므로 간섭 무늬 사이의 간격은 슬릿의 간격이 작을수록, 빛의 파장이 길수록 커진다.

19. 【출제의도】 빛의 전반사 조건과 파장에 따른 굴절 정도를 알고 있는가를 묻는 문제이다.

빛은 유리 속을 통과하다가 유리-공기의 경계면에 임계각 이상으로 입사한다. 따라서 빛은 유리 속에서 전반사한다. 빛이 유리에서 공기로 나올 때 굴절된다. 이때 파장이 짧은 보라색이 더 많이 꺾인다.

20. 【출제의도】 광전효과 실험 내용을 알고 있는지를 묻는 문제이다.

빛의 세기가 클수록 광전류의 세기가 커진다. 빛의 파장이 짧을수록 광전자의 에너지가 커지므로 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 증가한다. 정지 전압은 광전자의 최대 운동 에너지가 클수록 커진다. 【오답풀이】 일함수가 더 큰 금속으로 바꾸면 광전자의 최대 운동 에너지는 감소하므로 정지 전압은 작아진다.

화학 I 정답

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

해설

1. 【출제의도】 물의 수소 결합과 관련된 현상을 이해하는가를 묻는 문제이다.

수소 결합으로 인해 물이 얼음 결정을 형성할 때 빈 공간이 생기므로 부피가 늘어나고 밀도가 작아진다. 【오답풀이】 ㄴ, 소금이 물에 잘 녹는 현상은 분자의 극성 때문에 나타나는 현상이다.

2. 【출제의도】 산과 염기의 중화 반응을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

① A점까지 들어간 H^+ 는 중화 반응에 의해 소모되므로 B점까지 들어간 황산의 양은 2배이지만 H^+ 의 수는 2배가 아니다.

3. 【출제의도】 그래프에서 물의 밀도와 부피, 평균 거리와의 관계를 해석할 수 있는지 묻는 문제이다.

ㄴ, B에서 고체가 액체로 변할 때 수소 결합이 끊어지면서 빈 공간이 급격히 감소한다.

【오답풀이】 ㄷ, 얼음이 녹은 후 4℃가 될 때까지는 온도가 높아지면서 수소 결합이 끊어지기 때문에 분자 사이의 빈 공간이 줄어든다.

4. 【출제의도】 여러 가지 수용액 사이의 반응 결과를 예측할 수 있는가를 묻는 문제이다.

⑤ 염산과 아연이 반응하여 생기는 기체 D는 수소이므로 용액 속의 H^+ 의 수는 감소하게 된다. 따라서 pH는 증가한다.

5. [출제의도] 이온 교환 수지를 이용하여 센물을 단물로 바꾸는 원리를 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
④ (가)는 센물로, 이온 교환 수지를 통과하면서 1개의 Ca^{2+} 이온이 2개의 Na^+ 과 교환된다. 따라서 물(나)에 들어 있는 양이온의 수는 물 (가)보다 많다.

6. [출제의도] 물 속에 녹아 있는 기체를 모아 그 증산소의 부피비를 알아낼 수 있는가를 묻는 문제이다.
ㄴ, ㄷ. 모아진 기체 중에서 35mL가 산소이며, 구리는 산소와 반응하여 산화구리를 만든다.
[오답풀이] ㄱ. 온도가 높아지면 기체의 용해도가 작아진다.

7. [출제의도] 기체의 확산을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. 암모니아가 염화수소보다 분자의 질량이 작아서 빠르게 확산된다. 따라서 (나)에서 염화암모늄이 더 많이 생긴다. ㄴ, ㄷ 기체가 반응하여 고체가 생성되므로 용기 안의 압력은 작아진다.
[오답풀이] ㄷ. 쿡을 열기 전 두 기체의 분자 수는 같고 암모니아와 염화수소는 1:1로 반응하므로 전체 용기 안의 두 기체의 분자 수는 항상 같다.

8. [출제의도] 압력과 온도의 변화에 따른 기체의 부피 변화를 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. 수은을 더 넣어주면 기체의 압력이 증가되어 부피가 감소하므로 밀도는 증가한다. ㄷ. (나)에서 온도를 높이면 기체의 압력이 증가하므로 수은주의 높이 h 는 증가한다.

[오답풀이] ㄴ. A의 부피가 $\frac{2}{3}V$ 가 되려면 기체에 작용하는 압력이 $\frac{3}{2}$ 배, 즉 $\frac{3}{2}$ 기압이 되어야 한다. 따라서 h 는 1.5기압에서 대기압 1기압을 뺀 $\frac{1}{2}$ 기압에 해당하는 38cm가 된다.

9. [출제의도] 일상생활에서 일어나는 사례를 기체에 관한 법칙으로 설명할 수 있는가를 묻는 문제이다.
I, II, IV는 기체의 온도와 부피 관계로 설명할 수 있는 사례이지만, III은 기체의 압력과 부피 관계로 설명할 수 있는 사례이다.

10. [출제의도] 광화학 스모그가 생기는 원리를 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
ㄷ. 촉매 변환기는 광화학 스모그의 원인인 질소 산화물의 배출을 감소시킨다.
[오답풀이] ㄱ. 기체 A는 NO이다. 이것은 고온의 엔진 속에서 공기의 성분인 질소와 산소가 화합하여 생성되는 것으로, 연료의 연소 생성물이 아니다. ㄴ. NO_2 가 분해되는 반응에서 자외선이 필요하므로 광화학 스모그는 새벽보다 낮에 잘 발생한다.

11. [출제의도] 전기 전도성을 측정하여 금속 나트륨의 성질과 염화나트륨의 성질을 추론할 수 있는가를 묻는 문제이다.
ㄱ. 나트륨 표면은 공기와 접촉하면 산화나트륨이 되어 전류가 흐르지 않는다. ㄴ. 나트륨은 금속이므로 내부에 자유 전자가 있어 전류가 흐른다. ㄷ. 염화나트륨 결정 속에서 Na^+ 이 이동할 수 없으므로 전류가 흐르지 않는다.

12. [출제의도] 금속과 금속염의 수용액, 금속과 산에 대한 실험 결과를 해석할 수 있는지 묻는 문제이다.
ㄷ. 반응성의 크기는, (가)에서 $M > Ag$, (나)에서 $수소 > M$ 이므로 전체적으로는 $수소 > M > Ag$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. Ag^+ 2개가 환원될 때 1개의 M^{2+} 이 생기므로 용액 중 양이온의 수는 감소한다.

13. [출제의도] 철의 부식에 대한 실험 결과를 해석할 수 있는지 묻는 문제이다.
[오답풀이] ㄴ, ㄷ. 실험 III 과 IV에서 얻어진 금속의 상대적 반응성은 $A > Fe > B$ 이다. 따라서 A에 B를 연결하면 A의 부식이 촉진된다.

14. [출제의도] 메탄올과 관련된 반응을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
ㄱ, ㄷ. 1차 알코올인 메탄올은 산화되면 HCHO를 거쳐 HCOOH으로 산화된다. 또 메탄올과 HCOOH의

반응에 의해 생기는 에스테르는 $HCOOCH_3$ 이다. 모두 $-CHO$ 를 가지고 있어 환원성이 있다.
[오답풀이] ㄴ. (다)는 (가),(나)보다 물에 잘 녹지 않는다.

15. [출제의도] 원유를 분리하는 증류탑과 끓는점에 대한 자료를 해석하는 문제이다.

⑤ 분자를 구성하는 탄소 수가 적을수록 분자간 인력이 작아 낮은 온도에서 끓는다.
[오답풀이] ① 순수한 물질의 끓는점은 일정한 값을 가진다. ② 원유 속에는 A와 B가 섞여 있다. ③ A의 끓는점이 상온보다 높으므로 기체로 존재할 수 없다. ④ 탄소 수가 적은 성분으로 만드는 과정은 크래킹이다.

16. [출제의도] 구조식을 보고 비누와 ABS 세제의 성질을 설명할 수 있는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 충분한 양의 세제가 물에 녹으면 (가)는 친유성 부분인 A를 안쪽으로 하는 미셀을 만든다. ㄴ. (가)는 비누이고, (나)는 ABS 세제이다. 따라서 (가)의 생분해성이 (나)보다 뛰어나다.
[오답풀이] ㄷ. 비누는 염기성, ABS 세제는 중성이다.

17. [출제의도] 분자 구조식을 보고 물질의 특성을 예측할 수 있는지 묻는 문제이다.

⑤ 바닐린은 페닐류라서 $FeCl_3$ 정색 반응을 한다.
[오답풀이] ① 바닐린은 페닐류에 속하므로 산성을 나타낸다. ② 물에 가장 잘 녹는 것은 자일리톨이다. ③ 바닐린만 $-CHO$ 를 가지고 있다. ④ 탄소 수가 가장 많은 것은 멘톨이다.

18. [출제의도] 고분자의 구조식을 보고 성질, 중합반응을 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.

ㄱ. (가)-셀룰로오스는, (나)-테플론에 비해 $-OH$ 가 많아서 흡습성이 크다.
[오답풀이] ㄴ. (가)는 축합 중합, (나)는 첨가 중합으로 만들어진다. 따라서 (나)가 만들어진 때에는 물이 생기지 않는다. ㄷ. (나)의 단위체는 $CF_2=CF_2$ 이다.

19. [출제의도] 아세틸렌의 제법과 성질을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ, ㄴ. C_2H_2 은 무극성 물질이며, 연소할 때 그을음이 많이 생기는 것은 불완전 연소되기 때문이다.
[오답풀이] ㄷ. 아세틸렌은 불포화 탄화수소이므로 브롬과 첨가 반응을 한다.

20. [출제의도] 수온이 인체 내에 유입되는 과정과 그 영향, 생물 농축을 이해할 수 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ. 대기 중 수온은 증기는 호흡을 통해 유입될 수 있고, 메틸수온이라는 화합물의 형태로 변화된 후 유입될 수도 있다. ㄷ. 작은 물고기를 먹고 사는 큰 물고기 체내에는 더 많은 수온이 축적된다.

생물 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 생명 현상의 특성을 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

채집 장치는 도양 속의 작은 생물들이 빛을 피해가는 특성을 이용하는 것으로, 이는 자극과 반응에 해당한다. ①은 자극에 대한 반응의 예이다.

[오답풀이] ②는 발생, ③은 물질 대사(호흡), ④는 유전, ⑤는 온도에 대한 적응의 예이다.

2. [출제의도] 천적이 개체군 밀도에 미치는 영향을 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

(가)는 천적을 도입하여 해충의 밀도가 감소한 경우이다.

[오답풀이] ㄷ. 살충제를 살포하여 일시적으로 해충이 줄어들었지만, 포식자가 사라져 해충의 수가 오히려 늘어났다.

3. [출제의도] 영양소의 종류와 특성을 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

탄수화물과 단백질은 4 kcal, 지방은 9 kcal의 열량을 가지고 있다. 탄수화물은 흡수량은 높지만 대부분 에너지원으로 쓰이므로 체구성 비율은 낮다.

[오답풀이] ㄴ, ㄷ은 단백질의 함량을 비교해 본다.

4. [출제의도] 생식 세포 형성 과정을 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

하나의 제1난모 세포가 감수 분열을 하면 A와 a는 분리된다. 따라서 난자는 A를 갖거나 a를 갖는다.

[오답풀이] 감수 분열 과정을 거치므로 난자의 유전 자형이 AA나 aa는 될 수 없다.

5. [출제의도] 배설기의 구조와 기능을 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

고분자 물질인 단백질과 지방은 사구체에서 여과되지 않아야 하고 아미노산과 포도당은 정상인의 경우 100% 재흡수되어야 한다.

[오답풀이] (가)는 혈장이므로 영양소가 모두 검출되는 것이, 원노인 (나)에서는 고분자 물질이 검출되지 않는 것이 정상이다.

6. [출제의도] 혈액 순환 경로와 헤모글로빈의 산소 포화도를 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

산소 포화도가 증가하는 것은 폐순환 과정인 C(우심실)→B(좌심방)이다.

[오답풀이] 혈액 순환 경로는 A→C→B→D이고 A에는 정맥혈이, D에는 동맥혈이 흐르므로 포화도가 다르다. A는 우심방이다.

7. [출제의도] 혈액형 판정과 수혈에 대해 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

Rh^+ B형 8명, Rh^- B형 1명, Rh^+ O형 5명, Rh^- O형 2명 모두 16명에서 본인을 제외한 15명이 수혈할 수 있다.

[오답풀이] ⑤ (사) 집단의 한 학생에게는 Rh^+ O형 5명, Rh^- O형 2명에서 본인을 제외한 6명이 수혈 가능하다.

8. [출제의도] 인공 수정에 대해 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

난관 절제 수술을 해도 난소에서 인위적으로 난자를 추출하여 체외 수정할 수 있으므로 (나) 방법을 이용할 수 있다.

[오답풀이] ③ 자극의 기능이 정상이 아니면 대리모를 이용해야 하므로 주어진 조건에 부합되지 않는다.

9. [출제의도] 여성의 생식 주기와 호르몬 분비 기작에 대해 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

너무수제 호르몬의 분비량과 난소 호르몬의 분비량은 서로 피드백으로 조절된다.

[오답풀이] ㄱ. 월경이 시작되면서 새로운 여포가 생장하기 시작한다. ㄷ. 배란 후 황체에서도 에스트로겐이 분비된다.

10. [출제의도] 혈액 순환 경로와 가스 교환 기작을 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

폐포와 폐포를 둘러싸고 있는 모세 혈관 사이에서는 분압 차이에 의한 확산으로 기체 교환이 이루어진다. 따라서 폐포의 O_2 분압이 대기에 비하여 낮다. 운동할 때는 폐포에서 산소 소모를 많이 하게 되므로 조직의 산소 분압이 더 낮아지게 된다.

[오답풀이] 조직을 거친 정맥혈의 O_2 분압은 CO_2 보다 낮다.

11. [출제의도] 영양소의 종류에 따른 소화 기작과 영양소 검출 반응에 대한 이해를 확인하는 문제이다.

지방의 소화가 진행되면 pH가 감소하므로 산성 물질이 생성됨을 알 수 있다. 쓸개즙을 첨가한 실험군에서 색깔 변화 시간이 단축되었으므로 쓸개즙이 리파아제의 지방 분해를 돕는다는 것을 알 수 있다.

[오답풀이] 끓인 쓸개즙이 아닌 끓인 리파아제를 사용하였으므로 고온에서의 쓸개즙 기능은 알 수 없다. 지방 소화 결과 pH가 변화된 것이지 pH를 변화시키면서 지방 소화 실험을 한 것이 아니다.

12. [출제의도] 신경 세포의 막전위 변화를 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

활동 전위는 자극의 세기가 4일 때는 발생하지 않고

5에서 발생했으므로 역치는 4보다 크고 5보다 작거나 같다. 5이상의 자극에서 활동 전위의 발생 크기가 일정하므로 반응의 크기는 일정하다.

【오답풀이】 자극의 세기가 증가해도 반응은 일정하게 나타나고 있다. 단일 근섬유, 신경 섬유에서의 이러한 현상을 실패율이라 한다.

13. [출제의도] 우리 몸의 방이 작용에 대하여 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

T림프구는 흉선에서, B림프구는 골수에서 성숙되는 백혈구의 일종이다. T림프구 중 헬퍼 T세포는 B림프구의 분화를 촉진한다. 따라서 흉선의 발달이 미약하면 결국 형질 세포가 잘 생성되지 않게 된다. 같은 병원체가 2차 침입하면 남아있던 기억 세포가 증식 분화되어 형질 세포가 된다.

14. [출제의도] 호흡 운동의 조절 과정을 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

혈액 속의 CO_2 는 물에 녹아 탄산이 되므로 혈액 속의 CO_2 가 많아지면 pH는 감소한다. 따라서 pH가 낮아지면 호흡 속도가 빨라진다.

【오답풀이】 호흡 운동은 혈액 속의 CO_2 농도에 따라 연수에서 조절한다. 흡기 속의 O_2 농도가 증가하면 호흡 속도가 느려지므로 늑간근의 수축 주기가 길어진다.

15. [출제의도] 눈의 이상에 대하여 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

렌즈를 이용하여 볼을 볼려면 볼록 렌즈를 이용해야 한다. 볼록 렌즈는 원시나 노안이 있는 사람이 착용하는 렌즈이다. 이들은 가까운 곳에 있는 물체에 초점을 잘 맞출 수 없다.

【오답풀이】 ② 난시, ③ 야맹증, ④ 적록색맹, ⑤ 근시

16. [출제의도] 비분리 현상에 의한 염색체 돌연 변이에 대해 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

제2 분열에서 비분리가 일어난 경우는 오른쪽 그림에 해당된다. 이렇게 만들어진 정자의 성염색체는 세 종류(XX, YY, 성염색체가 없는 것)이다. 따라서 정상적인 난자가 가진 성염색체 X와 수정하면 XXX, XYY, XO의 세 종류가 만들어진다.

17. [출제의도] 가계도를 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

감상선위측증은 감상선 발달이 미약하여 팔다리가 매우 짧아지고 왜소해지는 유전병으로 반성 유전을 한다. 1과 2 사이에서 4가 태어난 것으로 보아 이 유전자는 열성임을 알 수 있다. 4와 12는 모두 유전자 모계 쪽으로부터 전달되어 온 것으로 2와 10은 보인자이다. 3은 유전병이 나타나지 않았으므로 보인자이거나 정상이다.

【오답풀이】 12가 갖고 있는 유전자는 2, 4, 10으로부터 전달된 것이다. 5로부터 전달된 것이라면 10은 유전병이 나타나야 한다.

18. [출제의도] 유전자 재조합 기술에 대하여 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

슈퍼마우스는 두 마리의 생쥐에서 뽑아낸 유전자를 재조합하여 태어난 것이다. 미량의 아연(Zn)을 처리하면 단백질 합성을 촉진하는 유전자가 활성화되어 생장 호르몬의 합성이 촉진된다. 따라서 생장이 활발하여 보통 쥐보다 큰 슈퍼마우스가 된다.

【오답풀이】 유전자의 일부를 재조합한 것이지 세포를 융합한 것은 아니다.

19. [출제의도] 혈중 Ca^{2+} 농도 조절 과정에 대하여 이해하고 있는지 확인하는 문제이다.

칼시토닌과 파라토르몬은 혈중 Ca^{2+} 농도를 긴항적으로 조절한다. 혈중 Ca^{2+} 이 부족하면 칼시토닌의 분비는 억제되고, 파라토르몬의 분비는 촉진된다. 그러므로 뼈에 저장된 Ca^{2+} 이 빠져나오는 작용, 신장에서 Ca^{2+} 의 재흡수, 소장에서의 Ca^{2+} 흡수가 촉진되어 혈중 Ca^{2+} 농도가 높아진다.

20. [출제의도] 체내의 수분 조절 과정을 이해하고

있는지 확인하는 문제이다.

짙은 음식을 먹어 혈액의 삼투압이 높아지면 ADH 분비량이 증가하여 수분의 재흡수량이 늘어나므로 혈액량이 증가하고, 혈압이 높아지게 된다.

【오답풀이】 혈압이 높아지면 수분 재흡수량은 감소하게 된다.

지구과학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 탄소의 순환 과정을 묻는 문제이다.

ㄱ, ㄴ, 산업 혁명 이후 화석 연료의 사용 증가와 화산 활동 시에 방출된 이산화탄소는 대기 중의 이산화탄소량을 증가시킨다.

【오답풀이】 ㄴ, 해수의 온도가 높아지면 이산화탄소의 용해량이 감소하므로 대기 중의 이산화탄소량은 증가한다.

2. [출제의도] 우리나라 주변의 수온 분포와 수심 분포에 관한 문제이다.

ㄱ, 수심이 비교적 깊은 동해는 등수온선이 위도와 나란한 편이다. ㄴ, 남해는 쿠로시오 난류로 인해 수온 분포가 난류의 이동 방향의 영향을 받는다. ㄷ, 황해는 수심이 얕고 대륙으로 둘러싸여 있어 대륙의 영향을 크게 받는다.

3. [출제의도] 지질 시대의 대륙 이동과 생물계의 변화에 관한 문제이다.

ㄴ, A→C 과정은 고생대 중기부터 중생대 말까지의 대륙 이동을 나타낸 것이다. 지질 시대를 거치면서 많은 생물의 출현, 번성, 멸종이 일어났다. ㄷ, 고생대 말에는 판게아의 형성 및 기후 변화로 해양 생물계에 큰 변화가 나타났다.

【오답풀이】 ㄱ, A→B 과정은 고생대 중기에서 고생대 말까지의 대륙 이동을 나타낸 것이다. 초대륙 판게아로 합쳐지면서 대륙성 등의 해양 서식지가 감소했다.

4. [출제의도] 해양 조사의 목적을 묻는 문제이다.

ㄴ, ㄷ, 해류의 수평 및 수직 분포를 파악하면 우리나라 주변 바다의 해류도를 작성할 수 있으며, 확산되는 해양 오염 물질의 이동 경로를 예측할 수 있다.

【오답풀이】 ㄱ, ㄷ, 해저 광물 자원의 분포, 퇴적층의 두께는 밑줄 친 부분의 조사 활동으로는 알 수 없다.

5. [출제의도] 판의 수렴형 경계를 묻는 문제이다.

ㄱ, 수렴형 경계이므로 열도와 나란하게 열도의 남쪽에 해구가 분포한다.

【오답풀이】 ㄴ, ㄷ, 진원의 깊이가 태평양 판에서 북아메리카 판으로 갈수록 증가하므로 태평양 판이 북아메리카 판 아래로 섭입하는 지역임을 알 수 있다.

6. [출제의도] 태풍의 특징을 파악하는 문제이다.

①, ② 중심 기압이 가장 낮았던 5일에 중심 최대 풍속이 가장 크며, 이 때 태풍의 세력도 가장 크다. ③ 통과하는 해역의 수온이 낮으면 수증기를 적게 공급받으므로 태풍의 세력은 약해진다. ④ 10일경 태풍의 예상 위치로 보아 남서해안에 폭풍 해일에 의한 피해가 예상된다.

【오답풀이】 ⑤ 북태평양 기단의 세력이 더 확장되면 태풍은 좀 더 중국 쪽으로 치우쳐 진행할 것이다.

7. [출제의도] 관측된 지진의 특징을 묻는 문제이다.

ㄱ, 진앙에 가장 가까운 태백에서 지진파의 진폭이 가장 크게 관측되었을 것이다. ㄷ, 규모는 지진 발생시 방출된 에너지량을 기준으로 정한 등급이므로, 어느 관측소에서나 같은 값으로 나타난다.

【오답풀이】 ㄴ, 진도는 지표에서 진동하는 정도를 나타낸 단위이다. 태백이 강릉보다 진앙에 더 가까우므로 관측된 진도는 더 클 것이다.

8. [출제의도] 지구 자전축의 경사 변화와 기후 변화의 관계를 묻는 문제이다.

ㄱ, 13,000년 후에는 자전축의 경사 방향이 현재와

반대가 되므로, 우리나라의 계절은 반대로 된다. ㄴ, 우리나라는 근일점에서 여름이 되므로 여름철 평균 기온은 현재보다 높아질 것이다.

【오답풀이】 ㄴ, 우리나라는 원일점에서 겨울이 되므로 겨울철 평균 기온은 현재보다 낮아진다. 따라서 기온의 연교차는 현재보다 커진다.

9. [출제의도] 기권과 암권의 상호 작용을 묻는 문제이다.

ㄱ, ㄴ, 바람이 사막의 지형을 바꾸는 것과 높은 산맥이 바람 방향을 바꾸는 것은 기권과 암권의 상호 작용이다.

【오답풀이】 ㄴ, 대기 순환으로 해류가 생기는 것은 기권과 수권의 상호 작용이다. ㄷ, 강물이 지표의 물질을 녹여 바다로 옮기는 것은 수권과 암권의 상호 작용이다.

10. [출제의도] 지각 변동의 특징을 묻는 문제이다.

①, ④, ⑤ 화산 활동과 지진은 대부분 판의 경계에서 발생하므로 화산대와 지진대는 판의 경계를 따라 띠모양으로 분포한다. 따라서 화산대와 지진대는 거의 일치하며, 이의 분포로 판의 경계를 구분할 수 있다.

② 화산 활동과 지진은 태평양 주변에서 가장 활발하다. **【오답풀이】** ③ 화산 활동과 지진 등의 지각 변동은 대륙의 중앙보다 판의 경계부(태평양인 경우 대륙의 주변부에 판의 경계가 발달)에서 활발하게 일어난다.

11. [출제의도] 표층 해류의 특징을 묻는 문제이다.

ㄱ, 태평양 아열대 순환의 남·북적도 해류는 무역풍에 의해, 북태평양 해류와 남극 순환류는 편서풍에 의해 발생한다. ㄴ, 쿠로시오 해류는 난류이며 캘리포니아 해류는 한류이다.

【오답풀이】 ㄷ, 남반구의 아열대 순환은 반시계 방향으로

12. [출제의도] 수증기량과 관련된 물리량에 대한 이해를 묻는 문제이다.

ㄴ, a는 b보다 현재 수증기량이 많아 이슬점이 더 높다. ㄷ, a는 상대 습도가 100%, b는 포화 상태이다. **【오답풀이】** ㄱ, a의 온도는 b보다 낮으므로 포화 수증기압도 낮다.

13. [출제의도] 강수 과정에 대해 묻는 문제이다.

ㄱ, 상승하는 공기는 단열 팽창하여 온도가 하강한다. ㄴ, 온도가 하강하여 공기가 포화 상태에 도달하면 수증기의 응결이 일어나면서 구름이 생성된다.

【오답풀이】 ㄷ, 파냉각 물방울과 빙정이 섞여 있는 구름 내부에서는 빙정이 성장하게 된다. 이는 파냉각 물방울의 포화 수증기압이 빙정보다 크기 때문이다.

14. [출제의도] 천체 망원경에 대해 묻는 문제이다.

ㄴ, 반사 망원경은 굴절 망원경보다 대형 망원경 제작이 쉽다.

【오답풀이】 ㄱ, (가)는 반사 망원경이다. ㄴ, (나)는 굴절 망원경이므로 볼록 렌즈를 이용해 빛을 모은다.

15. [출제의도] 증발량과 강수량의 위도별 분포와 표층 염분 분포와의 관계를 묻는 문제이다.

ㄴ, 위도 20° 부근에서는 증발량이 강수량보다 많아, 적도보다 표층 염분이 높은 편이다. ㄷ, (증발량-강수량) 값은 순 증발량이며, 이 값이 큰 해역일수록 염분은 높다.

【오답풀이】 ㄱ, 적도 해역은 위도 20° 부근 해역보다 표층 염분이 낮다.

16. [출제의도] 날씨와 기단의 변질을 묻는 문제이다.

ㄱ, 일기도는 겨울철의 대표적인 일기로서 시베리아 기단의 영향을 받는 우리나라는 매우 춥고 바람이 강하다. ㄷ, 서해를 지나면 시베리아 기단은 불안정해지고, 이 때 발생한 구름이 유입된 서해안 일부 지역에는 많은 눈이 내릴 가능성이 많다.

【오답풀이】 ㄴ, 차고 건조한 시베리아 기단은 온난 습윤한 서해를 지나면서 열과 수증기를 공급받아 불안정해진다.

17. [출제의도] 행성의 운동에 대해 묻는 문제이다.

ㄱ, ㄴ, 지구는 최대 이각의 위치에 있으며, 화성에서 해가 뜰 무렵에 관측할 수 있다.

【오답풀이】 ㄷ, 지구는 서방 최대 이각에 있으므로 하현달 모양으로 보인다.

18. [출제의도] 별의 물리량에 대해 묻는 문제이다.

ㄱ, 실제 밝기가 가장 밝은 별은 절대 등급이 가장 작은 A이다. ㄷ, 10pc보다 멀리 있는 C의 겉보기 등급은 절대 등급보다 크다.

【오답풀이】 ㄴ, 거리가 더 가까운 A의 연주 시차는 B보다 크다. ㄷ, B와 C는 절대 등급은 같지만, 더

가까이 있는 B가 C보다 밝게 보인다.

19. [출제의도] 달 시직경의 변화 원인을 묻는 문제이다.
⑤ 달의 공전 궤도는 타원이므로 지구와 달 사이의 거리가 달라져 시직경이 다르게 보인다.

20. [출제의도] 천동설에 대한 이해를 묻는 문제이다.
ㄷ. 천동설에서는 행성의 역행 현상을 설명하기 위하여 주전원이라는 개념을 도입하였다. ㄱ. 내행성의 주전원 중심이 지구와 태양을 잇는 직선상에 있다고 함으로써 내행성의 최대 이각을 설명한다.
[오답풀이] ㄴ, ㄹ. 보름달 모양의 금성이 별의 연주 시차는 천동설로 설명할 수 없다.

물리 II 정답

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

해설

1. [출제의도] 평균속력과 평균속도의 차이를 알고, 상대 속도를 구하는 문제이다.
ㄱ. 두 자동차가 시간 t동안 이동한 거리는 같으므로 평균속력은 같다.
ㄷ. 운동하는 동안 자동차 A, B는 속력은 일정하고 운동방향은 항상 반대이므로 상대속도의 크기는 일정하다.
[오답풀이] ㄴ. 변위의 크기는 같으나 방향이 반대이므로 평균속도는 다르다.
2. [출제의도] 중력장 내에서 물체의 운동을 이해하고 운동량보존법칙으로부터 물체가 충돌할 때 반발계수를 구하는 문제이다.
물체가 5m를 낙하하는 시간은 1초이므로 수평방향으로 이동한 거리는 충돌 후 수평방향의 속력과 같다. 따라서, 반발계수 $e = -\frac{-3-2}{10-0} = 0.5$ 이다.
3. [출제의도] 평면상에서 운동하는 두 물체의 운동량이 보존됨을 이해하는지 묻는 문제이다.
충돌 전후 물체의 운동량의 합은 보존된다. 그래프로부터 y방향의 운동량은 6kgm/s이므로 물체 B의 충돌 전 속력은 2m/s이다. 충돌 전 물체 A의 x방향 운동량은 8kgm/s이므로 충돌 후 두 물체의 운동량의 합은 $\sqrt{6^2 + 8^2} = 10\text{kgm/s}$ 이다.
4. [출제의도] 중력장 내에서 운동하는 물체의 가속도는 운동방향에 관계없이 일정함을 아는지 묻는 문제이다.
경사면에서 운동하는 동안 물체에 작용하는 힘의 크기와 방향은 같으므로 세 물체의 가속도의 크기는 모두 같다.
5. [출제의도] 공기가 단열팽창할 때 일어나는 변화를 아는지 묻는 문제이다.
압축된 공기가 팽창하면서 물을 밀어내는 일을 하는데 외부로부터 에너지의 공급이 없으므로 공기의 내부에너지의 감소로 온도가 내려가고, 온도가 이슬점 아래로 내려가면 하얀 안개가 형성된다.
6. [출제의도] 용수철에 의한 단진동의 주기와 에너지 보존법칙을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.
ㄱ. 질량이 2배가 되면 탄성력에 의한 위치에너지도 2배가 되므로 용수철이 압축되는 길이는 $\sqrt{2}$ 배가 된다.
ㄴ. 용수철은 압축되는 동안 단진동하므로 주기 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 에서 질량이 2배가 되면 T 는 $\sqrt{2}$ 배가 된다.
[오답풀이] ㄷ. 질량이 달라져도 경사면에서 미끄러져 내린 물체의 속력은 변하지 않으므로 용수철과 분리되는 순간의 속력은 변화가 없다.
7. [출제의도] 만유인력이 작용하는 인공위성의 운동에너지와 위치에너지의 변화를 구하는 문제이다.
ㄱ. 지구의 질량을 M이라 하면, 반지름 r인 궤도를 원운동하는 질량이 m인 인공위성의 운동에너지 $E_0 = \frac{GMm}{2r}$ 이고, 위치에너지는 $-\frac{GMm}{r} = -2E_0$ 이다.

궤도반지름이 $\frac{r}{2}$ 이 되면, 운동에너지는 $\frac{GMm}{r} = 2E_0$ 로 E_0 만큼 증가한다.

[오답풀이] ㄴ. 위치에너지는 $-2\frac{GMm}{r} = -4E_0$ 로 $2E_0$ 만큼 감소한다.
ㄷ. 역학적에너지는 $-E_0$ 에서 $-2E_0$ 로 E_0 만큼 감소한다.

8. [출제의도] 열역학 제1법칙으로 이상기체의 상태변화를 설명할 수 있는지 묻는 문제이다.

ㄴ. B에서 C로 갈 때 부피변화가 없으므로 한 일은 0이고, 기체의 온도는 상승하였으므로 외부로부터 열을 흡수하였다.
ㄷ. $PV = nRT$ 에서 D점의 PV값이 C점보다 작으므로 D점의 온도가 C점보다 낮다.
[오답풀이] ㄱ. A에서 B로 갈 때 기체의 부피가 감소하였으므로 기체는 일을 받았다.

9. [출제의도] 원운동하는 물체의 구심력과 속력, 각속도를 구하는 문제이다.

ㄴ. 구심력이 일정하므로 구심력은 $m\frac{v^2}{r}$ 에서 반지름이 클수록 속력은 빠르다.
[오답풀이] ㄱ. 경사면방향으로 미끄러지지 않고 등속원운동을 할 때 물체에 작용하는 중력과 수직항력의 합력이 구심력이 되는데 중력과 수직항력의 크기가 같으므로 두 물체의 구심력의 크기는 같다.
ㄷ. 구심력은 $mr\omega^2$ 에서 반지름이 클수록 각속도는 작다.

10. [출제의도] 겹전기에서 일어나는 정전기 유도현상을 이해하는지 묻는 문제이다.

비단에 문지른 유리막대는 양(+)전하로 대전된다. 유리막대를 겹전기의 금속판에 가져가면 정전기 유도현상에 의해 금속판에 음(-)전하가 유도되고, 금속박에는 양(+)전하가 유도되므로 금속박사이에 척력이 작용하여 금속박이 벌어진다. 금속판에 손을 접촉시키면 금속박의 양전하가 소멸되어 금속박이 오므라들고, 손을 떼도 금속박은 오므라든 상태를 유지한다. 유리막대를 치우면 금속판의 음(-)전하가 금속박으로 이동하여 금속박이 다시 벌어지고, 금속판에 다시 손을 대면 겹전기의 전하가 손으로 빠져나가 중성이 되어 금속박은 오므라든다.

11. [출제의도] 전하주변의 전위의 분포를 이해하고 전위로부터 전기장의 세기를 구할 줄 아는지 묻는 문제이다.

ㄴ. B주변의 전위가 A보다 높으므로 B의 전하량이 더 크다.
ㄷ. 위치에 따른 전위의 그래프의 기울기는 전기장의 세기와 같다. A와 B사이에 기울기가 0인 곳이 전기장의 세기가 0이 되는 지점이다.
[오답풀이] ㄱ. A, B주변의 전위가 모두 양의 값을 가지므로 A, B 모두 양전하를 띤다.

12. [출제의도] 축전기에 충전되는 전하량과 전압사이의 관계를 이해하는지 묻는 문제이다.

병렬로 연결된 두 축전기에 걸리는 전압은 축전기의 전기용량에 관계없이 동일하다. 두 축전기 모두 4V의 전압이 걸리므로 A, B에 충전되는 전하량은 각각 60μC, 40μC이다.

13. [출제의도] 키르히호프의 법칙을 이용하여 전기의 기전력을 구하는 문제이다.

검류계에 전류가 흐르지 않는다면 전지의 기전력과 저항 AP사이에 걸리는 전압과 같다. 따라서, 기전력은 $\frac{3}{4}$ V이다.

14. [출제의도] 자기장 속에서 전류가 흐르는 도선이 받는 자기력에 관한 문제이다.

알루미늄박에 시계방향으로 전류가 흐를 때 작용하는 자기력의 방향은 안쪽이고, 반시계방향으로 전류가 흐를 때 자기력의 방향은 바깥쪽이다.

15. [출제의도] 전자기유도현상에 의해 유도전류를 구하고 유도전류가 받는 자기력의 크기를 구하는 문제이다.

ㄱ. 사각도선의 속력을 v라 하면 유도기전력은 $B\frac{dS}{dt}$ 이고, 도선의 저항이 R이면 구리선에 흐르는 전류 $I = \frac{Bdv}{R}$ 이다. 이 전류가 자기장 B속에서 받는 자기력은 $BI\ell = \frac{B^2\ell^2 v}{R}$ 이고 이 힘이 중력과 평형이므로 $\frac{B^2\ell^2 v}{R} = mg$ 에서 $v = \frac{mgR}{B^2\ell^2}$ 이다.

16. [출제의도] 교류회로의 고유진동수를 알고 고유진동수의 교류전원이 공급될 때 R-L-C회로에 흐르는 전류와 전압의 변화를 구하는 문제이다.

회로의 고유 진동수의 교류전원이 공급되면 축전기와 코일의 임피던스는 0이다. 따라서, 회로의 임피던스는 저항값과 같으므로 전류 $I = 1V/500\Omega = 2\text{mA}$ 이다.
ㄴ. 교류전원의 진동수가 고유진동수일 때, 전압은 저항에 모두 걸리므로 저항에 걸린 전압은 1V이다.
[오답풀이] ㄷ. 축전기와 코일에 걸리는 전압은 0이다.

17. [출제의도] 음극선실험결과를 분석하여 음극선의 본질을 설명할 수 있는지 묻는 문제이다.

① 장애물과 같은 모양의 그림자로 보아 음극선은 직직성을 가짐을 알 수 있다.
② 전기장에서 (+)극 쪽으로 휘므로 음극선은 음전하를 띤다.
③ 바람개비를 회전시키므로 음극선은 질량을 가진다.
⑤ 음극에 사용하는 금속의 종류가 달라져도 동일한 실험결과가 얻어지므로 음극선은 금속에 공통적으로 존재하는 입자이다.
[오답풀이] ④ 음극선이 자기장 속에서 휘므로 음극선은 대전된 입자이지 전자기파가 아니다.

18. [출제의도] 보어의 원자모형을 이해하고 흡수스펙트럼이 나타나는 원리를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

이 원자의 에너지 준위차로 존재하는 값이 9.5eV, 8.5eV, 6eV, 5.5eV, 4.5eV, 4eV, 2.5eV, 1eV이다. 7eV의 에너지값은 존재하지 않으므로 이 에너지의 빛은 흡수가 일어나지 않는다.

19. [출제의도] 보어의 원자모형으로부터 선택스펙트럼이 나오는 원리를 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 수소기체가 방출한 빛이 분광기를 통과한 후 특정한 색깔의 빛만이 방출되고 있으므로 수소기체가 가지는 에너지 준위는 불연속적이다.

[오답풀이] ㄴ. 방전된 전자의 에너지가 수소 원자의 전자의 에너지 준위 차이에 해당하는 값일 때만 충돌할 때 수소 원자가 에너지를 흡수하여 빛을 방출한다. 선택스펙트럼이 여러 개이므로 광량자의 에너지는 균일하지 않고 여러 값을 갖고 있음을 알 수 있다.
ㄷ. 수소기체가 흡수할 수 있는 에너지값은 한정되어 있으므로 선택스펙트럼은 변하지 않는다.

20. [출제의도] 핵분열과 핵융합 반응식을 이해하고, 핵반응이 일어날 때 일어나는 변화를 묻는 문제이다.

ㄱ. 핵반응이 일어날 때 핵자수는 변하지 않으므로 질량수는 보존된다.
ㄴ. (가)는 우라늄의 핵분열 반응이고, (나)는 수소의 핵융합 반응이다.
[오답풀이] ㄷ. 단위질량당 방출하는 에너지가 수소의 경우가 우라늄의 7.3배 크다. 따라서, 핵반응하는 물질의 질량이 같을 때, 질량결손은 수소가 우라늄보다 크다.

화학 II 정답

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

해설

1. [출제의도] 고체 물질의 온도에 따른 용해도를 이해할 수 있는가를 묻는 문제이다.

ㄷ. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 의 용해도는 온도가 높아질수록 낮아지므로, 포화용액을 냉각시켰을 때 석출되는 것은 KNO_3 뿐이다.

2. [출제의도] 기체의 성질을 이용하여 혼합기체의 부분압력을 계산할 수 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ. 온도와 부피가 같을 때 기체의 몰수는 압력에 비례하므로, 산소의 몰수는 3몰이다. ㄴ. 반응하기 전 수소의 분압은 보일의 법칙에 의해 1.2기압, 산소의 분압은 1.8기압이므로 전체 압력은 3.0기압이다. ㄷ. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 이므로 반응 후에는 수증기

2몰과 산소 2몰이 남는다. 반응 전 기체 혼합과정에
서 각 기체의 부피는 2배로 증가하므로 4몰의 압력
은 2.4기압이다.

3. [출제의도] 그래프를 해석하여 이상기체와 실제기체
의 성질을 비교 할 수 있는가를 묻는 문제이다.

① 압력 P에서 부피가 크게 변화하므로 기체에서 액
체로 상태변화가 일어난다. 따라서 P는 SO₂ 증기압이
며, 증기압은 물질의 양에 관계없다.

4. [출제의도] 역제의 온도에 따른 증기압력의 변화를
이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

③ (나)의 증기의 분자수가 (가)의 증기 분자수보다
 많으므로, (나)의 응축속도가 (가)보다 빠르다.

5. [출제의도] 용액의 농도 정의, 농도 변환 관계 및 묶
은 용액의 성질을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.
[오답풀이] ㄱ. 용액 100g 중에 녹아있는 포도당의
질량은 $\frac{18}{1000+18} \times 100$ g이다.

6. [출제의도] 용매와 용액의 증기압력의 차이를 이해
할 수 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ, ㄷ. 증발속도는 (가)가 가장 빠르고, (다), (나)
순이다. 증발한 증기 분자수가 가장 큰 (가)의 수증
기 압력은 (나)보다 크다.

[오답풀이] ㄴ. 응축속도는 액체 표면위에 증기 분자
수에 비례하므로 (다)가 (나)보다 빠르다.

7. [출제의도] 이온화 에너지의 주기성을 이해하고 적
용할 수 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ. A와 C는 E₁와 E₂의 차이가 두드러지므로 같은
1족 원소이다.

[오답풀이] ㄴ. 1족 원소인 A는 전자 1개를 떼내고
안정한 이온이 되므로 E₂만 필요하다.

ㄷ. 핵 전하량이 B가 A보다 크기 때문이다.

8. [출제의도] 원자의 구성입자를 이해하고 있는가를
묻는 문제이다.

ㄱ. 전자결절수가 같을 때 핵전하량이 클수록 핵과
전자사이의 인력은 크다.

[오답풀이] ㄴ. (나)에서 (다)로 되는 과정은 전자를
떼어내는 과정이므로 흡열과정이다.

9. [출제의도] 용액의 삼투압을 이용하여 분자량을 구
하는 방법을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ, ㄴ, ㄷ. 삼투압을 이용하여 용질의 분자량을 구하
는 식은 $M = \frac{wRT}{\Pi V}$ 이다. M이 실제 보다 크게 측정
되는 경우는 삼투압이 작게 측정되고, 용질의 질량과
용액의 온도는 크게 측정되는 것이다.

10. [출제의도] 결합에너지그래프를 이해할 수 있는가
를 묻는 문제이다.

ㄴ. A₂ + B₂ → 2AB의 반응에서 반응열(ΔH)은 반응물
질의 결합에너지의 합에서 생성물질의 결합에너지를
뺀 값이므로 ΔH < 0이다.

11. [출제의도] 오비탈 개념을 이해하고 있는가를 묻
는 문제이다.

④ 오비탈의 정계면은 핵으로부터 전자가 발견될 확
률이 90%가 되는 곳까지를 나타낸 면이다.

12. [출제의도] 열화학 반응식을 이해하고 헤스의 법칙
을 적용할 수 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ. (가)반응은 발열 반응이므로 온도가 올라간다.

ㄴ. (가)에서 (나)를 빼면 반응식을 얻을 수 있다.

[오답풀이] ㄷ. (다)반응은 흡열 반응이므로 생성물
질인 C₂H₂(g)의 엔탈피가 더 높다.

13. [출제의도] 산의 세기와 완충용액의 성질을 이해하
고 있는가를 묻는 문제이다.

ㄴ. (다)용액은 약한 산과 그 산의 짝염기의 혼합용액
이므로 완충용액이다.

[오답풀이] ㄷ. (다)는 공통이온효과에 의해 용액의
H⁺의 농도는 (나)보다 작다. 따라서 탄산칼슘과의
반응속도는 (가) > (나) > (다) 이다.

14. [출제의도] 분자의 모양과 분자간 인력의 관계를
이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ, ㄴ. 펜탄보다는 부탄이, 분자가 구형에 가까울수
록 분자간 인력이 작아져 끓는점이 낮다.

[오답풀이] ㄷ. 끓는점이 낮은 iso-부탄의 증기압이
가장 크다.

15. [출제의도] 화학 반응의 경로에 따른 에너지의 변
화를 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

① 속도 결정 단계인 1단계가 2단계보다 활성화 에
너지가 크며, 발열 반응이므로 생성물의 에너지가 반
응물보다 작다.

16. [출제의도] 전자쌍 반발의 원리로 분자의 모양을
이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

③ 비공유 전자쌍이 공유 전자쌍보다 반발력이 크므로
α가 β보다 작고, 정팔면체인 (다)의 γ는 90°이다.

17. [출제의도] 화학 평형 및 평형 이동의 개념을 이해
하고 화학평형의 법칙을 적용시킬 수 있는가를 묻는
문제이다.

ㄱ. 2A(g) ⇌ 2B(g) + C(g) 반응의 T₁에서의 평형상수인
 $\frac{4^2 \times 2}{4^2}$ 는 T₂에서의 평형 상수 $\frac{2^2 \times 1}{6^2}$ 보다 18배 크다.

ㄷ. 용기의 부피를 줄이면 압력이 커져서 역반응 쪽
으로 평형 이동되므로 A의 몰분율이 증가하게 된다.

18. [출제의도] 전기 분해를 알고 전기 분해에서의 양
적 관계를 이해하는가를 묻는 문제이다.

③ 전극 D에서는 Cu²⁺ + 2e⁻ → Cu의 반응이 일어나
므로 1F에 의해서는 0.5몰의 구리가 얻어진다.

[오답풀이] ① $\frac{1}{4}$ 몰의 산소 기체 5.6L가 발생된다.

② B에서는 수소 기체, C에서는 염소 기체가 각각
0.5몰씩 얻어지므로 부피비는 1:1이다.

④ 물이 전자를 얻어 수소 기체가 발생되는 환원 반
응이 일어난다.

⑤ H⁺가 생기므로 pH는 작아진다.

19. [출제의도] 중화 반응과 생성된 염의 가수분해를
이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

⑤ 반응 결과 생성된 염인 CH₃COONa의 가수분해로
인해 B점의 용액의 역성은 염기성을 띤다.

[오답풀이] ② 가해진 NaOH 수용액은 100mL이다.

④ 전류의 세기가 더 센 B점 용액의 이온 농도가 더
진하다.

20. [출제의도] 반응 속도를 이해하고 반응물의 농도
와의 관계식을 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ. A와 B는 2:1로 반응하므로 B는 0.2몰이 반응하
고 1.8몰이 남게 된다.

생물 II 정답

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

해설

1. [출제의도] 광학 현미경의 해상도를 이해하고 있는가를
묻는 문제이다.

광학 현미경의 해상도가 0.2μm라는 것은 두 물체가
0.2μm 이상 떨어져 있을 때 구별할 수 있다는 것이다.
따라서 핵과 미토콘드리아의 길도양까지만 보인다.

[오답풀이] 모식도에서 보듯이 폴리솜의 구조는 해상도가
0.2μm 이내일 때 보이기 때문에 광학 현미경으로는 구분 되
지 않는다.

2. [출제의도] 삼투 현상에 대해 세포가 대처하는 방식을
알고 있는지 묻는 문제이다.

ㄴ. 동물 세포는 이온을 배출할 때 에너지를 사용하므로
호흡 억제제를 처리하면 에너지가 생성되지 않아 이온을
배출하지 못한다. 이 때문에 삼투 현상으로 세포 내의 물
이 증가하여 세포가 파열될 수 있다. ㄷ. 배양액의 염분
농도가 낮아지면 더 많은 물이 세포 내로 들어오게 되므
로 농도 조절을 위해 수축포의 수축 횟수가 늘어난다.

3. [출제의도] 유동 모자이크설에 의한 세포막의 특성
을 이해하는지 묻는 문제이다.

(가)에서 레이저로 제거되어 형광이 나타나지 않던
부분이 시간이 지나면서 형광이 나타난 것은 주변의
인지질이 이동해 온 결과이다. (나)에서 고르게 분포
된 막단백질이 항체와 결합한 후에 위쪽으로 이동하

였다. 이 두 실험은 세포막에서 막단백질과 인지질의
위치가 변화함을 나타낸다.

4. [출제의도] 진화 과정에서 종 분화의 과정과 종의
개념을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

ㄴ. (가)와 (나)에서는 돌연 변이가 일어나 새로운 유전자
가 생겼으므로 유전자 풀에 변화가 일어났다. ㄷ. B와 C는
서로 다른 종이므로 생식적으로 격리된 상태이다.

5. [출제의도] 효소 반응의 특성을 이해하고 있는지 묻는
문제이다.

기질의 농도가 A 이하에서는 억제제가 있으면 억제
제가 없을 때보다 반응 속도가 낮지만 A 이상에서는
억제제의 유무와 무관하게 반응 속도가 동일하다.

[오답풀이] ② 억제제는 효소와 기질의 결합을 방해
한다. ③ 기질 농도가 높아지더라도 A 이상이 되면
효소의 양이 정해져 있기 때문에 반응 속도는 더 이
상 증가하지 않는다. ⑤ A 이상에서도 반응 속도가
0보다 큰 값을 나타내므로 효소-기질 복합체는 형성
되고 있다.

6. [출제의도] 알코올 발효와 젖산 발효 과정을 이해하는
지를 묻는 문제이다.

포도당이 탈수소효소에 의해서 피루브산으로 분해된
다음 피루브산이 NADH₂로부터 수소를 공급받아 환원
되면 젖산이 된다.

[오답풀이] ① (가)는 산소가 없을 때 일어난다. ②
(나) 과정에서 이산화탄소는 방출되지 않는다. ④ 두
반응에서 생성되는 ATP 양은 동일하다. ⑤ (나)는
젖산 발효 과정이다.

7. [출제의도] 빛의 세기에 의한 광합성량과 호흡량 그
래프를 해석하여 식물 생장 조건을 찾는 문제이다.

식물 A가 생장하려면 호흡량보다 광합성량이 많아야
한다. 조도가 500 lx인 공부방의 온도를 16~20℃로
조절하면 광합성량이 호흡량보다 많아 생장할 수 있다.

8. [출제의도] 화학 삼투에 의한 ATP 합성 원리를 이해
하고 있는지 묻는 문제이다.

ㄴ. (가)에서는 수소 이온 농도가 염록체 바깥쪽이 높아
서 수소 이온이 안쪽으로 확산되어 들어가는 상황이며
ATP가 합성되지 않았다. (다)의 수소 이온 농도는 (가)
와 반대가 되어 수소 이온이 바깥쪽으로 확산되어 나오
는 상황이고 ATP가 합성되었다. ㄷ. 염록체 바깥쪽의
수소 이온 농도가 더 높으므로 ATP가 합성되지 않는다.
[오답풀이] ㄱ. (다)에서 화학 삼투에 의해 ATP가
합성되므로 빛은 필요치 않다.

9. [출제의도] 호흡 과정에 대해 이해하고 있는지를 묻는
문제이다.

ㄱ. A과정은 해당 과정이므로 무기 호흡 생물과 유기
호흡 생물 모두에게서 나타난다. ㄷ. 원핵 세포에는
TCA 회로를 담당하는 세포 내 소기관이 없다. ㄷ. 산소
가 없으면 NAD와 FAD가 공급되지 못하므로 B 이후
과정은 진행되지 않는다.

[오답풀이] ㄴ. A에서는 탈탄산효소가 작용하지 않는다.

10. [출제의도] 세포 호흡의 해당 과정에서 일어나는 물
질과 에너지의 변화를 이해하는지를 묻는 문제이다.

포도당이 피루브산으로 분해되는 과정은 해당 과정으로
세포질에서 산소 없이 일어난다. NAD가 있으므로 탈수
소효소가 관여한다. ATP 2분자가 사용되고 4분자가 합
성되므로 결과적으로 2분자가 해당 과정에서 얻어진다.
[오답풀이] 해당 과정은 초기에 ATP 에너지가 들어
가야만 반응이 일어날 수 있다.

11. [출제의도] 교차율을 구하여 염색체 지도를 작성하는
문제이다.

유전자 A와 B의 교차 결과 생긴 개체는 Aabbcc, aaBbCc
이므로 유전자 A와 B의 교차율은 $\frac{102+98}{1000}$
×100=20(%)이다. 마찬가지로 유전자 B와 C의 교차율은
 $\frac{63+57}{1000}$ ×100=12(%)이다.

12. [출제의도] 연관된 유전자와 독립된 유전자가 생식
세포를 형성할 때의 특성을 묻는 문제이다.

(나)에서 A와 B 유전자의 교차율이 0이면 완전 연관이
므로 생식 세포 형성 시 함께 행동한다. (다)에서 BD,
Bd, bD, bd 중 Bd, bd는 교차 결과 생긴 것이므로 전체
생식 세포 중 ABd, AbD, aBd, abD는 교차로 인해 생긴
것이다.

[오답풀이] ㄱ. (가)에서 생기는 생식 세포는 8종류이

다. ㄷ. (다)에서 B와 D는 연관되어 있으므로 독립의 법칙에 따르지 않는다.

13. [출제의도] 광합성의 명반응과 암반응 과정을 묻는 문제이다.

(가)는 광합성의 명반응이고, (나)는 암반응이다. 명반응 과정에서 생긴 고에너지 전자의 최종 수용체는 NADP이다.

14. [출제의도] 개체군 내의 상호 작용과 군집 내 개체군 사이의 상호 작용의 특성을 묻는 문제이다.

(가)는 불필요한 경쟁을 피하기 위한 개체군 내의 상호 작용이고, (나)는 개체군 간의 상호 작용이다.

[오답풀이] ㄷ. 피라미와 갈겨니가 같은 하천에서 서식 장소를 달리 하는 것은 분서에 해당한다.

15. [출제의도] 유전 공학 방법 중 유전자 주입 방식의 특성을 묻는 문제이다.

약품 A 생성 유전자가 있으면 형질 발현되어 약품 A를 생성한다. 메디 2세에서도 약품 A가 생성되므로 메디 2세대 약품 A 생성 유전자를 가지고 있다.

[오답풀이] ㄱ. 유전자 주입 방식이다. ㄴ. 수정에 의해 메디 2세가 탄생했으므로 메디 1세와 메디 2세의 유전적 구성은 다르다.

16. [출제의도] mRNA와 tRNA, 리보솜이 협력하여 폴리펩티드(단백질)를 합성하는 원리를 이해하는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. 아스파라긴은 합성되는 폴리펩티드의 2번째 아미노산 이므로 mRNA 염기 배열 5'-AUGAACUGGUAG-3'에서 해당되는 코돈은 AAC이다. ㄴ. 메티오닌을 지정하는 코돈은 5'-AUG-3'이므로, DNA 코드는 3'-TAC-5'이다.

[오답풀이] ㄷ. 종결 코돈(UAG)에 의해 합성이 종료된 폴리펩티드에는 아미노산이 3개가 있으므로 펩티드 결합 수는 2개이다.

17. [출제의도] 생태계에서 일어나는 탄소(C) 순환 과정을 이해하는지를 묻는 문제이다.

① 생산자는 무기 물질을 흡수하지만 유기물을 흡수하지 않는다.

[오답풀이] ② 초식 동물은 육식 동물에게 잡아먹히므로 화살표가 필요하다. ③ 생태계에서 모든 생물은 호흡을 통해 에너지를 이용하는 과정에서 유기물을 분해하고 CO₂를 발생시키므로, 생산자에서 대기 중의 CO₂로 이어지는 화살표가 필요하다. ④ 생산자가 죽는 경우의 화살표이다. ⑤ 동식물의 사체 및 배설물이 썩어 화석 연료가 되는 과정이다.

18. [출제의도] 군계와 식물계의 분류에서 주요 분류 기준을 파악하고 있는지를 묻는 문제이다.

접합균류는 군사에 격벽이 없지만 자낭균류와 담자균류는 군사에 격벽이 존재하므로 (다)의 분류 기준은 '군사에 격벽이 있다'가 된다.

[오답풀이] (가): 종속 영양을 한다. (나): 독립 영양을 한다. (라): 광다발이 있다. (마): 종자로 번식한다.

19. [출제의도] DNA 유전 정보 발현 과정에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. 폴리펩티드 합성에 관계하는 RNA는 mRNA, tRNA, rRNA인데, b의 리보솜을 구성하는 RNA는 rRNA이므로 a는 mRNA이다. RNA는 모두 핵에서 DNA로부터 전사된다. ㄷ. mRNA는 DNA 유전 정보를 전달한다.

[오답풀이] ㄴ. tRNA는 아미노산을 운반한다.

20. [출제의도] 붉은뿔곰팡이에서 영양요구주 돌연 변이의 특성을 실험 자료를 바탕으로 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

(나)의 결과로부터 이 돌연 변이종은 프롤린을 합성하지 못함을 알 수 있다. 따라서 프롤린을 합성하는 효소를 발현하는 유전자에 이상이 있다.

[오답풀이] ㄱ. 완전 배지에서 성장하더라도 프롤린 합성 효소의 유전자에 이상이 생겼기 때문에 프롤린을 합성할 수 없다.

지구과학 II 정답

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

해설

1. [출제의도] 지진파의 종류를 구분하고, 지진파의 도착 시각을 이용하여 진원까지의 거리 및 지진 발생시각을 구하는 문제이다.

ㄴ. C는 표면파로 지진파 중에서 진폭이 가장 크다. ㄷ. PS파가 5분이므로 진원까지의 거리는 2,400km이다.

[오답풀이] ㄱ. 첫 번째로 도착한 A는 P파, 두 번째로 도착한 B는 S파이다. ㄷ. 진원까지의 거리가 2,400km이므로 지진이 발생한 시각은 2시이다.

2. [출제의도] 여러 가지 판의 경계와 지각 변동의 특성을 파악하는 문제이다.

B는 변환 단층, C는 해령, D는 해구이다.

[오답풀이] ㄱ. A는 두 판이 같은 방향으로 이동하므로 판의 경계가 아니며 지각 변동이 없다. ㄴ. B는 두 판이 반대 방향으로 어긋나면서 천발 지진만 발생한다.

3. [출제의도] 지진파의 전파 경로로부터 지구 내부의 층상 구조를 파악하는 문제이다.

ㄴ. A층(맨틀)은 고체, B층(외핵)은 액체 상태이다. 따라서 그 경계면에서 지진파는 크게 굴절하게 된다.

[오답풀이] ㄱ. A층(맨틀)은 깊어질수록 지진파의 속도가 계속 증가한다. ㄷ. (가) 구역에 S파가 도달하지 않으므로 B층(외핵)의 상태를 알아냈다. C층(내핵)은 자심각 110° 부근에 도착한 약한 P파를 분석하여 알게 된 것이다.

4. [출제의도] 지구 자기장을 여러 구성 요소로 분해할 수 있고, 지구 자기 요소로부터 편각과 복각 및 자기 복극과 자기 적도를 정의하는 문제이다.

전자기력을 수평 자기력과 연직 자기력 성분으로 분해하여 생각하면 된다.

[오답풀이] ㄱ. 전자기력이 수평 자기력인 곳은 자기 적도이다. ㄴ. 자기 적도는 전자기력이 가장 작으며 복각이 0°인 곳이다.

5. [출제의도] 화성암을 구성하는 광물, 조직 및 화학 조성으로부터 화성암의 종류를 알아내는 문제이다.

SiO₂ 함량이 52%이하면 염기성암이며, 지하 깊은 곳에서 마그마가 서서히 냉각되어 형성되었으므로 광물 입자가 큰(조립질) 반라암이다.

6. [출제의도] 날씨 바람(편향성)에 단일 변화 과정을 적용하여 기온과 이슬점 및 습도의 변화를 알아내는 문제이다.

공기 덩어리가 하강하면 단일 압축에 의해 기온이 상승하며, 단위 부피당 수증기량(절대 습도)이 증가하여 이슬점이 높아진다.

[오답풀이] ① 공기 덩어리가 상승하면 부피 팽창으로 절대 습도는 감소한다. ② 구름 생성 후 강수 현상이 있으면 상대 습도는 100%로 일정하다.

7. [출제의도] 공기의 상승에 따른 단일 변화와 기온 변화와의 관계를 이용하여 구름의 생성 과정을 알아내는 문제이다.

상승하는 공기가 포화 상태에 이르면 구름이 생성되고, 주변 공기와 기온이 같아질 때까지 상승한다.

[오답풀이] ㄱ. 1km 높이에서 구름이 생성되어 2.5km 높이까지 발달하므로 적운형 구름이다.

8. [출제의도] 육지와 바다의 비열 차이에 따른 열적 순환으로부터 해풍이 발생하는 과정과 그 특성을 알아내는 문제이다.

낮에 부는 바람이 해풍이며 밤보다 풍속이 강하다.

[오답풀이] ③ 구름이 없는 맑은 날에 육지(홍파 암석)와 바다(물)의 상대적인 가열과 냉각에 따른 온도 차이로 해풍이 발생한다. ⑤ 그래프에서 10시 이후에 해풍, 21시 이후에 육풍으로 바뀌었다.

9. [출제의도] 바람에 의한 표층 해수의 이동(에크만 수송)과 연안 용승에 의한 날씨 변화를 알아내는 문제이다.

북반구에서는 바람 방향의 오른쪽 직각 방향으로 해수의 순이동이 있다. 따라서 이를 보충하기 위해 찬물이 용승하여 기온이 하강하고 안개가 발생할 수 있다.

[오답풀이] ㄷ. 수온이 상승할 때 적조 현상이 심해진다.

10. [출제의도] 지질 단면도로부터 지층이 형성된 과정과 지질 구조(부정합)의 특징을 알아내는 문제이다.

A와 B는 부정합 관계에 있으므로 지층의 용기, 침식, 침강이 있는 지질 구조이다.

[오답풀이] ③ A와 B사이의 긴 시간 간격이 존재하며, ④ 아래에 놓인 B가 먼저 형성되었으며, ⑤ 수직에 가까운 층리를 보이는 B는 A보다 더 심한 지각 변동을 받았다.

11. [출제의도] 위도에 따른 해수의 온도와 염분 및 밀도 변화 그래프를 해석하는 문제이다.

ㄴ. 염분은 (증발량-강수량)과 비례하므로 증발량이 많고 강수량이 적은 중위도 지방의 염분이 가장 크다.

[오답풀이] ㄱ. 해수의 밀도는 수온과 염분에 따라 변하는데, 수온의 영향을 더 크게 받는다.

12. [출제의도] H-R도를 보고 별들의 물리량을 묻는 문제이다.

ㄴ. 5등급차이는 100배 밝기차가 나므로, 별 B는 태양보다 10,000배 밝다. 광도(L)는 $L=4\pi R^2\sigma T^4$

이므로 별 B는 태양과 온도(T)가 같으므로 반지름(R)이 100배 크다.

[오답풀이] ㄷ. 별 B와 C는 밝기가 같으므로 온도가 높은 B가 반지름이 작다.

13. [출제의도] 단위 면적에서 단위 시간당 방출되는 파장별 빛의 세기 그래프를 보고 물리량을 비교하는 문제이다.

비인의 법칙에서 최대 에너지를 방출하는 파장이 길수록 별의 온도가 낮으므로, 별 A가 B보다 온도가 낮은 별이다.

[오답풀이] ㄱ. 색지수가 클수록 온도가 낮은 별이다.

14. [출제의도] 지구의 편서풍 파동 모형 실험을 실제 상황과 연결하는 문제이다.

회전 원통을 천천히 회전시키면 해들리 순환과 유사한 흐름이 생기며, 속도도 높이면 편서풍 파동과 고기압, 저기압 및 제트류에 해당하는 흐름이 생긴다.

[오답풀이] 파동 중의 좁고 빠른 흐름은 제트류이다.

15. [출제의도] 지구의 공전에 따라 관측할 수 있는 별자리와 달의 모습을 묻는 문제이다.

ㄴ. 동짓날 지구에서 태양으로의 방향이 동지점이므로, 반대로 쌍둥이자리라는 하지점(적경 6시)에 해당한다.

[오답풀이] ㄱ. 자정에 남중한 달은 보름달이다.

16. [출제의도] 조석 곡선을 해석하는 문제이다.

만조와 간조 때의 해수면의 높이차인 조차가 최대일 때를 사리, 최소일 때를 조금이라 한다. 조석 주기는 약 12시간 25분이므로 조석은 하루에 약 50분씩 늦어진다.

[오답풀이] ㄱ. 11일에는 최소 조차이므로 달의 위상은 상현 또는 하현이다.

17. [출제의도] 적도 부근의 태평양에서 해수면의 상대적 높이를 보고 해류(지형류)를 묻는 문제이다.

A와 B는 남적도 해류, C는 적도 반류, D는 북적도 해류이다. 전향력이 서로 반대로 작용하는 A와 B는 모두 서쪽으로 흐른다.

[오답풀이] ㄴ. 경사 방향이 서로 반대이므로 C는 동쪽으로, D는 서쪽으로 흐른다.

18. [출제의도] 태양의 일주 운동과 태양의 고도 변화로 나타나는 태양의 연주 운동을 이해하는 문제이다.

ㄱ. 천구 복극의 고도는 그 지역의 위도와 같다.

[오답풀이] ㄴ. 태양이 정동에서 떠서 정서로 지는 B가 춘분날의 일주 운동 경로이다. ㄷ. 관측한 기간이 겨울(1월)에서 봄(5월)이므로 태양의 고도가 점점 높아진다.

19. [출제의도] 어떤 별의 공간에서의 운동을 이해하는 문제이다.

별의 시선 운동과 점진 운동을 알면 별의 공간 운동의 방향과 속도를 구할 수 있다.

[오답풀이] ㄷ. 별의 시선 속도는 도플러 효과의 해석으로 빛의 스펙트럼선의 이동량을 측정하여 구한다. 별이 멀어질 때는 스펙트럼선이 원래 파장보다 긴 파장 쪽으로 이동한다.

20. [출제의도] 지질도를 보고 주향과 경사 방향을 구하는 문제이다.

지층 경계선이 300m와 만나는 두 점을 이은 선이 300m 주향선이고, 지층 경계선이 200m와 만나는 두 점을 이은 선이 200m 주향선이다. 300m 주향선에서 200m 주향선으로 향하는 쪽이 경사 방향이다.