

4교시

6월 4일 수능 모의평가

과학 탐구 영역

물 리 학 I

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

출제 문항 분석

문항	정답률	출제 단위	출제 의도
1	85.3	파동의 성질	전자기파의 종류와 이용에 대한 이해
2	83.6	힘과 운동	속력과 운동 방향, 가속도에 대한 이해
3	84.5	물질의 전기적 특성	전자의 전이와 파장에 대한 이해
4	82.0	시간과 공간	핵분열과 질량 결손에 대한 이해
5	69.9	힘과 운동	가속도가 0일 때 물체가 받는 힘에 대한 이해
6	64.7	파동의 성질	파동의 간섭에 대한 이해
7	60.9	시간과 공간	시간 팽창과 길이 수축에 대한 이해
8	76.0	물질의 자기적 특성	자기력선과 자기화에 대한 이해
9	65.5	파동의 성질	굴절과 전반사에 대한 이해*
10	48.2	에너지와 열	열기관과 열효율에 대한 이해
11	70.0	힘과 운동	속도 변화와 운동량 보존에 대한 이해
12	28.6	물질의 전기적 특성	전하의 이동과 전기력 변화에 대한 이해
13	45.1	빛과 물질의 이중성	운동 에너지, 질량, 파장에 대한 이해*
14	46.2	힘과 운동	충격량과 평균힘에 대한 이해
15	45.4	파동의 성질	굴절률, 파장, 속력에 대한 이해
16	72.9	물질의 전기적 특성	다이오드의 연결과 전류에 대한 이해
17	44.5	물질의 자기적 특성	세 직선 도선에 의한 자기장에 대한 이해
18	37.4	물질의 자기적 특성	균일 자기장에서 도선의 운동에 대한 이해
19	27.4	에너지와 열	가속도, 에너지에 대한 이해**
20	40.7	힘과 운동	가속도의 변화에 대한 이해

* 신유형 문제

** 출제 가능 문제

출제 경향과 학습 대책

문항 배열의 변화(전기력 12번, 가속도의 변화 20번), 등가속도 운동을 2번 운동의 종류에 포함시켜 단순하게 출제하여 난이도를 쉽게 조정하였다. 상대론 문제는 쉽게 넘어갈 수 있었고, 열 문제는 등압 과정의 내부 에너지 변화량과 일 사이의 비가 3:2임을 이용하면 쉽게 답을 구할 수 있었다. 킬러 문항은 19번 [2점] 문제로 배치하여 등급 컷을 상향 조정하였다. 문제 풀이 시간이 여유로워 상위권 학생은 만점을 받기 쉬운 시험이었다. 등가속도 운동에서 평균 속도와 상대 속도, 가속도, 운동 시간에 대한 문제, 실에 연결된 물체의 장력과 실이 끊어지기 전과 후의 가속도 변화, 전반사에서 임계각 비교, 전기력과 자기장에서 전기력과 자기장의 그래프 의미, 열과 상대론은 익숙해질 때까지 반복하여 문제를 풀어보기 바랍니다.

전자기파의 종류, 전자기 유도, 자성, 다이오드, 물질 파, 파동의 표현과 중첩, 진행 방향 파악, $a=0$ 문제도 기출 문제와 사설 모의고사 문제로 감각을 유지할 수 있도록 정리해두어야 합니다.

6월 평가원 시험은 수능 출제 방향에 대한 시험용 버전이고, 9월 평가원 시험은 수능 문제와 연계된다는 것을 명심하길 바랍니다.

01 |

- ① TV용 리모컨에는 적외선이 이용된다.
- ② 자외선은 살균에 이용된다.
- ③ 파장은 감마선이 마이크로파보다 짧다.
- ④ 진동수는 가시광선이 라디오파보다 크다.
- ⑤ 진공에서 적외선과 마이크로파의 속력은 같다.

02 |

- ㄱ. I에서 물체의 속력은 감소한다.
- ㄴ. II에서 물체에 작용하는 알짜힘의 방향은 원의 중심 방향이다.
- ㄷ. III에서 물체의 운동 방향이 변한다.

03 | 에너지 준위의 차가 작을수록 방출되는 파장이 길어진다. 따라서 ㉠~㉣은 d, c, b, a이다.

04 |

- ㄱ. 핵반응 전과 후 질량수가 같으므로 ㉠은 3이다.
- ㄴ. 핵분열 반응이다.
- ㄷ. E_0 은 질량 결손에 의해 발생한다.

05 |

- ㄱ. (가)에서 용수철저울이 정지 상태를 유지하므로 용수철저울에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- ㄴ. 추와 용수철저울의 무게 합이 12N이므로 p가 용수철저울에 작용하는 힘의 크기는 12N이다.
- ㄷ. 추에 작용하는 중력의 반작용은 추가 지구를 당기는 힘이다.

06 |

- A : P에서는 보강 간섭이 일어나므로 파동의 변위가 변한다.
- B : P, Q에서 보강 간섭이 일어난다.
- C : R에서 상쇄 간섭이 일어난다.

07 |

- ㄱ. A의 관성계에서 P, Q의 속력은 $0.8c$ 로 같다.

ㄴ. A의 관성계에서, B의 시간의 A의 시간보다 느리게 간다.

ㄷ. B의 관성계에서 P, Q 사이의 거리는 고유 길이이므로 수축된 길이 L 보다 크다.

08 |

ㄱ, ㄷ. (나)에서 B보다 C의 자기장의 세기가 세므로 B가 강자성체이고, B, C가 서로 당기는 자기력을 작용하므로 C는 상자성체이다. 따라서 A는 반자성체이다.

ㄴ. A, C가 각각 반자성체, 상자성체이므로 (가)에서 A, C는 서로 반대 방향으로 자기화된다.

신유형 문제

09 |

ㄱ. 매질 I, II의 경계면에서 전반사가 일어나므로 굴절률은 I이 II보다 크다.

ㄴ. 법선이 원의 중심을 향하므로 X는 r에서 전반사한다.

ㄷ. Y의 s에서 입사각이 X의 I, II의 경계면에서 입사각보다 크므로 전반사가 일어난다.

10 | 1회의 순환 과정 동안 외부에 한 일이 150J이고 열효율이 0.2이므로 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 과정에서 흡수한 열은 750J이다. $C \rightarrow D$ 과정에서 방출한 열이 600J이고, 외부로부터 받은 일이 240J이므로 내부 에너지 변화량은 360J이다.

11 |

ㄱ. 0.2초일 때 A의 속력은 0.6m/s 이다.

ㄴ. 0.5초일 때 A, B의 운동량 합은 $2\text{kg} \times 0.6\text{m/s} = 1.2\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 이다.

ㄷ. 0.7초일 때 A와 B의 속력은 각각 0.3m/s , 0.6m/s 이므로 A, B의 운동량은 각각 $0.6\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 이다.

12 |

ㄱ. A의 위치가 $x = -d$ 에서 $x = 2d$ 로 바뀌었을 때 B에 작용하는 전기력의 방향은 변화 없고, 크기가 F 에

서 $5F$ 로 증가하였으므로 A와 C 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.

ㄴ. (나)에서 A, C 사이의 전기력이 $+x$ 방향으로 $\frac{16}{5}F$ 이므로 (가)에서 A, C 사이의 전기력의 크기는 $\frac{4}{5}F$ 이다.

ㄷ. (나)에서 B, C 사이의 전기력이 $-x$ 방향으로 $\frac{9}{5}F$ 이고, B에 작용하는 전기력의 크기가 $4F$ 이고, A, B 사이에 서로 당기는 전기력이 작용하므로 (나)에서 B에 작용하는 전기력의 방향이 $+x$ 방향이다.

● 신유형 문제

13 | $m \propto \frac{E_k}{v^2}$ 에서 A, B, C의 질량은 각각 $8m$, $4m$, m 이다. $\lambda \propto \frac{1}{mv}$ 에서 λ_A , λ_B , λ_C 는 각각 $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ 이므로 $\lambda_C > \lambda_B > \lambda_A$ 이다.

14 |

ㄱ. $v = \sqrt{2gh}$ 에서 A가 벽에 충돌하는 순간 속력을 $2v$ 라 하면, 충돌 직후 속력은 v 이다.

ㄴ. A, B의 질량을 각각 m 이라 하면 (나)에서 곡선과 시간 축이 만드는 면적은 각각 $3mv$, $2mv$ 이다.

ㄷ. 충돌하는 동안 벽으로부터 받는 평균 힘의 크기는 A, B가 각각 $\frac{3mv}{2t_0}$, $\frac{2mv}{3t_0}$ 이다. 따라서 A가 B의 $\frac{9}{4}$ 배이다.

15 |

ㄱ, ㄴ. 매질의 굴절률의 크기가 $\text{III} > \text{I} > \text{II}$ 순이므로 P의 파장은 I에서가 II에서보다 짧고, P의 속력은 I에서가 III에서보다 크다.

ㄷ. P가 매질 II에서 III을 거쳐 I로 진행할 때 II의 굴절률이 I의 굴절률보다 작으므로 $\theta_3 > \theta_2$ 이다.

16 |

ㄱ. S_1 을 b에 연결하고 S_2 를 열었을 때 전류계에 흐르는 전류의 세기가 0이고, S_2 를 닫았을 때 전류계에 전류가 흐르므로 X는 p형 반도체이다.

ㄴ. S_1 을 b에 연결했을 때 A에 전류가 흐르지 않으므로 A에는 역방향 전압이 걸린다.

ㄷ. S_1 을 a에 연결하면 A에 전류가 흐르고, 전류계에 흐르는 전류의 세기는 I_0 이다.

17 |

ㄱ, ㄴ. B, C에 흐르는 전류의 방향이 각각 $-y$ 방향이고, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향이 C 도선 오른쪽에서 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다. C 도선 오른쪽에서 세 직선 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장이 0이므로 A에 흐르는 전류의 방향이 $+y$ 방향이고, 세기가 가장 세다.

ㄷ. p에서 C의 전류에 의한 자기장의 세기가 B의 전류에 의한 자기장의 세기보다 세면 p에서 A의 전류와 B, C의 전류에 의한 자기장의 방향이 모두 xy 평면에서 수직으로 들어가는 방향이므로 p에서 세 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기가 0이 될 수 없다.

18 |

ㄱ. 영역 I, II에서 자기장이 각각 $B(xy$ 평면에서 수직으로 들어가는 방향), $2B(xy$ 평면에서 수직으로 나오는 방향)이므로 p의 위치가 $x = 3.5d$ 일 때 영역 I에서의 자속이 감소하므로 A에 흐르는 유도 전류의 세기는 I_0 이다.

ㄴ. q의 위치가 $x = 2.5d$ 일 때, B에 흐르는 유도 전류의 세기는 $6I_0$ 이다.

ㄷ. p와 q의 위치가 $x = 3.5d$ 일 때 p와 q에 흐르는 유도 전류의 방향은 각각 $-y$, $+y$ 방향이다.

출제 가능 문제

19 |

ㄱ. A, C의 경사면 아래쪽 방향의 가속도를 각각 g_A ,

g_c 라 하면 $E_0 = mg_A d$, $7E_0 = 3mg_C d$ 이므로 $g_A = 3g'$, $g_C = 7g'$ 라 하자. A의 가속도를 a 라 하면 $3m \times 7g' - m \times 3g' = 6ma$ 에서 $a = 3g'$ 이다. A가 p에서 q까지 운동하는 동안 A의 운동 에너지 변화량과 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 $m \times 3g' \times d$ 로 같다.

ㄴ. 일-에너지 정리에 의하여 $mad = E_0$ 이므로 $a = \frac{E_0}{md}$ 이다.

ㄷ. 역학적 에너지 변화량의 크기는 B가 $2m \times 3g' \times d = 6mg'd$, C는 $3m \times (7g' - 3g') \times d = 12mg'd$ 이다.

20 | (가)에서 A의 가속도를 a 라 하면 실 p가 A를 당기는 힘 $\frac{9}{4}mg = 3m(g-a)$ 에서 $a = \frac{1}{4}g$ 이고, (나)에서 A의 가속도는 $\frac{1}{2}g$ 이다. C의 질량을 m_C 라 하면, $(2m_C - 6m)g = (m_C + 11m)\left(\frac{1}{2}g - \frac{1}{4}g\right)$ 에서 $m_C = 5m$ 이다.

화 학 I

정답

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

출제 문항 분석

문항	정답률	출제 단위	출제 의도
1	95.9	화학의 첫걸음	탄소 화합물의 이해
2	85.1	화학 결합과 분자의 세계	결합의 종류에 의한 전기 전도성 차이 이해
3	85.6	화학의 첫걸음	몰비와 계수비에 대한 이해
4	63.7	화학 결합과 분자의 세계	극성 공유 결합에 대한 이해
5	76.6	화학 결합과 분자의 세계	용해 평형에서 반응 속도에 대한 이해
6	69.8	화학 결합과 분자의 세계	이온 결합의 화학식에 대한 이해
7	56.9	화학 결합과 분자의 세계	공유 전자쌍 수에 대한 이해
8	62.6	원자의 세계	양자수의 이해
9	66.8	역동적인 화학 반응	산화 환원 반응식 계수에 대한 이해
10	52.5	원자의 세계	반지름과 이온화 에너지에 대한 이해
11	63.7	화학의 첫걸음	동위 원소의 성질에 대한 이해
12	39.7	역동적인 화학 반응	수용액 이온 수에 대한 이해 **
13	47.4	화학의 첫걸음	용액의 부피와 농도에 대한 이해
14	66.6	원자의 세계	오비탈과 전자 수에 대한 이해
15	45.5	역동적인 화학 반응	pH와 액성에 대한 이해
16	48.6	원자의 세계	순차 이온화 에너지에 대한 이해
17	29.7	역동적인 화학 반응	중화 적정의 양적 관계에 대한 이해
18	38.2	화학의 첫걸음	구성 원자 수와 분자량 관계에 대한 이해
19	26.9	역동적인 화학 반응	중화 반응의 양적 관계에 대한 이해
20	26.0	화학의 첫걸음	질량비와 몰비 관계에 대한 이해**

**출제 가능 문제

출제 경향과 학습 대책

이번 6월 평가원 모의고사에서는 새롭고 낯선 유형보다는 익숙한 유형의 문제가 대부분 출제되었다. 이러한 출제가 2025학년도 수능에서도 유형이 같게 나온다면 각 단원에서 필수 기본 개념을 충실히 익히고, 기출 문제를 자주 풀어 보면서 빈출 주제를 파악하고 개념을 정확하게 적용하는 연습을 해야 한다. 빠른 개념 적용을 위해서 때로는 암기를 하는 것도 필요하다.

고난도 문제가 조금씩 섞여지는 추세이므로 까다롭게 느껴지는 계산 문제를 회피하지 말고 풀어내는 연습이 필요하다. 기출 문제의 반복 학습을 통해 자주 나오는 유형을 연습하고 쉽게 나오는 고난도 문제를 공략하는 방법을 세워야 한다.

또한 이번 6월 모의고사에 출제된 수용액의 액성을 이용한 이온 수와 농도와의 관계(19번), 반응 후 생성물과 남은 반응물의 양의 비를 이용하는 문제(20번) 등 여러 기출 문제나 교육청 모의고사, 전년도 모의고사를 통해 계산 능력과 문제 해결력을 길러야 한다. 특히 고득점을 위해서는 화학 반응식과 중화 반응의 양적 관계 문제를 효율적으로 풀기 위한 시간 배분 연습이 필요하고, 빠른 시간 내에 정답을 찾는 계산 능력이 요구된다.

01 |

- ㄱ. 나일론은 석유를 원료로 해서 합성된 섬유이다.
 ㄴ. 설탕은 성분 원소가 C, H, O인 탄소 화합물이다.
 ㄷ. 숯이 연소될 때 발열 반응이므로 화로에 사용된다.

02 | 제시된 물질 중에 금속 결합 물질은 Cu, Mg이다. LiF는 이온 결합 물질, CO₂, H₂O은 공유 결합 물질이다. 따라서 X, Y 짝으로 옳은 것은 Cu, LiF이다.

03 | 반응식의 계수를 완성하면 계수비가 4:1:2이다. 따라서 남은 반응물 B₂는 1mol, 생성된 A₂B₅는 2mol이므로 $\frac{\text{남은 반응물의 양}}{\text{생성물의 양}} = \frac{1}{2}$ 이다.

04 | 결합 모형으로부터 W₂X(=H₂O), WYX(=HNO), ZX₂(=CO₂)이다.
 ㄱ. W₂X는 극성 분자이다.
 ㄴ. WYX에서 전기 음성도가 큰 X(O)는 부분적인 음전하(δ⁻)를 띤다.
 ㄷ. ZX₂는 직선형이고, WYX는 중심 질소 원자에 비공유 전자쌍이 있는 굽은형이다. 따라서 결합각은 ZX₂가 더 크다.

05 |

- ㄱ. 동적 평형에 도달하게 되면 녹지 않은 고체 설탕의 양이 일정하다. 따라서 $x = b$ 이다.
 ㄴ. 용해 평형에 도달하기 전에도 용해와 석출 반응이 끊임없이 일어난다.
 ㄷ. t₂에서는 (가), (나) 모두 동적 평형 상태이므로 $\frac{\text{석출 속도}}{\text{용해 속도}} = 1$ 로 같다.

06 | 구성 이온이 X²⁺, Cl⁻이므로 화합물의 화학식은 XCl₂이다.
 ㄱ. XCl₂ 1mol에 들어 있는 전체 이온은 3mol이므로 a=3이다.

ㄴ, ㄷ. 염소 원자 1mol의 전자 수는 17mol이므로 X 원자 1mol에는 전자가 12몰 들어 있다. 따라서 X는 3주기 원소인 Mg이고, 금속 Mg은 전성(띠점성)이 있다.

07 |

- ㄱ. (가)에는 C-F 사이에 극성 공유 결합이 있다.
 ㄴ. (나)는 단일 결합으로만 구성되어 있다.
 ㄷ. (가) C₂F₂, (다) N₂F₄ 모두 공유 전자쌍 수는 5개로 같다.

08 | Ne의 바닥 상태 전자 배치에서 오비탈의 양자수 조합은 다음과 같다.

	1s	2s	2p		
n	1	2	2	2	2
l	0	0	1	1	1
m _l	0	0	+1	0	-1
n + m _l	1	2	3	2	1
	(다)		(나)		(가)

- ㄱ, ㄴ. n는 (가)=(나)>(다)이므로 (다)는 1s이다.
 $n + m_l$ 는 (가)=(다)이므로 (가)는 2p(m_l=-1)이다.
 m_l 의 총합이 0이므로 (나)는 2p(m_l=+1)이다.
 ㄷ. l는 (가=1)>(다=0)이다.

09 | X의 산화수는 -2 → +6으로 8만큼 증가하고, N의 산화수는 +5 → +2로 3만큼 감소한다. 전체 산화수 변화량을 같게 하면 a=3, b=8이고, 반응 전과 후 원자 수를 맞추면 c=8, d=4이다. 따라서 $\frac{b+d}{a} = \frac{8+4}{3} = 4$ 이다.

10 |

- ㄱ. E₁이 Y가 가장 크므로 Y는 비금속이다. 따라서 (가)는 이온 반지름, (나)는 원자 반지름이고, X는 금속, Z는 비금속이다.
 ㄴ. 홀전자 수의 합이 5이면서, 원자 반지름(Na > Mg > N > O > F)과 이온 반지름(N > O > F > Na > Mg)이 제시된 조건을 만족하려면 X=Mg, Y=N, Z=O이다.
 ㄷ. 전기 음성도는 Z(O)>Y(N)이다.

11 | (가)에서 $^{12}\text{C}^{16}\text{O}^{18}\text{O}$ 분자량은 46이고, $23\text{g}=0.5\text{mol}$ 이므로 부피가 2배인 (나)에는 혼합 기체가 1mol 들어 있다. 또한 기체 밀도가 같으므로 (나)에서 혼합 기체 질량은 46g이다. (나)에서 $^{12}\text{C}^{16}\text{O}^{16}\text{O}$ $k\text{mol}$, $^{12}\text{C}^{18}\text{O}^{18}\text{O}$ $(1-k)\text{mol}$ 로 놓고 분자량을 이용하면 다음의 식이 성립한다. $44k + 48(1-k) = 46$, $k = 0.5$ 이다. 따라서 (나)에 들어 있는 중성자 양(mol)은 $0.5(6+8+8) + 0.5(6+10+10) = 24$ 이다.

출제 가능 문제

12 | (나), (다)에서 넣어 준 B $w\text{g}$, $\frac{1}{2}w\text{g}$ 이 모두 반응했으므로 (나)와 (다)에 각각 들어 있는 B^{n+} 의 양은 2:3이다. 따라서 (나)와 (다)에 각각 들어 있는 B^{n+} 의 양을 $2k$, $3k$ 라 놓고, 수용액 속의 양이온 수 비율에 맞추면 (나) $\text{A}^+ : 6k$, $\text{B}^{n+} : 2k$, (다) $\text{A}^+ : 3k$, $\text{B}^{n+} : 3k$ 이다. 수용액 속의 양전하량의 총합은 같으므로 $6k + 2nk = 3k + 3nk$ 이고, $n=3$ 이다. 또한 A^+ 은 환원되므로 산화제(㉠)이다.

13 | (나) 과정에서 넣어 준 A 50mL에 포함된 용질의 질량이 5g이고, A의 화학식량을 k 라 하면 $\frac{5}{k}$ mol이다. 따라서 $\frac{5}{k} = 0.25a$ (식 ①)가 성립한다. (다) 과정에서 $a\text{M A(aq)}$ $w\text{g} = \frac{w}{d}\text{mL}$ 이므로 (다)에서 만든 혼합 용액에 포함된 용질의 양(mol)은 $a \times \frac{w}{d} \times \frac{1}{1000} + \frac{18}{k} = 2a \times \frac{500}{1000}$ 이고, 식 ①에서 $k = \frac{20}{a}$ 을 이용해서 풀면 $w = 100d$ 이다.

14 | 2주기 원소 중에 바닥 상태에서 $n+l$ 이 가장 큰 오비탈에 들어 있는 전자 수가 5인 것은 F뿐이다. 따라서 $Z=F$ 이고, F에서 전자가 들어 있는 오비탈은 5개이므로 $b=5$ 이다. X에서 전자가 들어 있는 오비탈 수가 $2a$ 이므로 $a=1, 2$ 이다. $a=1$ 이면 Y에서 전자가 들어 있는 오비탈 수 5개와 모순이다. 따라서 $a=2$ 이고 $X=C$, $Y=O$ 이다. $a+b=7$ 이다.

15 | (가)의 pH k , (나)의 pH $14-k$ 라 놓고, 용액의 부피가 100:1이므로 H_3O^+ 의 양(mol)=농도×부피를 이용하면 다음과 같다.

$$10:1 = 10^{-k} \times 100 : 10^{-14+k} \times 1 \text{ 이고, } k = 7.5 \text{ 이다.}$$

ㄱ. (가)의 pH가 7.5이므로 염기성이다.

$$\text{ㄴ. } \frac{\text{(가)의 pH}}{\text{(나)의 pH}} = \frac{7.5}{6.5} = \frac{15}{13} \text{ 이다.}$$

$$\text{ㄷ. } \frac{\text{(가)에서 } \text{H}_3\text{O}^+ \text{의 양(mol)}}{\text{(나)에서 } \text{OH}^- \text{의 양(mol)}} = \frac{10^{-7.5} \times 100}{10^{-7.5} \times 1} = 100 \text{ 이다.}$$

16 |

ㄱ. Be, B, C에서 E_1 는 $\text{C} \rangle \text{Be} \rangle \text{B}$, E_2 는 $\text{B} \rangle \text{C} \rangle \text{Be}$, E_3 는 $\text{Be} \rangle \text{C} \rangle \text{B}$ 이다. Be는 원자가 전자가 2개이므로 E_3 이 매우 커진다. 따라서 제시된 값들 중 16.5가 다른 값들보다 매우 크므로 X는 Be이고, E_b 는 E_3 이다. B와 C 중에서 $\frac{E_2}{E_1}$ 는 $\text{B} \rangle \text{C}$ 이므로 $Y=C$, $Z=B$ 이다.

ㄴ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 같은 주기에 서 원자 번호가 클수록 크므로 $Y(\text{C}) \rangle X(\text{Be})$ 이다.

ㄷ. E_1 이 가장 큰 것은 Y(C)이다.

17 | (다) 과정 후 구경꾼 이온인 Na^+ 의 몰 농도 $0.08 = \frac{0.1a}{20+a}$ 이므로 $a=80$ 이다. (가)의 수용액 100g에 들어 있는 용질의 질량이 $x\text{g}$ 이면 1g당 들어 있는 용질은 $\frac{x}{100}\text{g}$ 이다. (가) 수용액 10mL = 10dg 이고 여기에 들어 있는 용질의 질량은 $10d \times \frac{x}{100}\text{g}$ 이다. 중화 적정에서 산과 염기의 용질의 양(mol)은 같아야 하므로 다음의 식이 성립한다. $\frac{2}{5} \times 10d \times \frac{x}{100} \times \frac{1}{60} = 0.1 \times \frac{a}{1000}$. 식을 정리하면 $x = \frac{12}{d}$ 이다.

18 | 실린더에서 부피 비=몰 비=2:3:10이므로 (가) A_2B_4 $w\text{g}$ 을 2몰이라 하면 A_xB_{2x} $w\text{g}$ 은 1몰이고,

같은 질량에서 몰 비가 2:1이므로 분자량은 1:2이다.
따라서 $x=4$ 이다. (다)에서 A_yB_4 2wg은 7몰에 해당하고 1g 당 A 원자 수비 (나):(다)=16:15를 식으로 나타내면 $16:15 = \frac{2 \times 2 + 4 \times 1}{2w}$: $\frac{2 \times 2 + 4 \times 1 + y \times 7}{4w}$ 이다. 식을 정리하면 $y=1$ 이다.

(다)의 단위 부피당 A 원자 수 $\frac{4+4+7}{10}$
(가)의 단위 부피당 B 원자 수 $\frac{8}{2} = \frac{3}{8}$ 이다.

19 | (가)의 액성이 염기성이면 (나)의 액성도 염기성이다. 반응 전 용액 속의 이온 수(mmol)는 다음 표와 같다.

	(가)	(나)
xM NaOH	$V_1(x V_1, x V_1)$	$2 V_1(2x V_1, 2x V_1)$
0.1M H_2A	40(8, 4)	20(4, 2)
0.1M HB	$V_2(0.1 V_2, 0.1 V_2)$	0

염기성일 때 (가)와 (나)의 총 이온 수 $8N:19N = (2x V_1 - 4) : (4x V_1 - 2)$ 이고, $x V_1=10$ 이다.

(나)에서 음이온의 몰 농도 합 $\frac{3}{20} = \frac{2x V_1 - 2}{2 V_1 + 20}$ 이고 식을 정리하면 $V_1=50$, $x=0.2$ 이다. (가)에서 음이온 몰 농도 합 $\frac{3}{50} = \frac{6}{V_1 + 40 + V_2}$ 에서 $V_2=10$ 이다.
따라서 $x \times \frac{V_2}{V_1} = 0.2 \times \frac{10}{50} = \frac{1}{25}$ 이다.

출제 가능 문제

20 | 실험 II에서 반응 후 $\frac{\text{전체 기체의 양 (mol)}}{C \text{의 양 (mol)}} = 1$
이므로 반응 후 생성물 뿐이고, 반응의 질량비는 5:4:9임을 알 수 있다. 실험 I, II를 반응 계수비를 이용해서 나타내면 다음과 같다.

$$\begin{array}{ccc} 4a & 1 & 4a \\ -a & -1 & -4a \\ \hline 3a & 0 & 0 \end{array} \quad \begin{array}{ccc} 4 & 4 & 4 \\ -4 & -4 & -4 \\ \hline 0 & 0 & 0 \end{array} \quad \begin{array}{ccc} +2 & +8 & +8 \end{array}$$

실험 I에서 $\frac{\text{전체 기체의 양 (mol)}}{C \text{의 양 (mol)}} = \frac{3a+2}{2} = 4$ 이므로 $a=2$ 이다. 실험 III의 경우 $x = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$ 이다.

$$\begin{array}{ccc} 8 & 6 & 8 \\ -8 & -4 & -4 \\ \hline 0 & 2 & 4 \end{array}$$

질량비를 계수비로 나누면 분자량 비를 구할 수 있다.

으므로 분자량 비는 $A:B:C = \frac{5}{2} : \frac{4}{1} : \frac{9}{2} = 5:8:9$ 이다.

따라서 $x \times \frac{C \text{의 분자량}}{A \text{의 분자량}} = \frac{5}{4} \times \frac{9}{5} = \frac{9}{4}$ 이다.

생명과학 I

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

출제 문항 분석

문항	정답률	출제 단위	출제 의도
1	98.2	생명 과학의 이해	생물의 특성에 대한 이해
2	89.2	사람의 물질대사	사람에서 일어나는 물질대사
3	83.0	항상성과 몸의 조절	항체의 구조와 항원 항체 반응 이해*
4	82.0	항상성과 몸의 조절	호르몬의 분비와 기능 이해
5	65.7	유전	체세포 분열 과정의 이해
6	96.4	생명 과학의 이해	연역적 탐구 방법의 이해
7	58.9	항상성과 몸의 조절	방광의 수축 이완의 이해
8	88.1	사람의 물질대사	사람의 기관계에 대한 이해
9	55.6	유전	핵형 분석에 대한 이해
10	75.2	항상성과 몸의 조절	질병과 병원체에 대한 이해
11	76.3	항상성과 몸의 조절	혈당량 조절 이해
12	30.8	유전	가족 구성원의 대립유전자의 이해**
13	59.1	항상성과 몸의 조절	골격근의 수축에 대한 이해**
14	43.3	유전	복대립 유전, 다인자 유전 교배에 대한 이해**
15	54.1	항상성과 몸의 조절	홍분 전도 속도 이해* **
16	84.9	생태계와 상호 작용	생태계 구성 요소 간 상호 작용에 대한 이해
17	34.7	유전	염색체 비분리에 대한 이해**
18	48.4	생태계와 상호 작용	식물 군집의 우점종 이해**
19	27.1	유전	사람의 유전에 관한 가계도 분석**
20	88.9	생태계와 상호 작용	생물 다양성의 이해

*신유형 문제

**출제 가능 문제

출제 경향과 학습 대책

지난 수능보다 쉬웠고 작년 6월 모평보다는 조금 어렵게 출제되었다. 예년처럼 1년의 평가원 시험을 보았을 때 대체로 6월 모평의 난이도가 높지 않다. 이제 본격적인 수험 생활을 하는 수험생들의 부담을 높이기보다는 적절한 방향으로 학습 방향을 잡아주는 역할이 더 우선시 되는 것이 6월 모평이기 때문이다. (반면 9월 모평은 수능과 가장 근접한 난이도와 방향성을 지닌다.) 개념 문항이 12문항 정도 출제되어 난이도가 중하 정도이다. 반면 난이도 높은 사고 추론형 문제는 9번(핵형 분석), 12번(세포 분열과 유전자), 13번(근수축), 14번(사람의 유전 교배), 15번(홍분 전도), 17번(유전병 비분리), 18번(우점종 계산), 19번(가계도)으로 총 8문항이 출제되었다. 보통 5~6 문항의 킬러가 출제되던 예년과 다르게 난이도는 낮추고 문항 수는 늘렸다. 그럼에도 불구하고 개념형 문항과 추론형 문항 간의 난이도 차이는 크다. 개념형 문항은 철저한 개념 학습을 반복하여 오개념 없이 문항을 빠르게 풀어낼 수 있도록 하며, 특히 그래프나 실험과 같은 자료 해석 능력을 배양하도록 한다. 유전과 같은 추론형 문항은 긴 호흡을 갖고 간다 생각하라. 짧은 기간에 문제 풀이 능력이 생겨날 수 없다. 오로지 꾸준하고 지속적인 문제 풀이 그리고 반복적인 연습만이 시간을 단축시키며 풀어낼 수 있는 능력을 배양한다. 이번 6월 모평의 추론형 8문항의 유형은 수능에서도 꼭 출제되는 유형이니 이후 기출문제와 수능 연계 교재를 통해 꾸준히 반복 연습을 해주어야 한다. 결코 변하지 않는 수능 학습의 기본이니 이 점 명심하고 제대로 방향을 잡아 이번 에 틀린 문항 그 단위부터 당장 하나씩 잡아나가고 하자.

01 |

- ㄱ. (가)는 체온 조절의 항상성이다.
- ㄴ. 발생과 성장 과정에서는 체세포 분열이 일어난다.
- ㄷ. 더운 지역에서의 적응과 진화에 해당한다.

02 |

- ㄱ. ㉠은 이산화 탄소이다.
- ㄴ. ㉡은 암모니아로 간에서 요소로 전환된다.
- ㄷ. I과 II는 세포 호흡으로 이화 작용이다.

● 신유형 문제

03 |

- ㄱ. Y는 항체로 형질 세포에서 생성된다.
- ㄴ. ㉠은 불변 부위이고 ㉡이 가변 부위로 특정 항원과 결합한다.
- ㄷ. 항체에 의한 면역 반응은 체액성 면역이다.

04 |

- ㄱ. ㉠은 뇌하수체 전엽이다.
- ㄴ. ADH는 표적 기관인 콩팥에서 물의 재흡수를 촉진한다.
- ㄷ. 호르몬은 혈액으로 분비되어 혈액으로 운반된다.

05 |

- ㄱ. I은 전기, II는 후기, III은 중기의 세포이다.
- ㄴ. 상동 염색체의 접합은 감수 1분열에서 일어난다.
- ㄷ. 세포의 모든 시기에 히스톤 단백질이 존재한다.

06 |

- ㄱ. ㉠의 주사 여부는 조작 변인이다.
- ㄴ. II에만 ㉡을 주사했으므로 ㉢는 II가 된다.
- ㄷ. (라)는 결론 도출 단계이다.

07 |

- ㄱ. A는 교감 신경으로 신경절 이후 뉴런의 말단에서 노르에피네프린이 분비된다.
- ㄴ. B는 부교감 신경으로 척수 말단에서 땀이 나온다.
- ㄷ. A와 B는 자율 신경으로 말초 신경계에 속한다.

08 |

- ㄱ. A는 소화계이다.
- ㄴ. 소장은 소화계로 A에 속하고, B는 배설계이다.
- ㄷ. A(소화계)에서 흡수된 영양소는 혈액(순환계)을 통해 운반된다.

09 | 핵형이 유사한 (가), (나), (라)가 같은 종(혹은 같은 개체)의 세포이다. (다)는 다른 종이다.

이때 (가)는 $n=2+Y$, (나)는 $2n=4+XX$, (다)는 $2n=4+XY$, (라)는 $2n=4+XY$ 가 된다.

- ㄱ. ㉠이 Y 염색체가 되어야 조건에 맞는다.
- ㄴ. (가), (나), (라) 중에 (가)와 (라)는 수컷으로 2개인 A에 해당하고 C는 같은 수컷인 (다)가 해당한다. 따라서 (나)는 B의 세포이다.

ㄷ. $\frac{X \text{ 염색체 수}}{\text{상염색체 수}}$ 는 B가 $\frac{2}{4}$, C가 $\frac{1}{4}$ 이다.

10 |

- ㄱ. A의 병원체는 결핵균, B의 병원체는 말라리아 병원체, C의 병원체는 독감 바이러스이다. 따라서 ㉠은 'O'가 된다.
- ㄴ. B는 감염성 질병이다.
- ㄷ. C의 병원체는 독감 바이러스이다.

11 |

- ㄱ. 탄수화물 섭취 후에 증가하는 ㉠은 인슐린이고, 감소하는 ㉡은 글루카곤이다. 인슐린은 세포로의 포도당 흡수를 촉진한다.
- ㄴ. 혈중 포도당 농도는 탄수화물 섭취 이후인 t_1 이 t_2 보다 높다.
- ㄷ. 호르몬인 인슐린과 글루카곤의 분비 조절 중추는 간뇌의 시상하부이다.

출제 가능 문제

- 12 | 아버지의 세포 I은 핵상이 $2n$ 인 G_1 기 세포인데 A와 a의 합이 1이 된다는 것으로 성염색체에 연관되어 있음을 알 수 있다. 어머니의 세포에는 A와 a 모두 있으므로 X 염색체에 연관되어 있고 II는 $2n$ 인 감수 1분열 중기의 세포임을 알 수 있다. 따라서 b가

없으므로 BB인 유전자형을 가지며 ㉠에는 4가 들어 가게 된다.(복제된 형태) 아들의 세포 Ⅲ은 생식세포(DNA 상대량으로 판단), 딸의 세포 Ⅳ는 감수 2분열 중기의 세포(n)이다.

아들은 X 염색체를 하나 가지므로 아들의 X 염색체에는 aBd가 연관되어 있고 이것은 어머니로부터 받은 것이다. 정리하면 아버지는 ABd/Y, 어머니는 ABD/aBd, 아들은 aBd/Y, 딸은 ABd/ABD이다.

ㄱ. ㉠은 4, ㉡는 2 이므로 ㉠+㉡=6이다.

ㄴ. $\frac{\text{Ⅱ의 염색분체수}}{\text{Ⅳ염색분체수}} = \frac{46 \times 2}{23 \times 2} = 2$ 이다.

ㄷ. 딸의 유전자형은 AABBDd이다.

13 | 문제 풀이에 필요한 요소를 표에 채우면 다음과 같다.

시점	㉠+㉡	㉢+㉣	X	㉠	㉢	㉣	A대
t_1	2.0	1.4	3.2	0.8	0.2	1.2	1.6
t_2	1.4	1.2	2.8	0.6	0.4	0.8	1.6

(단위 : μm)

ㄱ. X의 길이는 t_1 가 t_2 일 때보다 $0.4\mu\text{m}$ 같다.

ㄴ. t_1 일 때의 ㉢의 길이는 0.2, t_2 일 때 ㉣의 길이는 0.8 이므로 둘을 더한 값은 1.0이다.

ㄷ. t_1 일 때 X의 Z₁으로부터 $\frac{3}{8}$ L은 L이 $3.2\mu\text{m}$ 이므로 $1.2\mu\text{m}$ 인 지점이 된다. 이 위치는 액틴의 길이인 ㉠과 ㉢의 합(1.0)을 벗어나 ㉣에 위치하게 된다.

14 | 12가지의 표현형이 나오기 위해서는 하나는 3가지 하나는 4가지가 나와야 하는데 (나) 형질의 유전에서 EeFf와 또 다른 대문자 두 개의 교배로는 4가지 표현형이 나올 수 없다. 따라서 3가지가 나와야 하고 이때 둘 다 유전자형이 EeFf가 되고 EF/ef 연관이 되어야 한다. 대문자 2/0 × 2/0 교배에서 대문자 수 4, 2, 2, 0 이렇게 3가지의 표현형이 나오게 된다.

(가)형질을 결정하는 대립유전자의 우열 관계는 A=D>B이고 AB와 DB의 교배 사이에서 4가지 표현형이 나오게 된다.

따라서 (가)와 (나)의 표현형이 모두 Q(DB EF/ef), 즉 D이고 대문자 2개이려면 AB와 DB 사이에서 나

온 AD, AB, DB, BB 중에서 DB여야 하고($\frac{1}{4}$) 대문자 수 4, 2, 2, 0 중에서 2가 되어야 하니($\frac{1}{2}$) 결국 그 둘의 곱인 $\frac{1}{8}$ 이 된다.

● 신유형 문제 // 출제 가능 문제

15 | A의 흥분 전도 속도는 1cm/ms 이고 d_3 와 d_4 의 간격이 0.5cm 이므로 d_3 와 d_4 의 막전위의 시간 차이는 0.5ms 가 된다. 이때 그 두 값이 +30과 -60 이므로 A는 (나)그래프와 같은 막전위 변화를 나타낸다. 따라서 C는 (가)의 막전위 변화를 나타낸다.

ㄱ. A에서 6ms 후의 d_3 는 4.5ms 이동 후 1.5ms의 막전위가 변해 +30(x)이며, d_4 는 5ms 이동 후 1ms 막전위가 변한 -60(y)가 된다.

ㄴ. d_1 , d_2 를 보면 P에서 d_1 까지 1ms 이동하고 2ms 동안 막전위가 변했으므로 d_1 의 막전위는 -80이 된다. d_2 는 2ms 이동 후 1ms 막전위가 변했기에 -60이 된다. 따라서 t_2 는 7ms가 되고 이때 d_5 와 d_6 의 간격이 3cm 이고 (가)의 변화를 나타내기에 -60인 ㉣은 d_6 가 되고 d_5 는 그 보다 1.5ms 더 막전위가 변해 0(재분극)이 되는 ㉢이 된다.

ㄷ. t_2 (7ms)일 때 d_5 까지 4.5ms 이동하여 2.5ms 막전위 변해 0이 되었고, d_6 까지 6ms 이동해서 1ms 동안 막전위가 변해서 -60이 된 것이다. 따라서 d_5 까지 이동하는데 4.5ms가 소요되고 막전위 변화에 1.5ms의 시간이 걸리게 되면 탈분극인 0이 된다.

16 |

ㄱ. 늑대와 말코손바닥사슴은 서로 다른 종(개체군)이므로 ㉠의 예인 포식과 피식에 해당한다.

ㄴ. 지의류가 암석을 풍화시켜 토양을 만드는 것은 ㉣의 예에 해당한다.

ㄷ. 분해자는 생물적 요인인 군집에 속한다.

// 출제 가능 문제

17 | (가) 형질은 (가) 형질인 부모 사이에서 (가) 형질이 아닌 여자(자녀 2)가 태어났으므로 우성 상염색체 유전한다. (가) 형질의 대립 유전자는

13번 염색체에 있고 연관되어 있는 유전자는 자녀 2와 3을 통해 (나) 형질 유전자임을 알 수 있다. 만약 (다) 형질의 유전자가 연관되어 있다면 자녀 2와 3에서처럼 (다) 형질의 표현형이 다르게 나올 수가 없다. ((가) 형질과 연관되어 있는 형질의 유전자는 자녀 2와 자녀 3에게 부모가 각각 동일한 염색체를 주었기 때문에 같아야 한다.)

따라서 (다) 형질이 X 염색체 상의 유전 형질이며 이때 아버지가 (다) 형질이 아닌데 자녀 4가 (다) 형질임을 통해 (다) 형질이 우성 형질임을 알 수 있다. 우성 2개 열성 1개이므로 나머지 하나인 (나) 형질은 열성 유전이다.

정리하면 (가) H>h, (나) R>r, (다) T>t 이고

아버지 : Hr/hR tY

어머니 : Hr/hr Tt

자녀 1 : Hr/_r TY

자녀 2 : hR/hr tt

자녀 3 : hR/hr TY

자녀 4 : hr/hr Tt

- ㄱ. (나) 형질은 열성이다.
- ㄴ. 아버지에게서 h, R, t를 모두 갖는 정자가 생성된다.
- ㄷ. ㉠은 감수 2분열에서 비분리가 일어난 난자이다.

출제 가능 문제

18 | 주어진 표와 상대 밀도를 구하면 다음과 같다.

지역	종	개체 수	상대 밀도 (%)	상대 빈도 (%)	상대 피도 (%)	중요치
I	A	10	50	20	30	100
	B	5	25	40	25	90
	C	5	25	40	45	110
II	A	30	60	40	25	125
	B	15	30	30	40	100
	C	5	10	30	35	75

- ㄱ. I에서 C의 상대밀도는 25%이다.
- ㄴ. II에서 상대 피도가 가장 큰 종은 B이다.
- ㄷ. I에서의 우점종은 C이다.

출제 가능 문제

19 | ㉠은 남자인데 ㉡에 들어갈 수 있는 가능한 숫자는 1뿐이다. 따라서 (나) 형질은 상염색체 유전이고 (가) 형질은 X 염색체 유전이다. 여자인 4번의 a가 1이므로 이형접합(Aa)인데 정상이므로 (가)는 열성이다. 즉, 정상 A > a(가)이다. 3번의 B의 값이 1이므로 역시 이형접합(Bb)인데 정상 발현임을 통해 (나)가 열성이다. 즉, 정상 B > b(나)이다. 따라서 4번은 (나) 형질이니까 bb로 ㉢은 2가 된다. 가족 구성원의 유전자형은 다음과 같다.

- 1 : AY Bb
- 2 : Aa bb
- 3 : aY Bb
- 4 : Aa bb
- ㉠ : aY Bb
- 5 : Aa bb
- 6 : aa bb

- ㄱ. (가)의 유전자는 X 염색체에 있다.
- ㄴ. a를 2개 지닌 구성원은 6으로 1명이다.
- ㄷ. ㉠과 5 사이에서 (가)에 대해 정상(A)이 발현될 확률이 $\frac{1}{2}$ 이고 (나)가 발현될 확률, 즉 bb가 될 확률이 역시 $\frac{1}{2}$ 로 (나)만 발현될 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 이다.

20 |

- ㄱ. A는 종 다양성을 의미한다.
- ㄴ. 서식지 파괴, 서식지 단편화 등은 종 다양성의 감소 요인이다.
- ㄷ. B는 유전적 다양성으로 유전적 다양성이 높을수록 환경의 변화에 살아남는 개체가 많아지기에 멸종될 확률이 줄어든다.

지구과학 I

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

출제 문항 분석

문항	정답률	출제 단원	출제 의도
1	93.1	지구의 역사	건열과 접이 층리의 특징 이해
2	79.4	지권의 변동	판의 경계 이해
3	59.4	별과 외계 행성계	생명 가능 지대의 변화 이해
4	68.8	대기와 해양의 상호 작용	해수의 수온 분포 이해
5	49.6	지구의 역사	지질 시대의 특징 이해
6	68.8	지권의 변동	마그마의 생성 과정 이해
7	73.5	대기와 해양의 변화	온대 저기압과 날씨 이해
8	67.7	대기와 해양의 상호 작용	대기 대순환과 해류 이해
9	39.9	대기와 해양의 변화	뇌우의 발달 과정 이해
10	43.7	대기와 해양의 변화	태풍의 물리량 이해
11	40.0	외부 은하와 우주 팽창	우주의 입자 생성 과정 이해
12	50.9	외부 은하와 우주 팽창	나선은하와 타원은하 이해
13	36.0	별과 외계 행성계	태양의 진화 과정 이해
14	42.1	대기와 해양의 상호 작용	세차 운동 이해*
15	47.3	대기와 해양의 상호 작용	엘니뇨와 라니냐 이해
16	52.3	외부 은하와 우주 팽창	우주의 팽창과 구성 요소 이해*
17	47.4	지권의 변동	고지자기극 이해**
18	22.5	별과 외계 행성계	별의 물리량 이해**
19	42.6	지구의 역사	지층의 절대 연령 이해
20	29.0	별과 외계 행성계	시선 속도의 변화 이해

*신유형 문제

**출제 가능 문제

출제 경향과 학습 대책

단원별 중요 개념형 문항들과 기출 유형의 문항들이 반복적으로 출제되었고, 연계 교재를 활용한 문항들도 다수 출제되었다. I 단원 고체 지구에서 6문항, II 단원 대기와 해양에서 7문항, III 단원 우주에서 7문항이 출제되었다. 개념형 문항이 주로 앞쪽의 페이지에 배치되어 있고, 계산이 필요하거나 사고력이 필요한 문항들은 주로 뒤쪽의 페이지에 배치된 특징이 있었다. 따라서 시간 배분도 지구과학에서 변수가 될 수 있음을 시사한다고 볼 수 있다. 시험 난이도는 일부 까다로운 문항이 있다고 판단할 수 있으나 기출 유형으로 반복된 스타일의 문항으로 기출 문항을 충분히 연습했다면 난이도는 높지 않은 시험이었다. 계산을 요하는 문제들은 연습을 통해 대비가 가능한 유형이었으며, 기출과 연계 교재의 자료들을 충분히 숙지했다면 어렵지 않았던 시험이라고 볼 수 있다. 기출문제의 유형들을 풀고 분석하는 연습을 충분히 해두면 언제든지 맞힐 수 있는 문항인데 연습량이 부족해서 시간 내에 풀어내지 못하는 학생들이 꽤 있었을 것이며, 문제 난이도가 문항별로 차이가 크므로 쉬운 문제들을 빠르게 해결하기 위해 개념 복습을 철저히 할 필요가 있다. 개념뿐만 아니라 중요 단원의 대표적인 그림, 그래프 등도 점검을 해두어야 하며, 그래프 각 축의 요소 및 수치들도 확인을 꼼꼼히 해야 한다. 새롭거나 낯선 형태로 제시된 자료의 경우 평소 스스로 알아보기 쉬운 자료를 그려보며 정리해 볼 필요가 있으며, 스스로가 만든 자료를 보며 추가적인 해석을 하는 연습을 반드시 해두어야 한다.

01 |

- A. 단층면을 보면 입자의 크기가 아래로 갈수록 커지므로 (가)는 점이 층리이다.
- B. (나)의 건열은 수심이 얇은 지역에서 점토층이나 이암층의 수분이 증발하며 형성된다.
- C. 점이 층리와 건열은 지층의 역전 여부를 판단하는데 활용할 수 있다.

02 |

- ㄱ. 해령의 하부에는 맨틀 대류의 상승류가 존재한다.
- ㄴ. A의 해령에서 발산하는 판이 C의 하부로 섭입하고 있으므로, C의 하부에는 침강하는 판이 잡아당기는 힘이 작용한다.
- ㄷ. 화산 활동은 보존형 경계인 B에서는 발생하지 않는다. 해령 A에서는 화산 활동이 활발하다.

03 |

- ㄱ. 생명 가능 지대는 광도가 클수록 시작 거리가 멀어지므로 40억 년 후 태양의 광도는 증가한다.
- ㄴ. 생명 가능 지대는 광도가 클수록 폭도 넓어지므로 40억 년 후 생명 가능 지대의 폭은 넓어진다.
- ㄷ. 40억 년 후 생명 가능 지대의 시작 거리가 1AU보다 멀어지므로, 1AU 거리에서 물은 액체가 아닌 수증기로 존재할 것이다.

04 |

- ㄱ. (나)의 결과는 전등을 켜고 수온이 변했을 때의 온도 분포이므로 표층의 온도가 가장 높은 C이다.
- ㄴ. 바람의 영향은 표층이 가장 크게 영향을 받으며, 주어진 자료의 결과를 통해서도 깊이 1cm가 3cm보다 크다는 것을 알 수 있다.
- ㄷ. ㉠은 수온이 일정하게 유지되는 층으로 심해층이다.

05 |

- ㄱ. 백악기는 중생대, 오르도비스기는 고생대, 팔레오기는 신생대에 해당한다. 삼엽충과 필석류가 번성

한 A는 오르도비스기, B 공룡, 암모나이트가 번성한 B는 백악기, 화폐석과 속씨식물이 번성한 C는 팔레오기이다. 따라서 오래된 것부터 나열하면 A-B-C이다.

- ㄴ. 판게아는 중생대 초기에 분리되었다.
- ㄷ. 양치식물은 지금도 서식하므로 신생대에 생성된 지층에서 화석으로 발견이 가능하다.

06 |

- ㄱ. A 해령에서 맨틀 물질이 상승하면 압력이 감소하여 용융된다.
- ㄴ. 베니오프대로 판이 섭입하여 만들어진 현무암질 마그마가 상승해서 B에 도달하면 대륙 지각이 용융되어 유문암질 마그마가 생성될 수 있다.
- ㄷ. ㉠ 과정은 유문암질 마그마의 생성 과정이고, ㉡ 과정은 현무암질 마그마의 생성 과정이다. (나) 자료의 ㉠, ㉡이 용융 곡선과 만나는 점을 비교하면 마그마가 생성되기 시작하는 온도는 ㉠이 ㉡보다 낮다.

07 |

- ㄱ. 온대 저기압의 중심에 가까울수록 기압이 낮으므로 A가 B보다 기압이 더 낮다.
- ㄴ. B는 한랭 전선과 온난 전선 사이에 있으므로 맑은 날씨를 보이며 상공에는 전선면이 나타나지 않는다.
- ㄷ. ㉠은 북서풍 계열의 바람으로 한랭 전선 후면에서 부는 바람의 경향이다. 따라서 ㉠은 A의 기상 요소를 나타낸 것이다.

08 |

- ㄱ. A는 북대서양의 편서풍의 영향을 받는 해역으로 북대서양 해류가 흐른다.
- ㄴ. B는 위도가 0° 근처로 해들리 순환의 상승 기류가 우세하다.
- ㄷ. C의 표층 해류는 남극 순환류로 편서풍에 의해 형성된다.

09 |

- ㄱ. 성숙 단계는 상승 기류와 하강 기류가 함께 나타나는 시기로 (가)에 해당한다.
- ㄴ. 번개는 성숙 단계인 (가)에서 잘 나타난다.
- ㄷ. (가)가 구름 최상부의 높이가 높으므로 (나)의 구름

보다 온도가 더 낮다. 따라서 적외선 복사 에너지량은 (가)가 (나)보다 적다.

10 |

- ㄱ. (가)의 자료를 통해 같은 시간 간격으로 나타난 태풍의 구간 거리가 증가하다가 감소하므로 태풍의 이동 속도는 증가하다 감소하는 경향의 ㉔에 해당한다. 태풍의 세력은 육지로 올라온 후 약해지므로 기압은 증가한다. 따라서 ㉔이 기압이고 ㉔은 최대 풍속이다.
- ㄴ. 시간이 갈수록 기압이 증가하고, 풍속이 감소하므로 태풍의 세력은 점차 약해지고 있다. 따라서 태풍의 세력은 t_4 일 때보다 t_7 일 때 더 강하다.
- ㄷ. A 지점은 위험 반원에 위치하므로 풍향은 시계 방향으로 변해야 한다.

11 |

- ㄱ. 우주의 급팽창은 빅뱅 직후에 일어났으므로 헬륨 원자핵이 형성된 A 기간 이전에 일어났다.
- ㄴ. A 기간부터 헬륨 원자핵이 만들어진 이후부터 수소와 헬륨의 질량비는 약 3:1이다.
- ㄷ. 우주 배경 복사가 시작된 시기의 온도가 3000K이며 B 기간 동안 우주의 팽창으로 온도는 점차 내려가므로 평균 온도는 3000K보다 낮다.

12 |

- ㄱ, ㄴ. A는 t_1 시기까지 별이 생성되며, B는 A보다 더 이후의 시기까지에도 별이 만들어지므로 평균 나이가 적은 나선은하이다.
- ㄷ. A는 t_1 시기 이후부터 별이 생성되지 않으므로 태양보다 질량이 큰 주계열성은 시간이 흐를수록 진화 과정을 거쳐 감소하게 된다.

13 |

- ㄱ. 태양의 중심핵에서도 CNO 순환을 통한 수소핵융합 반응이 일어나므로 촉매로 작용하는 C가 중심핵에 존재한다.
- ㄴ. 수소 핵융합 반응으로 수소는 점차 감소하므로 수소의 총 질량은 A_0 이 A_1 보다 크다.

- ㄷ. H-R도의 별의 물리량을 고려하면 주계열성 사이의 비교가 아닐 경우 우측 상단으로 갈수록 반지름이 증가한다. 따라서 반지름은 $A_3 < A_0 < A_1 < A_2$ 이므로 $\frac{A_2 \text{의 반지름}}{A_3 \text{의 반지름}}$ 이 가장 큰 값이다.

신유형 문제

14 |

- ㄱ. (나)에서 시계 반대 방향으로 270° 회전하면 (가)의 모습이 되므로 (나)는 현재인 (가)보다 19500년 전의 모습이다.
- ㄴ. (나)에서 지구가 근일점에서 원일점으로 이동하는 기간에 북반구의 여름철이 나타나므로 (나)일 때 근일점에서 북반구는 봄이며, 남반구는 가을철에 해당한다.
- ㄷ. (가)는 원일점에서 북반구의 여름철이 나타나므로 여름의 평균기온이 가장 낮은 시기이며, (가)가 아닌 어느 시기여도 여름철의 기온은 (가)보다 더 높다.

15 |

- ㄱ. 동태평양 적도 부근 해역의 수온 편차가 (가)에서 (-), (나)에서 (+)이므로 (가)의 시기가 무역풍이 더 강한 라니냐 시기이다. 워커 순환의 세기는 라니냐 시기에 강하므로 (가)가 워커 순환의 세기가 더 강하다.
- ㄴ. 엘니뇨 시기에는 동태평양 적도 부근 해역에서 용승이 약해지므로 수온 약층의 시작 깊이는 얕아진다.
- ㄷ. 동서 기압 편차는 무역풍이 강한 라니냐 시기에 더 크게 나타나므로 (가)가 (나)보다 더 크다.

신유형 문제

- 16 | B의 밀도보다 A의 밀도가 더 커지므로 A는 암흑에너지이며, C보다 B의 밀도가 더 크므로 B가 암흑 물질이다.
- ㄱ. 암흑에너지 A는 현재 우주를 가속 팽창시키는 역할을 한다.
- ㄴ. 우주가 팽창하면 암흑 물질의 밀도는 감소한다.
- ㄷ. 보통 물질은 전자기파로 관측이 가능하다.

17 |

- ㄱ. 150Ma~0Ma 동안 A는 경도선 3칸을, B는 경도선 2칸을 이동했으므로 지구의 평균 이동 속도는 A가 B보다 빠르다.
- ㄴ. 75Ma일 때 A, B 두 지구는 모두 남반구에 위치했으므로 그 당시 기록된 복각은 (-)값이다.
- ㄷ. 동일 위도를 따라 이동한 지괴이므로 지리상 북극과의 거리가 동일하며, A에서 구한 고지자기극의 위치도 같다.

18 |

- ㄱ. 태양의 광도는 1, 반지름은 1이므로 표면 온도를 1로 가정하고 다음과 같이 구할 수 있다. ㉠은 광도가 100이고 반지름이 10이므로 표면 온도는 1이 되므로 태양과 분광형이 같은 별이다. ㉡의 광도는 0.04이고 반지름은 0.4이므로 표면 온도의 4제곱은 $\frac{1}{4}$ 이 된다. 따라서 단위 시간당 단위 면적에서 방출하는 복사 에너지량은 ㉠이 ㉡의 4배이다.
- ㄴ. ㉢은 ㉠과 광도가 같으므로 표면 온도가 더 낮은 ㉢이 ㉠보다 반지름이 더 크다.
- ㄷ. 10pc의 위치에서는 겉보기 등급과 절대 등급이 같다. 태양의 절대 등급이 +4.8이므로 10pc의 거리에서 광도 1인 별의 겉보기 등급은 +4.8이다. ㉣은 광도가 0.04이고 거리가 20pc에 위치하므로 10pc보다 거리가 2배로, 밝기는 $\frac{1}{4}$ 배로 감소한다. 따라서 밝기는 0.01로 태양보다 10등급 커진 +9.8 등급이 된다. ㉤은 광도가 100이고 거리가 100pc에 위치하므로 10pc보다 거리가 10배로, 밝기는 $\frac{1}{100}$ 배로 감소한다. 따라서 밝기는 1로 겉보기 등급은 +4.8이 된다. ㄷ의 ㉣과 ㉤의 겉보기 등급의 합은 9.8+4.8이므로 14.6이 되어 15보다 작다.

19 |

- ㄱ. 단층면에 대해 상반이 위로 올라갔으므로 역단층이며 횡압력을 받아 형성되었다.
- ㄴ. 화성암에 포함된 방사성 동위 원소의 함량이 P는

$\frac{3}{16}$, Q는 $\frac{3}{8}$ 으로 $\frac{6}{16}$ 이다. 따라서 P와 Q는 형성 시기가 반감기만큼 차이가 나므로 P는 Q보다 1억 년 전에 형성되었다.

- ㄷ. 반감기가 1억 년이므로 2억 년이 지나면 화성암에 포함된 방사성 동위 원소의 함량은 $\frac{4}{16}$, 3억 년이 지나면 $\frac{2}{16}$ 가 된다. 반감기 그래프의 곡선을 고려하면 시간이 지날수록 방사성 원소의 붕괴량은 감소하므로 현재 $\frac{3}{16}$ 인 P는 2억 년에서 반감기의 절반인 0.5억 년보다 시간이 덜 경과했다는 것을 알 수 있다. 따라서 P는 절대 연령이 2.5억 년보다 짧은 중생대에 형성된 화성암이다.

20 |

- ㄱ. 행성의 위치를 통해 맞은 편 별의 위치를 확인 할 수 있다. 행성이 ㉠ 위치에 있을 때, 별의 시선 속도는 최댓값이므로 파장이 가장 길어진 B에 해당하며, 행성이 ㉢ 위치에 있을 때, 별의 시선 속도는 최솟값이므로 파장이 가장 짧아진 D에 해당한다. 따라서 A는 ㉢, B는 ㉠, C는 ㉡, D는 ㉣이다.
- ㄴ. ㉡과 ㉢에서 시선 속도의 크기가 동일하므로 파장 변화량도 동일하다. 따라서 (나)의 A와 C 자료를 통해 0.004nm는 파장 변화량의 2배임을 알 수 있으며 기준 파장은 600nm이다. B와 D의 파장 변화량의 크기가 동일하므로 A 흡수선의 파장 - D 흡수선의 파장은 B 흡수선의 파장 - C 흡수선의 파장과 같은 크기이다.

- ㄷ. 행성이 ㉢에 있을 때, $v = c \times \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}$ 를 이용하여

$$3 \times 10^5 \text{ km/s} \times \frac{0.002 \text{ nm}}{600 \text{ nm}} = 1 \text{ km/s}$$

로 별의 후퇴속도를 구할 수 있다. 후퇴하는 시선 속도가 1km/s, 공전궤도의 접선 방향 속도인 공전 속도가 2km/s이므로 시선 방향과 별의 사잇각은 30°임을 구할 수 있다. 90° 간격으로 나타냈으므로 행성이 ㉠에 위치할 때, 별이 시선 방향과 이루는 각은 120°가 된다. 행성의 위치에 따른 별의 속도는 ㉠일 때 $+\sqrt{3} \text{ km/s}$, ㉡일 때 -1 km/s , ㉢일 때 $-\sqrt{3} \text{ km/s}$, ㉣일 때 $+1 \text{ km/s}$ 가 된다.

물 리 학 II

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

출제 문항 분석

문항	정답률	출제 단위	출제 의도
1	88.9	힘과 평형	힘의 합성 이해
2	68.2	물체의 운동	등속 원운동에서의 속력과 구심 가속도 이해
3	71.4	물체의 운동	연직 방향의 등가속도 운동 이해
4	76.0	일반 상대성 이론	등가 원리 이해
5	76.0	전기장	병렬연결회로의 전력이해
6	47.5	물체의 운동	케플러 2법칙 이해
7	65.0	전기장	도체 절연체에서의 정전기 유도현상 이해
8	75.6	열과 에너지	단진동에서 주기와 역학적 에너지 보존 법칙 이해
9	61.3	열과 에너지	열과 일의 전환 이해
10	84.8	일반 상대성 이론	질량에 의한 시공간의 휘어짐 이해
11	61.8	물체의 운동	중력장에서의 연직 방향, 수평 방향 운동 이해
12	64.1	자기장	변압기의 상호 유도 이해
13	51.6	전기장	트랜지스터의 연결 이해
14	59.4	자기장	직선 전류에 의한 자기장 합성 이해
15	58.5	전기장	축전기에서의 전기 용량 · 전하량 · 전기 에너지 이해
16	60.4	열과 에너지	에너지 보존 법칙 이해
17	45.2	물체의 운동	등가속도 직선 운동 이해
18	41.9	전기장	전기장 합성 이해
19	55.3	물체의 운동	돌림힘의 평형 이해
20	45.2	자기장	전자기 유도에서의 유도기전력과 자속 이해**

*신유형 문제

**출제 가능 문제

출제 경향과 학습 대책

작년 6월 모의평가와 비슷한 난이도로 출제되었으며, 수능과 비교했을 때, 평이한 수준이었다.

I 단위 역학적 상호 작용에서 12문항, II 단위 전자기장에서 8문항이 출제되었으며 새로운 유형의 문제는 출제되지 않았다.

전자기 유도 현상에서의 자기선속의 변화가 이번 6월 평가원 모의고사에 출제된 것으로 보아 비슷한 문제가 출9월 평가원 모의고사, 2025학년도 대수능에서 고난도 문항으로 출제 가능성이 있어 보인다.

물리학2 심화 개념 학습, 기출 문제 연습을 통해 기본기를 다지고 기존 유형의 문제를 풀어나가는 데 어려움이 없도록 하는 것이 좋다. 특히 EBS 교재와 연계율은 50퍼센트 정도로, EBS 연계 교재 학습을 하는 것이 성적 향상에 많은 도움이 될 것으로 보인다.

해 설

01 | 힘은 방향과 크기를 모두 갖는 벡터량이다. 방향이 반대이고 크기가 같은 두 힘이 나타나는 A의 합력이 0이다.

02 |

학생 A : 등속 원운동이므로 P의 속력은 일정하다.

학생 B : 속력은 $v = rw$ 이므로 회전축으로부터 거리가 먼 Q가 P보다 크다.

학생 C : 등속 원운동에서 구심 가속도의 방향은 항상 원의 중심을 향한다.

03 | A, B가 발사된 순간부터 수평면에 도달하는 데 걸린 시간은 연직 방향 속도에 의해 결정된다. A의 연직 방향 속도가 2배이므로 $t_A : t_B = 2 : 1$ 이다.

04 | 중력에 의한 상황과 관성력에 의한 상황은 등가 원리에 의해 근본적으로 같다. 때문에 서로 구분할 수 없다.

05 | 저항의 병렬 연결에서 저항에 걸리는 전압은 같고, B에 흐르는 전류가 A에 흐르는 전류의 3배이므로 B의 저항은 $\frac{1}{3}R$ 이다. 소비 전력 $P = VI = I^2 R = \frac{V^2}{R}$ 이므로 $P_A = \frac{V^2}{R}$, $P_B = \frac{3V^2}{R}$ 이다. 따라서 A와 B의 소비 전력의 합은 $\frac{4V^2}{R}$ 이다.

06 | 면적 속도 일정의 법칙에 따라 행성과 위성을 연결한 가상의 선분이 같은 시간 동안 휩쓸고 지나가는 면적은 같다.

07 |

ㄱ. 음으로 대전된 대전체 P를 금속구 A에 가까이 가져가면 정전기 유도 현상에 의해 A의 전자는 손가락으로 이동한다.

ㄴ. 정전기 유도 현상에 의해 A와 가까운 B 부분은 A와 반대 종류의 전하가 유도되고 A와 먼 B 부분은 같은 종류의 전하가 유도되므로 인력이 척력보다 커서 A와 B는 서로 끌린다.

ㄷ. C는 절연체이다. 따라서 전자의 이동이 없으므로 유전분극 현상이 일어난다.

08 |

ㄱ. 중력 퍼텐셜 에너지가 최대에서 최소를 지나 최대로 갔을 때가 반 주기이므로 한 주기는 $2 \times 2t_0 = 4t_0$ 이다.

ㄴ. t_0 일 때 중력 퍼텐셜 에너지가 최대이므로 운동 에너지는 0이다. 따라서 역학적 에너지는 $3E_0$ 이다.

ㄷ. q에서 물체의 운동 에너지는 mgh 이다. 따라서 $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$ 이므로 $v = \sqrt{2gh}$ 이다.

09 | $W = Q = cm\Delta t$ 이다. 따라서

$800J = 4000J/kg \cdot ^\circ C \times m \times (0.4)^\circ C$ 이므로 $m = 0.5kg$ 이다.

10 |

ㄱ. 시공간을 휘어지게 하는 것은 질량이다. 항성 주변의 시공간은 항성의 질량에 의해 휘어진다.

ㄴ. 시공간의 휘어짐은 항성 A보다 B에서 크다. 시공간의 휘어짐이 클수록 질량이 크므로 항성 A보다 B의 질량이 더 크다.

ㄷ. 시공간의 휘어짐이 클수록 탈출 속력이 크므로 항성 표면에서의 탈출 속력은 B에서가 더 크다.

11 |

ㄱ. 물체 A가 P점에서 갖는 수평 방향의 속도는 $5\sqrt{3}m/s$, 수직 방향의 속도는 $5m/s$ 이다. A와 B는 1초 후에 충돌했으므로 p와 r 사이의 거리는 $5\sqrt{3}m$ 이고 q와 r 사이의 거리는 $5m$ 이다. 따라서 q와 r 사이의 거리 $5 = v \times 1 - \frac{1}{2} \times 10 \times 1^2$ 이다. 그러므로 $v = 10m/s$ 이다.

ㄴ. p와 q 사이의 거리는 $10m$ 이다.

ㄷ. A의 최고점에서 수직 방향 속도는 0이므로

$2 \times (-10) \times h = 0^2 - (5)^2$ 이고 h 는 $\frac{5}{4}m$ 이다. 따라서

A의 수평면으로부터 최고점 높이는 $5m + \frac{5}{4}m = \frac{25}{4}m$ 이다.

12 |

ㄱ. 변압기에서 코일의 감은 수는 전압에 비례한다.

1차 코일과 2차 코일에서 감은 수는 2:1이므로 2차 코일에 유도된 전압은 100V이다.

ㄴ. 2차 코일에 유도된 전압은 100V이다. 따라서 $100 = I_2 \times 40$ 이므로 $I_2 = 2.5A$ 이다.

ㄷ. 1차 코일에 공급된 전력(P_1)과 2차 코일의 전력(P_2)은 같다. 따라서 $P_2 = I_2 R = \frac{V^2}{R}$ 은 $(2.5)^2$

$$\times 40 = \frac{(100)^2}{40} = 250 \text{ W이다.}$$

13 | 트랜지스터 A는 n-p-n형이다. 마이크는 입력 신호, 스피커는 출력 신호에 연결된다. 출력 신호는 컬렉터(X)에 연결되므로 ㉠은 스피커이다.

14 | 전류에 의한 자기장의 세기 (B)는 전류에 비례하고 거리에 반비례한다.

① 전류의 방향이 같을 때

도선 P(+y방향)

도선 Q(+y방향)

도선 R(-z방향)

• 원점 O에서 도선 P에 흐르는 전류가 만드는 자기장 (+z방향, $k \frac{2I_0}{d}$)

• 원점 O에서 도선 Q에 흐르는 전류가 만드는 자기장 (-z방향, $k \frac{I_0}{d}$)

• 원점 O에서 도선 R에 흐르는 전류가 만드는 자기장 (+x방향, $k \frac{I_0}{d}$)

자기장 세기 $k \frac{I_0}{d}$ 를 B라 하면 합성 자기장 세기 $B_1 = \sqrt{2} B$ 이다.

② 전류의 방향이 반대일 때

도선 P(+y방향)

도선 Q(-y방향)

도선 R(-z방향)

• 원점 O에서 도선 P에 흐르는 전류가 만드는 자기장 (+z방향, $k \frac{2I_0}{d}$)

• 원점 O에서 도선 Q에 흐르는 전류가 만드는 자기장 (+z방향, $k \frac{I_0}{d}$)

• 원점 O에서 도선 R에 흐르는 전류가 만드는 자기장 (+x방향, $k \frac{I_0}{d}$)

자기장 세기 $k \frac{I_0}{d}$ 를 B라 하면 합성 자기장 세기는 $B_2 = \sqrt{10} B$ 이다. 따라서 $\frac{B_2}{B_1} = \sqrt{5}$ 이다.

15 |

ㄱ. 전기 용량(C)은 $C = \epsilon \frac{s}{d}$ 이므로 (나)에서의 전기 용량은 (가)에서의 $\frac{3}{2}$ 배이다.

ㄴ. (가)와 (나)에서 축전기에 저장된 전하량은 Q로 같다. $Q = CV$ 이므로 $V = \frac{Q}{C}$ 이다. (나)에서 전기 용량이 (가)에서의 $\frac{3}{2}$ 배이므로 (나)에서 축전기에 걸린 전압은 $\frac{2}{3} V$ 이다.

ㄷ. (가)에서 전하량 $Q = CV$ 이고 $W = \frac{1}{2} QV$ 이다. (나)에서 전하량 Q_n 는 $\frac{3}{2} Q$ 이고 축전기에 걸린 전압은 V 이다. 따라서 $W = \frac{1}{2} Q_n V$ 에서 $W = \frac{3}{4} QV$ 이다.

16 | (가)에서 $mgh_1 + Fs - 2Fs = mgh_2$ 이다. (나)에서 $mgh_2 = 2Fs$ 에서 $Fs = \frac{1}{2} mgh_2$ 이다. $mgh_1 - \frac{1}{2} mgh_2 = mgh_2$ 에서 $mgh_1 = \frac{3}{2} mgh_2$ 이므로 $\frac{h_1}{h_2} = \frac{3}{2}$ 이다.

17 | (가)에서 물체가 일정한 속력으로 운동하므로 전체 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다. 빗면에서 미끄러지는 힘은 $mg \sin \theta$ 이고 경사각은 30° 이므로 A와 B의 질량의 합은 $4m$ 이다. 따라서 A의 질량은 $3m$ 이다. (나)에서 A에 작용하는 알짜힘의 크기는

$\frac{3}{2}mg$ 이고 A의 가속도 크기는 $\frac{g}{2}$ 이다. (나)에서 B, C에 작용하는 알짜힘의 크기는 $\frac{3}{2}mg$ 이고 B, C의 가속도의 크기는 $\frac{g}{2}$ 이다. (가)에서 A, B, C의 속력을 v 라고 하면 (나)에서 A의 속력이 0일 때 B, C의 속력은 $2v$ 이다. $E_A = \frac{1}{2}(3m)v^2$ 이고 $E_B = \frac{1}{2}m(2v)^2$ 이다. 따라서 $\frac{E_B}{E_A} = \frac{4}{3}$ 이다.

18 | 전기장은 단위 양전하가 받는 힘의 크기와 방향이다.

- ㄱ. (가)에서 원점 O에서 A에 의한 전기장의 방향은 $+y$ 방향을 향하므로 A는 음전하이다.
- ㄴ. 합성 전기장의 방향은 y 축과 45° 이다. 따라서 x 축과 y 축의 전기장의 세기는 같다. x 축의 전기장의 방향이 $-x$ 축이므로 c는 양전하이므로 B와 C의 합성 전기장 세기가 A의 전기장 세기와 같아야 하므로 C의 전하량은 $+3q$ 이다.
- ㄷ. (가)에서 x 축, y 축의 전기장 세기를 E_1 이라 하면 $E_1 = k\frac{2q}{d^2}$, $E = \sqrt{2}E_1$ 이다. (나)에서 A에 의한 전기장 세기를 E_2 라 하면 $E_2 = k\frac{2q}{\left(\frac{\sqrt{3}d}{2}\right)^2} = \frac{4}{3}E_1$ 이다. (나)에서 A, B, C의 합성 전기장을 E_3 이라 하면 $E_3 = \frac{5\sqrt{2}}{6}E$ 이다.

19 |

- ① x 가 최소일 때 : [받침대 왼쪽이 회전축]
회전축으로부터 A의 무게 중심까지의 거리를 x_1 이라 하면 $4mg \times \frac{5}{2}L = 8mg \times x_1$ 이고 $x_1 = \frac{5}{4}L$ 이다.
 $3L = x_{\min} + L + x_1$ 이므로 $x_{\min} = \frac{3}{4}L$ 이다.
- ② x 가 최대일 때 : [받침대 오른쪽이 회전축]
회전축으로부터 A의 무게 중심까지의 거리를 x_2 라 하면 $4mg \times \frac{3}{2}L = mgL + 8mgx_2$ 이고 $x_2 = \frac{5}{8}L$ 이

다. $4L = x_{\max} + L + x_2$ 이므로 $x_{\max} = \frac{19}{8}L$ 이다.

따라서 $x_{\max} - x_{\min} = \frac{13}{8}L$ 이다.

출제 가능 문제

20 | 금속 고리를 통과하는 자기장 영역 I의 전체 면적을 $\frac{\pi d^2}{4}$ 이고 자기장 영역 II의 전체 면적은

$$\frac{4\pi d^2}{4} - \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3\pi d^2}{4} \text{이다.}$$

ㄱ. $0 \sim \frac{T}{4}$ 에서와 $\frac{T}{4} \sim \frac{2}{4}T$ 에서 전류의 방향이 반대이므로 I과 II에서 자기장 방향은 반대이다.

ㄴ. 유도 기전력 $V = \frac{(-)\Delta(BS)}{\Delta t}$ 이고 전류의 세기는 저항이 일정하므로 유도 기전력에 비례한다. 자기장 영역 I, II의 자기장 세기를 B_I , B_{II} 라 하고, 전류의 세기는 $\Delta(BS)$ 에 비례한다.
 $I_0 = B_I S$ 라 하면 $3I_0 = B_{II}(3S) + B_I S$ 이다. 따라서 $B_{II}(3S) = 2I_0$ 이므로 $B_{II} = \frac{2}{3}B_I$ 이다.

ㄷ. $\frac{3}{8}T$ 일 때 금속 고리는 자기장 영역 I, II에 걸쳐 있으므로 금속 고리를 통과하는 자기장 영역은 I의 절반 금속 고리 안에 있는 II의 영역의 절반이다. 자기장 세기를 $B_I = 3B$, $B_{II} = 2B$ 라 하면
 $|\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}| = (3B)(S)$ 이고
 $|\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}| = (2B)(3S) = 6BS$ 이다.

$I_0 = \frac{V}{R} = \frac{\frac{\Delta \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l}}{\Delta t}}{R} = \frac{\frac{3BS}{T}}{R}$ 이고, $3BS = \frac{1}{4}I_0 RT$ 이다. 금속 고리를 통과하는 자기장 영역 I은 자기장 영역의 절반이므로 자기선속의 크기는 $\frac{1}{8}I_0 RT$ 이고, 금속 고리를 통과하는 자기장 영역 II은 금속 고리 안에 있는 II영역의 절반이므로 자기선속의 크기는 $\frac{1}{4}I_0 RT$ 이다. 자기장 영역 I과 II의 자기장 방향이 반대이므로 합성 자기선속의 크기는 $\frac{1}{4}I_0 RT - \frac{1}{8}I_0 RT = \frac{1}{8}I_0 RT$ 이다.

화 학 II

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

출제 문항 분석

문항	정답률	출제 단원	출제 의도
1	73.0	물질의 세 가지 상태와 용액	결정 구조 모형의 이해
2	71.3	물질의 세 가지 상태와 용액	분자 간 인력의 이해
3	63.0	물질의 세 가지 상태와 용액	삼투압의 이해
4	70.0	물질의 세 가지 상태와 용액	수소 결합과 상태 변화
5	68.7	반응 엔탈피와 화학 평형	상평형 그래프에 대한 이해
6	52.2	반응 엔탈피와 화학 평형	온도에 따른 평형 이동
7	53.9	물질의 세 가지 상태와 용액	산 염기 반응과 평형
8	48.3	물질의 세 가지 상태와 용액	증기압력과 끓는점에 대한 관계 이해
9	60.4	반응 엔탈피와 화학 평형	열화학 반응식을 이용한 반응 엔탈피 구하기**
10	70.9	반응 엔탈피와 화학 평형	결합 에너지를 이용한 반응 엔탈피 구하기
11	46.5	반응 엔탈피와 화학 평형	평형 이동의 이해**
12	54.3	반응 엔탈피와 화학 평형	평형 상수의 이해
13	54.3	물질의 세 가지 상태와 용액	기체 성질의 이해**
14	52.6	반응 속도와 촉매	반응 속도의 이해
15	55.7	물질의 세 가지 상태와 용액	기체의 성질과 부분 압력의 이해
16	43.0	물질의 세 가지 상태와 용액	용액의 농도 사이의 관계 이해**
17	42.6	물질의 세 가지 상태와 용액	농도와 증기 압력 내림의 관계 이해**
18	31.7	반응 엔탈피와 화학 평형	화학 반응과 몰분율의 이해**
19	33.9	반응 속도와 촉매	몰분율을 통한 반응 속도의 이해*
20	27.0	반응 엔탈피와 화학 평형	산 염기 평형의 이해*

*신유형 문제

**출제 가능 문제

출제 경향과 학습 대책

작년 수능에 비해 약간 쉽게 출제되었다. 문제 유형이 작년 수능이나 작년 6월 평가원 모의고사와 매우 유사한 문제들이 많아 기출 문제를 학습한 학생이라면 그리 낯설지 않게 풀어 나갈 수 있었을 것이다. 하지만 유사한 유형의 문제일지라도 계산 과정과 결론 도출 과정에 변화를 준 문제들이 많아 체감 난이도는 작년 기출 문제와 비슷한 정도로 예측된다. 특히 화학 평형과 관련된 계산 문제들은 반응에 대한 양적 관계를 정확히 이해하고 평형의 원리를 적용하여 답을 도출해야 하므로 계산 과정에 어려움을 겪을 수 있다. 20번 문항과 같은 산 염기 평형 문제의 계산 유형은 학생들에게 익숙하지 않으므로 기출 문제나 연계 문제 등의 유사한 문제를 많이 연습해야 할 것이다. 6월 평가원 모의고사 출제 범위가 전 범위가 아니므로 9월 평가원 모의고사를 위해서는 남은 단원인 전기 화학 부분에 대한 정확한 학습이 필요할 것이다. 다가올 9월 평가원 모의고사나 수능을 대비하기 위해서는, 일단 기출 문제에 대한 정확한 파악과 이해가 필요할 것이고, 연계 교재를 이용한 유사 문항의 문제 풀이 연습이 필요할 것이다.

해설

01 | $C(s, \text{흑연})$ 은 공유(원자) 결정이고, $CO_2(s)$ 는 분자 결정이다.

02 |

ㄱ. NH_3 는 분자 사이에 수소 결합을 하므로 수소 결합을 하지 않는 PH_3 보다 기준 끓는점이 높다.

ㄴ. (나) PH_3 는 극성 분자이고, (다) F_2 는 무극성 분자이므로 (나)가 (다)보다 기준 끓는점이 높은 이유는 쌍극자-쌍극자 힘 때문이다.

ㄷ. 모든 분자들은 분자들 사이에 분산력이 존재한다.

03 | 삼투압은 주어진 압력 P 에서 대기압인 P_0 를 뺀 값이므로 $\chi = a$ 에서 삼투압은 $0.02P_0$ 이다.

04 | 물이 얼면 부피가 팽창하는 이유는 물 분자 사이의 수소 결합 수가 증가하기 때문이며 물의 밀도는 얼음의 밀도보다 크다.

05 | ㄱ. 두 가지 상태가 존재하는 지점은 그래프에서 곡선 상 지점이다. t_1 에서 ㉠이 공통된 상태이므로 고체 상태이다.

ㄴ. ㉠은 고체, ㉡은 기체, ㉢은 액체이므로 온도는 $t_1 < t_3 < t_2$ 이다.

ㄷ. P_1, t_1 에서 고체와 기체가 존재하고 P_3, t_3 에서 고체, 액체, 기체가 모두 존재하고, $t_1 < t_3$ 이므로 $P_1 < P_3$ 이다.

06 | 온도가 같으면 평형 상수가 같으므로 (가)에서 A의 몰농도를 $[A]_{(가)}$, (나)에서 $[A]_{(나)}$ 라고 하면 $\frac{[C]}{[A]_{(가)}[B]} = \frac{[C]}{[A]_{(나)}[B]}$ 이므로 $[A]_{(가)} = [A]_{(나)}$ 이다. 이 반응의 엔탈피 변화는 0보다 작으므로 발열 반응이고 $T_1 < T_2$ 이므로 T_1 일 때 평형 상수(K_1)보다 T_2 일 때 평형 상수(K_2)가 더 작다.

따라서 $\frac{[C]}{[A]_{(가)}[B]} > \frac{[C]}{[A]_{(나)}[B]}$ 이므로 (가)~(다)에서 A의 몰농도는 (가)=(나)<(다)이다.

07 | 혼합 용액 속 $[HA] = [A^-]$ 이고,

$$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]} \quad \text{에서} \quad K_a = [H_3O^+] = a \text{이다.}$$

또한 NaOH를 넣으면 HA와 반응하여 A^- 의 양이 증가한다.

08 | 50°C 에서 $X(l)$ 의 증기 압력은 400mmHg 이고 $Y(l)$ 의 증기 압력은 $(760 + h_2)\text{mmHg}$ 인데 두 플라스크를 연결한 U자관의 수은주 높이 차이가 h_1 이므로 $Y(l)$ 와 $X(l)$ 의 증기 압력의 차이가 h_1 임을 알 수 있다. 따라서 $760 + h_2 - 400 = h_1$ 에 의해 $h_1 - h_2 = 360$ 이다. $X(l)$ 의 증기 압력은 50°C 에서 400mmHg 이므로 $X(l)$ 은 A 또는 B인데 $Y(l)$ 의 증기 압력이 $X(l)$ 보다 크므로 같은 압력에서 끓는점이 더 낮으므로 $X(l)$ 은 B, $Y(l)$ 은 A이다.

출제 가능 문제

09 | $C(s, \text{다이아몬드}) \rightarrow C(s, \text{흑연})$ 의 반응은 주어진 첫 번째, 두 번째, 세 번째 식을 더하면 얻을 수 있으므로 $x = a + b + c$ 이다.

10 | $CH_3OCH_3(g) \rightarrow CH_3CH_2OH(g)$ 반응의 반응 엔탈피 변화는 -50kJ 이다. 따라서 결합 에너지를 이용하여 반응 엔탈피 변화를 구하면 $(6b + 2 \times 351) - (5b + 343 + 351 + a) = -50$ 에 의해 $a - b = 58$ 이다.

출제 가능 문제

11 | 주어진 반응은 발열 반응이므로 과정 (나)에서 온도를 낮추면 정반응이 일어나므로 몰 수가 감소하여 부피가 감소한다. 따라서 $V_1 > V_2$ 이고 (다) 과정에서 He을 추가하면 실린더의 부피가 증가하여 NO_2 와 N_2O_4 의 부분 압력이 감소하므로 몰 수가 증가하는 역반응으로 평형 이동이 일어난다.

12 | 평형 상태에서의 양적 관계를 정리하면 다음과 같다.

	2A(g)	+	B(g)	→	2C(g)
반응 전	1mol		2mol		
반응	-0.4mol		-0.2mol		+0.4mol
반응 후	0.6mol		1.8mol		0.4mol

$$\text{따라서 } K = \frac{\left(\frac{0.4}{V}\right)^2}{\left(\frac{0.6}{V}\right)^2 \left(\frac{1.8}{V}\right)} = \frac{80}{9} \text{ 이므로 } V = 36 \text{ 이다.}$$

다.

출제 가능 문제

13 | (가)의 부피를 V_1 이라고 하면 $V_1 = \frac{wRT}{2MP}$ 이다.

(나)는 혼합 기체이고 기체의 몰 비는 $X : Y = 1 : 2$

이므로 평균 분자량은 $2M \times \frac{1}{3} + 5M \times \frac{2}{3} = 4M$ 이다.

따라서 (나)의 부피를 V_2 라고 하면

$$V_2 = \frac{6wR}{4MP} \times \frac{4}{3} T \text{에 의해 } V_2 = \frac{2wRT}{3MP} \text{ 이므로}$$

$V_1 : V_2 = 3 : 4$ 이다. 밀도 비는 (가) : (나) =

$$\frac{w}{V_1} : \frac{6w}{V_2} = 4 : x, \quad V_1 : V_2 = 3 : 4 \text{ 이므로 } x = 18 \text{ 이다.}$$

다.

14 | 주어진 반응은 1차 반응이다. 반응이 시작되어

$3t$ 가 되는 순간 반응 속도가 초기 반응 속도의 $\frac{1}{8}$ 배

가 되었으므로 반응물의 농도도 초기 농도의 $\frac{1}{8}$ 배가

되었음을 알 수 있고 반감기는 t 가 된다. 초기

$[A] = aM$ 이라고 하면 시간 t 일 때 $[C] = \frac{a}{4}M$ 이

고, 시간 $2t$ 일 때 $[B] = \frac{3}{4}aM$ 이다. 따라서 $x = 3$

이다.

$$\frac{2t \text{일 때 } A(g) \text{의 순간 반응 속도}}{5t \text{일 때 } A(g) \text{의 순간 반응 속도}} = \frac{k \times a \times \left(\frac{1}{2}\right)^2}{k \times a \times \left(\frac{1}{2}\right)^5}$$

$$= 8 \text{ 이므로 } x \times \frac{2t \text{일 때 } A(g) \text{의 순간 반응 속도}}{5t \text{일 때 } A(g) \text{의 순간 반응 속도}} =$$

24이다.

15 | (가)에서 기체 전체의 압력이 1atm이고 He의 부분 압력이 0.4atm이므로 A의 부분 압력은 0.6atm이다. 일정한 온도에서 기체의 몰 비는 PV 의 비와 같으므로 He의 몰 비는 (가) : (나) = 1 : 10이다. 따라서 $x = 8$ 이다. A의 분자량을 M 이라고

$$\text{하면 } \frac{\text{(가)에서 } [A]}{\text{(나)에서 } [A]} = \frac{\frac{9.6}{MV}}{\frac{16}{2MV}} = \frac{6}{5} \text{ 이다.}$$

출제 가능 문제

16 | (나)의 몰랄 농도가 (가)의 $\frac{5}{6}$ 배이므로 용질의 양

이 일정할 때 몰랄 농도는 용매의 질량에 반비례한다.

따라서 물의 질량은 (나)가 (가)의 $\frac{6}{5}$ 배이고,

(가)의 물의 질량을 m 이라고 하면 $m + 2w = \frac{6}{5}m$

이므로 $m = 10w$ 이다. (나)의 %농도가 4이므로 용

질의 질량을 k 라고 하면 $\frac{k}{12w + k} \times 100 = 4$ 에 의

$$\text{해 } k = \frac{1}{2}w \text{ 이다. 따라서 } x = \frac{\frac{1}{2}w}{10w + \frac{1}{2}w} \times 100,$$

$$y = \frac{\frac{1}{2}w}{10w + \frac{9}{2}w + \frac{1}{2}w} \times 100 \text{ 이므로 } \frac{y}{x} = \frac{7}{10} \text{ 이다.}$$

출제 가능 문제

17 | 증기 압력 내림 $\Delta P = \chi_{\text{용질}} \times P_{\text{용매}}$ 이다. 25℃

와 30℃에서 ΔP 의 비는 3 : 4이고, 물의 증기 압

력은 24mmHg, 32mmHg이므로 두 수용액의

$\chi_{\text{용질}}$ 은 서로 같다. A(aq)의 %농도가 4%이므로

A(s)의 질량을 4g, 물의 질량을 96g이라고 하면

$\chi_A = \frac{1}{81}$ 이다. 따라서 몰 비는 A : H₂O = 1 : 80

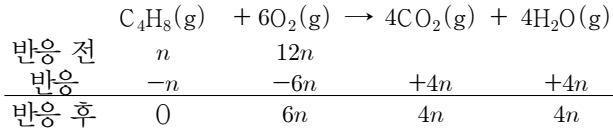
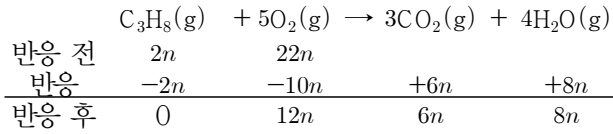
이고, B(aq)에서 B와 H₂O의 몰 비도 1 : 80이다.

따라서 B의 %농도는 $\frac{1 \times 180}{80 \times 18 + 1 \times 180} \times 100$

$$= \frac{100}{9} \% \text{ 이다.}$$

출제 가능 문제

18 | 두 탄화 수소의 연소 반응식은 각각 다음과 같다.



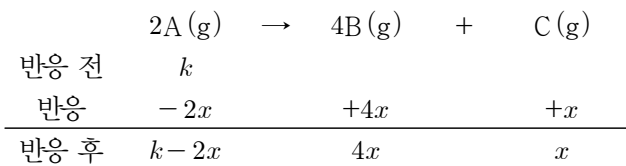
따라서 $\text{CO}_2(\text{g})$ 의 몰 분율 $x = \frac{10}{28} = \frac{5}{14}$ 이고, 온도

$$\text{가 일정할 때 } P \propto \frac{n}{V} \text{ 이므로 } \frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{28n}{6}}{\frac{24n}{4}} = \frac{7}{9} \text{ 이}$$

다. 그러므로 $x \times \frac{P_2}{P_1} = \frac{5}{18}$ 이다.

신유형 문제

19 | He의 몰 수를 $n\text{mol}$ 이라고 하고, 초기 A의 몰 수를 k 라고 하면 양적 관계는 다음과 같다.



$2t$ 일 때 He의 몰분율이 $\frac{1}{18}$ 이므로 $k+3x=17n$

이고, $\frac{\text{전체 압력}}{\text{초기 압력}} = 2 = \frac{k+3x+n}{k+n}$ 에 의해 $k=$

$3x-n$ 이다. 따라서 $x=3n$ 이고, $k=8n$ 이다. 이

반응은 A에 대한 1차 반응이므로 반감기는 t 이다.

따라서 $t \sim 3t$ 동안 반감기가 2회 지났으므로 B(g)의 평균 반응 속도는 $\frac{6n}{2t}$ 이고, $3t \sim 4t$ 동안 반감기가 1

회 지났으므로 B(g)의 평균 반응 속도는 $\frac{n}{t}$ 이다.

또한 $4t$ 일 때,

$$x = \frac{\text{B(g)의 양(mol)}}{\text{A(g)의 양(mol)}} = \frac{15n}{\frac{1}{2}n} = 30n \text{ 이다. 그러므로}$$

$$x \times \frac{3t \sim 4t \text{ 동안 B(g)의 평균 반응 속도}}{t \sim 3t \text{ 동안 B(g)의 평균 반응 속도}} = 10 \text{ 이다.}$$

신유형 문제

20 | AH^+ 의 K_a 를 K_{a1} 이라고 하면

$$K_{a1} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}]}{[\text{AH}^+]} = \frac{240a[\text{A}]}{[\text{AH}^+]} \text{ 이고,}$$

$$[\text{AH}^+] = \frac{240a[\text{A}]}{K_{a1}} \text{ 이다.}$$

BH^+ 도 마찬가지로

$$K_{a2} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{B}]}{[\text{BH}^+]} = \frac{a[\text{B}]}{[\text{BH}^+]} \text{ 이고,}$$

$$[\text{BH}^+] = \frac{a[\text{B}]}{K_{a2}} \text{ 이다.}$$

$$(\text{가}) \text{에서 } \frac{[\text{A}]}{[\text{A}] + [\text{AH}^+]} = \frac{[\text{A}]}{[\text{A}] + \frac{240a[\text{A}]}{K_{a1}}} = \frac{3}{13} b$$

$$\text{이므로 } 13 = 3b + \frac{240a \times 3b}{K_{a1}} \quad (1) \text{ 이다.}$$

$$(\text{나}) \text{에서 } \frac{[\text{B}]}{[\text{B}] + [\text{BH}^+]} = \frac{[\text{B}]}{[\text{B}] + \frac{a[\text{B}]}{K_{a2}}} = \frac{24}{5} b \text{ 이므로}$$

$$\text{로 } 5 = 24b + \frac{24ab}{K_{a2}} \quad (2) \text{ 이다.}$$

$$(\text{다}) \text{에서 } \frac{[\text{B}]}{[\text{B}] + \frac{8a[\text{B}]}{K_{a2}}} = 2b \text{ 이므로}$$

$$1 = 2b + \frac{16ab}{K_{a2}} \quad (3) \text{ 이다.}$$

(2), (3)을 연립하여 풀면 $b = \frac{1}{6}$ 이고 이를 (1)에 대

$$\text{입하여 정리하면 } \frac{K_{a1}}{K_{a2}} = \frac{12}{5} \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } b \times \frac{25^\circ\text{C에서 AH}^+\text{의 이온화 상수}(K_a)}{25^\circ\text{C에서 BH}^+\text{의 이온화 상수}(K_a)} =$$

$$\frac{1}{6} \times \frac{12}{5} = \frac{2}{5} \text{ 이다.}$$

생명과학 II

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

출제 문항 분석

문항	정답률	출제 단위	출제 의도
1	78.6	세포의 특성	동물 진핵 세포의 이해
2	90.2	세포의 특성	동물의 구성 단계
3	73.0	세포의 특성	효소의 반응 이해
4	50.4	세포의 특성	원핵 세포와 진핵 세포의 이해
5	59.3	세포의 특성	세포막을 통한 물질의 이동에 대한 이해
6	63.2	세포의 특성	생명체를 구성하는 물질에 대한 이해
7	61.7	생명 과학의 역사	생명과학의 연구 성과에 대한 이해
8	53.7	세포 호흡과 광합성	광인산화에 대한 이해
9	49.9	유전자의 발현과 조절	전사 과정의 이해
10	42.1	세포 호흡과 광합성	세포 호흡의 저해제에 대한 이해
11	37.7	유전자의 발현과 조절	진핵 생물의 유전자 형질 발현 조절
12	57.6	세포 호흡과 광합성	세포 호흡의 TCA 회로 이해
13	47.8	유전자의 발현과 조절	DNA 복제 과정 이해
14	49.9	세포 호흡과 광합성	발효에 대한 이해
15	46.3	유전자의 발현과 조절	번역 과정의 이해
16	49.6	세포 호흡과 광합성	캘빈 회로에 대한 이해
17	39.8	유전자의 발현과 조절	유전자 발현과 돌연변이에 대한 이해**
18	57.3	세포 호흡과 광합성	해당 작용에 대한 이해
19	53.1	세포 호흡과 광합성	광인산화에 대한 이해
20	42.1	유전자의 발현과 조절	찾당 오페론에 대한 이해

*신유형 문제

**출제 가능 문제

출제 경향과 학습 대책

6월 평가원 모의고사는 생명과학II 과정에서 전 범위가 아닌 I~IV 단원에서 출제가 되어서 대수능에 고난도 문제로 나오는 하디-바인베르크 법칙과 유전자 재조합 등 이 출제되지 않아 다소 수능과의 변별력과 난이도 언급은 다소 어려움이 있다. 하지만 생명과학 II 내용에서 아주 중요한 부분을 차지하고 있는 핵심 테마 부분인 유전자의 발현과 조절에서 진핵 생물의 유전자 발현 조절 원리(11번), 주어진 아미노산의 조건에 따른 주형 기탁을 추론하고 돌연변이를 찾아내는 문제(17번)이 출제되었기 때문에 개념을 꼼꼼히 정리하고 수능 기출 문항을 통해 문항의 유형을 확실히 분석하고 다양한 문항을 푸는 것이 중요하다.

개념형 문항과 추론형 문항을 나누어서 개념형 문항은 주어진 시간 내에 정확하고 빠르게 풀고, 추론형 문항은 문항을 분석하여 논리적으로 푸는 연습이 필요할 것이다.

또한 앞으로 치를 9월 평가원 모의고사, 2025학년도 대학수학능력고사에서는 제한 효소를 이용한 유전자 재조합 등 6월 모의고사에 나오지 않은 범위가 나올 것이다. 이런 문제들은 많은 기출 문제를 통해 고난도 문항인 유전자의 조절과 발현 관련 문제를 연습해보고, 시간 내에 해결 할 수 있는 능력을 길러야 한다.

해설

01 | A는 리소좀, B는 골지체, C는 핵이다.

ㄱ. 리소좀은 소화 효소를 가져 세포 내 소화를 담당한다.

ㄴ. A, B, C 모두 인지질 2중층으로 된 막을 갖는다.

ㄷ. 핵(C)은 유전 물질을 갖는다.

02 | (가)는 기관, (나)는 기관계, (다)는 세포이다.

ㄱ. 위, 심장은 기관(가)이다.

ㄴ. 호흡계는 기관계(나)의 예이다.

ㄷ. 세포(다)는 생명체의 구조적, 기능적 기본 단위이다.

03 | ㉠은 반응 전과 후에 X와 변하지 않고 ㉡만 분해된다. 따라서 ㉠은 보조인자, ㉡은 기질이다.

ㄱ. ㉡은 기질이다.

ㄴ. ㉠인 보조인자는 효소와 결합하여 기질의 분해를 촉진한다.

ㄷ. 활성화 에너지는 기질(㉡)의 농도와 무관하며, 효소 X의 유무에 따라 결정된다.

04 | 대장균은 원핵생물이며, 장미는 진핵생물이다.

따라서 장미에서 광합성이 일어나는 세포는 진핵 세포이다.

ㄱ. 대장균은 세포 내 소기관인 미토콘드리아가 없다.

ㄴ. 장미는 광합성이 일어나는 진핵생물이다.

ㄷ. 대장균은 펩티도글리칸을 포함하는 세포벽을, 장미는 셀룰로스로 이루어진 세포벽을 가진다.

05 | (가)는 저농도에서 고농도로 물질의 이동이 일어나는 능동 수송이며, (나)는 세포외 배출이다.

ㄱ. (가)는 능동 수송이다.

ㄴ. 폐포에서 모세혈관으로 산소와 이산화 탄소의 이동 방식은 단순확산으로 물질의 이동이 일어나므로 능동 수송(가)이 아니다.

ㄷ. (나)는 세포외 배출이다. 능동 수송과 세포외 배출에서는 모두 에너지가 사용된다.

06 | 주어진 자료에서 단백질과 탄수화물이 모두 가지는 특징인 '구성 원소에 탄소(C)가 포함된다.'이고, 탄수화물만의 특징인 '단당류, 이당류, 다당류가 있다.'이다. 따라서 ㉠은 '구성 원소에 탄소(C)가 포함된다.'이다. ㉡은 '단당류, 이당류, 다당류가 있다.'이다.

ㄱ. ㉡은 'X'이다.

ㄴ. ㉠은 '구성 원소에 탄소(C)가 포함된다.'이다.

ㄷ. 단백질의 기본 단위는 아미노산이다. 뉴클레오타이드는 핵산의 기본 단위이다.

07 | ㉠은 1800년대 파스퇴르가 이룬 성과이고, ㉡은 1673년 레이우엔훅이 이룬 성과이다.

ㄱ. 현미경으로 미생물을 관찰한 ㉡은 레이우엔훅이다.

ㄴ. (가)는 1800년대, (나)는 1673년대에 이룬 성과이므로 (가)는 (나)보다 먼저 이룬 성과이다.

ㄷ. 생물이 생물로부터 생겨남을 설명한 것이 생물 속생설(㉢)이다.

08 | P_{700} 은 광계 I의 반응 중심 색소로 순환적 광인산화(순환적 전자 흐름), P_{680} 은 광계 II의 반응 중심 색소로 비순환적 광인산화(비순환적 전자 흐름)이다. 또한 H_2O 의 광분해는 비순환적 광인산화에서 일어난다.

ㄱ. 순환적 광인산화는 A이다.

ㄴ. 물의 광분해는 비순환적 광인산화(B)에서 일어나므로 ㉡은 'O'이다.

ㄷ. ATP, NADPH가 비순환적 광인산화(B)에서 생성된다.

09 | 주형 가닥 X_1 로부터 전사된 Y는 상보적 가닥인 X_2 와 타이민(T)과 유라실(U)의 차이를 제외하고 같다. 그러므로 Y의 3' 말단 염기(㉢)는 사이토신(C)이다. X에서 염기 간 수소 결합의 총 개수가 12개이므로 X에는 A-T쌍이 3개, G-C쌍이 2개 있다. Y에서 ㉠과 ㉢(사이토신(C))의 염기 개수가 서로 같으므로 ㉡은 구아닌(G), ㉠은 유라실(U)이다.

X X₁ 3'-T A C T G-5'
 X₂ 5'-A T G A C-3'

Y 5'-A U G A C-3'

- ㄱ. Y의 두 번째 염기인 ㉠은 유라실(U)이다.
 ㄴ. X₁에는 퓨린 계열 염기인 아데닌(A)과 구아닌(G)이 각각 1개씩 있으므로 2개가 존재한다.
 ㄷ. Y의 5' 말단 염기는 아데닌(A)이다.

10 | 산화적 인산화 과정에서 물질 X를 처리하면 ATP합성 효소를 통한 H⁺의 이동을 차단하므로 전자 전달계가 멈추고, 산소가 소모되지 않는다. 물질 Y를 처리하면 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하므로 전자 전달계가 멈추지 않고 산소가 소모된다. 따라서 그래프에서 X를 첨가하면 총량이 거의 변하지 않고, Y를 첨가하면 빠르게 증가하는 ㉢는 산소(O₂)이고, ㉡는 ATP이다.

- ㄱ. ㉢는 산소(O₂)이다.
 ㄴ. 단위 시간당 세포 호흡에 의해 생성되는 H₂O의 분자 수는 구간 I에서 전자 전달계를 통한 전자의 이동이 활발하고 구간 II에서 전자 전달계를 통한 전자 이동이 멈춘다. 따라서 구간 I에서가 구간 II보다 많다.
 ㄷ. 미토콘드리아에 물질 X를 처리하면 막 사이 공간에서 기질로 H⁺이 이동하지 못해 기질의 H⁺ 농도가 증가하지 않는다. 물질 Y를 처리하면 내막에 있는 인지질을 통해 막 사이 공간에서 기질로 H⁺이 새어 나가 기질의 H⁺ 농도가 증가한다. 따라서 미토콘드리아 기질의 pH는 X를 처리한 구간인 II에서 Y를 처리한 구간인 III에서보다 높다.

11 | P는 x ~ z 중 x, y만 발현되어 이자 세포로 분화되고, Q는 x ~ z 중 x, z만 발현되어 신경 세포로 분화된다. Q가 신경 세포로 분화될 때 x와 z만 발현되므로 Q에서는 A, B, C에만 전사 인자가 결합해야 한다. Q에서 전사 인자 ㉤은 발현되지 않았고, 주어진 조건에 의해 전사 인자 ㉠은 A에만, ㉡은 B에만 결합하므로 C에 전사 인자 ㉢이 결합한다. 따

라서 ㉠은 A, ㉡은 B, ㉢은 D, ㉣은 C이다. 따라서 P에는 A, C, D에 결합하는 전사 인자 ㉠, ㉢, ㉣이 있으며 Q에는 A, B, C에 결합하는 전사 인자 ㉠, ㉡, ㉢이 있다.

- ㄱ. 동물을 구성하는 모든 세포들의 유전자는 동일하다. 따라서 P, Q, 이자 세포, 신경 세포에는 모두 y가 있다.
 ㄴ. ㉢의 결합 부위는 D가 아닌 C이다.
 ㄷ. P가 이자 세포로 분화하기 위해 전사 인자 ㉠, ㉢, ㉣이 필요하다.

12 | 세포 호흡 과정의 TCA회로에서 아세틸 CoA를 이용하여 합성되는 (나)는 시트르산, (가)는 옥살아세트산이다. 회로에서 시트르산에서 5탄소 화합물로 전환되는 과정에서 CO₂와 NADH가 생성된다. 5탄소 화합물에서 4탄소 화합물 전환되는 과정에서 ATP, NADH, CO₂가 생성된다. 4탄소 화합물에서 옥살아세트산(가)으로 전환되는 과정에서 FADH₂, NADH가 생성된다.

따라서 ㉠은 NADH, ㉡은 ATP이다.

- ㄱ. (가)는 옥살아세트산, (나)가 시트르산이다.
 ㄴ. 5탄소 화합물이 4탄소 화합물로 전환되는 과정에서 NADH, ATP, CO₂가 생성되므로 ㉡은 ATP이다.
 ㄷ. 1 분자당 탄소 수는 옥살아세트산(가)이 4이고, 시트르산(나)이 6이므로 $\frac{(나)의 탄소 수}{(가)의 탄소 수} = \frac{3}{2}$ 이다.

13 | ¹⁵N배지의 G₀에는 ¹⁵N-¹⁵N(1)의 DNA만 있다. 따라서 II는 하층이다. ¹⁴N배지가 들어 있는 배양액에서 배양한 G₁에는 ¹⁵N-¹⁴N(2)만 존재한다. G₁을 ¹⁵N가 들어 있는 배양액으로 옮겨 배양한 G₂에는 ¹⁵N-¹⁵N(2), ¹⁵N-¹⁴N(2), 다시 G₂를 ¹⁴N가 들어 있는 배양액으로 옮겨 배양한 G₃에는 ¹⁵N-¹⁴N(6), ¹⁴N-¹⁴N(2)가 존재한다.

- ㄱ. I은 상층이 아닌 중층이다.
 ㄴ. G₂의 하층(II)과 중층(I)에는 같은 양의 DNA가 있으므로 DNA의 상대량인 ㉠은 2이다.
 ㄷ. G₀으로부터 DNA가 복제가 일어났기 때문에 DNA

의 염기의 개수는 서로 같다.

14 | 젖산발효는 해당 과정에서 생성된 피루브산이 NADH에서 전자를 받아 젖산으로 환원되고, NADH의 산화로 생성된 NAD^+ 는 해당 과정에 다시 사용된다. 젖산 발효에서는 해당 과정의 기질 수준 인산화로만 ATP가 생성되므로 포도당 1분자로부터 ATP 2분자가 만들어진다. 알코올 발효는 해당 과정에서 생성된 피루브산이 두 단계를 거쳐 에탄올로 된다. 먼저 피루브산이 이산화 탄소를 잃고 아세트알데하이드가 된다. 아세트알데하이드는 NADH에서 전자를 받아 에탄올로 환원되고, NADH의 산화로 생성된 NAD^+ 는 해당 과정에 다시 사용된다. 따라서 ㉠은 NAD^+ 이고, ㉡은 CO_2 이다. 알코올 발효에서 CO_2 (㉡)가 생성되므로 ㉠은 에탄올, ㉡은 젖산이다.

ㄱ. NAD^+ 는 ㉠이다.

ㄴ. 1 분자당 탄소 수는 에탄올(㉠)이 2, 젖산(㉡)이 3이므로 같지 않다.

ㄷ. 아세트알데하이드의 환원 반응은 알코올 발효 과정(I)에서 일어난다.

15 | 번역 과정에서 방향은 mRNA $5' \rightarrow 3'$ 으로 진행된다. 따라서 ㉠은 $5'$ 이다.

ㄱ. 리보솜에서 아미노산을 가지고 있는 tRNA는 A 자리로 들어와 폴리펩타이드 합성에 필요한 아미노산을 제공한다. 따라서 ㉡은 ㉣보다, ㉣은 ㉣보다 먼저 운반된 아미노산이므로 ㉡과 ㉣의 결합은 ㉣과 ㉣의 결합보다 먼저 형성되었다.

ㄴ. tRNA㉠은 tRNA㉡보다 먼저 리보솜에 결합하였으므로 tRNA㉠이 tRNA㉡보다 먼저 방출된다. 리보솜의 이동은 mRNA를 따라서 오른쪽 방향으로 이동하고 펩타이드 결합을 형성하면서 폴리펩타이드를 합성한다.

ㄷ. 번역 과정은 리보솜이 mRNA에서 $5' \rightarrow 3'$ 방향으로 이동하므로 ㉠은 mRNA의 $5'$ 말단이다.

16 | 암반응의 캘빈 회로에서 RuBP에서 3PG로 전환될 때 이산화 탄소 고정 과정이 이루어질 때,

ADP와 NADP^+ 는 생성되지 않는다. 3PG에서 PGAL로 전환될 때 ADP와 NADP^+ 가 모두 생성된다. PGAL에서 RuBP로 전환될 때 ADP만 생성된다. 따라서 II는 ㉠과 ㉡이 모두 생성되지 않으므로 Y는 RuBP, Z는 3PG, X는 PGAL이다. 또한 ㉠은 ADP, ㉡은 NADP^+ 이다.

ㄱ. X는 PGAL이다.

ㄴ. II 과정은 RuBP(Y)와 이산화 탄소가 반응하여 3PG(Z)가 생성되므로 포도당 합성은 일어나지 않는다.

ㄷ. III은 3PG(Z)가 PGAL(X)로 전환되는 과정이다. 따라서 ATP와 NADPH가 모두 사용된다.

출제 가능 문제

17 | 주어진 염기서열은 x의 DNA 이중 가닥 중 주형 가닥의 염기 서열이다. (가)와 (나)는

$$\frac{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}}{\text{퓨린 계열 염기의 개수}} = \frac{\text{T, C}}{\text{A, G}} = \frac{2}{3} \text{이다.}$$

X는 9개의 아미노산으로 구성되어 있어, 개시 코돈과 상보적인 $5'-\text{CAT}-3'$ 가 있고, 이 염기 서열과 8개의 코돈(DNA 24개의 염기)에 떨어진 위치에 종결 코돈과 상보적인 $5'-\text{TTA}-3'$ 가 있다. 따라서 사용된 종결 코돈은 $5'-\text{UAA}-3'$ 이다.

x의 mRNA 염기 서열은

$5'-\text{AUG}(\text{①})/\text{UAU}(\text{②})/\text{G}_\text{ }(\text{③})/\text{ }_\text{ }(\text{④})/\text{UCG}(\text{⑤})/\text{AU}_\text{ }(\text{⑥})/\text{ }_\text{ }(\text{⑦})/\text{UA}(\text{⑧})/\text{GAC}(\text{⑨})/\text{UAA}-3'$ 이다.

9개의 아미노산 중 확인되지 않은 아미노산은 5개이며, 5개의 아미노산은 2개의 발린, 2개의 트레오닌, 1개의 아이소류신이다. ⑥ AU_는 아이소류신 코돈이며, 세 번째 코돈은 U, C, A 중 하나이다. ③ G_와 ⑧ _UA는 발린 코돈이며,

③ G_에서 두 번째 염기는 U이고, _UA에서 첫 번째 코돈은 G이다. 나머지 2개의 ④, ⑦_ _는 모두 트레오닌 코돈이며, 첫 번째 염기는 A, 두 번째 염기는 C이다. (가)와 상보적인 mRNA 부위와 (나)와 상보적인 mRNA 부위에는 각각 2개의 퓨린 염기 계열 염기와 3개의 피리미딘 계열 염기가 있다. 따라서 AU_ 코돈의 세 번째 염기는 U이거나 C이고, 일곱 번째 코돈인 트레오닌 코돈의

세 번째 염기도 U이거나 C이다.

y는 x의 전자 주형 가닥에서 피리미딘 계열에 속하는 연속된 2개로 동일한 염기가 1회 결실되고, 다른 위치에 1회 삽입된 것이므로 이를 mRNA 염기 서열에 적용해 보면 결실 부위와 상보적인 부위는 연속된 2개의 퓨린 계열 염기가 있으므로 이 부위는 발린 코돈의 세 번째 염기와 트레오닌 코돈의 첫 번째 염기이며, 5'-AA-3'이다. 세 번째 발린 코돈의 마지막 염기가 퓨린 계열 염기인 A이므로 트레오닌 세 번째 염기는 피리미딘 계열 염기인 U이거나 C이다. 결실 결과 일곱 번째 트레오닌 코돈의 세 번째 염기인 U가 Y가 합성될 때 종결 코돈의 첫 번째 염기가 된다.

Y에는 1개의 류신과 1개의 타이로신이 있으므로 y가 전사되어 합성된 mRNA의 염기 서열은

5'-AUG/UAU/GUC/CUC/GAU/CAC/U--/-3'이다.

ㄱ. (나)에는 타이민(T)이 2개 존재한다.

ㄴ. x가 전사된 mRNA에서 네 번째 트레오닌 코돈의 3'말단 염기가 U이면 Y에 류신이 존재할 수 없으므로 3'말단 염기는 C이다. x가 전사된 mRNA에서 일곱 번째 트레오닌 코돈의 3'말단 염기가 C이면 Y가 합성될 때 일곱 번째 코돈이 종결 코돈이 될 수 없다. 따라서 3'말단 염기는 U이다.

ㄷ. 1개의 아이소류신을 암호화하는 코돈의 3'말단 염기가 U이면 Y에 타이로신이 2개가 존재하게 된다. 그러나 Y에는 타이로신이 1개 존재하므로 아이소류신을 암호화하는 코돈의 3'말단 염기는 C이다.

18 | 해당 과정에서 포도당이 과당 2인산으로 전환되는 과정에서 ADP가 생성되고, 과당 2인산이 2개의 피루브산으로 분해되는 과정에서 NADH가 생성된다. 피루브산이 아세틸 CoA로 전환되는 과정에서는 이산화 탄소와 NADH가 모두 생성된다.

ㄱ. 포도당에서 과당 2인산으로 가는 I에서는 생성되지 않고 과당 2인산에서 피루브산으로 가는 II에서는 생성되므로 ㉠은 NADH이다.

ㄴ. 피루브산이 아세틸 CoA로 전환되는 과정인 III에서 NADH가 생성되므로 ㉡는 'O'이다.

ㄷ. II에서는 기질 수준 인산화가 일어나므로 ATP가 생성된다.

19 | 광합성의 명반응에서 ATP를 합성할 수 있는 곳이며 광합성이 활발하게 일어나는 식물의 틸라코이드 막에서 ATP합성 효소를 통해 H^+ 가 ㉠에서 ㉡으로 이동한다. 따라서 ㉠은 스트로마, ㉡은 틸라코이드 내부이다

ㄱ. ㉠은 스트로마이다.

ㄴ. ATP 합성 효소를 통한 H^+ 의 이동은 촉진 확산이다 즉, ATP가 합성될 때 H^+ 의 농도는 틸라코이드 내부(㉡)에서가 스트로마(㉠)에서보다 높다.

ㄷ. 광계에는 엽록소a(주색소) 또는 보조색소를 가지고 있다.

20 | 그림에서 억제 단백질을 암호화하는 젓당 오페론을 조절하는 조절 유전자는 ㉠이고 RNA 중합 효소가 결합하는 프로모터는 ㉡이며 젓당 분해 효소 등을 암호화하는 구조 유전자는 ㉢이다. 대장균의 젓당 오페론은 프로모터, 작동 부위, 구조 유전자 부분이다.

ㄱ. ㉠(조절 유전자)은 젓당 오페론에 포함되지 않는다.

ㄴ. RNA 중합 효소가 결합하는 젓당 오페론의 프로모터는 ㉡이다.

ㄷ. 작동 부위에 결합한 ㉣(억제물질)에 의해 ㉢(구조 유전자)은 RNA 중합효소가 프로모터에 결합할 수 없으므로 ㉢(구조 유전자)의 전사가 억제된다.

지구과학 II

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

출제 문항 분석

문항	정답률	출제 단위	출제 의도
1	60.9	지구 구성 물질과 자원	금속 광물과 비금속 광물에 대한 이해
2	69.8	대기의 운동과 순환	적운형 구름, 층운형 구름에 대한 이해
3	84.4	해수의 운동과 순환	조력 발전, 파력 발전에 대한 이해
4	69.3	구성 물질과 자원	광물의 특성에 대한 이해
5	53.6	해수의 운동과 순환	심해파에 대한 이해
6	46.9	한반도의 지질	한반도의 지체 구조에 대한 이해
7	52.6	한반도의 지질	편각 복각 분포에 대한 이해 *
8	46.9	해수의 운동과 순환	조석 주기에 대한 이해
9	63.5	대기의 운동과 순환	해륙풍의 원리에 대한 이해
10	50.0	지구의 형성과 역장	지구 중력장에 대한 이해
11	53.1	지구 구성 물질과 자원	화성암의 조직과 분류에 대한 이해
12	49.5	해수의 운동과 순환	지진 해일에 대한 이해
13	54.7	지구의 형성과 역장	지진 기록에 대한 이해 **
14	52.6	대기의 운동과 순환	아열대 해양 표층 순환에 대한 이해
15	60.4	지구의 형성과 역장	변성 작용에 대한 이해
16	45.3	대기의 운동과 순환	편서풍 파동에 대한 이해
17	60.4	한반도의 지질	지질도 해석에 대한 이해
18	40.1	대기의 운동과 순환	핀 현상에 대한 이해**
19	42.7	해수의 운동과 순환	지형류 평형에 대한 이해**
20	39.1	대기의 운동과 순환	지균폭에 대한 이해*

*신유형 문제

**출제 가능 문제

출제 경향과 학습 대책

이번 6월 모의평가는 작년 6월 모의평거나 전년 대수능에 비해 약간 쉽게 출제되었으나 고난도 문항은 다소 어려운 편에 속했다. 상대적으로 쉬운 문항수가 많았기 때문에 전체적으로 등급 컷 점수는 올라갔을 것이다.

I 단위 지구의 형성과 역장 3문항, II 단위 지구 구성 물질과 자원에서 3문항, III 단위 한반도의 지질에서 3문항, IV 단위 해수의 운동과 순환에서 5문항, V 단위 대기의 운동과 순환에서 6문항이 출제되었다. 이 중에서 고난도 문항은 지균폭에 대한 문제로 등압면의 고도 분포를 통한 기온, 기압 경도력의 크기, 지균폭의 풍속 비교에 대해 출제했으며, 기본적인 개념과 연습이 충분히 필요할 것으로 보인다. 해수의 정역학 평형과 지형류에 대한 문제는 자주 출제되는 문항이므로 유형을 정리해야 할 것이다.

기본적으로 수능 기출 문제에 대한 정확한 풀이와 반복 연습이 고난도 문항을 푸는 데 가장 중요한 방법이 될 것이고 EBS 연계 교재의 기본 개념과 신유형 대비도 철저히 해가는 것이 좋을 것이다.

01 |

- ㄱ. 구리는 광물 자원으로 재활용 가능하다.
- ㄴ. 유리는 비금속 광물인 석영이 주성분인 규사를 주 원료로 만든다.
- ㄷ. 원료 광물은 (가)는 금속, (나)는 비금속 광물 자원이다.

02 |

- ㄱ. (가)는 수평으로 넓게 발달한 층운형 구름이다.
- ㄴ. (나)는 상승 기류가 강한 불안정한 기층에서 주로 발생한다.
- ㄷ. 층운형 구름(가)은 공기 덩어리의 연직 운동이 억제될 때, 적운형 구름(나)은 공기 덩어리의 연직 운동이 활발할 때 생성된다.

03 |

- ㄱ. 조력은 해수면의 높이 차, 파력 발전은 파도의 상하 운동 에너지를 이용하므로 해양 에너지 자원을 이용한다.
- ㄴ. 해양 에너지는 재생 에너지이다.
- ㄷ. (나)는 바람의 세기에 따라 파도의 운동에너지가 달라져 발전량이 변하나, (가)는 기조력에 의해 해수면의 높이 차가 바뀌어 발전량이 변한다.

04 |

몹은 염산에 떨어뜨렸을 때 이산화 탄소 기포가 발생하는 광물은 탄산염 광물이므로 방해석(A)이다. 모스 굳기는 석영, 금강석, 정장석이 각각 7, 6, 10이므로 B는 정장석, C는 금광석이다.

05 |

- ㄱ. 파장은 50m이다.
- ㄴ. 파고는 골에서 마루까지의 높이이므로 2m이다.
- ㄷ. 파장은 50m이며 이 해역의 수심은 1000m이므로 수심이 파장의 1/2인 25m보다 깊으므로 심해파이다.

06 |

- ㄱ. A는 경기 육괴로 선캄브리아 시대의 변성암으로 이루어져 있고 C는 경상 분지로 중생대 퇴적암과 화산

암으로 이루어져 있다.

- ㄴ. B는 태백산 분지로 고생대 퇴적암이 넓게 분포하므로 삼엽충 화석이 발견된다.
- ㄷ. C는 경상 분지로 중생대 지층으로 우리나라 중생대 지층은 모두 육성층으로 이루어져 있다.

신유형 문제

07 |

- ㄱ. 자북극의 위도는 약 80°N 이상, 자남극의 위도는 60°S 부근이므로 자북극이 자남극보다 고위도이다.
- ㄴ. A 지점의 편각은 $+5^{\circ}$ 정도로 동편각이다.
- ㄷ. 북극의 크기는 절댓값으로 비교 지점 B가 C보다 작다.

08 |

- ㄱ. 조석 주기로 보아 만조와 간조가 하루에 약 두 번씩 나타나고 만조와 간조의 수위와 시간 간격이 다르므로 조석 형태는 혼합조이다.
- ㄴ. 4일에는 조금이 나타난다.
- ㄷ. 10일 만조 시 해수면 높이는 약 9m이고, 간조 시 해수면 높이는 약 0m이므로 조차는 6m보다 크다.

09 |

- ㄱ. 비열이 클수록 온도 변화가 작으므로 비열이 큰 B가 물, 비열이 작은 A가 모래이다.
- ㄴ. 바닥 부근에서는 물 위의 공기가 모래 위의 공기 쪽으로 이동하여 순환이 시작되므로 순환의 방향은 시계 방향이다.
- ㄷ. 모래 쪽을 육지, 물 쪽을 바다로 생각할 수 있으므로 해륙풍의 발생 원리에 대한 실험이다.

10 |

- ㄱ. 원심력은 적도에서 최대 극지방으로 갈수록 작아지므로 C이다.
- ㄴ. 만유인력과 원심력의 합력이 중력으로 만유인력보다 중력의 크기가 약간 작게 측정되므로 A는 만유인력, B가 중력이다. 따라서 A와 C의 합력이 B이다.
- ㄷ. 극에서는 만유인력과 중력의 방향이 같아 만유인력과 중력이 이루는 각은 0° 이며 적도에서는 만유인력과 중력의 방향이 반대여서 이루는 각이 180° 이다.

11 |

- ㄱ, ㄴ. 화강암은 심성암으로 조립질 조직이 관찰되므로 (나)이다.
- ㄷ. (가)는 현무암으로 염기성암이며, (나)는 화강암으로 산성암이다. 무색 광물의 함량은 산성암이 염기성암보다 많다.

12 |

- ㄱ. 지진 해일은 해안에 가까워지는 동안 파장은 짧아진다.
- ㄴ. 지진 해일은 천해파이므로 전파 속도는 수심의 제곱근에 비례한다. 따라서 수심이 얇은 B가 수심이 깊은 A보다 느리다.
- ㄷ. 지진 해일은 해안에 가까워지는 동안 파고는 높아진다. 따라서 파고는 B가 A보다 높다.

출제 가능 문제

13 |

- ㄱ. 관측소 A에서 P파 최초 도달 시간은 16초, PS시가 8초이므로 S파 최초 도달 시간은 24초이다. S파의 전파 속도가 4km/s이고 진원 거리가 96km이므로 P파의 최초 도달 시간 16초로 나누어 주면 P파의 속도는 6km/s이다.
- ㄴ. 진원 거리는 $\frac{P \text{ 파 속도} \times S \text{ 파 속도}}{P \text{ 파 속도} - S \text{ 파 속도}} \times PS \text{ 시}$ 이므로 대입하면 PS시는 3초이다.
- ㄷ. 관측소 C의 진원 거리를 식에 대입하면 24km로 진앙 거리는 24km보다 가깝다.

14 |

- ㄱ. 지점 A는 편서풍에 의해 에크만 수송이 일어나므로 남쪽이다.
- ㄴ. 지점 B에서는 북적도 해류가 서쪽으로 흐르므로 수압 경도력의 방향은 북쪽이다.
- ㄷ. 북반구 아열대 해양에서 표층 순환의 방향은 시계 방향이다.

15 |

- ㄱ. A는 접촉 변성의 영역이므로 혼펠스가 생성될 수 있다.

- ㄴ. B는 광역 변성의 영역이므로 암석에 엽리가 형성될 수 있다.
- ㄷ. 조산 운동이 일어나는 지역은 넓은 범위에 걸쳐 광역 변성 작용이 일어나므로 B이다.

16 |

- ㄱ. 등압면에서는 고도가 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 기압 경도력이 작용하므로 P에서 지균풍이 불고 있다. 지균풍은 북반구에서 기압 경도력의 오른쪽 직각 방향으로 불기 때문에 P를 기준으로 남쪽이 북쪽보다 고도가 높고 등압면의 고도선으로 보아 P가 Q보다 남쪽의 고도선이므로 고도는 P가 Q보다 높다.
- ㄴ. P는 지균풍, Q는 저기압성 경도풍이 불고 있으므로 풍속은 전향력이 큰 P에서가 Q에서보다 빠르다.
- ㄷ. Q는 저기압성 경도풍이 불고 있으므로 Q 부근이 편서풍 파동의 기압골 부근이므로 기압골의 동쪽인 R 지점은 공기가 발산한다.

17 |

- ㄱ. 지질도를 보아 A층과 B층이 가운데 C층을 경계로 대칭이며 각각 북쪽과 남쪽으로 기울어져 있으므로 배사 구조이므로 습곡 구조이다.
- ㄴ. B는 경사층, D는 수평층으로 부정합 관계이다.
- ㄷ. 배사 구조 위에 수평층이 부정합으로 쌓인 지층으로 C→B→A→D 순으로 생성되었다.

출제 가능 문제

18 |

- ㄱ. 지표 부근의 기온으로 보아 공기 덩어리는 B에서 A로 이동하였다.
- ㄴ. B에서의 이슬점은 22℃이고 기온은 20℃이므로 응결고도 ($H = 125(T - T_d)$)에 의해 1000m 즉 1km이다. 상승하는 과정에서 1km에서의 기온과 이슬점은 모두 20℃이다. 따라서 $(h - 1)$ km만큼의 높이는 습윤 단열 감률에 따라 기온과 이슬점은 1km당 5℃ 감소한다. 이후 정상에서 h 높이를 하강하는 과정에서 기온은 건조 단열 감률에 따라 1km당 10℃ 증가하므로 A 지점의 기온 34℃는 상승하는 도중 상

승 응결 고도인 1km 지점부터 $34^{\circ}\text{C} = 20^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C} \times (h - 1\text{km}) + 10^{\circ}\text{C} \times h$ 로 계산할 수 있으므로 h 는 1.8km 즉 1800m이다.

- ㄷ. 지점 A에서의 이슬점은 상승하는 도중 상승 응결 고도인 1km 지점부터 계산하면, $20^{\circ}\text{C} - 0.8 \times 5^{\circ}\text{C} + 1.8 \times 2^{\circ}\text{C} = 19.6^{\circ}\text{C}$ 이므로 기온인 34°C 와의 차이는 15보다 작다.

출제 가능 문제

19 |

- ㄱ. 동일한 밀도의 해수의 해수면의 기울기가 같으므로 수압 경도력이 같아 지형류의 유속은 A와 B가 같다.
- ㄴ. C는 수평 수압 경도력이 0이므로 움직이지 않는다. 따라서 전향력도 0이다.
- ㄷ. C가 놓인 지점을 기준으로 수압이 일정하므로 서쪽과 동쪽 지점의 수압이 같다는 식을 세워 보면 $(100m + 0.5m) \times \rho_1 = 100m \times \rho_2$ 이므로

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = 1.005 \text{ 이다.}$$

신유형 문제

20 |

- ㄱ. 기압의 차이는 밀도와 중력 가속도와 공기 기둥 높이를 곱한 값이므로 기압이 같은 두 등압면 사이의 고도 차이가 클수록 공기의 밀도는 작고 평균 기온은 높을 것이다. 따라서 공기 기둥의 고도 차이가 큰 30°N 이 45°N 보다 평균 기온이 높다.
- ㄴ. 등압면에서의 기압 경도력의 크기는 등압면의 기울기에 비례한다. B와 C는 등압면의 기울기가 같으므로 기압 경도력의 크기는 같다.
- ㄷ. 기압 경도력의 크기는 등압면의 기울기에 따라 A가 B의 2배이다. 지균풍의 풍속은 위도의 $\sin$ 값과 기압 경도력에 비례하므로 $\frac{v_A}{v_B} = \frac{\sin 45^{\circ} \times 2P_H}{\sin 30^{\circ} \times P_H}$

(P_H : 기압경도력)은 $2\sqrt{2}$ 이다.