

● 과학탐구 영역 ●

물리학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 중력을 이해한다.

A와 B는 연직 방향의 중력을 받아 나타난 현상이다. 인공위성은 지구 중심을 향해 중력이 작용하여 지구 주위를 공전한다.

2. [출제의도] 발전 과정에서 에너지 전환을 이해한다.

물이 낙하하면 위치 에너지는 감소하고 운동 에너지는 증가한다. 핵분열 과정에서 핵에너지가 열에너지로 전환된다. 회전하는 터빈의 운동 에너지는 발전기에서 전기 에너지로 전환된다.

3. [출제의도] 운동의 분류를 이해한다.

ㄴ. 진자 운동과 등속 원운동은 곡선 운동이므로 운동 방향이 변한다. ㄷ. 운동 방향이 변하는 운동은 가속도 운동이다.

[오답풀이] ㄱ. 등속 원운동은 속력이 일정하고 운동 방향이 변하는 운동이다.

4. [출제의도] 조력 발전을 이해한다.

조력 발전은 밀물과 썰물로 생기는 바닷물의 높이차를 이용해 터빈을 돌려 전기를 생산하므로 자원 고갈의 염려가 없고, 온실 기체를 발생시키지 않는다.

5. [출제의도] 연료 전지를 이해한다.

ㄴ, ㄷ. 연료 전지는 수소와 산소가 반응하여 물이 생성되는 화학 반응을 통해 연료의 화학 에너지를 전기 에너지로 전환한다.

[오답풀이] ㄱ. 연료 전지는 화학 반응을 이용하여 전기를 생산한다.

6. [출제의도] 신소재를 이해한다.

ㄱ. 규소(Si)나 저마늄(Ge)은 대표적인 순수한 반도체 물질이다. ㄴ. 순수한 반도체에 불순물을 첨가하면 전기 전도성이 증가한다. ㄷ. 태양 전지의 반도체에서 빛에너지가 전기 에너지로 전환된다.

7. [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.

ㄴ. 코일에 유도되는 전류는 감은 수가 클수록 크다.

[오답풀이] ㄱ, ㄷ. 코일에 유도되는 전류는 자석을 빠르게 움직일수록, 자석의 세기가 강할수록 크다.

8. [출제의도] 태양 에너지의 생성과 전환을 이해한다.

A: 태양 중심부에서 일어나는 수소 핵융합 반응 과정에서 줄어든 질량이 에너지로 전환된다. B: 식물은 광합성 과정에서 태양 에너지를 화학 에너지로 전환하여 저장한다. C: 지구에 도달한 태양 에너지에 의해 물과 대기가 순환한다.

9. [출제의도] 빛의 스펙트럼을 이해한다.

ㄱ. A는 밝은 선이 불연속적으로 나타나는 선 스펙트럼이다. ㄷ. A의 밝은 선 위치와 B의 어두운 선 위치가 같으므로 X와 Y는 같은 원소이다.

[오답풀이] ㄴ. B는 저온의 기체가 특정 파장의 빛을 흡수하여 나타나는 흡수 스펙트럼이다.

10. [출제의도] 작용 반작용 법칙을 이해한다.

ㄷ. 물체가 q를 당기는 힘의 반작용은 q가 물체를 당

기는 힘이다.

[오답풀이] ㄱ. 중력은 정지해 있는 물체에도 작용한다. ㄴ. p가 물체를 당기는 힘의 크기는 물체의 무게와 q가 물체를 당기는 힘의 크기의 합과 같다.

11. [출제의도] 수평으로 던진 물체의 운동을 이해한다.

ㄱ. 낙하하는 동안 B에는 중력만 작용한다.

[오답풀이] ㄴ. B의 연직 방향 운동은 자유 낙하와 같으므로 A와 B는 수평면에 동시에 도달한다. ㄷ. B의 수평 방향 속력은 3m/s이다.

12. [출제의도] 여러 가지 발전 방식을 이해한다.

ㄱ. 화석 연료가 연소할 때 화학 에너지가 열에너지로 전환된다. ㄴ. 풍력 발전은 바람의 운동 에너지를 전기 에너지로 전환하는 발전 방식이다.

[오답풀이] ㄷ. 태양광 발전은 태양 전지를 이용하므로 발전 과정에서 이산화 탄소를 배출하지 않는다.

13. [출제의도] 충격량을 이해한다.

ㄱ. 운동량은 질량과 속도의 곱이므로 A의 속력은 0.6m/s이다. ㄴ. 1~2초까지 A가 받은 충격량은 A의 운동량의 변화량과 같으므로 0.1Ns이다.

[오답풀이] ㄷ. A가 받은 평균 힘의 크기는 1~2초까지가  $\frac{0.1}{1}=0.1(N)$ , 2~2.5초까지가  $\frac{0.2}{0.5}=0.4(N)$ 이다.

14. [출제의도] 송전 과정을 이해한다.

송전 전압이 같을 때, 송전 전류는 송전 전력에 비례하므로 송전 전류는 주간일 때가 야간일 때의 3배이다. 손실 전력은 송전 전류의 제곱에 비례하므로  $P_1:P_2=1:9$ 이다.

15. [출제의도] 변압기를 이해한다.

1차 코일과 2차 코일에서 감은 수의 비와 전압의 비는 같다. 따라서  $N_1:N_2=20:1$ 이다.

16. [출제의도] 뉴턴 운동 법칙을 이해한다.

실로 연결된 A와 B는 가속도가 같으므로 가속도의 크기를  $a$ 라고 하면,  $4mg-mg=(m+2m)a$ 에서  $a=g$ 이다. 실이 B를 당기는 힘의 크기를  $T$ 라고 하면,  $T-mg=ma$ 에서  $T=2mg$ 이다.

17. [출제의도] 자유 낙하를 이해한다.

자유 낙하하는 물체의 가속도는 질량과 관계없이  $g$ 로 같다. 높이를  $H$ , 낙하 시간을  $t$ 라고 할 때,  $H=\frac{1}{2}gt^2$ 이므로  $t_A:t_B:t_C=1:1:\sqrt{2}$ 이다.

18. [출제의도] 열기관의 열효율을 이해한다.

열효율은  $\frac{2E_0}{Q_1}=0.2$ 이므로  $Q_1=10E_0$ 이다. 에너지가 보존되므로  $Q_1=2E_0+Q_2$ 에서  $Q_2=8E_0$ 이다.

19. [출제의도] 충격량과 운동량의 관계를 이해한다.

힘-시간 그래프에서 넓이는 물체가 받은 충격량과 같으므로 벽과의 충돌에서 A, B가 받은 충격량은 각각  $5mv$ ,  $mv$ 이다. 충돌 후 A의 속력을  $V$ 라고 하면,

$$3mV - (-3mv) = 5mv \text{ 이므로 } V = \frac{2}{3}v \text{ 이다.}$$

20. [출제의도] 등가속도 직선 운동을 이해한다.

ㄱ. 0~4초까지 A는 등속도 운동하므로 이동 거리는  $3 \times 4 = 12(m)$ 이다.

[오답풀이] ㄴ. 속력-시간 그래프에서 기울기는 가속도이므로 4초일 때 가속도의 크기는  $\frac{3}{2}m/s^2$ 이다.

ㄷ. A가 B보다 빠를 때만 A와 B 사이의 거리가 감소하므로 2초일 때 A와 B 사이의 거리가 최소이다. 0~2초까지 A는 6m, B는 3m 이동하므로 A와 B 사이의 최소 거리는 17m이다.

화학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 화학의 유용성을 이해한다.

나일론은 최초의 합성 섬유이다.

2. [출제의도] 화학 반응의 사례를 이해한다.

(나)는 중화 반응의 사례이다.

3. [출제의도] 그래핀의 성질을 이해한다.

그래핀은 흑연의 한 층을 떼어 낸 것과 같은 구조이고, 휘어지는 디스플레이의 소재로 활용 가능하다.

4. [출제의도] 탄소 화합물의 성질을 이해한다.

(가)와 (나)는 각각 아세트산과 에탄올이다.

5. [출제의도] 이온의 전자 배치 모형을 이해한다.

A는 나트륨(Na), B는 산소(O)이다.

[오답풀이] ㄱ, ㄷ. Na는 3주기 1족 원소이다.

6. [출제의도] 다양한 화합물의 이용 사례를 이해한다.

(가)~(다)는 각각 염화 나트륨(NaCl), 염화 칼슘(CaCl<sub>2</sub>), 메테인(CH<sub>4</sub>)이다. ㄴ. CaCl<sub>2</sub>은 이온 결합 물질이므로 수용액에서 전기 전도성이 있다. ㄷ. 탄화수소의 완전 연소 생성물은 CO<sub>2</sub>와 H<sub>2</sub>O이다.

7. [출제의도] 생명체와 지각의 성분 원소를 파악한다.

X~Z는 각각 산소(O), 탄소(C), 규소(Si)이다. ㄷ. C는 14족 원소이므로 C 원자 1개는 최대 4개의 다른 원자와 공유 결합을 할 수 있다.

8. [출제의도] 물질의 양(mol)을 이해한다.

ㄱ. N<sub>2</sub>와 CO의 분자량은 각각 28이므로  $x=28$ ,  $y=0.5$ 이다. 따라서  $x \times y=14$ 이다. ㄷ. 온도와 압력이 같고 분자량이 같으므로 기체의 밀도는 같다.

[오답풀이] ㄴ. (가)에 들어 있는 N<sub>2</sub>의 양이 0.5mol이므로 전체 원자의 양은 1mol이다.

9. [출제의도] 화학 결합 모형을 이해한다.

AB<sub>2</sub>는 OF<sub>2</sub>이고, CA는 MgO이다.

[오답풀이] ㄴ. O와 F의 원자가 전자 수는 각각 6, 7이다. ㄷ. Mg는 3주기 원소이다.

10. [출제의도] 알칼리 금속의 성질을 이해한다.

ㄱ. Na는 공기 중 산소와 반응하여 은백색 광택이 사라진다. ㄴ, ㄷ. Na이 물과 반응할 때 수소 기체가 발생하고, 수용액의 액성은 염기성이 되므로 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨리면 수용액의 색이 붉은색으로 변한다.

11. [출제의도] 주기율표를 이해한다.

원소 ㉑~㉒에서 ㉑와 ㉒의 원자가 전자 수의 합은 8이고, 전자껍질 수는 ㉑가 ㉒보다 크며 양성자 수의 차는 4이다. 그러므로 (가)는 ㉑, (나)는 ㉒이다.

12. [출제의도] 원자핵의 형성 과정을 이해한다.

용기 A에서  $\frac{\text{전체 중성자 수}}{\text{전체 양성자 수}} = \frac{1}{7}$ 이므로 용기 A에 들어 있는 원자핵 개수의 비는  $H^+ : He^{2+} = 12 : 1$ 이다. 원자핵 1개의 질량비는  $H^+ : He^{2+} = 1 : 4$ 이므로 용기 A에 들어 있는 수소 원자핵(H<sup>+</sup>)의 전체 질량은 헬륨 원자핵(He<sup>2+</sup>)의 전체 질량의 3배이다.