

• 과학탐구 영역 •

물리학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 태양광 발전과 풍력 발전을 이해한다.
학생 B: 태양 에너지와 바람의 운동 에너지는 재생 에너지이다. 학생 C: 태양광 발전과 풍력 발전은 날씨에 따라 발전량이 달라진다.
[오답풀이] 학생 A: 태양 전지에는 전자기 유도 원리가 이용되지 않는다.
2. [출제의도] 초전도체와 반도체를 이해한다.
ㄱ. A는 초전도체로 임계 온도 이하에서 저항이 0이므로 열이 발생하지 않는 전선을 만들 수 있다. ㄴ. B는 반도체이다. ㄷ. 순수한 규소나 저마늄에 불순물을 첨가하면 전기 전도성이 변한다.
3. [출제의도] 충격량과 운동량을 이해한다.
ㄱ. 운동량은 질량(2kg) \times 속도(v)이므로 $10 = 2 \times v$ 에서 $v = 5\text{m/s}$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. $F = \frac{6\text{kg} \cdot \text{m/s}}{4\text{s}} = 1.5\text{N}$ 이다. ㄷ. 충격량은 운동량의 변화량이므로, $10 - 4 = 6(\text{kg} \cdot \text{m/s})$ 이다.
4. [출제의도] 수평으로 던진 물체의 운동을 이해한다.
ㄱ. 발사 위치는 A가 B보다 높으므로 운동 시간은 A가 B보다 길다. ㄴ. A와 B의 수평 이동 거리가 같으므로 수평 방향 속력은 B가 A보다 크다. ㄷ. B와 C는 낙하한 시간이 같으므로 연직 방향 속력이 같다.
5. [출제의도] 여러 가지 운동을 이해한다.
ㄱ. I에서는 방향이 일정하므로 변위와 이동 거리가 같다. ㄴ. 시간에 따라 위치 사이의 거리가 변한다.
[오답풀이] ㄷ. II에서 시간에 따라 위치 사이의 거리가 변하므로 속력은 일정하지 않다.
6. [출제의도] 파력 발전을 이해한다.
ㄴ. 발전기에서 터빈의 운동 에너지가 전기 에너지로 전환된다.
[오답풀이] ㄱ. ⑦은 파력 발전이다. ㄷ. 파력 발전은 발전 과정에서 이산화 탄소가 발생하지 않는다.
7. [출제의도] 물체의 낙하 운동을 이해한다.
A의 수평 이동 거리는 15m 이므로, A의 낙하 시간은 $\frac{15}{5} = 3(\text{초})$ 이고, B의 낙하 시간 $t = 3 - 1 = 2(\text{초})$ 이다.
따라서 $h = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$ 에서 $h = 20\text{m}$ 이다.
8. [출제의도] 열기관과 연료 전지를 이해한다.
ㄴ. 에너지 효율은 A가 $\frac{E_0}{4E_0} = \frac{1}{4}$, B가 $\frac{E_0}{2.5E_0} = \frac{2}{5}$ 이다. ㄷ. 연료 전지에서 수소와 산소가 결합하는 과정에서 전기 에너지와 물이 생성된다.
[오답풀이] ㄱ. 화석 연료는 재생 불가능한 에너지원이다.
9. [출제의도] 핵발전의 원리와 장단점을 이해한다.
ㄱ, ㄴ. 원자로에서는 우라늄이 핵분열하며, 이 과정에서 핵에너지가 열에너지로 전환된다. ㄷ. 핵발전 과정에서 방사성 폐기물이 발생한다.

10. [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.

- ㄴ. 자석의 극을 바꾸면 유도 전류의 방향도 바뀐다.
[오답풀이] ㄱ. 자석을 빠르게 움직일수록 유도 전류가 커진다. ㄷ. 자석이 코일에 가까워질 때와 멀어질 때 유도 전류의 방향은 반대이다.

11. [출제의도] 뉴턴의 제3법칙을 이해한다.

- ㄱ. 수평면이 A를 떠받치는 힘의 크기는 A와 B의 무게와 자기력의 크기의 합과 같다. ㄴ. A가 B를 떠받치는 힘의 크기는 B의 무게와 자기력의 크기의 합과 같다. ㄷ. B가 A를 누르는 힘의 반작용은 A가 B를 떠받치는 힘이다.

12. [출제의도] 빛의 스펙트럼을 이해한다.

- ㄱ. 선 스펙트럼에는 특정한 파장의 선만 나타난다. ㄴ. P의 스펙트럼의 흡수선과 X 기체 스펙트럼의 방출선이 같은 위치에 있으므로 P에는 X가 존재한다. ㄷ. P에는 X 이외의 다른 원소의 흡수선도 존재한다.

13. [출제의도] 열기관의 열효율을 이해한다.

$$\frac{25\text{J} - 4E_0}{25\text{J}} = \frac{5E_0}{5E_0 + 100\text{J}}$$
에서, $E_0 = 5\text{J}$ 이고, $e = \frac{1}{5}$ 이다.

14. [출제의도] 중력을 이해한다.

인공위성은 지구 중심 방향의 중력을 받아 공전한다.

15. [출제의도] 변압기의 원리를 이해한다.

1차 코일에 흐르는 전류의 세기 비가 1:2, 2차 코일의 감은 수의 비가 1000:2000이므로, 2차 코일에 흐르는 전류의 세기 비는 1:1이 된다. 소비 전력은 (전류) $^2 \times$ (저항)이고, 저항의 크기 비가 50:100이므로 소비되는 전력의 비는 1:2이다.

16. [출제의도] 전력의 송전 원리를 이해한다.

- ㄷ. (공급받는 전력) = (송전 전력) - (손실 전력)이다.
[오답풀이] ㄱ. 송전 전력이 같고, 송전 전압의 비가 1:2이므로, 송전 전류의 비는 2:1이다. ㄴ. 송전선에서의 손실 전력은 (송전 전류) $^2 \times$ (송전선의 저항)이므로, I에서가 II에서의 4배이다.

17. [출제의도] 지구에서 태양 에너지 순환을 이해한다.

- ㄱ. 태양의 중심부에서 수소 핵융합 반응이 일어난다. ㄴ. 태양 에너지는 물의 위치 에너지로 전환된다. 수력 발전은 물의 위치 에너지를 이용한 발전이다.

- [오답풀이] ㄴ. 핵융합 과정에서 감소한 질량은 에너지로 전환된다.

18. [출제의도] 등가속도 운동을 이해한다.

ㄱ. 평균 속력은 A가 B의 2배이므로, 이동 거리는 A가 B의 2배이다. ㄴ, ㄷ. A의 운동 시간을 t , 가속도를 a 라고 할 때, A, B의 이동 거리 합이 L 이므로 $(vt - \frac{1}{2}at^2) + \frac{1}{2}at^2 = L$ 에서 $t = \frac{L}{v}$ 이다. $\frac{1}{2}a(\frac{L}{v})^2 = \frac{L}{3}$ 에서 $a = \frac{2v^2}{3L}$ 이다.

19. [출제의도] 충격량과 운동량을 이해한다.

- ㄱ. 충돌 전 A의 운동량의 크기는 $3 \times 2 = 6(\text{kg} \cdot \text{m/s})$ 이고, B의 운동량의 크기는 $2 \times 2 = 4(\text{kg} \cdot \text{m/s})$ 이다.

- [오답풀이] ㄴ. A, B가 받은 충격량의 크기는 각각 $|0 - 6| = 6(\text{kg} \cdot \text{m/s})$, $|-2 - 4| = 6(\text{kg} \cdot \text{m/s})$ 이다. ㄷ. (평균 힘의 크기) = $\frac{6}{0.1} = 60(\text{N})$ 이다.

20. [출제의도] 뉴턴 운동 법칙을 이해한다.

A에 빗면 아래 방향으로 작용하는 힘의 크기는 B와 C의 무게의 합과 같으므로 $3mg$ 이다. (나)에서 A의 질량을 M , A에 연결된 실이 A를 당기는 힘의 크기를 T 라고 하면, $3mg - T = M \times \frac{1}{4}g$, $T - mg = m \times \frac{1}{4}g$ 에서, $T = \frac{5}{4}mg$, $M = 7m$ 이다.

화학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 그레핀의 성질을 이해한다.

그레핀은 탄소 원자들이 육각형 모양으로 결합하여 한 층으로 배열된 구조를 가진다.

2. [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.

자전거에 녹이 스는 반응과 뷰테인이 연소하는 반응은 산소가 관여하는 산화 환원 반응이다.

[오답풀이] (나). 산성화된 토양에 석회 가루를 뿌리면 중화 반응이 일어난다.

3. [출제의도] 이온의 전자 배치를 이해한다.

A와 B는 각각 Al, F이다. ㄷ. $\text{Al}^{3+}(\text{Al}^{3+})$ 과 $\text{B}^-(\text{F}^-)$ 의 양성자수는 각각 13, 9이고 전자 수는 10으로 같다.

[오답풀이] ㄱ. 원자가 전자 수는 A(Al)가 3, B(F)가 7이다.

4. [출제의도] 탄소 화합물을 이해한다.

A. (가)(에탄올($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$))는 손 소독제로 이용된다.

B. (나)(아세트산(CH_3COOH))는 식초의 성분이다.

[오답풀이] C. (가)와 (나)의 C 원자 수는 2로 같고, H 원자 수는 각각 6, 4로 다르다.

5. [출제의도] 알칼리 금속의 성질을 이해한다.

Li과 Na은 모두 알칼리 금속으로 화학적 성질이 비슷하다. ㄷ. (다)에서 수용액의 색이 모두 붉은색으로 변하였으므로, (나)에서 반응 후 수용액은 모두 염기성이다.

6. [출제의도] 빅뱅 이후 초기 우주의 입자를 이해한다.

○는 중성자, ●는 양성자, ○는 전자이다. (가)~(다)는 각각 중성자, 중수소 원자핵, 수소 원자이다.

[오답풀이] ㄷ. (가)~(다) 중 전기적으로 중성인 입자는 (가)와 (다) 2가지이다.

7. [출제의도] 원소의 주기적 성질을 이해한다.

Be, B, F의 원자가 전자 수가 각각 2, 3, 7이므로 X~Z는 각각 Li, O, N이다.

[오답풀이] ㄷ. $\text{Z}_2(\text{N}_2)$ 분자에서 공유하는 전자쌍 수는 3이다.

8. [출제의도] 이온 결합과 공유 결합을 이해한다.

X는 설탕, Y는 염화 나트륨이다. ㄴ. 염화 나트륨은 이온 결합 물질로 수용액에서 전기 전도성이 있다.

ㄷ. 설탕은 공유 결합 물질, 염화 나트륨은 이온 결합 물질로 화학 결합의 종류가 다르다.

9. [출제의도] 화학의 유용성을 이해한다.

나일론은 합성 섬유로 천연 섬유에 비해 대량 생산이 쉽다.

[오답풀이] ㄴ. 철(Fe)은 철광석을 환원시켜 얻는다.

ㄷ. 철은 탄소 화합물이 아니다.

10. [출제의도] 화학식량과 물을 이해한다.

기체의 온도와 압력이 같을 때 분자량은 밀도에 비례하므로 분자량비는 $\text{AB} : \text{AB}_2 = \frac{28}{2V} : \frac{66}{3V}$ 이고, 원자량비는 $\text{A} : \text{B} = 3 : 4$ 이다. (나)에 들어 있는 B 원자 수는 (가)에 들어 있는 A 원자 수의 3배이다.