

● 과학탐구 영역 ●

물리학 I 정답

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

해 설

1. [출제의도] 중력을 이해한다.

B: 중력의 방향은 연직 아래 방향으로 일정하다.

[오답풀이] A: 낙하하는 동안 사람의 속력은 변한다.

C: 중력의 크기는 질량에 비례한다.

2. [출제의도] 빛의 스펙트럼을 이해한다.

ㄱ. (가)와 (나)는 각각 방출, 흡수 스펙트럼이다.

[오답풀이] ㄴ. (가)의 스펙트럼선이 (나)에 포함되지 않는다. ㄷ. 백열등 빛의 스펙트럼은 연속 스펙트럼으로 나타난다.

3. [출제의도] 신소재를 이해한다.

ㄴ, ㄷ. 초전도체는 임계 온도 이하에서 전기 저항이 0이므로 전류가 흐를 때 열이 발생하지 않아서 강한 자기장을 만드는 데 사용된다.

[오답풀이] ㄱ. T_1 은 임계 온도보다 낮은 온도이다.

4. [출제의도] 태양 에너지의 생성과 전환을 이해한다.

ㄴ. 태양의 수소 핵융합 반응에서 질량의 일부가 에너지로 전환된다. ㄷ. 우리 몸의 생명 활동에 필요한 에너지의 근원은 태양 에너지이다.

[오답풀이] ㄱ. 지구에 도달한 태양 에너지는 식물의 광합성에 의해 화학 에너지로 전환된다.

5. [출제의도] 물체의 운동을 이해한다.

ㄱ. 등속 직선 운동하는 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.

[오답풀이] ㄴ. B는 자유 낙하 운동으로, 물체에 작용하는 알짜힘의 방향은 운동 방향과 같다. ㄷ. C는 포물선 운동이다.

6. [출제의도] 핵발전을 이해한다.

ㄱ. 핵발전 과정에서 방사선과 방사성 물질이 발생한다. ㄴ. 원자로의 핵분열 과정에서 핵에너지가 열에너지로 전환된다. ㄷ. 발전기를 작동시킨 고온의 증기를 식히기 위해 많은 냉각수가 필요하다.

7. [출제의도] 조력 발전을 이해한다.

ㄴ. 조력 발전은 밀물과 썰물로 인해 생기는 해수면의 높이차를 이용해 전기를 생산하므로 자원 고갈의 염려가 없다. ㄷ. 조력 발전은 파도의 상황에 따라 발전량에 차이가 있는 파력 발전에 비해 예측이 쉽다.

[오답풀이] ㄱ. 조력 발전은 조수 간만의 차가 큰 지역에 설치하는 것이 유리하다.

8. [출제의도] 열기관의 열효율을 이해한다.

$2e = \frac{15E_0 - 9E_0}{15E_0} = 0.4$ 이므로 $e = \frac{10E_0 - \textcircled{1}}{10E_0} = 0.2$ 에서 $\textcircled{1}$ 은 $8E_0$ 이다.

9. [출제의도] 풍력 발전과 연료 전지를 이해한다.

ㄱ. 풍력 발전은 날씨에 따라 발전량의 차이가 크다. ㄴ. 연료 전지에서는 수소와 산소가 반응하여 물이 생성된다.

[오답풀이] ㄷ. 풍력 발전기는 전자기 유도를, 연료 전지는 화학 반응을 이용해 전기 에너지를 생산한다.

10. [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.

ㄷ. 자석이 코일에 가까워지므로 자석과 코일 사이에는 서로 미는 자기력이 작용한다.

[오답풀이] ㄱ. III에서 두 자석의 서로 다른 극이 함께 코일에 가까워지면 자석이 1개일 때보다 작은 유도 전류가 흐른다. ㄴ. 자석의 극이 반대이므로 유도 전류의 방향은 서로 반대이다.

11. [출제의도] 태양광 발전을 이해한다.

A: 태양 전지는 빛에너지를 전기 에너지로 전환시킨다. B: 대규모로 태양 전지를 설치하기 위해 넓은 면적이 필요하다.

[오답풀이] C: 태양 전지는 발전 과정에서 이산화탄소를 방출하지 않는다.

12. [출제의도] 작용 반작용 법칙을 이해한다.

ㄱ, ㄷ. 저울이 나무 도막을 떠받치는 힘의 크기는 $0.8w$ 이고 실이 나무 도막을 당기는 힘의 크기는 $0.2w$ 이다.

[오답풀이] ㄴ. 풍선에 작용하는 중력의 반작용은 풍선이 지구를 당기는 힘이다.

13. [출제의도] 변압기를 이해한다.

$200:400 = I_A:I_B$, $1000:250 = I_B:I_0$ 이므로 $I_A:I_B = 1:8$ 이다.

14. [출제의도] 수평으로 던진 물체의 운동을 이해한다.

ㄴ. 수평 방향 이동 거리는 B가 A의 2배이므로, 책상 면에서의 속력도 B가 A의 2배이다.

[오답풀이] ㄱ. A, B의 처음 높이가 같으므로, 책상면을 떠나는 순간부터 수평면에 도달할 때까지 걸린 시간은 같다. ㄷ. 책상 면에서 A, B의 운동량의 크기가 같으므로, 질량은 A가 B의 2배이다.

15. [출제의도] 뉴턴 운동 법칙을 이해한다.

수레와 추의 질량의 합이 일정하므로, 수레의 가속도의 크기는 실에 매달린 추의 수에 비례한다. 수레의 질량을 M 이라고 할 때, 실험 III의 결과를 이용하면 가속도의 크기는 $\frac{0.3g}{M+0.4} = \frac{g}{2}$ 에서 $M=0.2$ (kg)이다.

16. [출제의도] 충돌과 안전장치를 이해한다.

충격량은 운동량의 변화량과 같고, 고무 범퍼는 충돌 시간을 길게 하여 평균 힘의 크기를 줄인다.

17. [출제의도] 송전 과정을 이해한다.

$\textcircled{1} = \left(\frac{100P_0}{V_0}\right)^2 \times r$, $\textcircled{2} = \left(\frac{150P_0}{V_0}\right)^2 \times 2r$ 에서 $\textcircled{1}:\textcircled{2} = 2:9$ 이다.

18. [출제의도] 운동량과 충격량을 이해한다.

힘-시간 그래프에서 $0 \sim 2$ 초, $0 \sim 6$ 초 동안 물체가 받은 충격량의 크기는 각각 $3\text{ N}\cdot\text{s}$, $9\text{ N}\cdot\text{s}$ 이다. 충격량은 운동량의 변화량과 같으므로 물체의 운동량의 크기는 6초일 때가 2초일 때의 3배이다.

19. [출제의도] 물체의 낙하 운동을 이해한다.

ㄱ. $v = \frac{16}{2} = 8$ (m/s)이다. ㄷ. 같은 시간 동안 A, B가 연직 방향으로 이동한 거리는 같으므로 2초일 때 A의 높이는 h 이다.

[오답풀이] ㄴ. 1초일 때 연직 방향 속력은 A와 B가 같다.

20. [출제의도] 등가속도 운동을 이해한다.

ㄱ. v 의 속력으로 L 만큼 운동하는 데 걸리는 시간은 $\frac{L}{v}$ 이다. ㄴ. 가속도의 크기는 $(3v-2v) \times \frac{v}{L} = \frac{v^2}{L}$ 이다.

ㄷ. p, q 사이에서 평균 속도 $\frac{5}{2}v$ 로 $\frac{L}{v}$ 동안 운동하므로 p와 q 사이의 거리는 $\frac{5}{2}L$ 이다.

화학 I 정답

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

해 설

1. [출제의도] 그래핀의 구조를 이해한다.

그래핀은 탄소 원자가 육각형 모양으로 결합하여 한 층으로 배열된 구조를 갖는다.

2. [출제의도] 이온 결합과 공유 결합을 이해한다.

ㄱ. CaCl_2 은 Ca^{2+} 과 Cl^- 이 결합한 이온 결합 물질이다. ㄷ. CaCl_2 을 제설제로 사용하면 토양이 오염되거나, 금속의 부식이 빨라지는 등의 문제가 발생하므로 이를 대체할 친환경 제설제 개발이 필요하다.

[오답풀이] ㄴ. 설탕은 공유 결합 물질로 설탕 수용액은 전기 전도성이 없다.

3. [출제의도] 화학의 유용성을 이해한다.

암모니아는 공기 중의 질소와 수소를 반응시켜 합성한다. 나일론은 최초의 합성 섬유이다.

4. [출제의도] 주기율표를 이해한다.

금속 원소인 A와 B는 각각 ㉠과 ㉡ 중 하나이고, 원자가 전자 수의 합이 9인 B와 C는 각각 ㉢과 ㉣ 중 하나이므로, ㉠~㉣은 각각 A, D, B, C이다.

5. [출제의도] 중화 반응을 이해한다.

㉠~㉣의 액성은 각각 염기성, 산성, 염기성이다.

6. [출제의도] 탄소 화합물을 이해한다.

ㄱ. 메테인은 액화 천연가스[LNG]의 주성분이다. ㄴ. 아세트산은 식초의 성분이다. ㄷ. 분자당 H 원자 수는 (가)~(다)가 각각 4, 4, 6이다.

7. [출제의도] 빅뱅 이후 초기 우주의 입자를 이해한다.

(가)는 헬륨 원자핵, (나)는 (가)에 전자(\ominus)가 결합한 헬륨 원자이다.

[오답풀이] ㄷ. 빅뱅 이후 초기 우주에서 온도가 낮아지면서 (가)에 전자가 결합하여 (나)가 생성되었다.

8. [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.

국회 의사당 지붕의 주성분인 Cu가 Cu^{2+} 이 되었으므로 ㉠은 전자, ㉡은 산화이다.

9. [출제의도] 화학 결합 모형을 이해한다.

A~D는 각각 Na, F, H, O이다.

[오답풀이] ㄷ. D_2 에서 공유하는 전자쌍 수는 2이다.

10. [출제의도] 알칼리 금속의 성질을 이해한다.

ㄱ. (나)에서 수용액이 모두 붉은색으로 변했으므로 ‘Li, Na, K을 각각 물과 반응시킨 수용액은 염기성이다.’는 ㉠으로 적절하다. ㄴ. (가)에서 금속은 전자를 잃고 산화된다. ㄷ. (가) 과정 후 각 수용액에는 모두 OH^- 이 들어 있다.

11. [출제의도] 이온 결합 물질의 성질을 이해한다.

ㄱ. (나)에서 ㉠은 (+)극 쪽으로 이동하므로 Cl^- 이다. ㄴ. (나)의 NaCl 수용액에서 이온이 이동하므로 NaCl 수용액은 전기 전도성이 있다.

12. [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.

(가)는 광합성 반응, (나)는 화석 연료인 C_3H_8 의 연소 반응, (다)는 철의 제련 반응이다.

[오답풀이] ㄷ. (다)에서 CO는 산화된다.