

• 통합과학 •

정답

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

해설

1. [출제의도] 그래핀의 특성 이해하기

A는 전기가 잘 통하는 성질이 있고, 흑연의 한 층만 벗겨 내어 탄소 원자들이 육각형 형태로 배열된 평면 구조이며, 투명하여 디스플레이의 전극 소재로 사용될 수 있는 그래핀이다. ⑦은 탄소이다.

2. [출제의도] 중력의 영향을 받는 물체의 운동 이해하기

A는 중력을 받아 아래로 떨어지고, 비스듬히 던져진 B는 중력을 받아 곡선 경로를 따라 운동하며, C는 중력을 받아 지구 주위를 돈다.

3. [출제의도] 빅뱅 이후부터 태양계의 형성까지의 과정 이해하기

ㄱ. 기본 입자에는 쿼크와 전자 등이 있다.
ㄴ. 별(주계열성) 내부에서는 수소 핵융합 반응이 일어난다.
ㄷ. A 과정에서 태양계 성운은 서서히 수축하면서 회전하여 태양계를 형성하였다.

4. [출제의도] 스펙트럼 이해하기

ㄴ. 태양의 스펙트럼에 나타난 헬륨 흡수선의 위치와 ⑤의 방출선의 위치가 같으므로 ⑤은 헬륨이다.
태양의 대기에 의해 태양의 스펙트럼에 흡수선이 나타나므로 태양의 대기에는 헬륨이 있다.
ㄷ. 원소마다 스펙트럼에 나타나는 선의 위치가 모두 다르므로, 우주를 구성하고 있는 천체의 스펙트럼을 분석하면 우주를 구성하고 있는 원소의 종류를 알 수 있다.
[오답풀이] ㄱ. 태양의 스펙트럼에 나타난 수소 흡수선의 위치와 ⑤의 방출선의 위치가 같으므로 ⑤은 수소이다.

5. [출제의도] 우주론 이해하기

조지 가모프는 우주는 팽창하면서 우주의 온도와 밀도가 감소한다고 주장하였다. 따라서 조지 가모프가 주장하는 우주론에 가장 적절한 모형은 ㄱ이다. 프레드 호일은 우주는 팽창하고 있지만, 빈 공간에 새로운 물질이 만들어지면서 우주의 온도와 밀도가 일정하다고 주장하였다. 따라서 프레드 호일이 주장하는 우주론에 가장 적절한 모형은 ㄴ이다.

6. [출제의도] 별의 탄생과 진화 과정 이해하기

ㄱ. 초신성 폭발 과정을 거쳐 중성자별로 진화하는 별 B의 질량은 백색 왜성으로 진화하는 별 A의 질량 보다 크다.
ㄴ. 철보다 무거운 원소는 초신성 폭발 과정에서 만들어진다.
[오답풀이] ㄷ. 별의 진화 과정에서 수소는 핵융합 반응을 거쳐 무거운 원소가 되므로 별의 탄생과 진화의 순환 과정이 거듭될수록 우주 전체의 수소의 양은 감소한다.

7. [출제의도] 원소의 생성과 지구를 구성하는 물질의 기원 이해하기

별의 중심부로 갈수록 무거운 원소로 이루어져 있으므로, ⑦은 산소, ⑤은 규소, ⑥은 철이다.

ㄴ. 별 내부에서는 핵융합 반응으로 점점 더 무거운 원소가 차례로 만들어지고, 가장 마지막에 만들어지는 것은 철이다. 따라서 ⑥(규소)은 ⑦(철)보다 먼저 만들어졌다.

ㄷ. 별의 진화 과정에서 탄소, 산소, 규소, 철 등의 여러 물질들이 만들어졌고 그 중 일부는 지구를 형성하는 재료가 되었다.

[오답풀이] ㄱ. ⑦은 산소이다.

8. [출제의도] 원소의 주기성 이해하기

A는 Li(리튬), B는 C(탄소), C는 F(플루오린), D는 Mg(마그네슘), E는 S(황)이다.

ㄴ. 주기율표에서 같은 주기의 원소들은 전자가 들어 있는 전자 껍질 수가 같다. B와 C는 2주기 원소이므로 전자가 들어 있는 전자 껍질 수는 2로 같다.

[오답풀이] ㄱ. 1족인 A(Li)의 원자가 전자 수는 1, 17족인 C(F)의 원자가 전자 수는 7이다.

ㄷ. D(Mg)와 E(S)가 화학 결합할 때 전자는 금속 원소인 D(Mg)에서 비금속 원소인 E(S)로 이동한다.

9. [출제의도] 알칼리 금속의 성질 이해하기

ㄱ. 세 금속 Li, Na, K은 산소와 반응하여 단면의 광택이 사라진다.

ㄷ. 같은 족 원소인 알칼리 금속(Li, Na, K)은 산소와 반응하여 단면의 광택이 사라지고, 물과 잘 반응하며, 수용액은 염기성이 되므로 화학적 성질이 비슷하다.

[오답풀이] ㄴ. 수용액이 페놀프탈레인 용액과 반응하여 붉은색으로 변하므로 수용액은 염기성이다.

10. [출제의도] 사람과 지각의 구성 원소 비교하기

사람과 지각을 구성하는 원소의 질량비가 가장 큰 ⑦은 산소이다. 사람을 구성하는 물질은 주로 물과 탄소 화합물이므로 ⑥은 탄소이고, 지각에는 규산염 광물이 많으므로 ⑤은 규소이다.

ㄷ. 규산염 광물은 ⑦(산소)과 ⑤(규소)을 포함한다.

[오답풀이] ㄱ. (가)는 사람, (나)는 지각을 구성하는 원소의 질량비이다.

ㄴ. ⑦은 탄소이다.

11. [출제의도] 공유 결합 물질과 이온 결합 물질의 성질 비교하기

ㄱ. (가)는 고체 상태와 수용액 상태에서 모두 전기 전도성이 없으므로 공유 결합 물질인 포도당이다.

ㄴ. (나)는 고체 상태에서는 전기 전도성이 없지만, 수용액 상태에서는 전기 전도성이 있으므로 이온 결합 물질이다.

[오답풀이] ㄷ. (다)는 염화 나트륨과 염화 칼슘 중 하나이고, 이들은 모두 이온 결합 물질이므로 수용액 상태에서 전기 전도성이 있다. 따라서 ⑦은 '있음'이다.

12. [출제의도] 탄소 원자의 결합 방식 이해하기

A. 탄소 원자와 탄소 원자는 서로 공유 결합을 한다.
B. 탄소 골격에는 사슬 모양, 가지 모양, 고리 모양, 단일 결합, 2중 결합, 3중 결합 등이 있다.

C. 탄소 골격에 H, N, O 등이 결합하여 다양한 탄소 화합물을 만들 수 있다.

13. [출제의도] 다양한 단백질이 만들어지는 원리 이해하기

ㄱ. 단백질의 단위체는 아미노산이다.

ㄴ. 아미노산과 아미노산 사이의 결합은 웨بت아이드 결합이므로 카드와 카드를 연결한 실은 웨بت아이드 결합을 의미한다.

ㄷ. 단위체 카드의 종류와 수, 연결 순서를 달리하여 다른 뜻을 가진 여러 개의 단어가 만들어지듯이 단백질을 구성하는 아미노산의 종류와 수, 결합 순서에 따라 다양한 단백질이 만들어진다.

14. [출제의도] 생명체를 구성하는 물질 이해하기

ㄱ. A는 유전 정보를 저장하고 전달하는 핵산이다.

ㄴ. 포도당을 대표적인 예로 갖는 B는 탄수화물, 효소와 호르몬의 주성분인 C는 단백질이다. 탄수화물과 단백질은 생명체의 에너지원으로 이용된다.

ㄷ. 단백질, 탄수화물, 핵산은 모두 탄소 골격에 수소, 산소 등이 결합하여 만들어진 탄소 화합물이므로 '탄소 화합물이다.'는 ⑦에 해당한다.

15. [출제의도] DNA의 구조 이해하기

ㄱ. 이중 나선 구조이므로 DNA이다.

ㄴ. 핵산의 단위체인 (가)는 뉴클레오파이드이다.

[오답풀이] ㄷ. DNA에서 G(구아닌)는 C(사이토신)와 T(타이민)는 A(아데닌)와 상보적으로 결합하므로 ⑦은 C(사이토신), ⑧은 A(아데닌)이다.

16. [출제의도] 화학 결합의 형성 원리 이해하기

ㄱ. Li과 F은 2주기 원소이다.

[오답풀이] ㄴ. Li₂O은 금속 원소와 비금속 원소가 결합하였으므로 이온 결합 물질이다.

ㄷ. 공유 전자쌍 수는 O₂가 2이고 F₂가 1이다.

17. [출제의도] 공유 결합의 형성 원리 이해하기

C, N, O를 각각 중심 원자로 하고 H를 연결하여 만들 수 있는 화합물 모형은 ⑦이 메테인(CH₄), ⑧은 암모니아(NH₃), ⑨은 물(H₂O)이다. 스타이로폼 공은 원자, 이쑤시개는 공유 전자쌍을 의미한다.

ㄱ. 이쑤시개는 공유 전자쌍을 의미한다.

ㄴ. ⑦은 C를 중심 원자로 하는 메테인(CH₄) 모형이다.

[오답풀이] ㄷ. b=3, c=2이므로 b > c이다.

18. [출제의도] 운동량과 충격량의 관계 이해하기

ㄱ. 운동량의 크기는 질량과 속력의 곱이므로 충돌 전 A의 운동량의 크기는 mv이다.

[오답풀이] ㄴ. 충격량의 크기는 운동량 변화량의 크기와 같다. A, B의 운동량 변화량의 크기는 mv로 같으므로 A, B가 장애물로부터 받는 충격량의 크기는 같다.

ㄷ. 충격량은 힘과 시간의 곱이다. A, B가 장애물로부터 받는 충격량의 크기는 같고 평균 힘의 크기는 A가 B보다 크므로 ⑦은 t₀보다 크다.

19. [출제의도] 안전장치의 원리 이해하기

ㄱ. 에어백은 사람이 받는 힘의 크기를 감소시키기 위해 충돌 시간을 길게 한다.

ㄴ. 에어백과 범퍼는 모두 충돌 시간을 길게 하여 충돌 할 때 받는 힘의 크기를 줄여준다.

[오답풀이] ㄴ. 범퍼는 충돌할 때 받는 충격량의 크기를 변화시키지 않는다.

20. [출제의도] 수평 방향으로 던진 물체의 운동 이해하기

ㄱ. 일정한 시간 간격마다 연직 방향의 구간 거리가 증가하므로 쇠구슬의 연직 아래 방향의 속력은 증가한다. 따라서 쇠구슬에 작용하는 중력의 방향은 연직 아래 방향이다.

[오답풀이] ㄴ. 같은 시간 동안 수평 방향으로 이동하는 거리는 (다)에서가 (나)에서보다 크므로 쇠구슬을 발사한 속력은 (다)에서가 (나)에서보다 크다.

ㄷ. (나)와 (다)에서 같은 시간 동안 연직 방향의 구간 거리가 같으므로 쇠구슬이 발사된 순간부터 수평면에 도달할 때까지 걸린 시간은 (나)와 (다)에서 같다.