

• 탐구 영역(통합 과학) •

정 답

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

해 설

1. [출제의도] 스펙트럼을 통해 별의 대기 성분 분석하기
ㄱ. 수소의 방출선이 불연속적이므로 수소는 특정한 파장의 빛만 방출한다. ㄴ. 헬륨의 방출선 위치와 태양의 흡수선 위치가 일치하는 부분이 있으므로 태양의 대기에는 헬륨이 포함되어 있음을 알 수 있다. ㄷ. 원소마다 고유한 스펙트럼을 가지고 있으므로 스펙트럼을 이용하면 원소의 종류를 알 수 있다.

2. [출제의도] 우주 생성 초기의 빛이 진행하는 경로 이해하기
ㄱ. 핵이 형성된 후 원자가 형성되므로 38만 년 전의 우주는 (가)이다. ㄷ. (나)에서 빛은 전자와 핵의 방해를 받지 않아 우주 전 방향으로 퍼져 나간다. 따라서 (나)의 빛은 우주의 모든 방향에서 관측된다.
[오답풀이] ㄴ. 우주의 온도는 점점 낮아지므로 (나)가 (가)보다 낮다.

3. [출제의도] 두 가지 우주론을 비교하여 이해하기
(가)는 빅뱅 우주론, (나)는 정상 우주론이다.
ㄱ. (가)는 팽창에 의해 우주의 온도가 낮아진다. ㄴ. (나)는 빈 공간에 새로운 물질이 계속 만들어져서 규칙적인 상태를 유지하므로 우주의 평균 밀도는 일정하다. ㄷ. 우주 배경 복사는 빅뱅 우주론의 증거이다.

4. [출제의도] 지구와 생명체를 구성하는 물질의 기원 이해하기
지구와 생명체를 비롯한 우주의 구성 원소들은 우주 초기부터 진화 과정을 거쳐서 형성된다.
ㄱ, ㄷ. 우주를 구성하는 모든 원소들은 빅뱅 이후 진화 과정을 거쳐 형성되므로 지구와 생명체의 역사도 우주 역사의 일부분이다.
[오답풀이] ㄴ. 입자의 형성 이후에 우주에 존재하는 수소와 헬륨의 질량비는 약 3:1이다.

5. [출제의도] 지각과 생명체를 구성하는 원소들의 공통점과 차이점 이해하기
지각과 생명체 모두 산소가 가장 큰 비율을 차지하지만 지각은 규소, 생명체는 탄소가 그 다음 순이다.
ㄱ. (가)는 생명체를 구성하는 원소의 질량비를, (나)는 지각을 구성하는 원소의 질량비를 나타낸 것이다. ㉠은 탄소, ㉡은 산소, ㉢은 규소이다.
[오답풀이] ㄴ. 탄소는 원자가 전자가 4개 이므로 최대 4개의 공유 결합이 가능하다. ㄷ. 수소, 헬륨은 주로 빅뱅 직후 입자들이 결합하는 과정에서 만들어졌으며, 산소와 규소, 탄소는 별 내부에서의 핵융합 반응에 의해 만들어졌다.

6. [출제의도] 성운설에 따른 태양계 형성 과정 이해하기
ㄱ. 성운이 회전하면서 원반 모양을 형성하고 원반부의 물질들이 결합하여 행성을 형성하므로 행성들의 공전 궤도면은 거의 일치한다.
[오답풀이] ㄴ. 성운이 회전 원반을 형성하여 중심부에 태양이, 원반부에 행성들이 형성되므로 태양의 자전 방향과 행성들의 공전 방향은 같다. ㄷ. 태양에서 멀어질수록 행성의 질량과 밀도가 작아지는 것은 아니다.

7. [출제의도] 별의 진화 과정 이해하기
별은 질량에 따라 진화 단계가 달라진다.
ㄷ. 초신성 폭발에 의해 생성된 무거운 원소 중 일부는 생명체를 구성하는 물질이 된다.
[오답풀이] ㄱ. 초거성, 초신성 폭발의 진화 단계를 거치는 별은 태양보다 질량이 큰 별이다. ㄴ. 질량이 큰 별의 진화 과정에서는 초신성 폭발이 일어날 때 철보다 무거운 원소가 생성된다.

8. [출제의도] 원소의 규칙성과 생활 속 이용 파악하기
원자가 전자 수는 족, 전자가 들어 있는 전자 껍질 수는 주기를 나타낸다. 따라서 A~D는 다음과 같다.
A: 3주기 1족 \Rightarrow Na B: 1주기 1족 \Rightarrow H
C: 2주기 16족 \Rightarrow O D: 3주기 17족 \Rightarrow Cl

ㄴ. 산소 분자(O_2)는 산소 원자 간에 공유 전자쌍을 2개 갖고 있다. ㄷ. 염소는 살균, 표백 작용에 이용된다.
[오답풀이] ㄱ. 나트륨은 금속 원소이고, 수소는 비금속 원소이다.

9. [출제의도] 제설제의 원리와 이용 이해하기
눈이 내린 도로에 제설제를 뿌려주면 물 분자가 규칙적으로 배열되는 것을 방해하여 눈이 쉽게 얼지 않는다.
칠수: 제설제는 물의 어는점을 낮추므로 눈이 잘 녹게 된다.
영희: 제설제의 금속 이온은 차량을 부식시키고, 과량의 염화 이온은 식물의 성장을 방해한다.
[오답풀이] 민수: 제설제로 사용되는 물질인 염화 칼슘($CaCl_2$), 염화 마그네슘($MgCl_2$)은 이온 결합 물질이다.

10. [출제의도] 공유 결합 물질과 이온 결합 물질의 전기 전도성 비교하기
A는 설탕($C_{12}H_{22}O_{11}$), B는 염화 나트륨($NaCl$)이다.
ㄴ. 이온 결합 물질인 염화 나트륨($NaCl$)은 고체 상태일 때는 양이온과 음이온이 강하게 결합하여 전류가 흐르지 않지만, 수용액 상태에서는 양이온과 음이온이 분리되어 자유롭게 움직이므로 전류가 흐른다. 설탕($C_{12}H_{22}O_{11}$)은 공유 결합 물질로 전하를 띤 이온이 없으며, 수용액 상태에서도 설탕 분자로 존재할 뿐 이온이 생성되지 않아 전류가 흐르지 않는다. ㄷ. 염화 나트륨을 구성하는 두 이온 중 Na^+ 은 Ne과 같은 전자 배치를 하고, Cl^- 은 Ar과 같은 전자 배치를 한다. 따라서 두 이온의 가장 바깥 껍질 전자 수는 모두 8이다.
[오답풀이] ㄱ. A는 설탕으로 비금속 원소로만 이루어져 있다.

11. [출제의도] 알칼리 금속 성질 확인하기
ㄱ. 칼로 쉽게 자를 수 있으므로 무른 금속이다.
ㄴ. 물과 격렬히 반응하여 수소 기체를 발생시키고, 수용액은 페놀프탈레인 용액을 붉게 변화시키므로 염기성이다.
 $2X + 2H_2O \rightarrow 2XOH + H_2$ (X: 알칼리 금속)
ㄷ. 알칼리 금속은 물, 공기의 접촉을 차단하기 위해 석유에 넣어 보관한다.

12. [출제의도] DNA의 구조적 규칙성 탐구하기
ㄱ. DNA는 두 가닥의 뉴클레오타이드 사슬이 서로 마주 보면서 회전하는 2중 나선 구조이다. ㄷ. 아데닌(A)은 타이민(T)과, 구아닌(G)은 사이토신(C)과 상보적으로 결합한다.
[오답풀이] ㄴ. 모형에서 관찰되는 염기는 4종류로 DNA는 아데닌(A), 구아닌(G), 사이토신(C), 타이민(T)의 4가지 염기를 가진다.

13. [출제의도] 질량에 따른 별의 내부 구조 이해하기
별은 질량이 클수록 중력이 더 크게 작용하므로 더 빠르게 수축하며 중심부의 온도도 빠르게 상승한다. ㄷ. 별 내부에서 핵융합 반응에 의해 생성될 수 있는

가장 무거운 원소는 철이다.
[오답풀이] ㄱ, ㄴ. 중심부의 온도가 높아지면 무거운 원소를 합성할 수 있으므로 (가)보다 (나)가 질량이 크다.

14. [출제의도] 규산염 광물의 결합 구조에 따른 성질 이해하기
ㄱ. 규산염 광물들의 기본 구조(골격)는 모두 규산염 사면체이다. ㄷ. 지각을 구성하는 규산염 광물은 규산염 사면체를 기본 구조(골격)로 하며 결합하는 방식에 따라 다양한 광물이 만들어진다.
[오답풀이] ㄴ. 단위체가 공유하는 산소의 수는 (가) < (나) < (다)이다.

15. [출제의도] 기본적인 단위체로부터 다양한 종류의 단백질이 만들어지는 원리 추론하기
ㄱ, ㄴ. 단백질의 기본 단위체는 아미노산이며 아미노산의 종류와 배열 순서에 따라 단백질의 구조와 기능이 결정된다. ㄷ. 아미노산은 공유 결합인 펩타이드 결합에 의해 연결된다.

16. [출제의도] 신소재 성질 분석하기
그림은 탄소 원자가 한 층으로 배열된 그래핀의 구조 모형이다.
ㄱ. 탄소는 비금속 원소로 공유 결합을 한다. ㄴ. 그래핀은 전기 전도성과 열 전도성이 뛰어나다. ㄷ. 한 층의 구조로 얇아 빛이 잘 투과하고 모양 변화가 잘 되므로, 투명하고 휘어지는 디스플레이 소재로 활용 가능하다.

17. [출제의도] 중력이 지구 시스템과 생명 시스템에 미치는 영향 이해하기
ㄷ. 무중력 상태에서는 공기의 대류 현상이 일어나지 않으므로 양초의 불꽃은 둥근 모양에 가까워진다.
[오답풀이] ㄱ. 무중력 상태에서는 물의 순환이 일어나지 않으므로 기상 현상이 일어나기 어렵다. ㄴ. 몸을 지탱하지 않아도 되므로 코끼리의 골격은 약해진다.

18. [출제의도] 자유 낙하 운동과 수평으로 던진 물체의 운동 비교하기
ㄱ. 두 물체는 모두 연직 아래로만 중력을 받는다. ㄷ. B는 같은 시간 동안 같은 거리를 이동하므로 수평 방향으로 등속도 운동을 한다.
[오답풀이] ㄴ. 두 물체의 가속도는 중력 가속도로 같다.

19. [출제의도] 질량과 관성의 관계 실험 설계하기
가설을 검증하기 위해서는 쇠구슬의 질량 변화에 따라 쇠구슬의 운동 경로가 휘어지는 정도를 측정하여야 한다. 따라서 이 실험의 조작 변인은 쇠구슬의 질량, 통제 변인은 전자석의 세기이다.

20. [출제의도] 자동차 안전장치의 원리 이해하기
ㄴ. 에어백은 인체 모형이 충돌하는 시간을 길게 하여 받는 힘의 크기를 줄여 준다. ㄷ. 안전띠는 관성으로 인하여 인체 모형이 앞으로 튀어나가는 것을 방지한다.
[오답풀이] ㄱ. 범퍼가 찌그러지는 동안 자동차를 서서히 멈추게 하므로 충돌하는 시간이 늘어난다.