

## 과학탐구 영역

### 통합과학 정답

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

### 해설

#### 1. [출제의도] 우주의 생성 과정 이해하기

빅뱅 우주론은 온도와 밀도가 매우 높은 한 점에서 팽창하여 현재와 같은 우주가 형성되었다는 우주의 기원론이다. 양(+) 전하를 띤 원자핵과 음(-) 전하를 띤 전자가 결합하여 원자가 만들어졌다. 수소 핵융합 반응은 수소 원자핵이 헬륨 원자핵으로 바뀌며 많은 양의 에너지가 방출되는 과정이다.

#### 2. [출제의도] 별의 진화와 원소의 생성 과정 이해하기

태양보다 질량이 큰 별에서는 수소, 헬륨 핵융합 반응이 끝나고 탄소, 산소, 규소 등의 핵융합 반응이 일어나 철까지 생성된다. (가)의 A는 원자 번호가 1인 수소이고, B는 원자 번호가 26인 철이다. (나)의 초신성 폭발 과정에서 엄청난 에너지가 발생하여 철보다 무거운 원소들이 만들어지고, 이 원소들이 우주 공간으로 퍼져 나간다. (가)의 중심으로 갈수록 무거운 원소로 이루어진 층이 분포한다.

#### 3. [출제의도] 공유 결합 해석하기

A는 원자 번호가 7이며, 원자가 전자가 5개인 2주기 원소 질소이다. 따라서 A<sub>2</sub>는 N<sub>2</sub>로, 질소 분자이다. A<sub>2</sub>의 각 원자는 3쌍의 전자를 공유하여 가장 바깥 전자 껍질의 전자 배치가 비활성 기체와 같아지면서 안정해진다.

#### 4. [출제의도] 이온 결합 해석하기

A는 3주기 1족 원소로 나트륨(Na), B는 3주기 17족 원소로 염소(Cl)이다. 이에 따라 A는 금속 원소로 +1의 양이온, B는 비금속 원소로 -1의 음이온을 형성하여, 이온 결합을 통해 화합물 AB가 만들어진다. 화합물 AB의 화학식은 NaCl이다.

#### 5. [출제의도] 세포막을 통한 물질의 이동 적용하기

세포막은 세포를 둘러싸고 있는 얇은 막으로, 세포막을 통해 물질이 세포 안팎으로 이동한다. 세포막은 주로 인지질과 단백질로 구성된다. 세포에서는 세포막을 경계로 세포 안팎의 농도 차에 따라 농도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 물질의 확산이 일어난다. 이산화 탄소, 산소 등 크기가 작은 물질은 세포막의 인지질 2중층을 통해 직접 이동하며, 대부분의 이온이나 포도당, 아미노산과 같이 크기가 큰 물질은 세포막을 관통하고 있는 단백질을 통해 이동한다.

#### 6. [출제의도] 공유 결합과 이온 결합의 전기 전도성 탐구하기

물질 A는 고체 상태에서 전류가 흐르지 않고, 수용액 상태에서 전류가 흐르므로, 이온 결합 물질인 염화 칼슘이다. 물질 B는 고체 상태와 수용액 상태 모두에서 전류가 흐르지 않으므로, 공유 결합 물질인 설탕이다. 설탕은 탄소, 수소, 산소와 같은 비금속 원소로 이루어져 있다.

#### 7. [출제의도] 규산염 광물 이해하기

지각을 구성하는 암석은 대부분 규산염 광물로 이루어져 있다. 규산염 광물은 규소 원자 1개와 산소 원자 4개가 결합한 규산염(Si-O) 사면체를 기본 구조로 한다. 규산염 사면체의 A는 규소, B는 산소이다. 규산염 사면체는 이웃한 규산염 사면체와 산소(B)를 공유하는 형태로 결합한다. 이러한 규칙에 따라 규산염 사면체들이 여러 방향으로 결합하여 확장하면서 다양한 규산염 광물을 만든다.

#### 8. [출제의도] 단백질의 형성 이해하기

단백질의 단위체(?)는 아미노산이다. 아미노산들이 웹타이드 결합으로 연결되어 폴리웹타이드가 만들어진다. 폴리웹타이드는 구부러지고 접혀 독특한 입체 구조를 갖는 단백질이 된다. 단백질의 종류는 그 단백질을 구성하는 아미노산의 종류와 수에 따른 다양한 조합으로 결정된다.

#### 9. [출제의도] 중력의 영향 인식하기

지구 중력의 영향으로 식물은 중력 방향으로 뿌리를 내리고, 달은 지구 주위를 공전하며, 질소, 산소 등의 기체는 지표 부근의 대기를 구성한다.

#### 10. [출제의도] 신소재의 기능 적용하기

그래핀은 흑연의 한 층에 해당하고 탄소 원자가 육각형 모양으로 결합하여 평면 구조로 이루어져 있다. 따라서 A는 탄소이다. 그래핀은 휘어지더라도 전기적인 성질이 변하지 않아 휘어지는 디스플레이 장치의 전극 소재로 활용 가능하다. 홍합은 바닷 속의 바위와 같이 젖은 표면에도 강하게 부착될 수 있는 접착 물질을 만들어낸다. 이를 모방하여 물속에서 사용되는 접착제를 만들거나 의료용 접착제를 만들 수 있다.

#### 11. [출제의도] 지구 시스템의 상호 작용 적용하기

화산 활동에 의해 화산 가스가 대기 중에 방출되는 것(가)은 지권과 기권 사이의 상호 작용(A)의 예이다. 대기의 이산화 탄소가 바다로 녹아 들어가는 것(나)은 기권과 수권 사이의 상호 작용(B)의 예이다. 지하수에 의해 석회암이 녹아 석회 동굴이 생성되는 것(다)은 수권과 지권 사이의 상호 작용(C)의 예이다.

#### 12. [출제의도] 세포의 구조와 기능 이해하기

A는 핵, B는 리보솜, C는 미토콘드리아이다. 핵은 유전 정보를 가진 DNA가 있고, 세포의 생명 활동의 중추 역할을 한다. 리보솜은 작은 알갱이 모양으로, 세포가 생명 활동을 하는 데 필요한 단백질을 합성한다. 미토콘드리아는 세포 호흡이 일어나는 장소이며, 세포의 생명 활동에 필요한 에너지를 생산한다. 광합성은 식물 세포의 엽록체에서 일어난다.

#### 13. [출제의도] 물의 순환과 지형 변화 이해하기

물은 주로 태양 에너지에 의해 순환하고, 물의 순환 과정을 통해 물질과 에너지가 이동한다. 강원도 영월의 동강 유역에 위치한 한반도 모양의 지형은 물의 순환 과정에서 물이 지표를 따라 낮은 곳으로 흐르면서 침식 작용과 퇴적 작용을 통해 지형을 변화시킨 예이다.

#### 14. [출제의도] 자유 낙하하는 물체와 수평으로 던진 물체의 운동 탐구하기

A와 B에는 연직 방향으로 일정한 힘(중력)이 작용하므로 수평면에 도달하는데 걸린 시간은 서로 같다. B에는 수평 방향으로 힘이 작용하지 않으므로 수평 방향의 속력은 일정하다.

#### 15. [출제의도] 운동량과 충격량 이해하기

운동량의 변화량은 충격량이고, 충격량은 힘과 시간의 곱이다. A와 B에서 야구공 운동량의 변화량이 같으므로 야구공이 야구 장갑에 가한 충격량의 크기는 서로 같다. 충격량이 같으므로 가해지는 평균 힘의 크기는 힘을 가한 시간이 짧은 A가 B보다 크다. 멈출 때까지의 시간이 짧으므로 A의 그래프는 P이다.

#### 16. [출제의도] 원소 주기율표를 이용한 주기적 성질 이해하기

A와 B는 같은 족 원소로서, 화학적 성질이 비슷하다. A와 C는 같은 주기 원소로서, 전자 껍질의 수가 같다. C는 전자 1개를 얻으면 18족 원소와 같은 전자 배치를 가지므로, D와 같은 전자 배치를 가진다.

#### 17. [출제의도] 이온 결합 이해하기

A<sup>2+</sup>은 네온(Ne)과 같은 전자 배치이므로, Mg<sup>2+</sup>이고, B<sup>2-</sup>도 네온(Ne)과 같은 전자 배치이므로, O<sup>2-</sup>이다. 이에 따라 A는 3주기 원소인 마그네슘(Mg)이고, B는 2주기 원소인 산소(O)이다. 또한, A<sup>2+</sup>와 B<sup>2-</sup>가 이온 결합을 통해 화합물 AB를 만들며, 이때 B가 얻은 전자는 2개이다.

#### 18. [출제의도] 세포 내 유전 정보의 흐름 이해하기

(가)는 DNA에서 RNA로 정보가 전달될 때, DNA 염기 서열을 바탕으로 상보적인 염기 서열로 구성된 RNA가 만들어지는 전사이다. RNA의 염기 서열은 3개의 염기가 하나의 아미노산을 지정한다. RNA의 코돈을 아미노산으로 바꾸는 과정을 번역이라 한다. 하나의 아미노산을 지정하는 DNA의 3개 염기를 3염기 조합, RNA의 3개 염기를 코돈이라 한다. 코돈 'GUG'는 아미노산 'V'를 지정한다.

#### 19. [출제의도] 효소의 기능 탐구하기

감자 속에는 생체 촉매인 카탈레이스가 있다. 카탈레이스는 과산화 수소가 물과 산소로 빠르게 분해되도록 촉진한다. 감자즙을 넣은 삼각 플라스크의 고무풍선이 종류수를 넣은 삼각 플라스크의 고무풍선보다 부풀어 오른 것은 과산화 수소가 빠르게 분해되었기 때문이다.

#### 20. [출제의도] 판의 경계에서 일어나는 지각 변동 자료 분석하기

A는 나스카판(해양판)과 남아메리카판(대륙판)이 만나 형성된 수렴형 경계이며, 밀도가 큰 나스카판이 밀도가 작은 남아메리카판 아래로 섭입하여 내려간다. 그러므로 칼부코 화산은 맨틀 대류의 하강부에서 발생한 화산이다. 칼부코 화산 분출로 발생한 화산재가 칠레와 주변 국가인 아르헨티나와 우루과이로 퍼져 항공기 운항이 중단됨에 따라 항공기 이용과 물류 수송에 차질이 빚어졌으며 농작물 피해가 발생하여 사회적, 경제적 영향을 주었다.