

과학탐구 영역

통합과학 정답

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

해설

1. [출제의도] 우주 초기에 만들어진 원자 이해하기
빅뱅 이후 우주가 팽창하는 과정에서 온도가 점점 하강하였다. 쿼크들이 결합하여 양성자와 중성자가 만들어졌다. 양성자는 그 자체가 수소 원자핵이며, 양성자와 중성자들로부터 헬륨 원자핵이 만들어지고 이후 전자와 결합하여 헬륨 원자가 만들어졌다.

2. [출제의도] 원소 주기율표를 이용한 원소의 주기적 성질 이해하기
주기율표의 세로 줄을 족이라 하고, 가로 줄은 주기라 한다. A는 헬륨으로 18족 원소이며 비금속 원소이다. B는 리튬이며 1족 원소이므로 원자가 전자 수는 1이다. C는 아르곤이며 18족 원소이므로 할로젠 원소(17족 원소)가 아니다.

3. [출제의도] 화학 결합 이해하기
수소는 전자 껍질이 1개이고 전자가 1개이므로 1주기 1족 원소이다. 산소 원자는 원자가 전자가 6개이므로 2개의 수소 원자와 결합하여 물 분자(H₂O)를 생성함으로써 가장 바깥 껍질의 전자는 8개가 된다.

4. [출제의도] 금속 원소와 비금속 원소 간 이온 결합 이해하기
금속 원소와 비금속 원소는 화학 반응을 통해 이온 결합 물질을 만든다. 알칼리 금속인 나트륨은 물과 반응하여 수소 기체와 열을 발생시키므로 물에 보관하지 않고 석유나 액체 파라핀에 보관한다. 나트륨과 염소 기체가 반응하면 염화 나트륨이 생성된다. 나트륨과 염소가 반응하면 금속 원소인 나트륨은 양이온(Na⁺)이 되고, 비금속 원소인 염소는 음이온(Cl⁻)이 되어 이온 결합한다.

5. [출제의도] 핵산의 구조와 기능 이해하기
㉠은 DNA, ㉡은 RNA이다. DNA는 세포 내에서 유전 정보를 저장하고, RNA는 유전 정보를 전달하고 단백질 합성에 관여한다. 핵산은 뉴클레오타이드라는 단위로 구성된다.

6. [출제의도] 우주, 생명체, 지각 구성 물질 이해하기
(가)는 우주, (나)는 생명체, (다)는 지각을 구성하는 주요 원소의 질량비이다. 우주에서 가장 많은 성분은 수소(㉠)이다. 지각은 대부분 규소와 산소를 기본으로 하는 규산염 광물로 이루어져 있다. 생명체는 탄소를 중심으로 수소, 산소, 질소 등이 공유 결합하여 만들어진 탄소 화합물로 이루어져 있다.

7. [출제의도] 공유 결합과 이온 결합 이해하기
공유 결합 물질은 주로 분자 상태로 물에 녹게 된다. 이온 결합 물질이 물에 녹으면 양이온과 음이온으로 분리된다. 설탕은 분자 상태로 녹으므로 이온 결합 물질이 아니다. 염화 칼륨은 이온 결합 물질이며 금속 이온인 칼륨 이온을 포함한다. 염화 칼륨 수용액에는 염화 이온과 칼륨 이온이 존재하여 전기 전도성이 있다.

8. [출제의도] 원소의 원자가 전자 수와 화학적 성질 해석하기
원자가 전자 수가 같은 원소는 비슷한 화학적 성질을 가지며 같은 족이 된다. 또한 주어진 원자는 가장 바깥 껍질의 전자 배치가 비활성 기체의 전자 배치가 되며 안정해진다. 칼륨과 플루오린은 원자가 전자 수가 다르므로 다른 족 원소이다. 마그네슘은 2족 원소이므로 비금속 원소인 산소와 반응하면 원자가 전자를 2개 잃고 마그네슘 이온(Mg²⁺)이 된다. 산소 원자 2개가 결합하여 산소 분자를 형성할 때 전자를 2개씩 내어 전자쌍을 2개 공유한다.

9. [출제의도] 별의 진화와 원소의 생성 이해하기
태양보다 질량이 10배 이상인 별에서는 수소, 헬륨 핵융합 반응이 끝나고 탄소, 산소, 규소 등의 핵융합 반응이 일어나 마지막으로 철이 생성된다. 모든 핵융합 반응이 끝난 별은 중심을 향해 급격히 붕괴하면서 초신성으로 폭발한다. 이 과정에서 엄청난 에너지가 방출되며 한꺼번에 핵융합 반응이 일어나 철보다 무거운 원소인 금, 납, 우라늄 등이 만들어진다. 이 원소들은 별의 진화 과정에서 만들어진 원소들과 함께 우주 공간으로 방출되어 초신성 잔해를 이루며 일부는 새로운 별을 만드는 데 재료로 이용된다.

10. [출제의도] 세포막을 통한 물질 이동 탐구 수행하기
물은 인공막을 통과하고 설탕은 인공막을 통과하지 못한다. 비커에 들어있는 증류수는 인공막을 통해 주머니 속으로 이동한다. 이로 인해 주머니의 부피는 처음보다 커지고, 주머니 속 설탕 수용액의 농도는 20%보다 낮아진다. 세포막을 통한 물질 이동을 알아보기 위한 실험에 사용할 수 있는 재료로는 인공 세포막, 난각막(달걀 껍데기 안쪽에 붙은 얇은 막) 등이 있다.

11. [출제의도] 자유 낙하하는 물체와 수평으로 던진 물체의 운동 결론 도출하기
B에는 수평 방향으로 힘이 작용하지 않으므로 수평 방향의 속력은 일정하다. 두 물체의 연직 방향의 운동은 같으므로 수평면까지 떨어지는 데 걸리는 시간이 같다.

12. [출제의도] 신소재의 기능과 성질 이해하기
그래핀은 흑연의 한 층에 해당하고 탄소 원자가 육각형 모양으로 결합하여 평면 구조로 이루어져 있다. 그래핀은 휘어지더라도 전기적인 성질이 변하지 않아 휘어지는 디스플레이 장치에 이용될 수 있다. 초전도체는 특정 온도(임계 온도) 이하에서 전기 저항이 0이 된다.

13. [출제의도] 중력이 작용하는 물체의 운동 이해하기
공기 저항이 없는 경우 물체에 작용하는 힘은 중력뿐이며 물체의 속력은 일정하게 증가하여 같은 높이에서 동시에 떨어진 두 물체는 무게와 관계없이 동시에 바닥에 도달한다.

14. [출제의도] 자동차의 안전장치 이해하기
충격량은 힘과 시간의 곱이고, 자동차의 범퍼는 충돌 시 충격을 받는 시간을 길게 하여 자동차가 받는 힘의 크기를 줄여준다. 에어백은 충돌 시 사람이 충격을 받는 시간을 길게 함으로써 사람에게 가해지는 힘을 작게 하여 피해를 줄인다. 안전띠는 사람을 좌석에 고정하여 충돌 시 관성 때문에 사람의 몸이 앞으로 쏠리거나 자동차 밖으로 튀어나가는 것을 방지해 준다.

15. [출제의도] 기권 분석하기
기권은 높이에 따른 온도 분포에 따라 대류권(A), 성층권(B), 중간권(C), 열권으로 구분된다. 대류권에서는 대류 현상과 기상 현상이 일어나고, 성층권에는 자외선을 흡수하는 오존층이 존재하며, 중간권에서는 대류가 일어나지만 수증기가 희박하여 기상 현상은 일어나지 않는다.

16. [출제의도] 물의 순환 과정을 통해 지구 시스템 구성 요소의 상호 작용 해석하기
수권의 물은 주로 태양 에너지에 의해 기권, 지권, 생물권과 상호 작용하며 순환한다. 증발은 수권과 기권의 상호 작용에 의해 일어난다. 물의 순환 과정을 통해 물질과 에너지가 이동한다.

17. [출제의도] 판의 경계에서 나타나는 지각 변동 이해하기
A 지점에서는 태평양판이 유라시아판 아래로 섭입하여 해구가 만들어진다. B 지점은 북아메리카판과 태평양판이 서로 어긋나며 이동하며 형성된 변환 단층이므로 판이 생성되거나 소멸되지 않는다. C 지점은 두 판이 서로 멀어지면서 새로운 해양판이 생성되고 화산 활동과 함께 얇은 지진이 우세하게 나타나는 해령이다.

18. [출제의도] 세포의 구조와 기능 이해하기
리보솜(A)에서 단백질이 합성되고, 핵(B)은 생명 활동을 조절하는 세포 소기관으로 내부에는 유전 물질이 있다. 미토콘드리아(C)에서 세포 호흡이 일어나고, 엽록체에서 광합성이 일어난다.

19. [출제의도] 일상생활 속 효소 이해하기
우리 생활 속에서 효소를 이용한 대표적인 제품에는 효소 세제가 있다. 효소의 주성분은 단백질이다. 효소 세제의 지방 분해 효소는 지방을 분해하는 촉매 역할을 하여 빨래의 지방 때와 얼룩을 빠르게 분해한다. 효소를 구성하는 물질인 단백질은 탄소 화합물이다.

20. [출제의도] 세포 내 유전 정보의 흐름 이해하기
제시된 모의 실험에서 3염기 조합 카드에 대응하는 코돈 카드를 찾아 배열하는 (다)는 DNA의 염기 서열을 원본으로 하여 RNA가 만들어지는 과정인 전사에 해당한다. 코돈 카드에 대응하는 문자 카드를 찾아 배열하는 (라)는 RNA를 이용해 단백질을 만드는 번역에 해당한다. (다)에 따르면 3염기 조합 카드 **AGA**에 대응하는 코돈 카드는 **UCU**이므로, ㉠은 UCU이다. (라)에 따르면 ㉡은 **과 학 사 랑**이다. 각 카드의 배열은 다음과 같다.

