

탐구 영역

통합과학 정답

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

해설

1. [출제의도] 안전장치의 원리 이해하기

사람이 에어 매트에 충돌할 때 에어 매트는 충격을 받는 시간을 길게 하여 사람이 받는 평균 힘의 크기를 줄여 준다. 태권도 보호대와 헬멧, 모서리 쿠션은 충돌 시 충격을 받는 시간을 길게 함으로써 사람에게 가해지는 평균 힘의 크기를 감소시켜 피해를 줄인다.

2. [출제의도] 알칼리 금속의 성질에 대한 실험 분석하기

나트륨과 물이 반응하면 수소 기체가 발생하고 그 수용액은 염기성이다. 수소 기체는 가연성 기체로, 성냥불을 대었을 때 ‘뽕’ 소리가 나는 실험을 통해 확인할 수 있고, 염기성 용액은 페놀프탈레인 용액을 떨어뜨렸을 때 붉게 변하는 실험으로 확인할 수 있다.

3. [출제의도] 세포의 구조와 기능 이해하기

A는 소포체, B는 핵, C는 리보솜이다. 핵(B)에는 유전 물질인 DNA가 있다. 리보솜(C)은 단백질을 합성하고, 식물 세포의 엽록체에서 광합성이 일어난다.

4. [출제의도] 지구 시스템 구성 요소의 상호 작용에 예시 적용하기

혼합층의 형성은 기권과 수권(A), 화산 가스의 분출은 기권과 지권(B), 식물의 증산 작용은 기권과 생물권(C)의 상호 작용이다.

5. [출제의도] 세포 내 유전 정보의 흐름 이해하기

(가)는 전사, (나)는 번역이다. ㉠은 타이민(T), ㉡은 아데닌(A), ㉢은 유라실(U)이다. 번역은 세포질의 리보솜에서 일어난다.

6. [출제의도] 신소재의 특성 이해하기

초전도체는 임계 온도(T_c)보다 낮은 온도에서 전기 저항이 0이 되고, A가 떠 있기 위해서는 A에 작용하는 중력을 상쇄시키는 방향으로 자기력이 작용하여야 한다.

7. [출제의도] 생명체의 구성 물질 이해하기

㉠은 핵산, ㉡은 단백질이다. 단백질(㉡)은 효소의 주성분이며, 핵산(㉠)과 단백질(㉡)은 탄소 화합물에 해당한다.

8. [출제의도] 물체의 운동 해석에 중력 적용하기

사과와 인공위성에 작용하는 힘은 모두 중력이다. 인공위성에 작용하는 중력의 방향과 운동 방향은 수직이다. 자유 낙하하는 물체는 질량에 관계없이 모두 중력 가속도로 낙하하므로 시간에 따라 일정하게 속력이 증가한다.

9. [출제의도] 세포막을 통한 물질의 확산 이해하기

㉠은 막단백질을 통해, ㉡은 인지질 이중층을 통해 확산한다. 확산은 고농도에서 저농도로 물질이 이동하는 것이므로 ㉠의 농도는 세포 외부에서 세포 내부에서보다 높다. 포도당은 ㉠과 같은 방식으로 이동한다. 세포막을 통한 물질의 이동은 물질의 종류에 따라 선택적으로 일어나는데, 이를 선택적 투과성이라고 한다.

10. [출제의도] 화합물의 성질과 화학 결합 이해하기

㉠은 성분 원소가 3가지이며 수용액이 전기 전도성이 있는 이온 결합 물질이므로 질산 나트륨(NaNO_3)이고, 고체 상태에서는 이온이 이동할 수 없으므로 전기 전도성이 없다. ㉡은 성분 원소가 3가지이며 수용액이 전기 전도성이 없으므로 공유 결합 물질인 설탕($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)이고, 성분 원소인 C, H, O는 모두 비금속 원소이다. ㉢은 성분 원소가 2가지인 염화 나트륨(NaCl)으로, Na^+ 과 Cl^- 사이의 이온 결합 물질이다.

11. [출제의도] 효소의 역할과 기능 이해하기

카탈레이스는 과산화 수소 분해 반응의 활성화 에너지를 낮춰 화학 반응 속도를 증가시키는 생체 촉매이다. 과산화 수소의 분해 결과로 물(㉠)과 산소가 생성된다.

12. [출제의도] 스펙트럼을 분석하여 우주의 원소 분포 해석하기

고온의 원소는 특정 파장의 빛을 방출한다. 별 S의 흡수 스펙트럼에는 B의 흡수선이 나타나지 않으므로 별 S의 대기에는 B가 존재하지 않는다. 원소는 종류에 따라 고유한 스펙트럼을 나타내므로 별빛의 스펙트럼을 분석하면 별을 구성하는 원소를 확인할 수 있다.

13. [출제의도] 자료 분석을 통해 화산 폭발이 지구 시스템에 미치는 영향 추론하기

맨틀 대류를 일으키는 지구 내부 에너지의 급격한 방출에 의해 지진과 화산 활동이 발생한다. 화산재가 대량으로 성층권에 유입될 경우 지표에 도달하는 태양 복사 에너지양이 일시적으로 감소하여 기온이 떨어질 수 있다. 화산 가스에 포함된 이산화 황은 대기 중의 황산염 농도를 증가시키고 산성비의 원인이 된다.

14. [출제의도] 여러 가지 판의 경계 이해하기

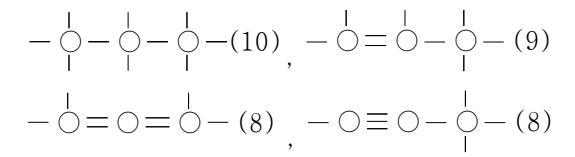
A 지역은 동아프리카 열곡대로 V자 모양의 골짜기가 형성되어 있다. B 지역은 히말라야산맥으로 인도판과 유라시아판이 충돌하여 형성된 습곡 산맥이다. C 지역은 산안드레아스 단층으로 북아메리카판과 태평양판이 서로 어긋나게 이동하며 형성된 보존형 경계이다.

15. [출제의도] 지구 시스템의 에너지원 이해하기

태양 에너지는 대기와 물을 순환시켜 기상 현상을 일으키고 지구 시스템의 에너지원 중 가장 많은 양을 차지한다. 달과 태양의 인력이 지구에 작용하여 생기는 조력 에너지는 밀물과 썰물을 일으켜 해수면의 높이를 변화시킨다.

16. [출제의도] 탄소 화합물의 탄소 골격 이해하기

제시된 규칙에 따라 만들 수 있는 스타이로폼 공(○) 3개로 이루어진 사슬 모양의 탄소 골격 4가지의 구조(필요한 이쭉시개 수)는 다음과 같다.



4가지 구조를 만들 때 필요한 이쭉시개의 총 개수는 $10+9+8+8=35$ 이다.

17. [출제의도] 운동량과 충격량의 관계 자료 분석하기

힘-시간 그래프에서 곡선 아래의 면적(S)은 A가 쿠션으로부터 받은 충격량(I)의 크기이다. 그러므로 $|I|=S$ 이다. A가 쿠션으로부터 받은 충격량(I)은 A의 운동량 변화량($p_0 \rightarrow 0$)과 같으므로 충돌 직전의 운동량 $|p_0|=|I|=S$ 이다. 용수철에 의한 A의 운동량의 변화량($0 \rightarrow p_0$)은 충격량과 같으므로, A가 용수철로부터 받은 충격량의 크기는 S이다.

18. [출제의도] 원소의 성질을 통해 주기율표 이해하기

A와 B는 금속 원소이므로 주기율표에서 왼쪽에 위치하며, B와 C는 전자 껍질 수가 같으므로 같은 주기(가로줄)에 위치하고, C와 D는 원자가 전자 수가 같으므로 같은 족(세로줄)에 위치한다. 화합물 BD_2 에서 각 이온의 전자 배치가 네온(Ne)의 전자 배치와 같고, 양이온과 음이온의 전하 비가 $+2:-1$ 이므로 B는 3주기 2족, D는 2주기 17족이 가능하다.

19. [출제의도] 공유 결합 이해하기

분자 XY_3 를 구성하는 원자 Y는 전자 수=양성자 수=원자가 전자 수=1인 수소이다. 원자 X는 원자가 전자 수가 5이므로 3개의 전자를 얻어 안정한 전자 배치를 가지려는 성질이 있으며, X_2 분자에서 X 원자 사이에는 공유 결합을 형성한다. XY_3 분자 1개에는 공유 전자쌍 3개와 비공유 전자쌍 1개가 존재한다.

20. [출제의도] 자유 낙하하는 물체와 수평으로 던진 물체의 운동 탐구 수행하기

A와 B에 작용하는 중력의 방향은 연직 아래로 같다. 동일한 속력으로 발사된 B가 수평 방향으로 등속도 운동을 하므로 수평 도달 거리는 낙하 시간에 비례한다. (다)에서보다 (라)에서가 낙하 시간이 크므로 수평 도달 거리 ㉠은 1.2m보다 크다. 자유 낙하하는 A의 속력은 시간에 비례하므로 (라)에서가 (다)에서보다 크다.