

• 4교시 탐구 영역 •

[통합과학]

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

1. [출제의도] 신소재의 활용 적용하기

㉠은 탄소이고, X는 풀러렌, Y는 그래핀이다. 그래핀과 풀러렌은 탄소로 이루어진 물질이다. 그래핀은 휘어지는 디스플레이의 소재로 활용 가능하다. ㄴ. 탄소 원자의 결합이 육각형 모양으로 배열된 한 층의 평면 구조는 그래핀이고, 축구공 모양으로 결합한 구조는 풀러렌이다.

2. [출제의도] 세포 소기관 이해하기

A는 엽록체, B는 리보솜, C는 핵이다. 리보솜에서 단백질이 합성된다. 핵에는 유전 물질이 있다.

3. [출제의도] 지구 시스템의 에너지와 물질 순환 적용하기

A는 판이 서로 가까워지므로 수렴형 경계, B는 판이 서로 멀어지므로 발산형 경계, C는 판이 서로 어긋나고 있으므로 보존형 경계이다. 발산형 경계에서는 새로운 판이 생성되므로 보존형 경계에서보다 화산 활동이 활발하게 일어난다. ㄱ. A는 수렴형 경계이다. ㄴ. B에서는 새로운 판이 생성된다.

4. [출제의도] 충격량 분석하기

공기가 충전된 포장재로 물건을 포장하면, 물건이 충격을 받아 멈출 때까지 물건이 받는 충격량의 크기는 동일하지만 충돌 시간이 길어져서 물건이 받는 평균 힘의 크기가 작아지므로 물건이 보호된다. 이와 같은 원리가 적용된 예로 자동차의 안전장치인 에어백이 있다. ㄱ. 공기가 충전된 포장재는 물건이 충격을 받아 멈출 때까지 물건이 받는 충격량의 크기를 감소시키지 않는다.

5. [출제의도] 지질 시대와 화석 분석하기

지질 시대의 지속 기간이 긴 순서로 나열하면 선캄브리아 시대, 고생대, 중생대, 신생대이다. 따라서 ㉠은 고생대, ㉡은 중생대이다. 삼엽충 화석과 암모나이트 화석은 모두 해양 생물의 화석이다. ㄴ. 삼엽충은 고생대에 번성했던 생물이다.

6. [출제의도] 기권과 수권의 상호 작용 분석하기

A는 혼합층, B는 수온 약층이다. 바람에 의한 혼합 작용이 일어나는 혼합층은 기권의 영향을 받는다. 수온 약층은 깊이가 깊어짐에 따라 수온이 낮아진다. 해수는 지구 시스템 중 수권에 해당한다.

7. [출제의도] 원소의 주기율 적용하기

산소(O)는 원자 번호 8번이고, 양성자수는 8이며 원자가 전자 수는 6이다. 마그네슘(Mg)의 원자가 전자 수는 2이다. 안정한 화합물인 산화 마그네슘(MgO)에서 Mg은 2개의 전자를 잃고 네온(Ne)의 전자 배치와 같은 Mg^{2+} 이 된다. ㄱ. O의 양성자수는 8이다. ㄴ. 원자가 전자 수는 O가 Mg보다 크다.

8. [출제의도] 효소 분석하기

카탈레이스는 과산화 수소 분해 반응의 활성화 에너지를 낮추어 과산화 수소가 물과 산소로 분해되는 반응을 촉매한다. 감자즙에는 카탈레이스가 있어, 과산화 수소수에 감자즙을 첨가하면 산소 기체가 빠르게 생성되어 기포가 발생한다. ㄱ. 카탈레이스가 없

을 때의 활성화 에너지는 ㉠이 아니다.

9. [출제의도] 중화 반응 분석하기

□는 OH^- , ○는 Na^+ , △는 Cl^- 이다. ㄴ. (가)에는 $\square(OH^-)$ 가 있으므로 혼합 용액은 염기성이다. 따라서 BTB 용액을 넣으면 수용액은 파란색으로 변한다. ㄷ. HCl 수용액 10 mL를 첨가할 때마다, $\square(OH^-)$ 가 한 개씩 줄어들는다. 따라서 (나)에 HCl 수용액 10 mL를 더 첨가하면 완전히 중화되고, 10 mL를 추가로 더 첨가하면 H^+ 이 남게 되므로 혼합 용액은 산성이다.

10. [출제의도] 세포막의 기능 분석하기

㉠은 증류수, ㉡은 20% 설탕 용액이다. 증류수를 담은 비커 II에 양과 표피 조각 B를 담가 두었더니 삼투가 일어나 물이 세포 밖에서 안으로 이동하여 세포가 팽팽해졌다. 20% 설탕 용액을 담은 비커 III에 양과 표피 조각 C를 담가 두었더니 삼투가 일어나 물이 세포 안에서 밖으로 이동하여 세포막과 세포벽이 분리되었다. ㄱ. ㉠은 증류수이다.

11. [출제의도] 우주 초기의 원소 생성 이해하기

빅뱅 이후 생성된 기본 입자가 결합하여 II 시기에 양성자와 중성자를 생성하였다. ㄴ. 수소 원자와 헬륨 원자가 생성된 시기에 방출된 빛이 우주 배경 복사이므로 우주 배경 복사는 I 시기에 방출되지 않았다. ㄷ. 빅뱅 이후 초기 우주에서 우주가 팽창하면서 우주의 온도가 낮아지므로 우주의 온도는 II 시기가 III 시기보다 높다.

12. [출제의도] 주기율표 적용하기

(가)에 속하는 원소는 리튬(Li)과 나트륨(Na)이고, (나)에 속하는 원소는 알루미늄(Al), 규소(Si), 인(P)이며, (다)에 속하는 원소는 플루오린(F)과 염소(Cl)이고, 비금속 원소에 해당한다. ㄱ. Li와 Na의 전자가 들어 있는 전자 껍질 수는 각각 2와 3으로 다르다. ㄴ. Al, Si, P의 화학적 성질은 서로 다르다.

13. [출제의도] 태양계에서 원소 생성 분석하기

우주를 구성하는 수소 원자와 헬륨 원자의 질량비는 약 3:1이므로 ㉠은 헬륨, ㉡은 수소이다. 태양의 스펙트럼에 나타난 흡수선의 위치와 ㉠과 ㉡의 방출선의 위치가 같으므로 태양의 대기에 수소와 헬륨이 있다. 원소마다 스펙트럼에 나타나는 선의 위치가 다르므로, 별의 스펙트럼을 분석하면 별을 구성하는 원소를 알 수 있다. ㄱ. ㉠은 헬륨이다.

14. [출제의도] 이온 결합과 공유 결합 분석하기

설탕($C_{12}H_{22}O_{11}$)은 공유 결합 물질이며 고체 상태와 수용액 상태에서 모두 전기 전도성이 나타나지 않는다. 염화 나트륨(NaCl)은 이온 결합 물질이며 고체 상태에서는 전기 전도성이 나타나지 않지만, 수용액 상태에서는 양이온과 음이온이 자유롭게 이동할 수 있어서 전기 전도성이 나타난다. 염화 칼슘($CaCl_2$)은 이온 결합 물질로 고체 상태에서는 전기 전도성이 나타나지 않지만, 수용액 상태에서는 전기 전도성이 나타난다. 따라서 ‘염화 칼슘($CaCl_2$)’은 A로 적절하다.

15. [출제의도] 중력과 자유 낙하 분석하기

수평 방향으로 동시에 던진 물체 A와 B는 일정한 시간 간격 동안 수평 방향의 이동 거리가 같으므로 $v_A = v_B$ 이다. ㄴ. A와 C는 같은 높이에서 수평 방향으로 동시에 던져졌으므로 수평면에 동시에 도달한다. ㄷ. 수평면에 도달하는 순간 수평 방향의 속력은 수평 방향으로 던진 속력과 동일하고, 일정한 시간 간격 동안 수평 방향의 이동 거리는 C가 B보다 크므로 수평면에 도달한 순간 수평 방향의 속력은 C가 B

보다 크다.

16. [출제의도] 산화와 환원 분석하기

㉠은 이산화 탄소(CO_2)이다. 철의 제련 반응에서 산화 철(Fe_2O_3)이 환원되어 순수한 철(Fe)과 CO_2 가 만들어진다. 광합성을 하는 생물의 출현으로 대기의 산소(O_2) 농도가 증가하였다. ㄴ. 철의 제련에서 Fe_2O_3 은 환원된다.

17. [출제의도] 생명체 주요 구성 물질 이해하기

㉠은 ‘구성 원소에 탄소(C)가 있다.’이고, ㉡은 ‘단위체가 뉴클레오타이드이다.’이다. A는 단백질, B는 DNA이다. DNA와 단백질은 모두 탄소 화합물로 구성 원소에 탄소(C)가 있다. DNA의 단위체는 뉴클레오타이드이고, 단백질의 단위체는 아미노산이다. ㄱ. A는 단백질이다. ㄴ. DNA에는 펩타이드 결합이 없다.

18. [출제의도] 지구의 고체 물질 형성 이해하기

A는 규소, B는 산소이다. 규산염 사면체는 규소 1개를 중심으로 산소 4개가 결합한 규산염 광물의 기본 구조이다. 각섬석은 규산염 광물이다. 각섬석에서 규산염 사면체는 인접한 규산염 사면체와 산소를 공유한다.

19. [출제의도] 유전자(DNA)와 단백질 분석하기

(가)는 전사이고, (나)는 번역이다. 전사를 통해 DNA에 저장된 유전 정보가 RNA로 전달되고, 번역을 통해 RNA의 유전 정보로부터 단백질이 합성된다. 코돈 CUC는 아미노산 1을 지정한다. ㄱ. (가)는 전사이다. ㄴ. DNA를 구성하는 염기는 구아닌(G), 사이토신(C), 아데닌(A), 타이민(T)이고, RNA를 구성하는 염기는 구아닌(G), 사이토신(C), 아데닌(A), 유라실(U)이다. 아데닌(A)은 타이민(T)과 상보적으로 결합하고, 구아닌(G)은 사이토신(C)과 상보적으로 결합하므로, ㉠에는 아데닌(A)이 없고, ㉡에는 아데닌(A)이 있다.

20. [출제의도] 운동량과 충격량 분석하기

시간 축과 곡선이 만드는 면적은 A와 B가 서로 같으므로 충격량의 크기는 A와 B가 서로 같다. ㄴ. A와 B가 벽으로부터 받은 충격량이 같으므로 운동량의 변화량이 같고, 둘 다 정지하였으므로 정지하기 전 A와 B의 운동량이 같다. 질량이 A가 B의 2배이므로 벽과 충돌하기 전 물체의 속력은 B가 A의 2배이다. ㄷ. A와 B가 벽으로부터 받은 충격량은 같고 충돌 시간은 B가 A의 2배이므로, 벽과 충돌하는 동안 물체가 벽으로부터 받은 평균 힘의 크기는 A가 B의 2배이다.