

• 4교시 탐구 영역 •

[통합과학]

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

1. [출제의도] 신소재의 활용 적용하기

초전도체는 특정 온도(임계 온도) 이하에서 전기 저항이 0인 물질로 초전도 전력 케이블, 자기 공명 영상(MRI) 장치 등에 이용된다.

2. [출제의도] 전자 배치 이해하기

이온 A⁻의 전자 수는 10이므로, 원자 A의 전자 수는 9이다. 원자의 전자 수와 양성자 수는 같고, 양성자 수는 원자 번호와 같으므로 A의 원자 번호는 9이다.

3. [출제의도] 우주의 구성 원소 이해하기

ㄱ. 양(+)전하를 띤 원자핵과 음(-)전하를 띤 전자가 결합하여 원자가 생성되므로 '전자'는 ㉠에 해당한다. ㄴ. 빅뱅 이후 우주가 팽창하면서 온도는 낮아지고 양성자, 중성자가 생성된 후 원자가 생성된다. 따라서 우주의 온도는 A일 때가 B일 때보다 높다. ㄷ. B 이후 우주에 존재하는 수소 원자와 헬륨 원자의 질량비는 약 3:1로, 수소 원자들의 총질량은 헬륨 원자들의 총질량보다 크다.

4. [출제의도] 별의 진화 과정 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. 초신성 폭발이 일어나는 과정에서 철보다 무거운 원소가 생성된다. ㄴ, ㄷ. 중심부에서 핵융합 반응을 통해 철까지 생성하는 별은 태양보다 질량이 크다.

5. [출제의도] 지질 시대 이해하기

관계아는 고생대 말에 형성된 초대륙이다. 관계아가 형성되어 고생대 말에는 급격한 환경 변화가 일어나 삼엽충을 비롯한 수많은 생명체의 대멸종이 발생했다.

6. [출제의도] 동물 세포의 구조 이해하기

ㄱ. A는 리보솜, B는 핵, C는 미토콘드리아이다. ㄴ. 핵에는 핵산인 DNA와 RNA가 있다. ㄷ. 미토콘드리아에서 세포 호흡이 일어난다.

7. [출제의도] 화학적 성질과 화학 결합 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. 같은 족 원소는 원자가 전자 수가 같아 화학적 성질이 비슷하다. Li(1족)과 C(14족)는 화학적 성질이 다르다. ㄴ. Li과 F이 화학 결합할 때, Li은 전자를 잃어 Li⁺이 되고 F은 전자를 얻어 F⁻이 된다. ㄷ. H의 원자가 전자 수는 1이고 F의 원자가 전자 수는 7이므로 HF의 공유 전자쌍 수는 1이다.

8. [출제의도] 일상생활에서 사용하는 안전장치의 원리 적용하기

ㄱ. 머리 보호대는 충돌할 때 충돌 시간을 길게 하여 머리가 받는 평균 힘을 줄여 준다. ㄴ. 자동차가 급정거할 때 승객이 앞으로 튀어 나가는 것은 자동차와 함께 운동하는 승객의 관성 때문이다. 따라서 ㉠은 관성으로 설명된다. ㄷ. 자동차가 충돌하여 정지할 때까지 받은 충격량은 범퍼가 찌그러질 때와 범퍼가 찌그러지지 않을 때가 같다.

9. [출제의도] 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계 이해하기

ㄱ. 물은 비생물적 요인에 해당한다. ㄴ. 소비자는 생산자를 먹고, 이 과정에서 생산자에서 소비자로 유기

물이 이동한다. ㄷ. 생물적 요인인 식물의 낙엽으로 인해 비생물적 요인인 토양이 비옥해지는 것은 ㉡에 해당한다.

10. [출제의도] 이온 결합 물질의 성질 확인 실험 탐구 설계 및 수행하기

염화 나트륨(NaCl)은 양이온(Na⁺)과 음이온(Cl⁻)이 결합한 이온 결합 물질로 고체 상태에서는 전류가 흐르지 않고, 수용액 상태에서는 이온이 자유롭게 이동할 수 있으므로 전류가 흐른다. 그러므로 X는 염화 나트륨이다. 제시된 실험 기구 중 전기 전도도를 측정하는 데 사용할 수 있는 기구는 전기 전도계가 가장 적절하다.

11. [출제의도] 판의 경계 특징 결론 도출 및 평가하기

ㄱ. 두 판이 서로 부딪치는 경계인 A는 수렴형 경계이다. ㄴ. 크라카타우 화산에서 용암이 분출될 때 지구 내부 에너지가 방출된다. ㄷ. 섭입하는 인도-오스트레일리아판이 유라시아판보다 밀도가 크다.

12. [출제의도] 지구 시스템의 상호 작용 적용하기

지진에 의해 해일이 발생하는 현상은 지권과 수권의 상호 작용의 예이다. 육상 식물이 광합성 과정에서 대기 중의 이산화 탄소를 흡수하여 기권의 탄소량을 감소시키고, 화석 연료의 연소는 대기 중으로 이산화 탄소를 방출하여 기권의 탄소량을 증가시킨다.

13. [출제의도] 산화 환원 반응 결론 도출 및 평가하기

반응 전 수용액에 들어 있는 양이온은 은 이온(Ag⁺)이며, Ag⁺은 구리(Cu)와 반응하여 전자를 얻어 은(Ag)으로 환원되고, Cu는 전자를 잃어 구리 이온(Cu²⁺)으로 산화된다. 그러므로 ○는 Cu²⁺, △는 Ag⁺이다. 반응이 일어날 때 전자는 Cu에서 Ag⁺으로 이동한다.

14. [출제의도] 세포막을 통한 물질의 이동 문제 인식 및 가설 설정하기

ㄱ. A는 세포막을 경계로 고농도에서 저농도로 인지질 2중층을 통해 물질이 이동하는 방식이고, B는 세포막을 경계로 고농도에서 저농도로 막단백질을 통해 물질이 이동하는 방식이다. 포도당은 인지질 2중층을 통과하기 어려워 막단백질을 통해 이동한다. 따라서 I은 A, II는 B이다. ㄴ. 포도당은 탄소 화합물이므로 포도당의 구성 원소에는 탄소가 있다. ㄷ. A와 B는 모두 고농도에서 저농도로 물질이 이동하므로 확산에 해당한다.

15. [출제의도] 자유 낙하 운동과 수평 방향으로 던진 물체의 운동 결론 도출 및 평가하기

ㄱ. 운동하는 동안 A에 작용하는 중력의 방향은 연직 아래 방향으로 일정하다. ㄴ. 수평 방향으로 던져진 물체가 운동할 때, 수평 방향의 속력은 변하지 않으므로 B가 수평면에 도달하는 순간 B의 수평 방향 속력은 v이다. ㄷ. A와 B는 같은 높이에서 낙하하므로 수평면에 도달할 때까지 걸린 시간은 같다. 따라서 B를 던진 순간부터 B가 수평면에 도달할 때까지 걸린 시간은 1초이다.

16. [출제의도] 세균 집단의 진화 과정 적용하기

ㄱ. 항생제 A를 사용할 때 ㉠의 수는 감소하고, ㉡의 수는 증가하므로 ㉠은 '항생제 A에 내성이 없는 세균', ㉡은 '항생제 A에 내성이 있는 세균'이다. ㄴ. I → II 과정에서 전체 세균 중 항생제 A에 내성이 있는 세균이 증가했다. 따라서 I → II 과정에서 환경에 가장 잘 적응한 개체가 선택되는 자연 선택이 일어났다. ㄷ. II → III 과정에서 ㉠과 ㉡의 수는 모두 증가했다.

17. [출제의도] 중화 반응 결론 도출 및 평가하기

ㄱ. (다)에서 혼합하여 만든 용액 II의 액성이 중성이므로 (나)에서 혼합하여 만든 용액 I의 액성은 염기성이다. ㄴ. NaOH 수용액의 수산화 이온(OH⁻)과 HCl 수용액의 수소 이온(H⁺)이 중화 반응을 하면 물이 생성되며 중화열이 발생한다. ㄷ. (나)와 (다)에서 NaOH 수용액과 반응한 HCl 수용액의 부피(5mL)는 각각 같으므로 반응한 H⁺의 수(=OH⁻의 수)는 (나)와 (다)에서 서로 같다. 따라서 (나)에서 생성된 물 분자의 수는 (다)에서 생성된 물 분자의 수와 같다.

18. [출제의도] 유전 정보의 흐름 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. (가)에서 DNA에 저장된 유전 정보가 RNA로 전달되고, (나)에서 RNA의 유전 정보로부터 단백질이 합성되므로 (가)는 전사이고, (나)는 번역이다. ㄴ. DNA를 구성하는 염기는 아데닌(A), 구아닌(G), 타이민(T), 사이토신(C)이고, RNA를 구성하는 염기는 A, G, C, 유라실(U)이다. A은 항상 T(U)과 상보적으로 결합하고 G은 항상 C과 상보적으로 결합한다. 따라서 ㉠은 A, ㉡은 T, ㉢은 C, ㉣은 U이다. ㄷ. DNA의 단위체는 뉴클레오타이드이다.

19. [출제의도] 엘니뇨의 관측 자료 분석 및 해석하기

엘니뇨 시기에는 무역풍이 약해져 B 해역에서 A 해역으로 이동하는 따뜻한 해수의 흐름이 약해지므로 B 해역의 평균 표층 수온이 평상시보다 높다. 그 결과 자료와 같이 A 해역의 일평균 강수량은 엘니뇨 시기가 평상시보다 적다.

20. [출제의도] 물체의 충돌 결론 도출 및 평가하기

ㄱ. 충돌 전 A의 운동량의 크기는 3mv, 충돌 후 A의 운동량의 크기는 mv이므로 A의 운동량의 크기는 충돌 전이 충돌 후보다 크다. ㄴ. (나)에서 시간 축과 곡선이 만드는 면적은 충돌하는 동안 B가 A로부터 받은 충격량의 크기이다. B가 A로부터 받은 충격량의 크기는 B의 운동량의 변화량의 크기와 같으므로 2mv이다. ㄷ. B가 A로부터 받은 충격량의 크기를 I, B가 A로부터 받은 평균 힘의 크기를 F라 할 때, I=F×T=2mv이므로 F=2mv/T이다.