

• 4교시 탐구 영역 •

[통합과학]

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

1. [출제의도] 원소의 성질 이해하기

플루오린(F)은 원자 번호 9번으로 2주기 17족 할로젠 원소이다. 플루오린은 충치 예방용 치약에 이용된다.

2. [출제의도] 생명 시스템의 기본 단위 이해하기

ㄱ. A는 미토콘드리아, B는 엽록체, C는 세포막이다. ㄴ. 엽록체에서 광합성이 일어난다. ㄷ. 세포막은 막 구조의 특성으로 인해 물질의 종류, 크기 등에 따라 세포막을 통한 물질의 이동이 다르게 일어나는데, 이를 선택적 투과성이라고 한다.

3. [출제의도] 우주의 구성 원소 적용하기

ㄱ. 빅뱅 이후 초기 우주에서 양성자와 중성자가 결합하여 헬륨 원자핵이 생성되고, 별 중심부에서 수소 핵융합 반응을 통해 양성자가 서로 결합하여 헬륨 원자핵이 생성된다. ㄴ. 빅뱅 이후 우주가 팽창하며 우주의 온도가 낮아졌다. ㄷ. ㉠은 주로 수소와 헬륨으로 구성된다.

4. [출제의도] 생물 다양성 이해하기

ㄱ. 유전적 다양성은 같은 생물종의 개체들 사이에서 나타나는 유전적 차이의 다양함을 뜻한다. 환경이 급격하게 변했을 때 유전적 다양성이 높은 종은 낮은 종보다 멸종될 확률이 낮다. ㄴ. 종 다양성은 일정한 지역에 사는 생물종의 다양한 정도를 뜻한다. 한 생태계에 다양한 생물종이 서식하면 생태계가 안정적으로 유지된다. ㄷ. 사막, 삼림, 습지, 초원 등이 다양하게 나타나는 것은 생태계 다양성에 해당한다.

5. [출제의도] 열기관의 열효율 문제 인식 및 가설 설정하기

열효율을 e , 열기관이 흡수한 열을 Q , 열기관이 한 일을 W 라 할 때, $e = \frac{W}{Q}$ 이다. $e = 0.25$ 이고, $Q = 100\text{J}$ 이므로 $W = 25\text{J}$ 이다.

6. [출제의도] 일상생활에서 사용하는 안전장치의 원리 적용하기

ㄱ. 선수가 펜스와 충돌하여 정지할 때까지 선수가 받는 충격량의 크기는 펜스의 재질과 관계없이 같다. ㄴ. 선수가 펜스와 충돌할 때 펜스는 충돌 시간을 길게 하여 선수에게 작용하는 평균 힘의 크기를 줄여 준다. ㄷ. 달리던 선수가 곧바로 정지하지 못하는 현상은 선수의 관성 때문이다.

7. [출제의도] 지권의 변화와 판의 운동 적용하기

ㄱ. ㉠은 주로 판의 경계 부근에서 발생하였다. ㄴ. A 지역에는 두 판이 어긋나는 보존형 경계가 있다. ㄷ. 지진은 주로 지구 내부 에너지가 방출되는 과정에서 발생한다.

8. [출제의도] 생체 촉매의 탐구 설계 및 수행하기

ㄱ. I에서는 기포가 발생하지 않았고, II에서는 기포가 발생하였으므로 분해된 과산화 수소의 양은 II에서 I에서보다 많다. ㄴ. 과산화 수소가 분해되면 산소가 발생하므로, 기포에는 산소가 들어 있다. ㄷ. 기포가 발생한 II에는 과산화 수소 분해 반응에 촉매로 작용하는 효소가 들어 있다. 따라서 ㉡는 증류수, ㉢는 감자즙이다.

9. [출제의도] 화학 결합의 종류 적용하기

2주기 원소인 Y는 원자가 전자 수가 7이므로 17족 비금속 원소이다. 2주기 금속 원소와 비금속 원소가 결합한 XY는 성분 원소가 1:1로 결합한 이온 결합 물질이다. 이온 결합 물질이 형성되는 과정에서 금속 원자가 잃은 전자 수는 비금속 원자가 얻은 전자 수와 같다. 17족 원소 Y는 전자 1개를 얻어 Y^- 이 되고, Y^- 의 전자 배치는 18족 원소인 Ne과 같다. X는 2주기 1족 원소이고, 전자 1개를 잃어 X^+ 이 되고, X^+ 의 전자 배치는 18족 원소인 He과 같다.

10. [출제의도] 철의 제련 과정에서 산화 환원 반응 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. (가)에서 C는 산소를 얻어 산화된다. ㄴ. (나)에서 Fe_2O_3 은 산소를 잃어 환원된다. ㄷ. 산화 환원 반응은 전자의 이동이 일어난다.

11. [출제의도] 물질의 순환 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. 바다에서 강수량(284)은 증발량(320)보다 작다. ㄴ. 기권과 수권의 상호 작용의 예로는 바람에 의한 해수 혼합이 있다. ㄷ. ㉠에 의한 암석의 침식은 수권과 지권의 상호 작용에 해당한다.

12. [출제의도] 지질 시대의 환경과 생물 결론 도출 및 평가하기

ㄱ. A는 고생대 말 대멸종 시기, B는 중생대 말 대멸종 시기로 해양 생물 과의 수 감소 비율은 A 시기가 B 시기보다 크다. ㄴ. (나)의 생물은 B 시기에 멸종하였다. ㄷ. 오존층은 고생대에 형성되었다.

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

ㄱ. A에 작용하는 중력의 방향은 연직 아래 방향으로 A의 운동 방향과 같다. ㄴ. A~C는 동일한 높이에서 낙하하므로 수평면에 도달할 때까지 걸린 시간은 모두 같다. ㄷ. 수평 방향으로 던진 B와 C가 운동할 때, 수평 도달 거리는 수평 방향 속력에 비례한다. 따라서 물체의 수평 방향 속력은 같은 시간 동안 수평 도달 거리가 큰 C가 B보다 크다.

14. [출제의도] 발전기의 원리 이해하기

ㄱ. 발전기의 자석이 회전하면 전자기 유도 현상에 의해 코일에 유도 전류가 흐른다. ㄴ. 자석의 회전으로 코일의 내부를 통과하는 자기장이 변하면 코일에 유도 전류가 흐른다. ㄷ. 발전기에 장착된 발전기에서 회전하는 자석의 운동 에너지가 전기 에너지로 전환된다.

15. [출제의도] 생명체의 주요 구성 물질 적용하기

ㄱ. 단백질과 핵산은 단위체로 구성되어 있으며, 단위체는 각각 아미노산, 뉴클레오타이드이다. 아미노산 사이의 결합을 펩타이드 결합이라고 한다. 따라서 펩타이드 결합은 단백질에 존재한다. 핵산과 단백질이 갖는 특징의 개수는 각각 1개, 2개이므로 A는 핵산, B는 단백질이다. ㄴ. 단백질은 효소의 주성분이다. ㄷ. 단백질과 핵산은 탄소 화합물로 구성 원소에는 모두 탄소가 있다.

16. [출제의도] 산과 염기 성질 결론 도출 및 평가하기

ㄱ. ㄴ. 산, 염기는 수용액 상태에서 전기 전도성이 있고, 산은 탄산 칼슘과 반응하여 이산화 탄소 기체가 발생하며, 염기는 탄산 칼슘과 반응하지 않는다. 따라서 (가)는 HCl 수용액이고, (나)는 NaOH 수용액이다. ㄷ. (나)에 BTB 용액을 넣으면 수용액은 푸른색으로 변한다.

17. [출제의도] 세포 내 정보의 흐름 자료 분석 및 해석하기

ㄱ. 사람 세포의 핵에는 DNA가 있다. ㄴ. 아데닌(A)은 타이민(T)과 상보적으로 결합을 한다. 유라실(U)은 RNA를 구성하는 염기이고, 아데닌(A)은 DNA와 RNA를 모두 구성하는 염기이므로 ㉠은 타이민(T), ㉡은 아데닌(A), ㉢은 유라실(U)이다. ㄷ. RNA에서 정보를 담고 있는 3개의 연속된 염기를 코돈이라고 하며, 하나의 코돈이 아미노산 1개를 지정한다.

18. [출제의도] 산과 염기의 중화 반응 이해하기

중화 반응은 산의 H^+ 과 염기의 OH^- 이 1:1로 반응하여 물이 생성되는 반응이다. ㄱ. ㄴ. (가)에서는 농도가 같은 HCl 수용액의 부피가 NaOH 수용액의 부피보다 크므로 혼합 용액은 산성이고, (나)에서는 두 수용액의 부피가 같으므로 혼합 용액은 중성이다. (가)의 혼합 용액에는 H^+ , Na^+ 이 존재하고, (나)의 혼합 용액에는 Na^+ 이 존재한다. 따라서 ㉡는 H^+ 이고, ㉢는 Na^+ 이다. ㄷ. H^+ 과 OH^- 이 반응하는 양은 (나)에서가 (가)에서보다 크므로 생성되는 물 분자의 수는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

19. [출제의도] 엘니뇨 결론 도출 및 평가하기

ㄱ. (가)는 엘니뇨 시기, (나)는 평상시이다. ㄴ. 엘니뇨 시기에는 동태평양 적도 부근 해역에서 서태평양 적도 부근 해역으로 이동하는 따뜻한 해수의 흐름이 약해지므로 동태평양 적도 부근 해역의 표층 수온이 평상시보다 높다. ㄷ. 엘니뇨 시기에는 서태평양 적도 부근 해역에 하강 기류가 형성되므로 서태평양 적도 부근 해역의 강수량이 평상시보다 적다.

20. [출제의도] 전력 손실 자료 분석 및 해석하기

송전 전압이 V , 송전선에 흐르는 전류가 I , 송전선의 저항값이 R 일 때, 송전 전력 $P_{\text{송전}} = VI$, 송전선에서의 손실 전력 $P_{\text{손실}} = I^2R$ 이다. 송전 전력이 같고, 송전 전압은 A에서가 B에서의 2배이므로 송전선에 흐르는 전류의 세기는 A에서가 B에서의 $\frac{1}{2}$ 배이고 손실 전력은 A에서가 B에서의 $\frac{1}{4}$ 배이다. 따라서 $P_A : P_B = 1:4$ 이다.