

# 2012학년도 11월 고2 전국연합학력평가

## 정답 및 해설

### • 4교시 과학탐구 영역 •

#### [물리 I]

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

#### 1. [출제의도] 4가지 기본 힘 이해하기

자연계의 4가지 기본 힘에는 중력, 전자기력, 강력, 약력이 있으며 중력은 질량을 가지고 있는 모든 물체 사이에 작용하고, 강력은 핵자를 구성하는데 작용하는 힘이다.

#### 2. [출제의도] 일과 운동 에너지 정리 적용하기

ㄱ. q에서는 p에서보다 운동 에너지와 퍼텐셜 에너지가 더 크다. ㄴ. 힘이 한 일은 힘×거리이다. ㄷ. 물체가 올라간 높이는 (가)와 (나)에서가 같지만, 질량이 더 큰 (가)에서가 퍼텐셜 에너지의 변화량이 더 크다.

#### 3. [출제의도] 속도와 가속도 이해하기

ㄱ. B의 기울기는 일정하므로 등속 운동한다. ㄴ. 0~t<sub>2</sub> 동안 이동 거리는 A가 더 크다. ㄷ. 운동 방향과 가속도 방향이 반대이면 속력은 감소한다.

#### 4. [출제의도] 케플러 법칙에 관한 자료 분석하기

ㄱ. 태양과 행성 사이의 거리가 가까울수록 속력이 빠르다. ㄴ. 태양과 행성 사이의 거리가 가까울수록 가속도의 크기는 크다. ㄷ. 면적 속도 일정 법칙에 따라 c에서 d까지 이동하는 데 걸리는 시간은 2T이다.

#### 5. [출제의도] 등가속도 운동 이해하기

A와 B 사이에서 평균 속력은  $\frac{\text{거리}(s)}{\text{시간}(t)} = \frac{15}{1} = 15\text{m/s}$  이므로 t=1초이다. 등가속도 운동을 하고 있으므로  $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ 에 대입하여 계산하면 가속도  $a = -10\text{m/s}^2$  이다.

#### 6. [출제의도] 등가 원리에 관한 탐구 수행하기

ㄱ. 지표면에 있는 물체에는 중력이 작용한다. ㄴ. (나)에서 물체는 관성력에 의해 등가속도 운동한다. ㄷ. 영희는 우주선의 운동 상태를 알 수 없으므로 등가 원리에 따라 영희는 물체에 작용하는 힘이 중력인지 관성력인지 구분할 수 없다.

#### 7. [출제의도] 운동량과 충격량 자료 분석하기

ㄱ. 운동량은 질량×속도이다. ㄴ. (가)와 (나)에서 공의 운동량의 변화량, 즉 충격량은 같다. ㄷ. 공이 장갑으로부터 받은 충격량의 크기가 같고, 공이 정지할 때까지 걸린 시간은 (가)에서가 (나)에서보다 더 오래 걸렸으므로 야구 장갑이 받은 평균 힘의 크기는 (나)에서가 더 크다.

#### 8. [출제의도] 전기장장 전기력선으로 표현하기

ㄱ. 전기력선의 방향은 (+)전하에서는 나가는 방향, (-)전하에서는 들어가는 방향이다. ㄴ. 전기력선들은

대전체를 향하는 직선이므로 평행하지 않다. ㄷ. 대전체가 정육면체의 중앙에 있으므로 정육면체의 모든 면을 지나는 전기력선의 수는 서로 같다.

#### 9. [출제의도] 정전기 유도 과정 분석하기

ㄱ. (나)에서 손을 대어 접지시키면 B에서 (-)전하가 빠져나간다. ㄴ. (나)에서 (-)전하가 빠져나갔으므로 B는 (+)으로 대전된다. ㄷ. 정전기 유도에 의해 B를 (+)으로 대전시키려면 A는 (-)으로 대전되어야 한다.

#### 10. [출제의도] 발광 다이오드의 작동 원리 이해하기

ㄱ. 정공(양공)이 많아지도록 도핑된 반도체는 p형 반도체이다. ㄴ. 발광 다이오드는 n형 반도체에 (-)극이, p형 반도체에 (+)극이 연결될 때 빛이 들어온다. ㄷ. 발광 다이오드 내에서는 n형 반도체의 전자가 p형 반도체로 이동한다.

#### 11. [출제의도] 렌즈 법칙에 대해 탐구 수행하기

ㄱ. 렌즈 법칙에서 유도 전류는 코일 내부의 자속 변화를 방해하도록 흐른다. ㄴ. 자석의 N극이 가까워질 때, 유도 전류에 의해 코일 내부에 만들어지는 자기장의 방향은 위 방향이다. ㄷ. 자석의 S극이 가까워질 때, 유도 전류의 방향은 b→c→a 이다.

#### 12. [출제의도] 양자화된 에너지 준위 설명하기

원자 내의 전자가 갖는 에너지 준위는 불연속적이다. 전자는 높은 에너지 준위로 전이할 때 에너지를 흡수하고, 낮은 에너지 준위로 전이할 때 선 스펙트럼으로 관찰되는 에너지를 방출한다.

#### 13. [출제의도] 에너지띠 이론 적용하기

ㄱ. ㄴ. 스위치를 닫았을 때 전류가 흐르므로 전기 전도성은 A가 B보다 우수하다. 따라서 A의 에너지 띠 구조는 X이고, B의 에너지 띠 구조는 Y이다. ㄷ. 전압이 걸렸을 때, 전도띠에 있는 전자의 수는 A가 B보다 많다.

#### 14. [출제의도] 스피커의 작동 원리 분석하기

㉔ 스피커의 코일에 흐르는 전류가 변하여 진동판이 진동한다.

#### 15. [출제의도] 현악기의 원리 이해하기

ㄱ. 줄의 진동이 소리를 발생시킨다. ㄴ. 줄의 진동수와 소리의 진동수는 같다. ㄷ. 줄의 길이가 짧아지면 파장이 짧아지고 진동수는 커진다.

#### 16. [출제의도] RFID 시스템의 작동 원리 이해하기

ㄱ. ㄴ. 전자기파로 정보를 주고받으므로 접촉하지 않아도 작동된다. ㄷ. RFID 시스템은 전자기파의 공명 원리를 이용하여 정보를 인식하고 CD는 반사되는 빛의 양을 이용하여 정보를 인식한다.

#### 17. [출제의도] 광전 효과 원리 적용하기

ㄱ. 빛의 입자성을 알 수 있다. ㄴ. 전자가 빛의 에너지를 흡수하여 나타나는 현상이므로 광전선에 이용된다. ㄷ. 광합성도 광전 효과와 유사한 과정이다.

#### 18. [출제의도] 전자기파의 특성에 따라 분류하기

A는 γ선, B는 자외선, C는 적외선, D는 전파이다.

(가), (나)는 각각 전파, 자외선의 특징과 이용 분야이다.

#### 19. [출제의도] 전반사 적용하기

ㄱ. 전반사가 일어나므로 물의 굴절률이 공기의 굴절률보다 크다. ㄴ. i가 임계각보다 클 때 전반사가 일어난다. ㄷ. 광통신은 전반사의 원리를 이용한다.

#### 20. [출제의도] 교류 회로에서 코일에 의한 전류의 변화 이해하기

교류 전원의 진동수가 커질수록 코일이 전류의 흐름을 방해하는 정도는 커진다.

#### [화학 I]

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

#### 1. [출제의도] 인류 문명 발전에 영향을 준 화학 반응 이해하기

ㄱ. 하버는 최초로 공기 중 질소를 수소와 반응시켜 암모니아를 대량으로 생산할 수 있었다. ㄴ. 철광석에서 철을 얻는 철의 제련 과정은 산화 환원 반응으로 화학적 변화이다. ㄷ. 질소 비료 생산과 농기구의 발달은 농업의 발전을 가져와 식량 생산 증대에 기여하였다.

#### 2. [출제의도] 열음과 열린 중수의 밀도 비교하기

ㄱ. 물의 분자량은 18, 중수의 분자량은 20이고, 질량은 각각 10g이므로 물과 중수의 물자 비는 물 : 중수 =  $\frac{10}{18} : \frac{10}{20} = 10 : 9$ 이다. ㄴ. 열음이 물에 뜨므로 물은 열음이 되면 밀도가 감소한다. ㄷ. 열음의 밀도가 열린 중수의 밀도보다 작으므로 부피는 열음이 열린 중수보다 크다.

#### 3. [출제의도] 원자 모형의 변천 과정 이해하기

ㄱ. 실험 I은 톰슨의 음극선 실험이고, 실험 II는 러더퍼드의 α입자 산란 실험이다. ㄴ. 실험 I을 통해 음전하를 띠는 전자를 발견했고, 실험 II를 통해 양전하를 띠는 원자핵을 발견했다.

#### 4. [출제의도] 분자와 화합물의 개념 이해하기

탄소(C)와 철(Fe)은 원소이다. 산소(O<sub>2</sub>)는 분자이면서 동시에 원소이다. 산화철(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)은 화합물이다. 포도당(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>)은 분자이면서 동시에 화합물이다.

#### 5. [출제의도] 원자의 구성 입자 이해하기

질량수는 양성자 수와 중성자 수의 합이고, 중성 원자에서 양성자 수 = 전자 수 = 원자 번호이다. ㄱ. A는 질량수 23이고, 중성자 수 12개, 양성자 수 11개, 전자 수 11개이다. ㄴ. B의 양성자 수는 12개, C의 양성자 수는 11개이므로 동위 원소가 아니다. ㄷ. D의 양성자 수가 12개이므로 원자 번호는 12이다.

#### 6. [출제의도] 철의 부식을 방지하기 위한 방법 이해하기

ㄱ. (가)는 철보다 반응성이 큰 금속인 아연을 이용하여 철의 부식을 방지한 예이다. ㄴ. 스테인리스는 철의 성질을 변화시켜 철의 부식을 방지한 합금이다. ㄷ. 도금과 페인트칠은 부식의 조건인 수분과 산소를 차단하는 역할을 한다.

**7. [출제의도] 분자의 상대적 질량을 이용한 원자량 구하기**

분자량은 원자량의 합이다.  $AB_2$ 의 분자량이 46이고 A와 B 원자의 질량 비가 7:8이다. A 원자의 원자량을  $x$ , B 원자의 원자량을  $y$ 라고 할 때,  $x + 2y = 46$ 이고  $8x = 7y$ 이다. 따라서  $x = 14$ ,  $y = 16$ 이므로 A의 원자량은 14, B의 원자량은 16이다.

**8. [출제의도] 흑연, 그래핀, 단일벽 탄소 나노튜브의 공통점 찾기**

ㄱ, ㄴ. 흑연, 그래핀, 단일벽 탄소 나노튜브는 모두 전기 전도성이 있으며, 세 물질과 같이 다이아몬드도 탄소로 이루어져 있으므로 동소체 관계이다. ㄷ. 탄소의 완전 연소 생성물은 이산화탄소 1종류이다.

**9. [출제의도] 탄소와 마그네슘의 연소 반응 이해하기**

탄소 12g은 1몰, 마그네슘 12g은 0.5몰이다. ㄱ. (가)에서 탄소 1몰과 산소 기체 1몰은 모두 반응하여 이산화탄소 기체 1몰이 생성되므로 반응 전후 기체 분자 수는 변화 없다. ㄴ. (나)에서 마그네슘과 산소 기체가 반응하는 몰수 비는 2:1이므로 반응한 산소 기체의 몰수는 0.25몰이다. ㄷ. (나)에서 산소 기체의 몰수는 반응 전 1몰, 반응 후 0.75몰이므로 반응 전후 기체의 부피 비는 4:3이다.

**10. [출제의도] 다전자 원자의 전자 배치 이해하기**

ㄱ. 각 전자 껍질에 수용할 수 있는 최대 전자 수와 각 전자 껍질의 오비탈 수를 통해 한 개의 오비탈에는 전자가 최대 2개까지 들어감을 알 수 있다. ㄴ.  $n$ 의 바닥 상태 전자 배치는  $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2 2p_z^2$ 이므로 홀전자 수는 3개이다. ㄷ.  $20Ca$ 의 전자 배치는  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ 이므로 원자가 전자 수는 2개이다.

**11. [출제의도] 옥텟 규칙에 의한 화학 결합 구별하기**

ㄱ. 화합물 (가)는 비금속 원소 A와 B의 공유 결합으로 형성된다. ㄴ. 화합물 (나)는 비금속 원소 B와 금속 원소 C로 이루어진 이온 결합 물질이다. B와 C의 가장 안정한 이온은 각각  $B^{2-}$ ,  $C^{+}$ 이므로 이들로부터 형성된 화합물의 화학식은  $C_2B$ 이다. ㄷ. 액체 상태에서 전기 전도도는 이온 결합 물질인 (나)가 공유 결합 물질인 (가)보다 크다.

**12. [출제의도] 루이스 전자점식으로 극성 분자와 무극성 분자 구별하기**

두 물질의 분자량은 비슷하고, HCN는 극성 분자,  $C_2H_2$ 은 무극성 분자이다. ㄱ, ㄴ. 끓는점은 극성 분자가 무극성 분자보다 더 높고, 물에 대한 용해도는 극성 분자가 무극성 분자보다 더 크다. ㄷ. HCN의 분자 내 공유 전자쌍의 수는 HCN가 4개,  $C_2H_2$ 이 5개이다.

**13. [출제의도] 탄화수소 분류하기**

(가)는 헥세인( $C_6H_{14}$ ), (나)는 헵테인( $C_7H_{16}$ ), (다)는 사이클로헥세인( $C_6H_{12}$ ), (라)는 벤젠( $C_6H_6$ )이다. ㄱ. (가)의 분자식이  $C_6H_{14}$ 이므로 실험식은  $C_3H_7$ 이다. ㄷ. 사이클로헥세인은 일체 구조, 벤젠은 평면 구조이다.

**14. [출제의도] 보어 모형의 에너지 준위와 전자 전이에 의한 파장 비교하기**

방출되는 에너지의 크기는 파장과 반비례 관계이다. ㄱ. 전자 전이 I, II, III에 해당하는 파장 모양은 각

각 B, A, C이다. ㄴ. 전자 전이 II에서 방출되는 에너지는  $(\frac{1312}{4} - \frac{1312}{9})kJ$ , III에서 방출되는 에너지는  $(\frac{1312}{4} - \frac{1312}{25})kJ$ 이므로 III에서 방출되는 에너지의 양은 II의 2배보다 작다. ㄷ.  $n = 2 \rightarrow n = 1$ 로 전이될 때 방출되는 빛은 가시광선보다 에너지가 큰 자외선으로 가시광선보다 파장이 짧다.

**15. [출제의도] 전기음성도의 주기적 성질 이해하기**

홀전자 수와 전기음성도로부터 A는 탄소(C), B는 질소(N), C는 산소(O), D는 플루오린(F)이다. ㄱ. 플루오린은 할로젠 원소이다. ㄴ. 탄소와 산소의 원자가 전자 수는 각각 4개, 6개이다. ㄷ.  $NF_3$ 는 삼각뿔 모양인 극성 분자이므로 쌍극자 모멘트의 합은 0이 아니다.

**16. [출제의도] 유효 핵전하와 원자 반지름 관계 이해하기**

같은 주기에서 원자 번호가 커질수록 원자가 전자의 유효 핵전하가 커진다. 원자가 전자의 유효 핵전하가  $D > C > B > A$ 이므로 원자 번호도  $D > C > B > A$ 이다. ㄱ. 이온 반지름이 원자 반지름보다 작은 경우는 금속, 큰 경우는 비금속이다. 따라서 A와 B는 금속, C와 D는 비금속이다. ㄴ. 같은 주기에서 원자가 전자의 유효 핵전하가 클수록 원자 반지름은 작아진다. 따라서 원자 반지름은 D가 가장 작다. ㄷ. 같은 주기에서 제1 이온화 에너지는 금속 원소가 비금속 원소보다 작으므로 B가 C보다 제1 이온화 에너지가 작다.

**17. [출제의도] 산화 환원 반응 이해하기**

(가)의 H는 산화수가 0에서 +1로 1만큼 증가하므로 산화되었다. (나)의 Fe는 산화수가 0에서 +3으로 3만큼 증가하므로 산화되었다. (다)의 C는 산화수가 -4에서 +4로 8만큼 증가하므로 산화되었다. (라)의 Mg는 산화수가 0에서 +2로 2만큼 증가하므로 산화되었다. (마)의 C는 산화수가 +4에서 0으로 4만큼 감소하므로 환원되었다. 따라서 산화수 변화가 가장 큰 것은 (다)의 C이다.

**18. [출제의도] 원소 분석을 이용하여 화학식 구하기**

ㄱ. 탄화수소 A와 B 0.5몰의 질량은 각각 15g, 20g이므로 A의 분자량은 30이고 B의 분자량은 40이다. ㄴ, ㄷ. A의 탄소와 수소의 질량 백분율이 각각 80%, 20%이므로 탄소와 수소의 원자 수 비는  $\frac{80}{12} : \frac{20}{1} = 1 : 3$ 이다. 따라서 A의 실험식은  $CH_3$ 이다. A의 실험식량이 15이고, 분자량은 30이므로 A의 분자식은  $C_2H_6$ 이다. B의 탄소와 수소의 질량 백분율은 각각 90%, 10%이므로 탄소와 수소의 원자 수 비는  $\frac{90}{12} : \frac{10}{1} = 3 : 4$ 이다. 따라서 B의 실험식은  $C_3H_4$ 이다. B의 실험식량과 분자량은 40으로 같기 때문에 B의 실험식과 분자식은 같다. 그러므로 A와 B 각 분자 1개당 수소 원자 수의 비는 3:2이다.

**19. [출제의도] 전자쌍 반발 이론에 근거한 분자 구조와 성질 이해하기**

ㄱ. 산소 원자는 6개의 원자가 전자 중 2개는 수소와 공유 결합하므로 공유 전자쌍 2쌍과 비공유 전자쌍 2쌍이 존재한다. ㄴ. 전자쌍 반발 이론에 근거하면 물은 2쌍의 비공유 전자쌍과 2개의 단일 결합이 반발하고, 탄산의 경우 1개의 이중 결합과 2개의 단일 결합이 반발하므로 결합각은  $\beta > \alpha$ 이다. ㄷ. 이산화탄소 분자는 전기음성도가 서로 다른 탄소와 산소가

결합하므로 극성 공유 결합이 있다. 그리고 직선형 구조로 전기음성도가 더 큰 산소가 공유 전자쌍을 끌어당기는 힘은 같고 방향이 반대라 되어 쌍극자 모멘트의 합이 0이므로 무극성 분자이다.

**20. [출제의도] 순차적 이온화 에너지와 원자가 전자 수 관계 이해하기**

금속 원소 A와 B는 제1 이온화 에너지와 제2 이온화 에너지 사이의 증가율이 가장 크므로 원자가 전자 수가 1개인 1족 원소이다. 금속 원소 C는 제2 이온화 에너지와 제3 이온화 에너지 사이의 증가율이 가장 크므로 원자가 전자 수가 2개인 2족 원소이다. 같은 족에서 원자 반지름은 제1 이온화 에너지가 작을수록 크고 A의 원자 번호가 가장 크므로 A는 4주기 칼륨(K), B는 3주기 나트륨(Na), C는 3주기 마그네슘(Mg)이다. ㄱ. 원자 반지름의 크기는  $K > Na > Mg$ 이다.

[생명과학 I]

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

**1. [출제의도] 생명 현상의 특성 이해하기**

제시된 자료는 적응과 진화의 예이다. ①은 발생과 성장, ②는 자극과 반응, ③은 물질대사, ④는 적응과 진화, ⑤는 유전의 예이다.

**2. [출제의도] 과학의 탐구 과정 이해하기**

(나) 과정은 과학의 탐구 과정 중 가설 설정에 해당한다. 물벼룩의 종류는 통제 변인이다. ㄴ. 조작 변인은 제조제 A의 농도이다.

**3. [출제의도] 세포의 구조와 기능 적용하기**

A는 핵으로 유전 물질이 들어 있다. B는 골지체이다. C는 미토콘드리아로 ATP가 합성된다.

**4. [출제의도] 식물의 구성 단계 적용하기**

식물의 구성 단계는 세포 → 조직 → 조직체 → 기관 → 개체이다. 조직은 모양과 기능이 비슷한 세포들의 집단이다. ㄷ. B는 기관이다.

**5. [출제의도] 바이러스의 특성 분석하기**

ㄱ. 독감 바이러스 X는 세균 여과기를 빠져나왔으므로 세균보다 크기가 작다. ㄴ. 독감 바이러스 X는 생물체 밖에서 물질대사를 할 수 없다.

**6. [출제의도] 염색체의 구조 이해하기**

A와 B는 염색 분체로 유전 정보가 같다. (가)는 뉴클레옴으로 DNA와 단백질로 구성되어 있다. (나)는 DNA로 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

**7. [출제의도] 세포 주기 분석하기**

ⓐ 시기는 S기로 DNA가 복제된다. ⓑ 시기는 분열기이다. ㄴ. 소요되는 시간은 간기가 분열기보다 길다.

**8. [출제의도] 자율 신경계의 구조와 기능 이해하기**

(가)는 부교감 신경, (나)는 교감 신경으로 (가)와 (나)는 말초 신경계에 포함된다. ㄷ. ⓐ와 ⓑ는 아세틸콜린이다.

**9. [출제의도] 멘델 법칙 이해하기**

ㄱ. 원두 I의 유전자형은 RrYY이므로 녹색 유전자 y를 가지고 있지 않다. ㄷ. 유전자 R과 Y는 서로 다른 염색체에 존재한다.

**10. [출제의도] 영양소의 소화 과정 이해하기**

A는 녹말, B는 단백질, C는 지방이다. (가) 과정은 아밀레이스에 의해 촉진되고, B의 최종 소화 산물은 아미노산이다. (나) 과정은 소장에서 일어난다.

**11. [출제의도] 물질과 에너지 전환 과정 분석하기**

(가) 과정은 광합성으로 엽록체에서 일어난다. (나) 과정은 세포 호흡이다. ATP는 ADP보다 많은 에너지를 가지고 있다.

**12. [출제의도] 체온 조절 과정 분석하기**

저온 자극이 주어지면 간에서 물질대사가 촉진되어 체온이 상승된다. ㄱ. 체온 조절 중추는 간뇌의 시상하부이다. ㄴ. A는 교감 신경이다.

**13. [출제의도] 기관계에서의 물질의 이동 이해하기**

(가)는 호흡계, (나)는 순환계, (다)는 배설계이다. 배설계에서 체액의 삼투압 조절 작용이 일어난다.

**14. [출제의도] 자극의 전도와 전달 적용하기**

ㄴ. 자극 II를 주었을 때 A 지점에서 활동 전위가 발생하지 않는다. ㄷ. 자극 III보다 세기가 큰 자극을 주어도 h값은 변하지 않는다.

**15. [출제의도] 염색체 비분리 현상 이해하기**

ㄴ. 정자 ②과 정상 난자가 수정되어 태어난 아이는 터너 증후군을 나타낸다. ㄷ. 염색체 비분리 현상은 감수 2분열 과정에서 일어났다.

**16. [출제의도] 유전 방식 이해하기**

ㄱ. (가)의 유전 방식은 복대립 유전, (나)의 유전 방식은 다인자 유전이다. ㄷ. 표현형은 A, B, C의 개수에 따라 결정되므로 유전자형이 AaBbCc인 개체와 AaBbcc인 개체의 표현형은 다르다.

**17. [출제의도] 근육 수축 운동 이해하기**

근육이 수축하고 이완할 때 A대와 액틴 필라멘트의 길이는 변하지 않는다. 근육이 수축하면 근육 원섬유 마디의 길이가 짧아진다.

**18. [출제의도] 사람의 유전 분석하기**

ㄴ. 철수 어머니의 보조계 유전자형은 이형 접합이다. ㄷ. 철수의 동생이 태어날 때 보조계가 없는 남자 아이일 확률은 12.5%이다.

**19. [출제의도] 방어 작용 이해하기**

이 사람이 세균 X에 다시 감염되면 기억 세포에 의해 처음 감염되었을 때보다 항체 X가 빨리 생성된다. ㄱ. (가)의 식균 작용은 1차 방어 작용으로 비특이적 면역에 포함된다.

**20. [출제의도] ABO식 혈액형 분석하기**

아버지는 B형, 어머니는 A형, 영희는 O형이다. ㄴ. 어머니는 응집소 β를 갖는다.

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

**1. [출제의도] 생명체가 살 수 있는 기본 조건 이해하기**

ㄱ. 지구는 태양 주변의 생명체 거주 가능 영역에 위치한 행성이다. ㄴ. 금성의 표면 온도는 물의 끓는점보다 높으므로 금성 표면에서 물은 기체 상태로 존재한다. ㄷ. 태양의 복사 에너지 방출이 현재의 절반이 되면 액체 상태의 물이 존재할 수 있는 온도 영역이 현재보다 태양에 가까워진다.

**2. [출제의도] 황사 현상 이해하기**

ㄱ. 황사는 주로 봄철에 발생한다. ㄴ. 편서풍은 서쪽에서 동쪽으로 부는 바람이므로 황사 입자는 편서풍에 의해 우리나라로 이동한다. ㄷ. 중국과 몽골의 사막화 현상이 심해지면 우리나라의 황사 현상도 심해진다.

**3. [출제의도] 오존층의 역할 이해하기**

ㄱ. 성층권의 오존은 UV-A보다 UV-B를 더 잘 흡수한다. ㄴ. 지상에서 태양 자외선에 의한 피부 질환은 주로 오존층에서 일부 흡수되지 않은 UV-B와 UV-A 때문에 발생한다. ㄷ. 성층권의 오존량이 감소하면 지상에 도달하는 자외선의 양이 증가한다.

**4. [출제의도] 한반도의 지질 명소 비교하기**

ㄱ. (가)의 줄무늬는 열과 압력에 의한 변성 작용으로 만들어진 편마 구조이다. ㄴ. (나)의 층리는 퇴적 작용으로, 절벽은 침식 작용으로 형성된 지형이다. ㄷ. 연흔은 퇴적 구조로서 퇴적암에서만 나타날 수 있으므로 (나)에서 발견될 수 있다.

**5. [출제의도] 지속 가능한 에너지원 이해하기**

ㄱ. (가)는 태양광 발전으로 밤에는 발전을 할 수 없다. ㄴ. (나)는 조력 발전으로 조차가 큰 서해안이 동해안보다 유리한 발전 방식이다. ㄷ. 태양광 발전과 조력 발전은 지속 가능한 에너지로 오염 물질의 배출이 거의 없는 발전 방식이다.

**6. [출제의도] 풍화 작용 비교하기**

ㄱ. 절리는 암석 사이의 균열이므로 이 균열면을 따라 풍화 작용이 활발하게 일어난다. ㄴ. 석회 동굴은 이산화탄소가 녹은 지하수에 의해 용해되어 형성된다. ㄷ. 관상 절리가 발달한 화강암 바위는 기계적 풍화 작용, 석회 동굴은 화학적 풍화 작용이 우세하게 일어난 형성되었다.

**7. [출제의도] 태풍 이해하기**

ㄱ. 7월 16일에 태풍은 무역풍의 영향으로 서쪽으로 이동한다. ㄴ. 전주 지방은 태풍 진로의 오른쪽에 위치하므로 위험 반원에 속한다. ㄷ. 태풍이 육지에 상륙하면 수증기 공급이 줄어들고 지면에 의한 마찰력이 증가하여 세력이 약해진다.

**8. [출제의도] 화산 활동이 만든 지형 이해하기**

ㄱ. 용암 대지를 형성하고 수십 km를 흐르는 용암은 유동성이 큰 현무암질 용암이다. ㄴ. 용암이 굳어서 만들어진 육각 기둥 모양의 바위는 주상 절리이다. ㄷ. 현무암질 용암을 분출하는 화산은 조용한 분출형 화산이다.

**9. [출제의도] 판 구조론 이해하기**

ㄱ. A는 충돌형 수렴 경계로 천발 지진이 자주 발생

한다. ㄴ. B는 섭입형 수렴 경계로 화산 활동이 활발하다. ㄷ. 두 지역 모두 맨틀의 하강에 의해 판이 수렴하는 수렴 경계이다.

**10. [출제의도] 토양 유실을 막기 위한 구조물 이해하기**

ㄱ. 계단식 논은 경사진 지형에서 농지 활용을 극대화하고 토양의 유실을 막을 수 있는 논이다. ㄴ. 사방댐은 계곡 주변의 산사태와 토양과 암석이 물에 쓸려 내려가는 것을 막기 위한 구조물이다. ㄷ. 계단식 논과 사방댐 모두 토양의 유실을 줄이는 역할을 한다.

**11. [출제의도] 해류의 표층 순환 이해하기**

ㄱ. A는 난류인 쿠로시오 해류이고, C는 한류인 캘리포니아 해류이다. ㄴ. B는 중위도의 편서풍에 의해, D는 저위도의 무역풍에 의해 형성된다. ㄷ. 북대서양 표층 해류 A ~ D는 열에너지를 수송함으로써 저위도와 고위도의 에너지 불균형을 줄이는 역할을 한다.

**12. [출제의도] 달의 위상 변화 이해하기**

ㄱ. A일 때는 달의 밝기가 가장 밝으므로 위상이 망이다. ㄴ. B일 때의 달은 하현에 가까우므로 새벽에 남중한다. ㄷ. 태양과 달 사이의 거리는 삭일 때 가장 가깝고, 망일 때 가장 멀다.

**13. [출제의도] 기상 현상 이해하기**

ㄱ. 뇌우는 천둥, 번개와 함께 소나기가 내리는 현상으로 한랭 전선이 통과할 때 강한 햇빛을 받아 국지적으로 가열된 공기가 상승하는 경우 주로 발생한다. ㄴ. 용옴름은 바다에 형성된 토네이도이다. ㄷ. 두 기상 현상 모두 강한 상승 기류에 의해 적란운이 발달할 때 나타날 수 있다.

**14. [출제의도] 지구 자전축 경사 변화 이해하기**

ㄱ. 지구 자전축의 기울기가 커지면 우리나라의 여름철 태양의 고도는 높아진다. ㄴ. 자전축의 기울기가 현재보다 작은 A 시기에는 여름철의 평균 기온이 현재보다 낮다. ㄷ. 자전축의 기울기가 현재보다 큰 B 시기에는 여름철 기온이 현재보다 높아지고 겨울철 기온은 낮아져 연교차가 커진다.

**15. [출제의도] 천체의 일주 운동 이해하기**

ㄱ. 북반구 중위도에서 천체의 일주권은 동쪽 지평선으로부터 남쪽을 향해 비스듬히 올라가므로 동쪽 하늘을 관측한 것이다. ㄴ. 천구의 적도에서 북쪽 방향으로 멀리 떨어진 금성이 목성보다 적위가 더 크다. ㄷ. 직경은 반시계 방향으로 커지므로 금성이 목성보다 크다.

**16. [출제의도] 금성의 태양면 통과 이해하기**

ㄱ. 금성은 태양을 기준으로 동에서 서로 이동하므로 역행 중이다. ㄴ. (나) 시기에 금성은 태양과 지구 사이에 있으므로 내합이다. ㄷ. 이날 금성은 태양보다 늦게 뜨지만 태양면 통과 후 태양보다 서쪽에 위치하므로 먼저 진다.

**17. [출제의도] 별자리의 연주 운동 이해하기**

ㄱ. 날짜가 지남수축 별자리는 서쪽 방향으로 이동하여 관측되므로 관측된 순서는 (다) - (가) - (나) 순이다. ㄴ. 같은 시각에 높은 고도에 있는 별자리가 먼저 뜬 별자리이다. ㄷ. 별자리의 연주 운동은 지구 공전 때문에 나타나는 현상이다.

**18. [출제의도] 케플러의 법칙 이해하기**

ㄱ. 수성은 타원 궤도로 공전하며, 태양은 타원의 한 초점에 위치한다. ㄴ. 공전 속도는 원일점보다 근일점에서 빠르다. ㄷ. 공전 궤도의 긴반지름은

$(0.47+0.31)/2=0.39\text{AU}$ 이다.

**19. [출제의도] 사태의 요인 탐구하기**

ㄱ. 입자의 크기가 커질수록 안식각이 커진다. ㄴ. 물이 충분히 포함되는 경우 안식각이 작아진다. ㄷ. 비가 많이 올 경우 토양 입자 사이에 물이 충분히 포함되므로 사태가 일어날 가능성이 더 높아진다.

**20. [출제의도] 엘니뇨 이해하기**

ㄱ. 표층 수온이 낮은 A 기간에 무역풍은 더 강했을 것이다. ㄴ. 무역풍의 세기가 강한 A 기간에 용승은 더 활발히 일어났을 것이다. ㄷ. 용승 현상이 약화되어 표층 수온이 높아진 B 기간에 엘니뇨 현상이 발생했다.