

• 물리학 I •

정답

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

해설

1. [출제의도] 운동의 종류 분류하기

ㄱ. A는 마찰이 없는 수평면에서 운동하므로 속력이 일정한 운동을 한다.

ㄴ. B는 운동 경로가 곡선이므로 속력과 운동 방향이 변하는 운동을 한다.

[오답풀이] ㄷ. B의 운동 방향은 운동 경로의 접선 방향이고 가속도의 방향은 연직 방향이므로 같지 않다.

2. [출제의도] 위치-시간 그래프 이해하기

ㄱ. 물체의 위치가 0초일 때 4m, 4초일 때 8m 이므로 이동 거리는 4m 이다.

[오답풀이] ㄴ. 위치-시간 그래프의 기울기의 크기가

$$\text{평균 속력} = \frac{8\text{m} - 4\text{m}}{4\text{s}} = 1\text{m/s} \text{ 이다.}$$

ㄷ. 위치-시간 그래프의 기울기가 일정하므로 등속도 운동을 한다.

3. [출제의도] 가속도 법칙 이해하기

(가)에서 A의 질량을 m_A 라 하면,

$$12\text{N} = m_A \times 6\text{m/s}^2 \text{에서 } m_A = 2\text{kg} \text{ 이다.}$$

(나)에서 B의 질량을 m_B 라 하면,

$$15\text{N} = (2\text{kg} + m_B) \times 3\text{m/s}^2 \text{에서 } m_B = 3\text{kg} \text{ 이다.}$$

4. [출제의도] 등가속도 직선 운동 이해하기

ㄱ. p에서 q까지 평균 속력은 $\frac{6\text{m/s} + 4\text{m/s}}{2} = 5\text{m/s}$ 이다.

ㄴ. 가속도는 $2a \times (10\text{m}) = (4\text{m/s}^2) - (6\text{m/s}^2)$ 에서 $a = -1\text{m/s}^2$ 이다. 따라서 가속도의 크기는 1m/s^2 이다. ㄷ. p에서 q까지 평균 속력은 5m/s 이고, 이동 거리는 10m 이므로 걸린 시간은 2초 이다. q에서 속력은 4m/s 이고, r에서 정지하므로 q에서 r까지 걸린 시간은 $0 = 4\text{m/s} - 1\text{m/s}^2 \times t$ 에서 $t = 4\text{초}$ 이다.

5. [출제의도] 가속도 법칙 이해하기

ㄱ. 속도-시간 그래프에서 그래프가 시간 축과 이루는 면적은 이동 거리이다. 따라서 0초부터 2초까지 이동 거리는 6m 이고, 2초부터 5초까지 이동 거리는 9m 이다.

ㄴ. 속도-시간 그래프에서 그래프의 기울기는 가속도이므로 0초부터 2초까지 가속도의 크기는

$$\frac{6\text{m/s}}{2\text{s}} = 3\text{m/s}^2 \text{ 이다. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는}$$

$$6\text{N} \text{ 이므로, } F = ma \text{에서 물체의 질량은 } 2\text{kg} \text{ 이다.}$$

[오답풀이] ㄷ. 가속도의 크기는 1초일 때가 3초일 때보다 크므로, 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 1초일 때가 3초일 때보다 크다.

6. [출제의도] 가속도 법칙 이해하기

ㄷ. 수레의 가속도의 크기는 (나)에서가 (다)에서보다 크므로 추의 질량은 A가 B보다 작다.

[오답풀이] ㄱ. 0.1초 간격으로 구간 거리가 일정하게 증가하므로 속력이 일정하게 증가하는 운동을 한다. ㄴ. 가속도는 구간 거리 차에 비례한다. 따라서 구간 거리 차가 (나)에서가 (다)에서보다 크므로 가속도의 크기는 (나)에서가 (다)에서보다 크다.

7. [출제의도] 작용 반작용 법칙 이해하기

ㄱ. A가 정지해 있으므로 A에 작용하는 알짜힘은 0이다.

[오답풀이] ㄴ. 수평면이 A를 떠받치는 힘의 크기는 A에 작용하는 중력과 B에 작용하는 중력의 합의 크기와 같다. ㄷ. A가 B를 떠받치는 힘과 B가 A를 누르는 힘은 작용 반작용 관계이다.

8. [출제의도] 가속도 법칙 이해하기

B가 정지해 있으므로 B에 작용하는 알짜힘은 0이다. 따라서 A, C가 B를 당기는 힘의 크기는 같으므로 C의 질량은 m 이다. p가 끊어진 후, B와 C에 작용하는 알짜힘의 크기가 mg 이므로 B, C의 가속도의 크기는

$$mg = (m + m) \times a \text{에서 } a = \frac{1}{2}g \text{ 이다.}$$

9. [출제의도] 작용 반작용 법칙 이해하기

ㄷ. 지구가 사람에게 작용하는 힘과 사람이 지구에 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이므로 두 힘의 크기는 같다.

[오답풀이] ㄱ. 사람이 수평면에 작용하는 힘과 수평면이 사람에게 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이므로 두 힘의 크기는 같다.

ㄴ. 지구가 사람에게 작용하는 힘과 수평면이 사람에게 작용하는 힘은 작용점이 같으므로 작용 반작용 관계가 아니다.

10. [출제의도] 운동량 보존 법칙 이해하기

ㄱ. 충돌하는 동안 A와 B가 받은 충격량의 크기가 서로 같으므로 운동량 변화량의 크기도 A와 B가 서로 같다.

ㄴ. A의 운동량 변화량은 $(1\text{kg} \times 1\text{m/s}) - (1\text{kg} \times 5\text{m/s}) = -4\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 이므로 운동량 변화량의 크기는 $4\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 이다.

따라서 B가 받은 충격량의 크기는 $4\text{N} \cdot \text{s}$ 이다.

ㄷ. 운동량 보존 법칙에 의해 $(1\text{kg} \times 5\text{m/s}) + (2\text{kg} \times 1\text{m/s}) = (1\text{kg} \times 1\text{m/s}) + (2\text{kg} \times v)$ 에서 $v = 3\text{m/s}$ 이다.

11. [출제의도] 운동량 보존 법칙 이해하기

외부에서 물체에 힘이 작용하지 않으면 물체의 운동량은 보존된다. 따라서 분리 전 A의 운동량이 분리 후 B와 C의 운동량의 합과 같은 경우는 ‘+’이다.

12. [출제의도] 운동량 보존 법칙 이해하기

ㄱ. 충돌 후 운동량의 합의 방향이 오른쪽이므로 충돌 전 운동량의 합의 방향도 오른쪽이다. 따라서 충돌 전 A의 운동량의 크기가 B의 운동량의 크기보다 크다. ㄷ. 운동량 보존 법칙에 의해 충돌 전후 A와 B의 운동량의 합이 같다.

[오답풀이] ㄴ. A가 B에 작용하는 힘과 B가 A에 작용하는 힘은 작용 반작용의 관계이므로 두 힘의 크기는 같다.

13. [출제의도] 운동량과 충격량의 관계 이해하기

ㄴ. 충격량은 운동량 변화량과 같다. 화살이 받은 충격량은 A에서가 B에서보다 작으므로, 운동량 변화량도 A에서가 B에서보다 작다. 따라서 바람 총을 떠나는 순간 화살의 속력은 A에서가 B에서보다 작다. ㄷ. 화살이 받은 평균 힘의 크기는 같지만 화살이 힘을 받은 시간은 A에서가 B에서보다 작으므로 바람 총의 길이는 A가 B보다 짧다.

[오답풀이] ㄱ. 충격량의 크기는 평균 힘×시간이므로 A에서가 B에서보다 작다.

14. [출제의도] 운동량과 충격량의 관계 이해하기

ㄷ. 충격량의 크기가 같으므로 $F_{\text{평균}} = \frac{I}{\Delta t}$ 에서 평균 힘의 크기는 힘을 받는 시간에 반비례한다. 힘을 받는 시간이 A가 B보다 작으므로 글러브가 공에 작용하는 평균 힘의 크기는 A가 B보다 크다.

[오답풀이] ㄱ. 운동량 변화량의 크기는 p_0 으로 같다.

ㄴ. 충격량은 운동량 변화량과 같으므로 공이 받은 충격량의 크기는 A와 B가 같다.

15. [출제의도] 역학적 에너지 보존 이해하기

물체에 중력만 작용하여 운동하므로 역학적 에너지가 보존된다. 운동 에너지 변화량은 p에서 q까지 운동하는 동안이 q에서 r까지 운동하는 동안의 3배이므로, 중력 퍼텐셜 에너지 변화량도 p에서 q까지 운동하는 동안이 q에서 r까지 운동하는 동안의 3배이다. 따라서 p와 q 사이의 높이 차가 h 이므로 q와 r사이의 높이 차는 $\frac{h}{3}$ 이다.

16. [출제의도] 역학적 에너지 보존 이해하기

(가)에서 물체에 작용하는 탄성력과 중력은 힘의 평형이므로 $kL = mg$ 이다. (나)에서 용수철이 원래 길이에서 $2L$ 만큼 늘어났을 때 중력 퍼텐셜 에너지를 0이라 하면 역학적 에너지는 $\frac{1}{2}k(2L)^2$ 이다. 용수철이 원래 길이에서 L 만큼 늘어났을 때, 속력이 최대이므로 역학적 에너지는 $\frac{1}{2}kL^2 + mgL + \frac{1}{2}mv^2$ 이다. 따라서

$$\frac{1}{2}k(2L)^2 = \frac{1}{2}kL^2 + mgL + \frac{1}{2}mv^2$$

역학적 에너지 보존의 법칙에서 $\frac{1}{2}k(2L)^2 = \frac{1}{2}kL^2 + mgL + \frac{1}{2}mv^2$ 이므로 물체의 최대 속력은 $v = \sqrt{\frac{k}{m}}L$ 이다.

17. [출제의도] 열역학 제1법칙 이해하기

ㄱ. A→B 과정에서 기체의 내부 에너지는 변하지 않고 기체가 외부에 일을 하므로 기체는 열을 흡수한다.

ㄴ. B→C 과정에서 기체의 온도는 감소한다. 따라서 온도는 A에서가 C에서보다 높으므로 기체의 내부 에너지는 A에서가 C에서보다 크다.

ㄷ. B→C 과정에서 기체가 방출한 열량은 내부 에너지 감소량과 같고, C→A 과정에서 기체가 받은 일은 내부 에너지 증가량과 같다. A와 B에서 기체의 내부 에너지는 같으므로 B→C 과정에서 기체가 방출한 열량은 C→A 과정에서 기체가 받은 일과 같다.

18. [출제의도] 열기관 이해하기

ㄱ. 열기관은 온도가 T_1 인 고열원에서 열을 흡수하여 일을 하고 온도가 T_2 인 저열원으로 열을 방출하므로 T_1 이 T_2 보다 크다.

$$\therefore W = 200\text{J} - 160\text{J} = 40\text{J} \text{ 이다.}$$

$$\text{[오답풀이] } \eta = \frac{W}{Q_1} = \frac{200\text{J} - 160\text{J}}{200\text{J}} = 0.2 \text{ 이다.}$$

19. [출제의도] 열역학 제1법칙 이해하기

ㄱ. A 안에 있는 공기의 부피가 증가하므로 열을 흡수한다. 따라서 열은 T_1 인 물에서 A 안에 있는 공기로 이동한다.

[오답풀이] ㄴ. A 안 공기는 열을 흡수하여 공기의 내부 에너지와 부피가 증가한다.

ㄷ. B 안 공기는 온도가 T_2 인 물로 열을 방출하여 공기의 내부 에너지와 부피는 감소한다. 따라서 공기의 부피가 감소하므로 외부로부터 일을 받는다.

20. [출제의도] 역학적 에너지 이해하기

A는 마찰이 없는 빗면에서 운동하므로 A의 역학적 에너지는 보존된다. P와 Q 사이의 높이 차를 h 라 하면, $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$ 이다. B는 마찰이 있는 면에서 운동하므로 역학적 에너지가 손실된다. B의 역학적 에너지의 감소량은 중력 퍼텐셜 에너지의 감소량과 운동 에너지의 감소량의 합과 같다. 따라서 B의 역학적 에너지의 감소량은

$$2mgh + \frac{1}{2}(2m)(2v)^2 - \frac{1}{2}(2m)v^2 = 4mv^2 \text{ 이다.}$$

• 화학 I •

정답

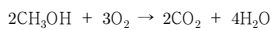
1	②	2	③	3	⑤	4	③	5	④
6	①	7	⑤	8	④	9	⑤	10	②
11	②	12	③	13	②	14	③	15	①
16	④	17	⑤	18	③	19	②	20	①

해설

1. [출제의도] 화학이 우리 생활에 미치는 영향 이해하기
최초의 합성 섬유인 나일론이 발명되면서 인류의 의 생활이 크게 달라졌다.

2. [출제의도] 화학 반응식 이해하기

메탄올 연소 반응의 화학 반응식은 다음과 같다.



따라서 $a+b=6$ 이다.

3. [출제의도] 탄소 화합물의 성질과 이용 이해하기

ㄱ. 에탄올은 살균 작용을 하므로 손 소독제의 주성분으로 이용된다.

ㄴ. 플라스틱은 공업적으로 대량 생산이 가능하다.

ㄷ. 에탄올과 플라스틱은 모두 탄소 화합물이다.

4. [출제의도] 원자의 구성 입자 이해하기

X의 양성자수는 4, 중성자수는 5이므로 질량수는 9이다. 따라서 ${}_4^9\text{X}$ 이다.

5. [출제의도] 화학 반응식 이해하기

반응에 참여한 분자 수 비는 $\text{A}_2 : \text{B}_2 = 2 : 1$ 이므로 X를 구성하는 원자 수 비는 $\text{A} : \text{B} = 2 : 1$ 이다.

6. [출제의도] 현대적 원자 모형 이해하기

s 오비탈의 모양은 구형이고, p 오비탈은 아령 모양으로 원자핵을 중심으로 3차원 공간에서 x 축, y 축, z 축 방향으로 놓여 있다. 따라서 (가)는 $1s$, (나)는 $2p_x$, (다)는 $2p_y$ 오비탈이다.

7. [출제의도] 탄소 화합물 이해하기

(가)는 메테인(CH_4), (나)는 아세트산(CH_3COOH)이다.

ㄱ. 메테인은 천연 가스의 주성분으로 연료로 사용된다.

ㄴ. 아세트산 수용액은 산성이다.

ㄷ. (가)에서 $\frac{\text{H 원자 수}}{\text{C 원자 수}} = \frac{4}{1} = 4$ 이고,

(나)에서 $\frac{\text{H 원자 수}}{\text{C 원자 수}} = \frac{4}{2} = 2$ 이다.

8. [출제의도] 원자와 이온의 구성 입자 이해하기

X와 Y^{2-} 의 양성자수는 각각 9, 8이다.

ㄱ. X는 양성자수가 9, 중성자수가 10이므로 $a=19$ 이다.

ㄴ. Y^{2-} 은 양성자수가 8, 질량수가 16이므로 $b=8$ 이다. 따라서 양성자수는 b 와 같다.

[오답풀이] ㄷ. X와 Y의 원자 번호는 각각 9, 8이다.

9. [출제의도] 분자식과 화학식량 이해하기

ㄱ. (가)는 분자 1개의 질량이 $7w$ g이므로 분자량은 $7w \times N_A$ 이다.

ㄴ. 분자량 비가 $\text{AB} : \text{AB}_2 = 7 : 11$ 이므로 원자량 비는 $\text{A} : \text{B} = 3 : 4$ 이다.

ㄷ. 1g에 들어 있는 전체 원자 수 비는 (가):(나) = $\frac{2}{7} : \frac{3}{11}$ 이므로 (가) > (나)이다.

10. [출제의도] 용액의 몰 농도(M) 이해하기

학생 B: 용액의 부피가 2배가 되도록 묽혔으므로 $\text{NaCl}(aq)$ 의 몰 농도는 0.5 M이다.

[오답풀이] 학생 A: 1 M $\text{NaCl}(aq)$ 250 mL에서 125 mL를 취하여도 농도는 변하지 않는다.

학생 C: 1 M $\text{NaCl}(aq)$ 25 mL에 물 50 mL를 넣어

묽힌 용액의 몰 농도는 0.5 M보다 작다.

11. [출제의도] 동위 원소 이해하기

분자량이 $2n$, $2n+2$, $2n+4$ 인 3가지 X_2 분자의 자연계 존재 비율이 1:2:1인 경우는 X의 원자량이 n , $n+2$ 인 2가지 동위 원소가 1:1의 비율로 존재할 때이다. 원자량이 n 인 원자를 X' , $n+2$ 인 원자를 X'' 라고 할 때, 분자량에 따른 X_2 의 자연계 존재 비율은 다음과 같다.

$$\text{X}'\text{X}': \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$\text{X}'\text{X}'': (\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}) + (\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}) = \frac{1}{2}$$

$$\text{X}''\text{X}'': \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

12. [출제의도] 오비탈의 양자수 이해하기

$n+l=1$ 인 오비탈은 $1s$, $n+l=2$ 인 오비탈은 $2s$, $n+l=3$ 인 오비탈은 $2p$ 또는 $3s$ 이다. n 은 (가) > (나) > (다)이므로 (가)는 $3s$, (나)는 $2s$, (다)는 $1s$ 오비탈이다.

ㄱ. (나)는 $n=2$, $l=0$ 인 $2s$ 오비탈이다.

ㄴ. (다)는 $1s$ 오비탈이므로 $m_l=0$ 이다.

[오답풀이] ㄷ. (가)는 $3s$, (다)는 $1s$ 오비탈이므로 $l=0$ 으로 같다.

13. [출제의도] 기체의 양(mol)과 부피의 관계 이해하기

20°C , 1 atm에서 기체 1 mol의 부피가 24 L이므로 (가)에는 H_2A 0.5 mol이 들어 있고, (나)에는 AB_2 0.25 mol이 들어 있다. (가)에 들어 있는 A 원자의 양은 0.5 mol이고, (나)에 들어 있는 B 원자의 양은 0.5 mol이다. 분자량은 H_2A 와 AB_2 가 각각 34, 64이므로 원자량은 A와 B가 각각 32, 16이다. 따라서 (나)에 들어 있는 B 원자 수 $\times \frac{\text{B의 원자량}}{\text{A의 원자량}} = \frac{1}{2}$ (가)에 들어 있는 A 원자 수 이다.

14. [출제의도] 용액의 농도 이해하기

ㄱ. 특정한 몰 농도(M)의 용액을 만들 때 필요한 실험 기구는 부피 플라스크이다.

ㄷ. (다)에서 만든 수용액에 녹아 있는 용질의 질량은 15 g이므로 X의 양은 0.25 mol이다. 수용액의 부피가 500 mL이므로 몰 농도는 0.5 M이다.

[오답풀이] ㄴ. 3% $\text{X}(aq)$ 200 g에 녹아 있는 X의 질량은 6 g이다.

15. [출제의도] 물질의 양(mol) 이해하기

ㄱ. H_2O 의 분자량은 18이므로 $x=18$ 이다.

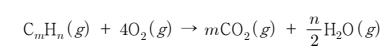
[오답풀이] ㄴ. O 원자 수는 (가):(다)=1:2이다.

ㄷ. Cu는 원자량이 63.5이므로 1 mol의 질량이 63.5 g이고, O_2 는 분자량이 32이므로 1 mol의 질량이 32 g

이다. 따라서 $\frac{(\text{나})의 질량}{(\text{다})의 질량} < 2$ 이다.

16. [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계 이해하기

반응 몰비가 $\text{C}_m\text{H}_n : \text{O}_2 = 1 : 4$ 이므로 화학 반응식은 다음과 같다.



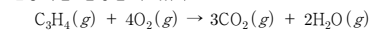
반응 전과 후 부피가 VL로 같으므로 반응 전과 후 실린더 속 기체의 양(mol)은 같다.

$$m + \frac{n}{2} = 5 \dots ①$$

반응 전과 후 O 원자 수는 같다.

$$2m + \frac{n}{2} = 8 \dots ②$$

①과 ②식에서 $m=3$, $n=4$ 이고, 다음과 같은 화학 반응식을 완성할 수 있다.



ㄴ. $a=3$, $b=2$ 이므로 $a:b=3:2$ 이다.

ㄷ. 반응 후 CO_2 3 mol의 질량은 132 g, H_2O 2 mol의 질량은 36 g이므로 전체 기체의 질량은 168 g이다.

[오답풀이] ㄱ. $m+n=7$ 이다.

17. [출제의도] 몰 농도(M)와 화학식량 이해하기

0.1 M $\text{X}(aq)$ 1 L에 녹아 있는 X의 질량이 4 g이므로

X의 화학식량은 40이고, 0.3 M $\text{Y}(aq)$ 1 L에 녹아 있는 Y의 질량이 18 g이므로 Y의 화학식량은 60이다. $\text{Z}(aq)$ 은 $\text{Y}(aq)$ 보다 몰 농도(M)는 작고, 용질의 질량은 크므로 화학식량은 Z가 Y보다 크다. 따라서 화학식량은 $Z > Y > X$ 이다.

[다른 풀이] 몰 농도(M)는 $\frac{\text{용질의 양(mol)}}{\text{용액의 부피(L)}}$ 이므로

용액의 부피가 같을 때 용질의 화학식량은 $\frac{\text{용질의 질량(g)}}{\text{몰 농도(M)}}$ 에 비례한다. 그림에서 원점과 연결한

직선의 기울기는 용질의 화학식량에 반비례한다. 따라서 화학식량은 $Z > Y > X$ 이다.

18. [출제의도] 오비탈의 양자수 이해하기

4가지 오비탈의 주 양자수(n)와 방위(부) 양자수(l)는 다음과 같다.

오비탈	$1s$	$2s$	$2p$	$3s$
n	1	2	2	3
l	0	0	1	0

제시된 규칙을 만족하는 탐구 결과는 ㉠ 줄과 ㉡ 줄에서 n 의 총합이 각각 5이고, l 의 총합은 ㉠ 줄이 0, ㉡ 줄이 1인 경우이다. 따라서 (나)의 탐구 결과는 다음과 같다.

$3s$		
$2s$	$2p$	$1s$

19. [출제의도] 기체의 양(mol)과 부피의 관계 이해하기

기체 1 mol의 부피를 VL, 영역 I에서 n mol의 $\text{CH}_4(g)$ 이 있다고 가정하면 영역 I의 부피는 nVL 이고, 영역 II의 부피는 $(\frac{1}{2}V + \frac{x}{28}V)L$ 이다. 단위 부피당 전체 원자의 양(mol)은 영역 I에서와 영역 II에서가 같으므로

$$\frac{5nmol}{nVL} = \frac{(\frac{1}{2} \times 4 + \frac{x}{28} \times 6)mol}{(\frac{1}{2}V + \frac{x}{28}V)L} \text{ 이다.}$$

따라서 $x=14$ 이다.

20. [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계 이해하기

(나)에서 A w g과 B 4 g이 모두 반응하여 C 80 g이 생성되므로 $w=76$ 이다. (가)에서 B 2 g과 A 38 g이 반응하여 C 40 g이 생성되므로 A 38 g이 남는다. (나)에서 C 80 g의 부피를 4V라고 하면 (가)에서의 부피가 3V이므로 A 38 g의 부피는 V이고, (다)에서 반응하지 않은 B 2 g의 부피는 V이다.

부피가 V일 때의 질량비는 $\text{A} : \text{B} : \text{C} = 38 : 2 : 20$ 이므로 분자량 비는 $\text{A} : \text{B} : \text{C} = 19 : 1 : 10$ 이다. (나)에서 반응 질량비가 $\text{A} : \text{B} : \text{C} = 76 : 4 : 80$ 이므로 반응 물비는 $\text{A} : \text{B} : \text{C} = 1 : 1 : 2$ 이다.

따라서 $\frac{a}{c} \times \frac{\text{C의 분자량}}{\text{A의 분자량}} = \frac{1}{2} \times \frac{10}{19} = \frac{5}{19}$ 이다.

• 생명과학 I •

정답

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

해설

1. [출제의도] 생물의 특성 이해하기

넨테스가 벌레잡이 등에 빠진 곤충을 소화액을 이용하여 소화하는 것은 생물의 특성 중 물질대사에 해당한다. ① 자극에 대한 반응 ② 물질대사 ③ 생식과 유전 ④ 자극에 대한 반응 ⑤ 적응과 진화이다.

2. [출제의도] 생물과 비생물의 차이점 이해하기

①은 바이러스, ②는 사람의 세포이다.
ㄱ. 바이러스는 핵산을 가진다.
ㄴ. 사람의 세포에서 물질대사가 일어난다.
【오답풀이】 ㄷ. 바이러스는 세포의 구조를 갖지 않으므로 세포 분열을 통해 증식할 수 없다.

3. [출제의도] 물질대사 이해하기

ㄱ. ① 과정에서 이화 작용이 일어난다.
ㄴ. 암모니아는 간에서 요소로 전환된다.
ㄷ. ③ 과정에서 방출된 에너지가 생명 활동에 이용된다.

4. [출제의도] 생명 과학 탐구 방법 이해하기

ㄱ. (가)는 귀납적 탐구 방법으로 연구된 사례이다.
ㄴ. (나)는 연역적 탐구 방법으로 연구된 사례이고, ①은 대조군이다.
【오답풀이】 ㄷ. (나)에서 백신의 주사 여부는 조작 변인에 해당한다.

5. [출제의도] 호르몬의 특성 이해하기

호르몬은 특정 호르몬 수용체를 가진 표적 세포에 작용하며, 호르몬의 분비량이 부족하면 결핍증, 많으면 과다증이 나타난다.
【오답풀이】 학생 A: 호르몬은 내분비샘에서 생성되어 혈액으로 분비된다.

6. [출제의도] 물질대사 이해하기

B: 우리가 섭취한 음식물로부터 얻은 에너지량이 활동에 필요한 에너지양보다 많을 때 비만, 당뇨병, 고혈압 등이 발생할 수 있다.
【오답풀이】 A: 체온 조절, 심장 박동, 혈액 순환 등과 같은 생명 현상을 유지하는 데 필요한 최소한의 에너지 양을 기초 대사량이라 한다.
C: 대사성 질환은 잘못된 생활 습관, 과도한 영양 섭취, 운동 부족뿐만 아니라 스트레스나 유전 등에 의해서도 발생한다.

7. [출제의도] 신경계의 구조와 기능 이해하기

A는 감각 뉴런, B는 연합 뉴런, C는 운동 뉴런이다.
ㄱ. A는 척수 신경에 속한다.
ㄷ. 운동 뉴런은 척수의 전근을 이룬다.
【오답풀이】 ㄴ. B는 중추 신경계에 속한다.

8. [출제의도] 뇌의 구조와 기능 이해하기

A는 대뇌, B는 중간뇌, C는 소뇌이다.
ㄱ. 대뇌의 겉질은 회색질이다.
【오답풀이】 ㄴ. 시상 하부는 간뇌에 존재한다.
ㄷ. C는 소뇌이다.

9. [출제의도] 요소 분해 실험 이해하기

ㄱ. ①은 파란색이다.
ㄴ. (가)는 가설 설정 단계이다.
ㄷ. (다)의 비커 IV에는 암모니아가 있다.

10. [출제의도] 흥분의 전도 이해하기

I 은 분극 상태, II는 탈분극, III은 재분극이다.

ㄴ. I 은 분극 상태이므로 I 에서 (나)의 이온 분포가 나타난다.

ㄷ. II에서 Na^+ 은 Na^+ 통로를 통해 확산된다.

【오답풀이】 ㄱ. ①은 K^+ 이다.

11. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 이해하기

A는 소화계, B는 배설계이다.
ㄱ. 소화계에서는 물질대사가 일어난다.
ㄷ. 호흡계에서는 기체 교환이 일어난다.
【오답풀이】 ㄴ. 대장은 소화 기관으로 A에 속한다.

12. [출제의도] 뉴런의 종류와 구조 이해하기

(가)는 말미집 뉴런, (나)는 민말미집 뉴런이다.
ㄴ. (나)는 민말미집 뉴런이다.
【오답풀이】 ㄱ. (가)는 감각 뉴런이므로 구심성 뉴런이다.
ㄷ. 시냅스를 통한 흥분의 전달은 축삭 돌기 말단에서 신경 세포체 또는 가지 돌기로 일어나므로 지점 P에 위치 이상의 자극을 주었을 때 (가)에서 도약 전도가 일어나지 않는다.

13. [출제의도] 신경계 이해하기

(가)는 중간뇌, (나)는 척수이고, ①은 부교감 신경의 신경절 이후 뉴런, ②은 교감 신경의 신경절 이후 뉴런이다.
ㄱ. 중간뇌(가)는 뇌줄기에 속한다.
ㄴ. ①이 흥분하면 동공의 크기는 작아진다.
【오답풀이】 ㄷ. ②의 축삭 돌기 말단에서는 노르에피네프린이 분비된다.

14. [출제의도] 근수축 이해하기

③은 마이오신 필라멘트, ④는 액틴 필라멘트이다.
ㄱ. ④는 마이오신 필라멘트이다.
ㄷ. ③의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 $0.2\mu\text{m}$ 길다.
【오답풀이】 ㄴ. (나)는 P의 단면 변화를 나타낸 것이다.

15. [출제의도] 흥분의 전도와 막전위 이해하기

ㄱ. d_2 의 막전위가 $+30\text{mV}$ 가 될 때까지 경과한 시간이 7ms 이므로 P에서 d_3 까지의 거리는 10cm 이다.
ㄴ. 신경 A의 P에서 d_1 까지의 거리는 4cm 이고, d_1 의 막전위가 $+30\text{mV}$ 가 될 때까지 경과한 시간이 4ms 이므로 흥분의 전도 속도는 2cm/ms 이다.
ㄷ. P에 위치 이상의 자극을 1회 주고 경과한 시간이 2ms 일 때 d_1 에서의 막전위와 d_3 에서의 막전위는 모두 -70mV 이다.

16. [출제의도] 중추 신경계와 자율 신경 이해하기

심장 박동을 억제하는 자율 신경은 부교감 신경이므로 (가)는 연수이다. 방광을 수축시키는 자율 신경은 부교감 신경이므로 (나)는 척수이다. 그러므로 신경절은 ⑤와 ⑥에 있다.
ㄷ. ①과 ②의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 모두 아세틸콜린이다.
【오답풀이】 ㄱ. (가)는 연수, (나)는 척수이다.
ㄴ. 신경절은 ⑤와 ⑥에 있다.

17. [출제의도] 체온 조절 이해하기

(가)와 (다)는 저온 자극을 주었을 때, (나)는 고온 자극을 주었을 때 나타나는 반응이다.
ㄱ. 티록신의 분비량이 증가하면 물질대사가 촉진된다.
【오답풀이】 ㄴ. (나)는 고온 자극을 주었을 때 나타나는 반응이다.
ㄷ. (다)에 의해 열 발생량이 증가한다.

18. [출제의도] 생명 과학의 특성 이해하기

A: 생태학은 생명 과학의 세부 분야에 해당한다.
C: 생명 과학은 질병, 환경 문제, 기후 변화 등의 문제를 해결하는 데 기여한다.
【오답풀이】 B: 사람 유전체 사업의 완성은 생명 과학 지식뿐만 아니라 다른 학문과 연계하여 이루어졌다.

19. [출제의도] 혈당량 조절 이해하기

ㄱ. 호르몬 A는 글루카곤이다.
【오답풀이】 ㄴ. 혈액에서 세포로의 포도당 흡수를 촉진하는 호르몬은 인슐린이다.
ㄷ. 혈중 인슐린의 농도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 높다.

20. [출제의도] 혈장 삼투압 조절 이해하기

X는 뇌하수체 후엽에서 분비되는 항이뇨 호르몬(ADH)이며, ①은 단위 시간당 오줌 생성량이다.
ㄱ. X는 항이뇨 호르몬(ADH)이다.
ㄴ. ①은 단위 시간당 오줌 생성량이다.
ㄷ. 콩팥에서 단위 시간당 수분 재흡수량은 혈중 항이뇨 호르몬(ADH) 농도가 높을수록 많아진다. 따라서 C_1 일 때가 C_2 일 때보다 적다.

• 지구과학 I •

정답

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

해설

1. [출제의도] 대륙이동설 이해하기

ㄱ. 베게너가 주장한 학설은 대륙이동설이다. ㄴ. 베게너가 주장한 대륙이동설의 여러 증거로는 여러 대륙에 남아 있는 고생대 말 빙하 흔적의 연속성, 지질 구조의 연속성, 화석 분포의 연속성 등이 있다.

[오답풀이] ㄴ. 베게너는 대륙 이동의 원동력을 맨틀 대류로 설명하지 못하였다.

2. [출제의도] 복각을 통한 대륙 이동 이해하기

ㄱ. 나침반의 자침이 수평면과 이루는 각의 크기는 저위도보다 고위도에서 크다.

[오답풀이] ㄴ. 최근 7100만 년 동안 A는 대체로 북쪽으로 이동하였다. ㄴ. 현재 A는 약 20°N에 위치한다.

3. [출제의도] 지질 시대의 수목 분포 이해하기

ㄴ. 해안선의 길이는 (나)보다 (다) 시기에 더 길다. [오답풀이] ㄱ. 지구의 최초 생명체는 (가) 시기보다 이전인 선캄브리아 시대에 출현하였다. ㄴ. 히말라야산맥은 (다) 시기 이후에 형성되었다.

4. [출제의도] 지자기 복극의 겹보기 이동 경로 이해하기

ㄴ. 지자기 복극의 겹보기 이동 경로를 일치시키면 대서양은 좁아진다. 따라서 최근 1억 년 동안 대서양은 넓어졌다. ㄴ. 유럽과 북아메리카에서 측정한 지자기 복극의 겹보기 이동 경로를 통해 대륙이 이동하였음을 알 수 있다.

[오답풀이] ㄱ. 지자기 복극은 1개이다.

5. [출제의도] 퇴적암 분류하기

ㄱ. 응회암은 화산재로 이루어진 채설성 퇴적암이다. ㄴ. (가)는 유기적 퇴적암으로 생물의 유해나 골격이 퇴적되어 생성된다. ㄴ. ㉠은 해수 중에 녹아 있던 규질 물질이 침전되어 생성된다.

6. [출제의도] 플룸구조론 이해하기

ㄴ. 열점은 뜨거운 플룸의 상승에 의해 생성된다. [오답풀이] ㄱ. A는 하강하는 차가운 플룸, B는 상승하는 뜨거운 플룸이다. ㄴ. 뜨거운 플룸은 맨틀과 외핵의 경계에서 뜨거운 물질이 상승하여 생성된다. 따라서 X-X'는 맨틀과 외핵의 경계이다.

7. [출제의도] 고지자기 줄무늬 탐구하기

탐구에서 흰 종이띠는 해양 지각을, 흰 종이를 잡아 당기는 것은 해양 지각이 확장되는 것을 의미한다. 흰 종이띠에 색을 칠하는 과정은 해양 지각이 생성되는 동안 지구의 자기장이 기록되는 것을 의미한다. ㄱ. (다) 과정에서 틈은 해양 지각이 생성되어 확장되는 곳으로 해령의 열곡을 의미한다. 따라서 ㉠은 발산형 경계에 해당한다. ㄴ. 해양 지각이 생성될 때 당시의 지구 자기장 방향이 기록된다.

[오답풀이] ㄴ. A는 정자극기, B는 역자극기이다. 따라서 A와 B의 고지자기 방향은 다르다.

8. [출제의도] 판상 절리 이해하기

ㄱ. 화강암은 침성암으로 A의 예에 해당한다. ㄴ. A에 가해지는 외부 압력은 (가)가 (나)보다 크다.

[오답풀이] ㄴ. (나)에서 나타나는 지질 구조는 침성암인 A가 지표로 드러나는 과정에서 외부 압력 감소로 인해 부피가 팽창하여 형성된 판상 절리이다. 주상 절리는 화산암이 냉각·수축되는 과정에서 형성된다.

9. [출제의도] 퇴적 구조 이해하기

(가)는 건열이, (나)는 사층리가 나타나는 지층의 단면이다. ㄱ. 건열은 퇴적물이 건조한 환경에 노출되어

표면이 갈라져 형성된 구조이다. ㄴ. 사층리로부터 퇴적물이 공급된 방향을 알 수 있다. ㄴ. (가)와 (나)의 지층은 모두 역전된 상태이다.

10. [출제의도] 지질 구조 이해하기

ㄱ. (가)는 위로 볼록하게 휘어진 배사 구조가 나타나는 습곡이다. ㄴ. (나)는 상반이 단층면을 따라 아래로 내려간 정단층이다.

[오답풀이] ㄴ. (가)는 횡압력, (나)는 장력을 받아 형성된 지질 구조이다.

11. [출제의도] 화성암 분류하기

A는 화강암, B는 현무암이다. ㄴ. A와 B는 각각 심성암과 화산암에 해당한다. 따라서 A는 B보다 지하 깊은 곳에서 생성되었다. ㄴ. '지표 부근에서 급격히 냉각되어 생성된 것인가?'는 ㉠의 예에 해당한다.

[오답풀이] ㄱ. 반려암과 현무암은 주로 어두운 색을 띠며, 화강암은 주로 밝은 색을 띤다.

12. [출제의도] 퇴적 환경 분류하기

(가)는 육상 환경, (나)는 연안 환경, (다)는 해양 환경이다. ㄴ. 점이 층리는 주로 대륙 주변부의 경사가 급한 해저에 쌓여 있던 퇴적물이 빠르게 이동하여 수심이 깊은 바다에 쌓일 때 생성된다.

[오답풀이] 사막, 빙하, 호수, 전성지 등은 육상 환경의 예에 해당한다.

13. [출제의도] 표준 화석 이해하기

메머드는 신생대, 삼엽충은 고생대, 암모나이트는 중생대의 표준 화석이다.

ㄴ. (다)는 중생대에 번성하였고, (가)는 신생대에 번성하였다. 따라서 번성했던 기간은 (가)가 (다)보다 짧다.

[오답풀이] ㄱ. 출현한 순서는 (나)→(다)→(가)이다. ㄴ. 삼엽충은 바다 환경에서 서식하였다.

14. [출제의도] 온대 저기압 이해하기

ㄱ. A 지역의 기압은 1000hPa보다 높고 B 지역의 기압은 1000hPa보다 낮으므로, 기압은 A 지역이 B 지역보다 높다.

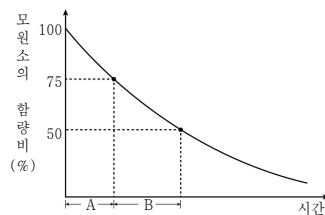
[오답풀이] ㄴ. (나)에 나타난 풍향은 남서풍이므로 (나)는 B 지역의 풍향 지시기이다. ㄴ. 온대 저기압은 편서풍의 영향으로 점차 동쪽으로 이동할 것이다.

15. [출제의도] 지질 구조 해석하기

⑤ 화강암과 세일의 경계부에 난정합이 관찰된다.

[오답풀이] ① 화강암이 사암을 관입하였으므로 화강암은 사암보다 나중에 생성되었다. ② ㉠은 화강암의 관입에 의하여 사암이 변성된 것이다. ③ 화강암에 포획된 암석 조각은 화강암이 관입하는 과정에서 주변에 있던 사암 조각이 포획된 것이다. ④ 고사리 화석이 관찰되는 세일층은 육지 환경에서 퇴적되었다.

16. [출제의도] 방사성 원소 붕괴 과정 이해하기



ㄱ. 방사성 원소 붕괴 과정에서 모원소가 자원으로 붕괴하므로 X는 모원소, Y는 자원소이다. ㄴ. 모원소의 함량비가 25%일 때, 자원소의 함량비는 75%이므로 모원소와 자원소의 함량비는 1 : 3이다.

[오답풀이] ㄴ. 모원소가 붕괴하는 데 걸리는 시간은 A가 B보다 짧다.

17. [출제의도] 기상 위성의 영상 이해하기

ㄱ. 가시광선 영역에서 구름의 반사율은 구름이 두꺼울수록 크다. ㄴ. 적란운은 구름의 두께가 두껍고, 최상부 높이가 높으므로 가시광선 영상과 적외선 영상 모두 흰색으로 나타난다. ㄴ. 구름의 최상부 높이가 낮을수록 온도가 높아 적외선 에너지를 많이 방출한다. 따라서 적외선 에너지 방출량은 하층운이 상층운보다 많다.

18. [출제의도] 음향 측심법 이해하기

음파를 이용하여 수심을 측정하는 방법을 음향 측심법이라고 하며, 이를 이용하여 해저 지형을 추정할 수 있다. 해령은 거대한 해저 산맥으로 주위보다 지형이 높아 음파의 왕복 시간이 짧게 나타나는 반면, 해구는 좁고 긴 골짜기로 수심이 깊어 음파의 왕복 시간이 길게 나타난다.

ㄴ. 수심은 $\frac{1}{2} \times$ 음파의 속도 $\times$ 음파의 왕복 시간이므로

(나)에는 수심이 6000m보다 깊은 곳이 있다.

[오답풀이] ㄱ. (가)에는 해령이 존재한다. ㄴ. A는 해구에 해당하므로 맨틀 대류의 하강부에 위치한다.

19. [출제의도] 마그마의 생성 과정 이해하기

ㄱ. 맨틀 대류의 상승부인 해령에서는 현무암질 마그마가 생성된다. ㄴ. 섭입대에서 만들어지는 마그마 C는 해양판에서 공급된 물에 의해 맨틀 물질의 용융점이 하강하여 생성되므로 ㉠ 과정에 해당한다.

[오답풀이] ㄴ. SiO₂ 함량은 B가 C보다 높다.

20. [출제의도] 퇴적 과정 이해하기

ㄱ. A 지역에서 2T ~ 3T 동안 퇴적층의 두께가 변하지 않으므로 퇴적이 일어나지 않은 기간이 존재한다. ㄴ. 1T ~ 2T 구간의 퇴적 속도는 A 지역이 B 지역의 2배이다. ㄴ. 1D ~ 2D 퇴적층은 A 지역에서 0.5T ~ 1T 동안 생성되었고, B 지역에서 2T ~ 3T 동안 생성되었다. 따라서 1D ~ 2D 퇴적층의 평균 나이는 A 지역이 B 지역보다 많다.