

• 물리학 I •

정답

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

해설

1. [출제의도] 운동의 종류 분류하기

B의 운동은 속력과 운동 방향이 모두 변하는 운동이다.
[오답풀이] A의 운동은 속력은 일정하지만 운동 방향이 변하는 운동이다.
 C의 운동은 운동 방향은 일정하지만 속력이 변하는 운동이다.

2. [출제의도] 위치 - 시간 그래프 분석하기

ㄱ. 0초부터 5초까지 운동 방향은 변하지 않고 위치만 15m 변화했으므로 이동 거리는 15m이다.
 ㄴ. 5초부터 7초까지 그래프의 기울기가 일정하므로 등속도 운동을 한다.
[오답풀이] ㄴ. 위치 - 시간 그래프에서 기울기의 크기는 속력을 나타낸다. 속력은 3초일 때가 6초일 때보다 작다.

3. [출제의도] 힘의 상호 작용 이해하기

ㄱ. B는 정지해 있으므로 알짜힘은 0이다.
 ㄴ. 수평면이 A를 떠받치는 힘과 A가 수평면을 누르는 힘은 크기가 같고 방향이 반대이므로 작용과 반작용 관계이다.
 ㄴ. 수평면이 A를 떠받치는 힘의 크기는 A와 B에 작용하는 중력의 크기의 합과 같다.

4. [출제의도] 힘의 상호 작용 이해하기

ㄱ. 지구가 인공위성을 당기는 힘과 인공위성이 지구를 당기는 힘은 작용 반작용 관계이므로 두 힘의 크기는 같다.
[오답풀이] ㄱ. 인공위성의 운동은 속력은 일정하지만, 운동 방향이 변하기 때문에 인공위성의 속도는 변한다.
 ㄴ. 인공위성의 운동 방향은 원의 접선 방향이고, 인공위성에 작용하는 알짜힘의 방향은 인공위성의 운동 방향과 수직이다.

5. [출제의도] 뉴턴 운동 법칙 탐구하기

ㄱ. 수레에 작용하는 힘이 일정하므로 수레는 등가속도 운동한다. 따라서 속도가 일정하게 증가하기 때문에 ㉠은 0.6m/s이다.
 ㄴ. (가), (나)에서 수레의 질량은 같고, 0.1초 동안에 속도 변화량의 크기는 (나)에서가 (가)에서보다 크므로 F_0 는 5N보다 크다.
[오답풀이] ㄴ. (가), (다)에서 수레에 작용하는 힘의 크기는 같고, 0.1초 동안에 속도 변화량의 크기는 (가)에서가 (다)에서의 1.5배이므로 질량은 (다)에서가 (가)에서의 1.5배이다. 따라서 추의 질량은 수레의 질량의 0.5배이다.

6. [출제의도] 힘과 운동의 법칙 이해하기

ㄱ. A와 B는 함께 운동하므로 A와 B의 가속도의 크기는 같다.
[오답풀이] ㄴ. ㄴ. A와 B의 가속도의 크기는 같고, 질량의 비가 2:1이므로 작용하는 알짜힘의 비는 2:1이다. 따라서 A가 B에 작용하는 힘의 크기는 $\frac{1}{3}F$ 이다.

7. [출제의도] 등가속도 직선 운동 이해하기

ㄴ. 같은 시간 동안 이동 거리가 A가 B의 2배이므로 평균 속력은 A가 B의 2배이다.

[오답풀이] ㄱ. A와 B가 같은 빗면에서 운동하므로 가속도의 크기는 같다.

ㄴ. p에서 A의 속력을 v , 만날 때까지 A와 B의 속도 변화량을 Δv 라 하면, $\frac{v+(v+\Delta v)}{2} \cdot \frac{0+\Delta v}{2} = 2:1$ 이므로 $\Delta v = 2v$ 이다. 따라서 만나는 순간 A의 속력은 $3v$, B의 속력은 $2v$ 이므로 만나는 순간 속력은 A가 B의 $\frac{3}{2}$ 배이다.

8. [출제의도] 운동량 보존 법칙 이해하기

충돌 전과 후 운동량이 보존되므로 $2mv_A + 3mv_B = 2m(\frac{1}{2}v_A) + 3m(2v_B)$ 에서 $mv_A = 3mv_B$ 이므로 $\frac{v_A}{v_B} = 3$ 이다.

9. [출제의도] 뉴턴 운동 법칙 이해하기

ㄱ. (나)에서 A의 가속도의 크기가 4m/s^2 이므로 A에 작용하는 알짜힘의 크기는 8N이다. (가)에서 A가 정지해 있으므로 실이 A를 당기는 힘의 크기는 8N이다.
 ㄴ. (가)에서 실이 B를 당기는 힘의 크기는 8N이고, 저울이 B를 떠받치는 힘의 크기는 2N이므로 B의 무게는 10N이다. 따라서 (나)에서 저울에 측정된 힘의 크기는 10N이다.
[오답풀이] ㄴ. (가)에서 지구가 B를 당기는 힘의 크기는 저울이 B를 떠받치는 힘의 크기와 실이 B를 당기는 힘의 크기의 합과 같다.

10. [출제의도] 충돌에서 평균 힘 이해하기

A와 B가 용수철에서 분리된 직후 A와 B의 운동량의 크기는 같고, 속력은 A가 B보다 작으므로 질량은 $m_A > m_B$ 이다. 벽에 충돌하기 전후, 물체의 운동량 변화량의 크기는 A와 B가 같고, 벽과의 충돌 시간은 A가 B보다 작으므로 벽으로부터 받은 평균 힘의 크기는 $F_A > F_B$ 이다.

11. [출제의도] 운동량과 충격량의 관계 이해하기

0초일 때 속력은 3m/s이므로 운동량의 크기는 $2\text{kg} \times 3\text{m/s} = 6\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이고, 0초부터 3초까지 받은 충격량의 크기는 $2\text{N} \times 1\text{s} + \frac{1}{2} \times (2\text{N} + 5\text{N}) \times 2\text{s} = 9\text{N}\cdot\text{s}$ 이다. 따라서 3초일 때 운동량의 크기가 $15\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이므로 3초일 때 A의 속력은 $\frac{15\text{kg}\cdot\text{m/s}}{2\text{kg}} = \frac{15}{2}\text{m/s}$ 이다.

12. [출제의도] 운동량 보존과 충격량 이해하기

A가 B로부터 받은 충격량의 크기가 6mv 이므로 B가 A로부터 받은 충격량의 크기도 6mv 이다. 한 덩어리가 되어 운동하는 B의 속력은 $2v$ 이므로 충돌 후 A와 B의 운동량의 합은 8mv 이다. 따라서 충돌 직전 A의 운동량의 크기는 8mv 이고, P를 지나기 전 A의 운동량의 크기는 mv 이므로 P에서 A가 받은 충격량의 크기는 7mv 이다.

13. [출제의도] 역학적 에너지 보존 이해하기

ㄱ. 용수철의 늘어난 길이가 r에서 q에서보다 크므로 용수철에 저장된 탄성 퍼텐셜 에너지는 r에서 q에서보다 크다.
 ㄴ. p와 q에서 역학적 에너지는 같다. 운동 에너지는 q에서가 p에서보다 크므로, 물체의 중력 퍼텐셜 에너지와 용수철에 저장된 탄성 퍼텐셜 에너지의 합은 p에서 q에서보다 크다.
 ㄴ. p에서 r까지 중력 퍼텐셜 에너지 감소량과 탄성 퍼텐셜 에너지 증가량이 같으므로 $mg(2L) = \frac{1}{2}k(2L)^2$ 이다. 따라서 용수철 상수는 $k = \frac{mg}{L}$ 이다.

14. [출제의도] 역학적 에너지 이해하기

ㄴ. Q가 P보다 더 높은 곳이므로 P에서 Q로 올라가는 동안 계의 중력 퍼텐셜 에너지는 증가한다.
 ㄴ. 계의 속력은 P를 지나 올라갈 때가 P를 지나 내리러 때보다 크므로 운동하는 동안 역학적 에너지는 공기 저항에 의해 손실된다. 따라서 Q에서 P까지 내려 오는 동안 계의 역학적 에너지는 감소한다.
[오답풀이] ㄱ. 계가 Q에 도달한 후 아래로 운동하므로 계에 작용하는 알짜힘은 0이 아니다.

15. [출제의도] 역학적 에너지 보존 이해하기

ㄴ. A와 B의 운동 에너지 변화량이 같으므로 A와 B의 질량은 같다.
 ㄴ. p에서 q까지 이동하는 동안 A와 B의 역학적 에너지의 합은 보존된다. A의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량과 A, B의 운동 에너지의 증가량의 합은 B의 중력 퍼텐셜 에너지의 감소량과 같다. 따라서 B의 중력 퍼텐셜 에너지는 30J만큼 감소한다. ㉠은 30J이다.
[오답풀이] ㄱ. A의 운동 에너지와 중력 퍼텐셜 에너지가 증가하므로 A의 역학적 에너지는 증가한다.

16. [출제의도] 역학적 에너지 보존과 충격량 이해하기

역학적 에너지 보존 법칙을 이용하여 벽에 충돌하기 직전 물체의 속력 v 를 구하면, $\frac{1}{2} \times 2 \times v^2 + 2 \times 10 \times 2 = \frac{1}{2} \times 2 \times v'^2$ 이므로 $v = 11\text{m/s}$ 이고, 역학적 에너지 보존을 이용하여 벽에 충돌한 직후 물체의 속력 v' 을 구하면, $\frac{1}{2} \times 2 \times 3^2 + 2 \times 10 \times 2 = \frac{1}{2} \times 2 \times v'^2$ 이므로 $v' = 7\text{m/s}$ 이다. 따라서 속도 변화량의 크기가 18m/s이므로, 충격량의 크기(=운동량 변화량의 크기)는 36N·s이다.

17. [출제의도] 열역학 제1법칙 이해하기

ㄱ. (가)→(나)에서 압력이 일정하고 부피가 증가하므로 온도는 (나)에서가 (가)에서보다 높다.
[오답풀이] ㄴ. (가)→(나) 과정에서 기체의 온도는 높아지므로 내부 에너지는 증가한다.
 ㄴ. (가)→(나) 과정에서 기체가 흡수한 열은 기체의 내부 에너지 증가량과 기체가 외부에 한 일의 합과 같다.

18. [출제의도] 열역학 제1법칙 이해하기

ㄱ. 기체의 압력은 C에서가 A에서보다 크므로 기체의 온도는 C에서가 A에서보다 높다.
 ㄴ. A→B 과정에서 기체의 부피가 증가하므로 기체는 외부에 일을 한다.
[오답풀이] ㄴ. A→C 과정에서 기체의 온도는 높아지므로 기체는 열을 흡수한다.

19. [출제의도] 열역학 제1법칙과 열효율 이해하기

ㄱ. D→A 과정에서 기체가 흡수한 열량은 0이고, 기체는 외부로부터 일을 받았으므로 기체의 온도는 A에서가 D에서보다 높다.
 ㄴ. C→D 과정에서 기체가 방출한 열량은 400J이므로 내부 에너지 감소량은 400J이다. 따라서 ㉠은 400이다.
[오답풀이] ㄴ. A→B→C→D→A를 따라 순환하는 동안 흡수한 열량은 650J이고, 한 일이 250J이므로 열기관의 열효율은 $\frac{5}{13}$ 이다.

20. [출제의도] 역학적 에너지 이해하기

A와 B의 역학적 에너지 합의 감소량은 마찰에 의해 손실된 역학적 에너지의 양과 같다. 마찰에 의한 역학적 에너지 감소량($-E_0$) = B의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량($-4E_0$) + A의 운동 에너지 증가량(E_0) + B의 운동 에너지 증가량(E)이다. 따라서 B의 운동 에너지 증가량 $E = 2E_0$ 이다. 운동 에너지의 증가량은 B가 A의 2배이므로 $\frac{m_B}{m_A}$ 는 2이다.

• 화학 I •

정답

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

해설

1. [출제의도] 화학의 유용성 이해하기

하버는 질소 기체와 수소 기체로 암모니아를 대량 합성하는 방법을 개발하였다. 따라서 ㉠은 질소이다.

2. [출제의도] 탄소 화합물 이해하기

ㄱ. $\text{CH}_3\text{COOH}(aq)$ 은 산성이다.
 ㄴ. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 은 살균 효과가 있어 손 소독제를 만드는 데 이용된다.
 ㄷ. (가)~(다)는 모두 탄소를 포함하고 있으므로 탄소 화합물이다.

3. [출제의도] 물질의 양(mol) 이해하기

CH_4 의 분자량이 16이므로 CH_4 32g의 양은 2mol이고, CH_4 2mol에 포함된 H 원자의 양은 8mol이다. 따라서 $a=2$, $b=8$ 이다.

4. [출제의도] 화학 반응식의 반응 계수 구하기

아세트 연소 반응의 화학 반응식은 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O} + 4\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 이고, $a=4$, $b=3$ 이므로 $\frac{a}{b} = \frac{4}{3}$ 이다.

5. [출제의도] 바닥상태 전자 배치 이해하기

ㄴ. (나)는 2p 오비탈의 전자 2개가 모두 홀전자라 되도록 배치했으므로 훈트 규칙을 만족한다.
 ㄷ. (다)는 쌍을 원리, 파울리 배타 원리, 훈트 규칙을 모두 만족하므로 바닥상태 전자 배치이다.

[오답풀이] ㄱ. (가)는 2s 오비탈에 전자가 2개 모두 채워지지 않은 채 전자를 2p 오비탈에 배치했으므로 쌍을 원리에 어긋난다.

6. [출제의도] 오비탈 이해하기

(가)와 (다)는 구형이고, n 가 각각 2, 3이므로 (가)는 2s, (다)는 3s이며, (나)는 3p_y이다.

ㄱ. (가)는 2s이다.
 ㄴ. s 오비탈은 구형이므로 원자핵으로부터 거리가 같으면 방향에 관계없이 전자가 발견될 확률이 같다.

[오답풀이] ㄷ. 최대 들어갈 수 있는 전자 수는 (나)와 (다)가 2로 같다.

7. [출제의도] 몰 농도(M) 이해하기

(나)에서 만든 수용액에 녹아 있는 A의 양은 $0.05\text{M} \times 1\text{L} = 0.05\text{mol}$ 이고, (가)에서 만든 수용액에 녹아 있는 A의 양은 (나)에서 만든 수용액의 5배이므로 0.25mol이다. 따라서 $w\text{g} = 0.25\text{mol} \times 60\text{g/mol} = 15\text{g}$ 이다.

8. [출제의도] 원자와 이온의 구성 입자 이해하기

ㄱ. X는 원자이므로 양성자수와 전자 수가 8로 같다.

[오답풀이] ㄴ. Y^+ 은 전자 수가 10이므로 Y의 양성자수는 11이고, 중성자수는 12이다. 따라서 Y의 질량수는 23이다.

ㄷ. Z^- 은 전자 수가 10이므로 Z의 양성자수는 9이다. 원자 번호는 양성자수와 같고, X~Z의 양성자수가 각각 8, 11, 9이므로 원자 번호는 Y가 가장 크다.

9. [출제의도] 동위 원소와 평균 원자량 이해하기

ㄱ. ^aX 와 ^{a+2}X 는 양성자수가 같고 질량수가 $^{a+2}\text{X} > ^a\text{X}$ 이므로 중성자수는 $^{a+2}\text{X} > ^a\text{X}$ 이다.

ㄷ. 존재 비율이 $^a\text{X} > ^{a+2}\text{X}$ 이므로 자연계에서 분자의 존재 비율은 $^a\text{X}_2 > ^{a+2}\text{X}_2$ 이다.

[오답풀이] ㄴ. X의 평균 원자량은 $\frac{a \times 75 + (a+2) \times 25}{100} = a + \frac{1}{2}$ 이다.

10. [출제의도] 바닥상태 원자의 전자 배치 이해하기

He과 Ne의 바닥상태 전자 배치는 각각 $1s^2$, $1s^2 2s^2 2p^6$ 이므로 $a=2$, $b=6$ 이다. 따라서 $a+b=8$ 이다.

11. [출제의도] 기체의 양(mol)과 분자량 이해하기

같은 온도와 압력에서 기체의 양(mol)은 부피에 비례한다.

ㄱ. 기체의 분자 수는 (나)에서의 B(g)가 (가)에서의 A(g)의 3배이다.

[오답풀이] ㄴ. $\frac{A(g) \text{의 밀도}}{B(g) \text{의 밀도}} = 3, \frac{A(g) \text{의 부피}}{B(g) \text{의 부피}}$

$= \frac{1}{3}$ 이므로 기체의 질량은 (가)에서의 A(g)와 (나)에서의 B(g)가 같다.

ㄷ. 같은 부피에 들어 있는 기체의 질량은 A가 B의 3배이므로 기체의 분자량은 A가 B의 3배이다.

12. [출제의도] 몰 농도(M) 비교하기

ㄱ. (가)에서 A의 양은 $1\text{M} \times 2\text{L} = 2\text{mol}$ 이다.
 ㄷ. (가)에서 A의 질량은 80g이므로 (다)에서 B 0.8mol의 질량도 80g이다. 따라서 B의 화학식은 100이다.

[오답풀이] ㄴ. (가)와 (나)에서 A의 양(mol)이 같으므로 $0.5\text{M} \times V\text{L} = 2\text{mol}$ 이다. 따라서 $V=4$ 이다.

13. [출제의도] 수소 원자의 오비탈 이해하기

$\frac{n+l}{n-l}$ 는 2p, 3s, 3p가 각각 3, 1, 2이므로 (가)는 3s, (나)는 3p, (다)는 2p이다.

ㄴ. (가)는 3s이므로 $m_l=0$ 이다.

[오답풀이] ㄱ. (다)는 2p이다.
 ㄷ. 수소 원자에서 n 가 같으면 오비탈의 종류와 관계없이 오비탈의 에너지 준위가 같으므로 에너지 준위는 (가)와 (나)가 같다.

14. [출제의도] 바닥상태 원자의 전자 배치 이해하기

바닥상태 Li, B, O의 전자 배치는 각각 $1s^2 2s^1$,

$1s^2 2s^2 2p^1$, $1s^2 2s^2 2p^1$ 이다. 원자가 전자 수

는 Li, B, O가 각각 1, 3, 3이므로 X는 Li이다. p 오비탈에 들어 있는 전자 수는 B와 O가 각각 1, 4이므로 Y는 O이고, Z는 B이다.

ㄱ. X는 Li이다.
 ㄴ. Y(O)는 p 오비탈에 들어 있는 전자 수가 4이므로 $a=4$ 이다.

[오답풀이] ㄷ. Z(B)에서 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수는 2이다.

15. [출제의도] 화학 반응에서 양적 관계 이해하기

ㄱ. 화학 반응식은 $\text{Mg}(s) + 2\text{HCl}(aq) \rightarrow \text{MgCl}_2(aq) + \text{H}_2(g)$ 이므로 X는 H_2 이다.

ㄴ. 발생한 X(g)의 부피(L)는 반응한 Mg(s)의 질량(g)에 비례하므로 '반응한 Mg(s)의 질량에 비례한다.'는 ㉠으로 적절하다.

ㄷ. $t^\circ\text{C}$, 1기압에서 X(g) 1mol의 부피를 $x\text{L}$ 라고 하면,

$\frac{0.01\text{g}}{24\text{g/mol}} = \frac{0.01\text{L}}{x\text{L/mol}}$ 이므로 $x=24$ 이다.

16. [출제의도] 용액의 몰 농도(M) 구하기

0.1M A(aq) 10mL에 0.4M A(aq) 20mL를 첨가하여 만든 A(aq)의 몰 농도는

$$\frac{(0.1 \times 0.01 + 0.4 \times 0.02)\text{mol}}{0.03\text{L}} = 0.3\text{M}$$

이므로 $a=0.3$ 이다. 0.3M A(aq) 30mL에 물 $V\text{mL}$ 를 첨가하여 만든 A(aq)의 몰 농도(M)는

$$\frac{0.3 \times 0.03\text{mol}}{\left(\frac{30+V}{1000}\right)\text{L}}$$

$= 0.2\text{M}$ 이므로 $V=15$ 이다. 따라서 $a \times V = \frac{9}{2}$ 이다.

17. [출제의도] 기체의 양(mol) 이해하기

(나)에서 기체의 몰비는 A(g) : B(g) = 1 : 2이고, 질량비는 A(g) : B(g) = 1 : 4이므로 분자량비는 A : B = 1 : 2이다.

(나)에 추가된 B(g) 2wg의 부피는 VL이고, (다)의 전체 부피가 7VL이므로 A(g) xg의 부피는 3VL이다. A(g) wg의 부피가 VL이므로 $x=3w$ 이다. 따라서 $\frac{B \text{의 분자량}}{A \text{의 분자량}} \times x$

$= 6w$ 이다.

18. [출제의도] 화학식량과 몰 이해하기

ㄱ. 1g에 들어 있는 분자 수는 분자량에 반비례하므로 분자량비는 (가) : (나) = 5 : 2이다. 따라서 (가)는 BA_3 이고, (나)는 A_2 이다.

[오답풀이] ㄴ. A와 B의 원자량을 각각 a, b라고 하면, 분자량비는 (가) : (나) = $3a + b : 2a = 5 : 2$

이므로 $b=2a$ 이다. 따라서 $\frac{A \text{의 원자량}}{B \text{의 원자량}} = \frac{1}{2}$ 이다.

ㄷ. 1g에 들어 있는 전체 원자 수는 1g에 들어 있는 분자 수 \times 분자당 원자 수이므로 (가) : (나) = $2 \times 4 : 5 \times 2 = 4 : 5$ 이다.

19. [출제의도] 원자의 구성 입자 이해하기

용기	(가)	(나)
분자	$^{12}\text{C}^{18}\text{O}_2$	$^1\text{H}_2^{16}\text{O}$, $^1\text{H}_2^{18}\text{O}$
질량(g)	24	18, $y(=10)$
분자량	48	18, 20
물질의 양(mol)	0.5	$x(=1)$, 0.5
^{18}O 원자의 양(mol)	1	0, 0.5
중성자의 양(mol)	13	8, 5

따라서 $x=1$, $y=10$ 이므로 $x+y=11$ 이다.

20. [출제의도] 화학 반응에서 양적 관계 이해하기

기체 n mol의 부피를 VL라고 하면 반응 전 I과 II에서 전체 기체의 양은 각각 5n mol, 11n mol이다. I에서 B 32g의 양을 2x mol이라 하면, 반응의 양적 관계는 다음과 같다.

	$aA(g)$	$B(g)$	$C(g)$
반응 전(mol)	$5n-2x$	$2x(32\text{g})$	
반응(mol)	$-(5n-2x)$	$-1.5x$	$+1.5x$
반응 후(mol)	0	$0.5x(8\text{g})$	$1.5x$

반응 후 전체 기체의 양(mol)은 $2x=2n$ 이므로 $x=n$ 이다. 반응 몰비는 A(g) : B(g) = 2 : 1이므로 $a=2$ 이고, II에서 반응의 양적 관계는 다음과 같다.

	$2A(g)$	$B(g)$	$C(g)$
반응 전(mol)	8x	$3x(48\text{g})$	
반응(mol)	$-6x$	$-3x$	$+3x$
반응 후(mol)	$2x(30\text{g})$	0	$3x$

II에서 반응한 B의 질량은 48g이고, 남은 A 2x mol의 질량이 30g이므로 반응한 A 6x mol의 질량은 90g이며, 생성된 C의 질량은 138g이다.

따라서 $\frac{\text{II에서 생성된 C의 질량(g)}}{a} = \frac{138}{2} = 69$ 이다.

• 생명과학 I •

정답

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

해설

1. [출제의도] 생물의 특성 이해하기

'짜짓기를 하고 알을 낳는다.'는 생물의 특성 중 생식과 유전에 해당한다.
①은 생식과 유전, ②는 항상성, ③은 물질대사, ④는 세포로 구성, ⑤는 적응과 진화이다.

2. [출제의도] 요소 분해 실험 이해하기

ㄱ. 생공침에는 요소를 분해하는 효소가 들어 있다.
ㄴ. 생공침에 들어 있는 효소에 의해 요소가 분해되어 암모니아가 생성되고, 생성된 암모니아에 의해 용액의 pH가 높아진다.
[오답풀이] ㄷ. 용액의 색깔 변화는 종속변인에 해당한다.

3. [출제의도] 생물과 비생물의 차이점 이해하기

병원체 A는 바이러스이다.
ㄴ. 바이러스는 단백질질을 갖는다.
ㄷ. 바이러스는 스스로 물질대사를 하지 못한다.
[오답풀이] ㄱ. 바이러스는 세포 구조가 아니다.

4. [출제의도] 뉴런의 구조 이해하기

(가)는 연합 뉴런, (나)는 감각 뉴런이다. ㉠은 가지 돌기의 일부, ㉡은 말기집, ㉢은 램비에 결절이다.
ㄱ. (가)는 연합 뉴런이다.
[오답풀이] ㄴ. ㉠은 가지 돌기의 일부이다.
ㄷ. ㉡에 역치 이상의 자극을 주면 ㉢에서 활동 전위가 발생하지 않는다.

5. [출제의도] 대사성 질환 이해하기

ㄱ. 고지혈증은 물질대사 이상으로 생기는 대사성 질환이다.
ㄴ. 콜레스테롤은 ㉠에 포함된다.
ㄷ. ㉠이 혈관 내벽에 계속 쌓이면 심혈관계 질환이 나타날 수 있다.

6. [출제의도] 생명 과학의 탐구 방법 이해하기

ㄱ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.
[오답풀이] ㄴ. (나)는 가설 설정 단계이다.
ㄷ. 이 탐구를 통해 '수컷의 소드 길이가 다를 때 암컷이 L과 보내는 시간은 S와 보내는 시간보다 길다.'는 것을 알 수 있다.

7. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 이해하기

A는 순환계, B는 호흡계, C는 배설계이다.
ㄴ. 간에서 암모니아가 요소로 전환된다.
ㄷ. 물(H₂O)이 몸 밖으로 나갈 때 호흡계(B)와 배설계(C)가 관여한다.
[오답풀이] ㄱ. 폐는 호흡계(B)에 속한다.

8. [출제의도] 자율 신경계 이해하기

동공은 교감 신경(A)에 의해 확대되고, 부교감 신경(B)에 의해 축소된다. ㉠에 역치 이상의 자극을 주었을 때 시간에 따라 동공이 확대되므로 ㉡은 교감 신경의 신경절 이후 뉴런이다.
ㄴ. ㉢은 부교감 신경의 신경절 이전 뉴런이므로 신경

세포체는 중간뇌에 있다.

[오답풀이] ㄱ. ㉠과 ㉡은 교감 신경을 이루는 뉴런이므로 ㉠의 길이는 ㉡의 길이보다 짧다.
ㄷ. ㉠과 ㉡의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 모두 아세틸콜린으로 같다.

9. [출제의도] 흥분의 전도 이해하기

㉠이 5ms일 때 A의 d₃에서의 막전위는 -80mV이므로 자극을 준 지점 X는 d₂이다. 따라서 ㉠이 3ms일 때 A의 d₃에서의 막전위는 약 -60mV이므로 B의 d₃에서의 막전위(+10mV)와 비교하면 속도는 B가 A보다 빠르다. 흥분 전도 속도는 A가 1cm/ms이고, B는 2cm/ms이다.
ㄱ. X는 d₂이다.

[오답풀이] ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 1cm/ms이다.
ㄷ. ㉠이 4ms일 때 B의 d₁에서는 재분극이 일어나고 있다.

10. [출제의도] 생명 과학의 통합적 특성 이해하기

학생이 조사한 내용인 거북, 로봇, 유전체 분석 결과를 활용한 백신과 항체 개발, 고대 인류의 모습 재현은 다른 분야의 학문과 생명 과학이 연계된 사례이다.

11. [출제의도] 세포 호흡 이해하기

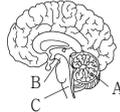
㉠은 O₂, ㉡은 CO₂, ㉢은 세포 호흡 과정에서 발생하는 에너지이다. (나)는 ATP이다.
ㄴ. ㉢의 일부는 ATP를 합성하는데 이용된다.
ㄷ. ATP가 ADP로 분해될 때 발생하는 에너지는 생명 활동에 이용된다.
[오답풀이] ㄱ. ㉠은 O₂이다.

12. [출제의도] 호르몬의 분비 조절 이해하기

㉠은 뇌하수체 전엽, A는 티록신이다.
ㄴ. A는 혈액을 통해 표적 기관으로 이동한다.
[오답풀이] ㄱ. ㉠은 뇌하수체 전엽이다.
ㄷ. 혈중 A의 농도가 증가하면 TSH의 분비는 억제된다.

13. [출제의도] 뇌의 구조와 기능 이해하기

A는 소뇌, B는 중간뇌, C는 연수이다. ㉠은 '중추 신경계에 속한다.', ㉡은 '동공 반사의 조절 중추이다.', ㉢은 '뇌줄기에 속한다.'이다.



14. [출제의도] 혈당량 조절 이해하기

정상인이 운동을 하는 동안 혈중 인슐린 농도는 감소하고, 혈중 글루카곤 농도는 증가한다. 따라서 A는 인슐린이고, B는 글루카곤이다.
ㄱ. A(인슐린)는 이자의 β세포에서 분비된다.
ㄷ. A(인슐린)와 B(글루카곤)는 혈중 포도당 농도 조절에 길항적으로 작용한다.
[오답풀이] ㄴ. 혈액에서 간세포로 포도당 흡수를 촉진하는 호르몬은 A(인슐린)이다.

15. [출제의도] 체온 조절 이해하기

ㄴ. ㉠은 교감 신경이고, 교감 신경에 의해 피부 근처 혈관이 수축된다.
[오답풀이] ㄱ. (가)는 저온이다.
ㄷ. ㉢은 열 발생량(열 생산량) 증가이다.

16. [출제의도] 신경계 이해하기

㉠은 운동 신경, ㉡은 연합 신경, ㉢은 감각 신경이다.
A: ㉠은 척수의 전근을 이룬다.
[오답풀이] B: ㉡은 연합 신경이다.
C: 자극에 의한 반사가 일어날 때 ㉢에서 ㉠으로 흥분의 전달이 일어난다.

17. [출제의도] 내분비샘과 호르몬의 특성 이해하기

시상 하부에서 분비된 TRH가 뇌하수체 전엽을 자극하면 TSH가 분비되고, 분비된 TSH가 갑상샘을 자극하면 티록신이 분비된다. 교감 신경이 부신 속질을 자극하면 에피네프린이 분비된다. 따라서 ㉠은 뇌하수체 전엽, ㉡은 갑상샘, A는 티록신이다. ㉢은 부신 속질, B는 에피네프린이다.
ㄱ. A(티록신)의 분비가 촉진되면 물질대사가 활발하게 일어난다.
ㄴ. 부신 속질은 ㉢에 해당한다.
ㄷ. ㉢(신경에 의한 신호 전달 경로)에서가 ㉡(호르몬에 의한 신호 전달 경로)에서보다 빠르다.

18. [출제의도] 혈장 삼투압 조절 이해하기

항이뇨 호르몬(ADH)은 콩팥에서 수분 재흡수를 촉진한다.
ㄱ. 시상 하부는 ADH의 분비를 조절한다.
ㄷ. 단위 시간당 오줌 생성량은 I에서가 II에서보다 적다.
[오답풀이] ㄴ. ㉠은 혈장 삼투압이다.

19. [출제의도] 흥분의 전도 이해하기

㉠은 K⁺, ㉡은 Na⁺, I은 세포 안, II는 세포 밖이다.
ㄱ. ㉠은 K⁺이다.
ㄷ. t₂일 때 ㉠의 농도는 I에서가 II에서보다 높다.
[오답풀이] ㄴ. I은 세포 안이다.

20. [출제의도] 골격근의 수축 이해하기

시점	길이(μm)				
	X	㉠	㉡	㉢(H대)	A대
t ₁	3.0	0.7	0.3	1.0	1.6
t ₂	2.4	0.4	0.6	0.4	1.6

t₁에서 t₂로 될 때 골격근이 수축한다.
ㄱ. t₁일 때 H대의 길이는 1.0 μm이다.
ㄴ. t₂일 때 ㉢의 길이는 0.6 μm이다.
[오답풀이] ㄷ. X의 길이는 t₁일 때가 t₂일 때보다 길다.

• 지구과학 I •

정답

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

해설

1. [출제의도] 판구조론 정립 과정 이해하기

ㄴ. 맨틀대류설은 방사성 원소가 붕괴하여 생성된 열과 고온의 지구 중심부에서 맨틀로 공급되는 열에 의해 맨틀이 대류한다고 설명하는 이론이다.

[오답풀이] ㄱ. 맨틀대류설은 흠스가 주장하였다. ㄷ. A는 맨틀 대류의 상승부이다.

2. [출제의도] 음향 흡수법 이해하기

A 해역에는 해구가 존재하고, B 해역에는 해령이 존재한다. ㄴ. 해양 지각의 평균 나이는 해구가 존재하는 해역 A가 해령이 존재하는 해역 B보다 많다. ㄷ. 음파의 왕복 시간이 8초인 지점의 수심은 6km이다. 따라서 A 해역에는 음파의 왕복 시간이 8초보다 긴 지점이 존재한다.

[오답풀이] ㄱ. ㉠은 A 해역에서 측정된 자료이다.

3. [출제의도] 고지자기 줄무늬 이해하기

ㄷ. 해령을 축으로 양쪽으로 해양 지각이 확장된다. 따라서 고지자기 줄무늬는 해령을 축으로 대칭적으로 분포한다.

[오답풀이] ㄱ. 해령을 중심으로 멀리 떨어질수록 해양 지각의 나이가 많아진다. 따라서 B가 A보다 먼저 생성된 것이다. ㄴ. A는 정자극기, B는 역자극기에 생성되었다.

4. [출제의도] 지질 시대의 특징 이해하기

A는 선캄브리아 시대, B는 고생대, C는 신생대이다. 따라서 A, B, C의 시기를 시간 순서대로 옳게 나열한 것은 A → B → C이다.

5. [출제의도] 퇴적암 분류하기

ㄱ. 역암, 사암, 셰일은 쇄설성 퇴적암에 속한다. ㄴ. (나)는 유기적 퇴적암으로 생물의 유해나 골격의 일부가 쌓여서 만들어진다. ㄷ. 암염은 해수가 증발하면서 소금이 침전하여 생성된 암석으로 화학적 퇴적암에 속한다.

6. [출제의도] 고지자기극 겹보기 이동 경로 이해하기

ㄴ. 북극의 크기는 지자기 북극에 가까울수록 크다. 따라서 A 지점에서 측정된 북극의 크기는 1억 년 전이 2억 년 전보다 크다. ㄷ. 고지자기극의 겹보기 이동 경로를 통해 대륙이 이동했음을 알 수 있다.

[오답풀이] ㄱ. 지자기 북극은 하나이다.

7. [출제의도] 플룸구조론 이해하기

맨틀의 온도가 높은 곳에서는 지진파의 속도가 느리기 때문에 S파의 속도 편차가 음의 값(-)을 가진다. ㄴ. B는 상승하는 뜨거운 플룸으로 A보다 밀도가 작다. [오답풀이] ㄱ. A는 하강하는 차가운 플룸이다. ㄷ. ㉠에서 분출하는 용암은 섭입대에서 생성된 것이다.

8. [출제의도] 지질 시대 대륙 분포 이해하기

(가)는 중생대, (나)는 현재, (다)는 고생대 말의 대륙 분포를 나타낸 것이다. ㄱ. 대륙의 분포는 (다) → (가) → (나) 순으로 변화하였다.

[오답풀이] ㄴ. 판게아(초대륙)는 고생대 말에 형성되었다. ㄷ. 히말라야산맥은 인도판과 유라시아판이 충돌하여 형성되었으므로 (가)와 (나) 시기 사이에 형성되기 시작하였다.

9. [출제의도] 암석의 용융 곡선 이해하기

ㄱ. A는 물이 포함된 화강암의 용융 곡선, B는 물이 포함되지 않은 맨틀의 용융 곡선이다.

[오답풀이] ㄴ. 해령 하부의 마그마는 상승하는 맨틀 물질에 작용하는 압력이 감소함에 따라 생성되므로 ㉠ 과정으로 설명할 수 있다. ㄷ. ㉡ 과정으로 생성된 마그마가 굳어서 만들어진 대표적인 암석으로는 반려암, 현무암이 있다.

10. [출제의도] 판 경계와 화산 활동 이해하기

ㄱ. A는 태평양판과 나즈카판의 경계에서 화산 활동이 일어나고 있는 지역으로 판의 발산형 경계가 존재한다. ㄴ. B 부근에는 판의 섭입에 의한 습곡 산맥이 발달한다.

[오답풀이] ㄷ. A에서는 주로 현무암질 용암이, B에서는 주로 안산암질 용암이 분출한다. 따라서 용암의 SiO₂ 평균 함량은 A가 B보다 낮다.

11. [출제의도] 지층 대비 이해하기

ㄱ. (가)와 (나)의 응회암은 동일한 시기에 형성된 것으로 열쇠층(건층)으로 직결하다.

[오답풀이] ㄴ. (나)의 셰일층은 응회암층보다 먼저 형성되었으므로 신생대의 표준 화석인 화석은 산출될 수 없다. ㄷ. (가)의 사암층은 (나)의 사암층보다 나중에 퇴적된 것이다.

12. [출제의도] 단층 이해하기

ㄴ. 상반이 하반에 대해 상대적으로 아래로 내려간 정단층이므로 단층에 작용한 힘은 장력이다.

[오답풀이] ㄱ. ㉠은 단층면보다 위에 있으므로 상반이다. ㄷ. 단층이 형성되기 전에는 A가 B보다 상부에 위치하였으므로 A는 B보다 나중에 퇴적되었다.

13. [출제의도] 포획암 이해하기

마그마가 관입할 때 기존 암석에서 떨어져 나온 암석 조각이 화성암에 포함되어 나타날 수 있는데 이를 포획암이라고 한다. B. 마그마가 관입할 때 주변 암석의 일부가 떨어져 나와 마그마 속으로 유입되는 것을 포획암이라 하고, 포획된 암석을 포획암이라고 한다. 따라서 포획암을 둘러싸고 있는 주변 암석은 화성암이다. C. 포획암은 주변 암석에 해당하는 화성암보다 먼저 생성된 것이다.

[오답풀이] A. 낙엽은 물이 얼기 전부터 물속에 존재하였다.

14. [출제의도] 지질 구조 형성 과정 이해하기

ㄱ. ㉠은 횡암력이다. ㄴ. 지질도 판의 위쪽을 수평으로 자르는 것은 지층이 해수면 위로 융기된 후 일어나는 침식 작용에 해당한다. ㄷ. (다)에서 X-X'를 따라 지질도 판은 C-B-A-B-C 순서로 관찰된다.

15. [출제의도] 지질 단면 해석하기

ㄴ. 삼엽충은 고생대의 표준 화석으로서 지층의 나이가 6억 년보다 많은 A, B에서는 발견될 수 없다. ㄷ. 관입암 Y와 지층 C의 관계는 남침함에 해당한다.

[오답풀이] ㄱ. 관입의 법칙에 따르면 관입당한 암석이 관입한 암석보다 먼저 생성된 것이다. 따라서 X는 Y보다 나중에 생성된 것이다.

16. [출제의도] 판의 이동 속도에 미치는 요인 이해하기

ㄱ. ㉠은 약 18.9, ㉡은 약 28.5이다. ㄴ. 인도판의 $\frac{B}{A} \times 100(\%)$ 값은 약 8.2이므로 a는 인도판이다. ㄷ.

$\frac{B}{A} \times 100(\%)$ 값이 가장 큰 태평양판의 평균 이동 속도가 가장 빠르다.

17. [출제의도] 퇴적 구조 이해하기

ㄱ. 건열은 절도와 같이 입자가 매우 작은 퇴적물이 수면 위의 건조한 환경에 노출되어 퇴적물의 표면이 갈라진 구조이다. ㄷ. ㉠은 지층의 하부에서 상부로 갈수록 주요 입자 평균 크기가 작아지고 있으므로 점이 층리의 주요 입자 평균 크기 변화를 나타낸 것이다.

[오답풀이] ㄴ. 유수나 바람의 방향을 알 수 있는 대표적인 퇴적 구조에는 사층리가 있다.

18. [출제의도] 방사성 동위원소의 붕괴 곡선 이해하기

ㄱ. T일 때 X와 Y의 함량이 각각 50%이므로 X의 반감기는 T이다. ㄷ. 3T일 때 X:Y = 2:14이므로 $\frac{Y \text{의 함량}}{X \text{의 함량}}$ 의 값은 7이다.

[오답풀이] ㄴ. A는 25이다.

19. [출제의도] 고기압과 저기압 이해하기

ㄱ. 대기권에서 기압은 상층으로 갈수록 낮아진다.

[오답풀이] ㄴ. A는 주위보다 기압이 낮은 저기압이다. ㄷ. B는 고기압으로 하강 기류가 나타난다.

20. [출제의도] 온대 저기압 이해하기

ㄴ. A에는 북서풍, B에는 남서풍, C에는 남동풍이 우세하다. ㄷ. 한랭 전선 후면에 있는 A가 온난 전선 전면에 있는 C보다 소나기가 내릴 가능성이 높다.

[오답풀이] ㄱ. A~C 중 기압이 가장 높은 곳은 C이다.