

# 2009학년도 9월 고2 전국연합학력평가 정답 및 해설

## • 과학탐구 영역 •

### 물리 I 정답

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

### 해설

- [출제의도]** 위치-시간 그래프를 해석할 수 있다.  
 ㄱ, ㄴ. 0초에서 1초까지 4m, 방향을 바꾸어 1초에서 2초까지 2m 이동하였다.  
 ㄷ. 접선의 기울기가 순간 속력이므로 감소한다.
- [출제의도]** 속도-시간 그래프를 해석하고 상대속도를 구할 수 있다.  
 ㄱ. 4초까지 변위가 0이므로, 평균속도는 0이다.  
 ㄴ.  $v_{AB} = v_B - v_A = (-8\text{m/s}) - (4\text{m/s}) = -12\text{m/s}$   
 ㄷ. 1초에서 2초까지 속도의 크기는 감소하지만 2초에서 4초까지는 증가한다. 따라서 운동량의 크기는 감소하다가 증가한다.
- [출제의도]** 역학적 에너지 보존과 운동량 보존 법칙을 이해할 수 있다.  
 ㄱ. 역학적 에너지 보존 법칙에 따라 최저점에서 속력을  $v$  라 하면  $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ ,  $v = \sqrt{2gL}$  이다.  
 ㄴ. 운동량 보존 법칙에 따라 충돌 후 속도를  $v'$  하면  $mv = 3mv'$ ,  $v' = \frac{1}{3}v = \frac{1}{3}\sqrt{2gL}$  이다.  
 ㄷ. 완전비탄성충돌이므로 운동 에너지 손실이 생긴다.
- [출제의도]** 등가속도 직선 운동을 이해하고 그래프로 나타낼 수 있다.  
 속도-시간 그래프의 기울기는 가속도이고, 위치-시간 그래프에서 접선의 기울기는 순간 속도를 의미한다.
- [출제의도]** 관성의 개념을 이해하고, 관성력은 물체에 작용하는 가속도의 방향과 반대 방향임을 안다.  
 ㄱ. 달리던 버스가 브레이크를 밟은 경우와 같으므로 버스의 속력은 감소한다.  
 ㄴ. 속력이 감소하므로 가속도 방향은 오른쪽이다.  
 ㄷ. 관성력의 방향은 가속도 방향과 반대이다.
- [출제의도]** 운동량의 변화량이 충격량임을 이해하고 운동량-시간 그래프를 해석할 수 있다.  
 ㄱ, ㄴ.  $p = mv$ 이므로 2초 이후 운동량 식에서  $2\text{kg} \cdot \text{m/s} = 2\text{kg} \times v \therefore v = 1\text{m/s}$ 이고,  
 $F\Delta t = \Delta mv$ 에서  $F = \frac{2\text{kg} \cdot \text{m/s}}{2\text{s}} = 1\text{N}$   
 ㄷ. 운동량의 변화량은 충격량과 같으므로  $2\text{kg} \cdot \text{m/s} - 0 = 2\text{N} \cdot \text{s}$  이다.
- [출제의도]** 등속도 운동을 하는 물체의 합력이 0임을 알고, 마찰력, 장력을 구할 수 있다.  
 ㄱ. 물체 B의 중력은 20N이고 등속도 운동을 하므로 장력의 크기도 20N이다.  
 ㄴ, ㄷ. 일정한 속력으로 움직이므로 합력이 0이고 운동 마찰력과 장력의 크기는 모두 20N이다.
- [출제의도]** 속도-시간 그래프를 해석하고, 운동 마찰력을 구할 수 있다.  
 속도-시간 그래프에서 기울기가 가속도이므로 이 물체에 작용한 합력은  $2\text{kg} \times 3\text{m/s}^2 = 6\text{N}$ 이다.

합력  $6\text{N} = 10\text{N} - f$ 에서 운동 마찰력  $f$ 는 4N이다.

- [출제의도]** 경사면에서 일과 일률의 개념을 이해하고 이를 적용할 수 있다.  
 ㄱ. 필요한 힘은  $mg\sin\theta$ 이다.  $\theta_1 < \theta_2$ 이므로 B에 더 큰 힘을 가해야 한다.  
 ㄴ. 해준 일의 양은 위치에너지의 변화량과 같으므로, 높이의 변화가 같기 때문에 한 일의 양도 같다.  
 ㄷ. 일률  $P = \frac{F \cdot s}{t} = F \cdot v$ 이므로 같은 속력에서 더 큰 힘이 필요한 B의 일률이 더 크다.
- [출제의도]** 탄성력과 힘의 평형, 일의 개념을 알 수 있다.  
 철수 : 늘어난 상태에서 정지해 있으므로 합력은 0이다.  
 영희 : 평형상태이므로 당기는 힘과 탄성력이 같다.  
 민수 : 늘어난 상태를 유지하는 데는 힘이 필요하지만 이동한 거리가 없다( $W = F \cdot s = 0$ ).
- [출제의도]** 힘과 가속도의 법칙( $F=ma$ )을 적용할 수 있다.  
 실이 끊어져 두 물체가 분리되는 순간  
 A : 위쪽으로 탄성력이  $3mg$  작용하고 아래쪽으로 중력이  $2mg$  작용하므로 운동방정식에 의해  $3mg - 2mg = 2ma \therefore a = \frac{1}{2}g$ (위쪽방향)이다.  
 B : 자유 낙하하므로 가속도는  $mg = ma \therefore a = g$ 이다.
- [출제의도]** 저항의 연결과 합선의 개념을 이해할 수 있다.  
 ㄱ. 병렬연결에서 한 저항(가변저항)을 증가시키면 합성저항은 증가한다.  
 ㄴ. A와 가변저항이 병렬 연결되어 있으므로 걸리는 전압은 같다.  
 ㄷ. 스위치를 닫으면 저항이 없는 쪽으로 전류가 흐르기 때문에 B에는 전류가 흐르지 않는다.(합선)
- [출제의도]** 후의 법칙을 이해하고, 중력에 의한 위치에너지를 구할 수 있다.  
 물체가 정지 상태이므로 용수철의 늘어난 길이  $x$ 는,  $kx = mg$ 에서  $x = \frac{mg}{k} = 0.2\text{m}$ 이다.  
 위치에너지 감소량은  $\Delta E_p = mgx = 4\text{J}$ 이다.
- [출제의도]** 분열에서 운동량 보존의 법칙을 이해하고, 이를 적용할 수 있다.  
 ㄱ. 반발 전 운동량이 0이므로 반발 후 두 수레의 운동량의 합이 0이다.  
 ㄴ.  $m_A \times (-2) + m_B \times 4 = 0$ 이므로, A의 질량은 B의 2배이다.  
 ㄷ. 작용·반작용의 법칙에 따라 힘의 크기는 서로 같다.
- [출제의도]** 옴의 법칙을 적용할 수 있고, 여러 가지 힘을 분석할 수 있다.  
 ㄱ. 옴의 법칙  $V = IR$  따르면  $I = 0.3\text{A}$ 이다.  
 ㄴ. 도선에 작용하는 자기력의 방향은 아래쪽이다.  
 ㄷ. 자기력의 방향이 위쪽으로 바뀌므로 늘어난 길이는 감소한다.
- [출제의도]** 저항의 합성과 건전지의 연결을 이해할 수 있다.  
 건전지의 전압을  $V$ , 저항을  $R$ 이라 하면  
 (가)의 전류  $I_g = \frac{V}{R}$ , (나)의 전류  $I_n = \frac{2V}{(R/2)} = 4\frac{V}{R}$ ,  
 (다)의 전류  $I_d = \frac{V}{R/2} = 2\frac{V}{R}$ 이다.  $\therefore I_n > I_d > I_g$
- [출제의도]** 도선의 길이와 단면적에 따른 저항과 저항의 연결을 이해하는 문제이다.

ㄱ.  $R = \rho \frac{l}{S}$ 이므로  $R_A : R_B : R_C = 3 : 1 : 2$ 이다.

ㄴ. B, C의 합성저항이 A보다 작으므로, A 전압이 크다.  
 ㄷ. 저항비가 1:2이므로  $P = \frac{V^2}{R}$ 의 비는 2:1이다.

- [출제의도]** 솔레노이드 내부의 자기장을 구할 수 있다.  
 ㄱ. 솔레노이드 내부의 자기장  $B = k' n I$ 이므로 솔레노이드 단면적과 관계없다.  
 ㄴ. 자기장의 방향은 오른쪽이다.(앙페르의 법칙)  
 ㄷ. 작용·반작용의 법칙에 따라 힘은 같다.
- [출제의도]** 충돌에서 운동량 보존을 운동량-시간 그래프로부터 분석하고, 이때 에너지 관계를 이해할 수 있다.  
 ㄱ. 충돌 전 두 물체의 운동량의 합은  $-2\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 이고, 충돌 후 A의 운동량은  $-5\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 이므로 B의 운동량은  $3\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 이다. 따라서 B의 속도는  $3\text{m/s}$ 이다.  
 ㄴ. 충격량=운동량의 변화량이므로 A가 받은 충격량은  $(-5\text{kg} \cdot \text{m/s}) - (4\text{kg} \cdot \text{m/s}) = -9\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 이다.  
 ㄷ. 충돌 후 두 물체의 속력이 감소하므로 운동에너지는 감소한다.
- [출제의도]** 직선 전류가 만드는 자기장의 방향을 알 수 있고, 자기장 속에서 도선이 받는 힘의 방향을 안다.  
 자기장은 앙페르의 법칙에 따라 A방향이고, 힘의 방향은 플레밍의 법칙을 적용하면 B방향이다.

### 화학 I 정답

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

### 해설

- [출제의도]** 물의 특성을 묻는 문제이다.  
 실험에서는 모세관 현상을 설명하고 있다. ① 밀도 ② 모세관 현상 ③ 극성 ④ 비열 ⑤ 기화열을 각각 설명하고 있다.
- [출제의도]** 염소와 관련된 여러 가지 반응을 알아보는 문제이다.  
 A는 NaCl이므로 이온 결합 물질이다. B는 HCl이므로 암모니아와 반응하면 흰 연기( $\text{NH}_4\text{Cl}$ )가 생긴다. C는 HClO이므로 표백 작용으로 인해 꽃잎을 탈색시킨다. D는  $\text{Br}_2$ 이므로 KI 수용액과 반응하면  $\text{I}_2$ 가 생긴다.
- [출제의도]** 액체의 극성과 무극성을 묻는 문제이다.  
 ㄱ. 물은 극성 물질이므로 황산구리(II)를 잘 녹인다. ㄴ. 벤젠과 사염화탄소는 무극성 물질로 서로 잘 섞인다. ㄷ. 밀도는 사염화탄소 > 물 > 벤젠 순이다.
- [출제의도]** 물 분자의 결합 모형과 온도에 따른 부피 변화를 묻는 문제이다.  
 ㄱ. A→B로 되는 동안 수소 결합수는 변화 없다.  
 ㄴ. B→C로 되는 동안 수소 결합이 끊어지면서 분자간 인력은 감소한다. ㄷ. D점에서 부피가 가장 작으므로 밀도가 가장 크다. ㄹ. C와 E의 물을 섞으면 중간 온도로 되면서 물의 부피는 감소하여 100mL보다 작아진다.
- [출제의도]** 중화 반응을 묻는 문제이다.  
 ㄱ. 중화 반응으로 중화열이 발생하여 용액의 온도는 올라간다. ㄴ. 염산 10mL을 더 넣은 수용액은 중성

이 되므로 마그네슘 조각과 반응하지 않는다. c. 수산화나트륨 수용액 15mL와 염산 20mL가 반응한 용액의 이온 모형에서 이온수의 비가 3 : 2이므로 수산화나트륨 수용액과 염산의 단위 부피당 이온수의 비는 2 : 1이다.

6. [출제의도] 온도가 일정할 때 부피와 압력을 이용하여 분자수를 구하는 문제이다.

ㄴ. (가)와 (나)는 온도와 압력이 같으므로 부피비와 분자수 비를 나타낸다. (나)에서 N<sub>2</sub>+He의 부피 3L 중에서 N<sub>2</sub>는 2L, He는 1L이므로 N<sub>2</sub> : He의 분자수 비는 2 : 1이다.

[오답풀이] c. 압력을 두 배로 증가시키면  $V \propto \frac{1}{P}$  이므로  $V = \frac{3}{2}L$ 가 된다.

7. [출제의도] 센물과 단물을 구별하는 문제이다.

A는 단물, B는 영구적 센물, C는 일시적 센물이다.

c.  $Ca(HCO_3)_2(aq) \xrightarrow{\text{가열}} CaCO_3(s) + H_2O(l) + CO_2(g)$

8. [출제의도] 수소와 헬륨의 성질을 묻는 문제이다.

헬륨은 비활성 기체로 안정하며 공기보다 가벼워 비행선에 사용된다. 헬륨이 질소보다 혈액에 대한 용해도가 작아 잠수병을 예방할 수 있다.

c.  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

[오답풀이] ㄱ. 아르곤은 공기보다 무겁다.

9. [출제의도] 온도와 압력에 따른 기체의 부피 관계를 알아보는 문제이다.

ㄱ. 온도가 일정할 때 부피가 반으로 줄어들면 압력은 2배이므로, (가)와 (나)에서 대기압+추=2기압이므로 추 1개는 1기압이 된다.

[오답풀이] ㄴ. 기체의 부피와 절대온도는 비례한다. (나)의 온도 293K의 두 배 = 586K=313℃ c. (다)는 2기압, (라)는 3기압, PV = P'V'를 이용하면,  $V = \frac{4}{3}L$ 이다.

10. [출제의도] 금속의 성질을 알아보는 문제이다.

금속은 외부에서 힘이 가해지면 금속 양이온의 배열이 변하게 된다. 이때, 자유전자가 금속 양이온 사이로 이동하여 금속 결정을 유지시켜 주므로 자유전자 수, 밀도와 녹는점은 변하지 않는다.

11. [출제의도] 금속과 금속 염화물 수용액에서 전류가 흐를 때 입자의 이동을 묻는 문제이다.

금속에 전기를 통해주면 자유전자는 (+)극으로 이동하나 금속 양이온은 이동하지 않는다. 금속 염화물 수용액에서는 음이온이 (+)극으로, 양이온이 (-)극으로 이동한다.

12. [출제의도] 기체의 확산을 알아보는 문제이다.

ㄴ. 온도를 높이면 확산 속력이 더 빨라지므로 색깔이 변할 때까지 걸린 시간은 더 짧아진다.

[오답풀이] c. 상대적 질량이 NH<sub>3</sub> < HCl이므로 확산 속력이 NH<sub>3</sub>가 더 빠르다.

13. [출제의도] 중화 반응의 이해를 묻는 문제이다.

ㄴ. NaOH 수용액과 염산의 농도를 알 수 없으므로 E가 최고 온도라고 단정할 수 없고, 중화점인지도 알 수 없다. c. 혼합 용액 A~E에서 중화되어 생성된 물의 양이 달라 혼합 용액의 부피는 각각 다르다.

14. [출제의도] 이산화탄소의 성질을 묻는 문제이다.

ㄱ. 이산화탄소는 공기보다 무겁다. ㄴ. 이산화탄소는 수산화칼슘 수용액(석회수)과 반응하면 뿌옇게 흐려진다. c. 이산화탄소는 압력이 낮으면 용해도가 작아진다.

15. [출제의도] 알칼리금속의 반응과 성질을 묻는 문제

이다.

(가)  $2Na(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g)$

(나)  $2NaOH(aq) + CO_2(g) \rightarrow Na_2CO_3(aq) + H_2O(l)$

[오답풀이] A의 NaOH와 드라이아이스는 중화되어 B에서 물에 잘 녹는 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>이 생성된다.

16. [출제의도] 온도와 압력에 따른 부피 변화를 묻는 문제이다.

ㄴ. C는 A의 온도와 압력에 대해 각각 2배이므로 같은 조건으로 하면 A와 같은 부피가 된다. A와 C의 질량이 같으므로 밀도는 같다.

[오답풀이] ㄱ. 온도 100K일 때 A부피 : B부피 = 2 : 1이므로 P<sub>1</sub>은 P<sub>2</sub>의  $\frac{1}{2}$  배이다.

17. [출제의도] 양금 생성 반응을 묻는 문제이다.

탄산칼륨 수용액 20mL에 염화바륨 수용액 10mL가 완전히 반응하였으므로 탄산칼륨 수용액과 염화바륨 수용액의 농도비는 1 : 2이다. ㄱ. 탄산칼륨과 염화바륨의 농도비가 1 : 2이므로 염화바륨 5mL를 넣었을 때, K<sup>+</sup>은 2N, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>은 0.5N개 이므로 4 : 1이다.

[오답풀이] ㄴ. B에 남아 있는 K<sup>+</sup>의 불꽃 반응색은 보라색이다. c. C에는 Cl<sup>-</sup>이 존재한다.

18. [출제의도] 이산화황과 관련된 반응 및 생성물에 대한 문제이다.

ㄱ, ㄴ. SO<sub>2</sub>은 산성 물질, CaO은 염기성 물질이므로 이 반응은 중화반응이며 생성된 CaSO<sub>3</sub>는 물에 잘 녹지 않는다. c. B는 SO<sub>3</sub>이고, 그 수용액은 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>이므로 pH는 7보다 작다.

19. [출제의도] 온도가 일정할 때 부피와 압력을 이용하여 분자수를 구하는 문제이다.

ㄱ. 분자수는 PV에 비례, (가) : (나) = 1 : 4 c. 헬륨의 분자수는 일정, 따라서 PV=P'V'에서 P'=1기압

[오답풀이] ㄴ. 단위 부피당 분자수가 많을수록 분자간의 거리는 짧아진다.

20. [출제의도] 기체 생성 반응을 묻는 문제이다.

대리석으로 된 석탑은 산성비에 의해,

$CaCO_3(s) + 2H^+(aq) \rightarrow Ca^{2+}(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

이므로 이산화탄소가 발생한다. ④ 이산화탄소가 발생하는 장치이다.

[오답풀이] ① 염화수소 ② 수소 ③ 산소 ⑤ 산소 기체가 발생한다.

생물 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 바이러스의 생물적 특성과 무생물적 특성을 구분하여 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

(가)는 신종 플루를 일으키는 신종 인플루엔자 바이러스가 돌연변이에 의해 나타난 것을 의미하고 (다)는 대장균 내에서 박테리오파지가 증식한다는 것을 나타낸다. 따라서 (가), (다)는 생물적 특성에 해당된다.

2. [출제의도] 펩시노젠과 염산의 작용에 의한 단백질의 소화를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

X는 펩시노젠, Y는 염산이다. 펩시노젠이 펩신으로 활성화되기 위해서는 염산이 필요하다. 시험관 A와

C에서 단백질이 분해되었으므로 뷰렛반응이 일어나지 않았다. 시험관 B에서는 단백질이 분해되지 않았으므로 효소는 열에 약하다는 것을 알 수 있다.

3. [출제의도] 혈액의 산소 운반 기능에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

산소는 혈장보다 혈액에 60배 이상 많이 용해되므로 대부분의 산소는 적혈구의 헤모글로빈에 의해 운반되는 것을 알 수 있다. 또한, 적혈구 한 개에는 약 2억8천만 개의 헤모글로빈이 들어 있으므로 한 개의 적혈구가 운반할 수 있는 산소 분자는 11억 2천만 개이다. 산소 분압이 높을수록 산소헤모글로빈의 양은 증가한다.

4. [출제의도] 혈액형 판정 원리와 적아세포중에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

산모는 Rh<sup>-</sup>B형이고 첫째 아기는 Rh<sup>+</sup>A형이다. 응집소 α와 β는 Rh 항체와는 달리 분자량이 커서 태반을 통과하지 못한다. 산모가 첫째 아기를 출산할 때 태반으로 첫째 아기의 Rh응집원이 유입되면, Rh 항체가 생성(기억세포 생성)될 수 있어 Rh<sup>+</sup>인 둘째 아이를 임신할 경우 적아세포증이 나타날 수 있다. 첫째 아기 출산 직후에 Rh 항체를 주사하면 산모의 몸에 Rh 항원에 대한 기억세포가 생기기 전에 항원이 제거되므로 둘째 아기도 이상 없이 출산할 수 있다.

5. [출제의도] 사람 소화 기관의 특성과 기능을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

A는 위, B는 유문, C는 이자, D는 십이지장, E는 간이다. 위에서는 단백질이 폴리펩티드로 분해되며 유문의 개폐는 십이지장의 pH에 따라 조절된다. 3대 영양소를 분해하는 효소는 이자에서 생성 분비되며, 간에서 생성되는 쓸개즙은 유화작용으로 지방의 소화를 돕는다.

6. [출제의도] 호흡 운동이 일어나는 과정과 원리에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

A 과정에서는 내늑간근은 수축, 외늑간근은 이완하고, 횡격막은 이완(상승)하여 호기가 일어나며, B 과정에서는 내늑간근은 이완, 외늑간근은 수축하여 흉강의 압력이 낮아지고 흡기가 일어난다.

7. [출제의도] 오줌 생성 과정에서 물질의 여과, 재흡수, 분비 과정을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

(가)는 혈장, 원뇨, 오줌에서 농도 변화가 작은 것으로 보아 물과 비슷한 비율로 재흡수되는 무기염류이다. (나)는 여과된 후 모두 재흡수되며, 혈액에서 0.1g/100mL의 농도를 나타내는 것을 보아 포도당이다. (다)는 요소로 약 50% 재흡수되며 물은 대부분 재흡수된다. 물이 재흡수되는 원리는 삼투이다.

8. [출제의도] 혈압계를 통한 혈압 측정원리를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

A 구간에서는 압박대의 압력이 대동맥의 최고 혈압보다 높아 혈액이 흐르지 않으므로, 혈관음을 들을 수 없다. B 구간 시작점에서 처음으로 소리가 들리는데 이때가 최고혈압이다. B구간에서는 혈관이 규칙적으로 열리고 닫히므로 규칙적인 혈관음을 들을 수 있다. C 구간에서는 압박대의 압력이 영향을 미치지 않아 혈액이 정상적으로 흐른다. B와 C 구간에서는 혈액이 손목 쪽으로 흐르므로 맥박을 느낄 수 있다.

9. [출제의도] 산소해리곡선의 해석을 통해 환경 변화에 따른 Hb의 산소포화도와 해리도를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

조직으로 공급되는 산소량은 휴식 상태일 때는 20%, 심한 운동 후는 80%이므로 심한 운동 후가 휴식 상

태의 4배이다. 해리가 촉진되려면 온도와 이산화탄소 분압은 높아야하고, 산소 분압과 pH는 낮아야 한다.

10. [출제의도] 혈액의 전반적인 지식에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

조직이식의 거부 반응은 T림프구 때문에 일어난다.

11. [출제의도] 폐기종 환자의 증상에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

정상인에 비해 흡연으로 생긴 폐기종 환자의 폐포는 폐포벽이 손상되어 주름이 없어지므로 폐포벽의 총 표면적이 감소하여 기체 교환 효율이 떨어진다. 폐활량이 감소하여 분당 호흡수가 증가하며, 폐포의 모세혈관은 감소한다.

12. [출제의도] 인공 신장기의 투석 원리에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

혈액투석은 반투과성 막을 경계로 환자의 혈액과 투석액을 서로 반대 방향으로 흐르게 하여 환자의 혈액에 있는 노폐물을 걸러내는 것이다. 따라서 투석액 A에는 요소, 단백질을 제외한 여러 물질이 혈액과 같은 농도로 들어있고, B에는 A의 성분과 투석된 요소가 들어있다. 인공 신장에서 (가)는 환자의 동맥, (나)는 정맥과 연결되는 관이다.

13. [출제의도] 항원의 1, 2차 주입시 항체 생성 과정의 차이를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

항원의 1차 주입시에는 얼마의 시간이 지난 후 항체가 생성된다. 2차 주입시에는 1차 주입 때 형성된 기억세포가 많은 수의 형질 세포로 분화되어 항체를 신속하게 더 많이 생성한다. T림프구는 항원의 1차 주입시에 B림프구의 분화를 돕는다.

14. [출제의도] 인체를 구성하는 물질과 영양소의 특성을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

A는 물이며 비열과 기화열이 크다. B는 단백질이며 근육 등을 구성하며 물질대사 결과 질소성 노폐물이 생성된다. C는 지방으로 생체막과 성호르몬의 주성분이다. D는 무기염류이다. E는 탄수화물로 인체에서 우선적으로 사용되는 에너지원이기 때문에 섭취량에 비해 구성 비율은 매우 작다.

15. [출제의도] 폐포와 조직 세포 주변의 모세 혈관에서 일어나는 기체 운반 과정에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

격렬한 운동시 적혈구 A에서는 (가)와 (라), B에서는 (나)와 (다)의 반응이 촉진된다. (다)와 (라)는 적혈구 내의 탄산 무수화 효소에 의해 촉진되고 대부분의  $H_2CO_3$ 는 적혈구 B에서  $H^+$ 와  $HCO_3^-$ 로 해리되고,  $HCO_3^-$ 는 혈장으로 빠져 나가서 혈장에 의해 운반된다.

16. [출제의도] 심장의 구조와 심장 박동시 좌심방, 좌심실, 대동맥의 압력 변화와 판막의 기능에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

(가)는 대동맥, (나)는 폐동맥, (ㄱ)은 반월판, (ㄴ)은 삼첨판과 이첨판이다. A 구간의 시작점에서 좌심실이 수축하면 심실의 압력이 심방보다 높아지므로 역류를 막기 위해 이첨판이 닫히면서 1심음이 발생하고, A 구간에서는 심장에서 혈액이동이 잠시 중지된다. B 구간부터 반월판이 열리면서 좌심실의 혈액이 대동맥으로 나가게 된다. C 구간의 시작점은 좌심실의 수축이 끝나고 이완이 시작되는 시점이므로 좌심실의 부피가 최소가 된다. 심실이 이완하면 반월판이 닫히면서 2심음이 발생하고 심장에서 혈액이동이 잠시 중지된다. C 구간을 지나면 이첨판이 열리면서 심방의 혈액이 심실로 이동한다.

17. [출제의도] 항이노호르몬을 통한 체내 수분량 조절 과정을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

체내 수분량은 신장에서 재흡수되는 물의 양에 의해 조절되며, 신장에서의 물의 재흡수는 너하수체 후엽에서 분비되는 항이노 호르몬에 의해 조절된다. 체내 수분량이 부족해지면 항이노 호르몬의 농도가 높아져 신장에서 물의 재흡수가 촉진되고 혈액량이 증가되므로 혈압이 높아진다. 땀을 많이 흘리면 체내 수분량이 부족해지므로 항이노 호르몬의 분비가 촉진된다. 항이노 호르몬이 부족한 요붕증 환자는 신장에서 수분의 재흡수가 제대로 일어나지 않아 소변량이 많다.

18. [출제의도] 소동맥이 확장되면 모세혈관을 통한 물질 교환이 증가한다는 것을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

대동맥에서 여러 갈래로 갈라지는 소동맥들 중에서 물질대사가 활발한 기관쪽으로는 혈액의 공급이 증가되어야 한다. 따라서 그곳으로 통하는 소동맥이 확장되면 그 소동맥으로 혈액의 유입량이 많아지고, 그 소동맥과 연결된 모세혈관으로 혈류량이 많아져서 모세혈관의 혈압도 증가하며 물질교환 또한 활발하게 된다.

19. [출제의도] 소장 용털에서 흡수된 영양소의 이동과정을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

A는 모세혈관으로 수용성 양분이, B는 암죽관으로 지용성 양분이 흡수된다. 림프관은 정맥과 합류되므로 지용성 양분은 혈액에 존재한다. 포도당은 간을 거치는 동안 그 일부가 저장된다.

20. [출제의도] 소변검사와 영양소의 검출 반응을 통해 건강 상태를 추론할 수 있는지를 묻는 문제이다.

영양소 검출 반응의 결과를 통해 단백질이 사구체에서 보먼주머니로 여과되어 집합관으로 이동된 것을 알 수 있다. 따라서 철수는 단백질이 증가하여 나타나는 사구체의 여과 기능에 이상이 있다. 포도당은 세뇨관에서 모세혈관으로 100% 재흡수 되었으므로 당뇨 증상은 없다.

지구과학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 지구과학의 영역 중 해양을 탐구하는 방법을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. 심해탐사정은 망간단괴와 같은 해저광물을 조사하거나 채취하는데 이용된다.

[오답풀이] ㄴ. 넓은 지역을 동시에 관측할 수 있는 것은 해양관측위성이다. ㄷ. 음파를 이용한 수심 측정은 해양탐사선에서 실시한다.

2. [출제의도] 원시 지구의 성장과정을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

ㄷ. 원시바다가 형성된 후 원시대기 중의 이산화탄소는 바다 속으로 녹아 들어가면서 줄어들게 되었다.

[오답풀이] ㄱ. (가)에서 (나)로 진행되는 동안 지구의 크기는 미행성체의 충돌로 점차 커졌다. ㄴ. (나)의 과정에서는 지구의 온도가 높아 생명체가 등장할 수 없었다.

3. [출제의도] 지구 환경내의 탄소 순환을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. 광합성을 통하여 대기권의 이산화탄소가 생물권으로 이동한다. ㄷ. 화석연료의 연소나 화산활동에

의해 암권에서 대기권으로 이산화탄소가 이동한다.

[오답풀이] ㄴ. 지구 온난화가 심해지면 해수의 온도가 높아지고 기체의 용해도가 낮아져 D과정이 줄어든다.

4. [출제의도] 지질 단면도의 해석과 지질 시대의 생물을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

지질 단면도에서 지층의 생성순서는 B-A-부정합-D-C-부정합-E이다. 지층 D는 4억년과 3억년 전 사이의 고생대 지층이다. 따라서 지층 D에서 발견될 수 있는 화석은 푸줄리나(ㄱ)와 삼엽충(ㄴ)이다.

5. [출제의도] 용암의 성질과 화산체와의 관계를 알고 있는지를 묻는 문제이다.

ㄴ. 한라산은 경사가 완만한 순상화산이고, 산방산은 경사가 급한 중상화산이다.

[오답풀이] ㄱ. (가)의 용암은 현무암질 용암으로  $SiO_2$ 의 함량이 유문암질 용암보다 적다. ㄷ. 유문암질 용암은 휘발성 가스가 많아 격렬하게 폭발한다.

6. [출제의도] 판의 경계와 지형을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

A는 동아프리카 열곡대로 발산형 경계, B는 히말라야 산맥으로 수렴형 경계, C는 산안드레아스 단층으로 보존형 경계, D는 동태평양 해령으로 발산형 경계, E는 마리아나 해구로 수렴형 경계이다.

7. [출제의도] 지구 공전 궤도의 변화로 인한 지구상의 변화를 예측할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄴ. 남반구의 겨울철에는 태양과의 거리가 더 가까워지게 되어 기온은 상승하게 된다. ㄷ. 우리나라는 여름철에 지구와 태양사이의 거리가 더 가까워져서 더워지게 된다.

[오답풀이] ㄱ. 여름철에는 더 더워지고, 겨울철에는 더 추워져서 기온의 연교차는 커지게 된다.

8. [출제의도] 온대저기압 주변의 날씨변화를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

③ B지역은 온난전선 후면으로 C지역보다 기온이 높다.

[오답풀이] ① A지역은 온난전선의 전면으로 층운형 구름이 발달한다. ② A지역은 남동풍계열의 바람이 분다. ④ B지역은 날씨가 맑다. ⑤ C지역은 좁은 지역에서 소나기가 나타난다.

9. [출제의도] 각 관측소에서 기록된 지진파를 해석할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. 지진이 발생하면 P파가 S파보다 전파속도가 빠르기 때문에 지진계에 P파의 진동이 먼저 기록된다.

ㄷ. PS시가 짧을수록 진원에서 관측소까지 거리가 가깝다.

[오답풀이] ㄴ. 오후 3시 01분은 관측소 (다)에 P파가 처음 도착한 시각을 의미한다. ㄷ. 규모는 진원에서 발생한 총에너지량을 정량적으로 나타낸 것으로 어느 지점에서나 같다.

10. [출제의도] 빙정설에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

0°C이하에서는 과냉각물방울에 대한 포화수증기압이 빙정에 대한 포화수증기압보다 크다. A층 구름 속의 수증기압이 과냉각 물방울에 대해서는 불포화이고 빙정에 대해서는 과포화일 때 빙정이 성장할 수 있다. 따라서 과냉각물방울에서는 증발이 일어나 크기가 작아지고 빙정은 승화로 크기가 커진다.

[오답풀이] ㄷ. 빙정이 낙하하면서 녹으면 비가 되고, 녹지 않으면 눈이 된다.

11. [출제의도] 호상열도와 열점에서 화산섬의 차이를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. (가)는 판의 수렴경계에서 나타나는 호상열도이며, (나)는 판 내부의 열점에서 생성된 열도이다.

ㄷ. 화산섬들의 연령으로 볼 때 화산섬들은 태평양판과 같이 대체로 북서쪽으로 이동하고 있다.

[오답풀이] ㄴ. (가)의 화산섬들은 호상열도로 거의 비슷한 시기에 형성되었다.

12. [출제의도] 기층의 안정도를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. (가)의 기온 감률은 1.5°C/100m이고 (나)는 0.2°C/100m이다.

[오답풀이] ㄴ. (가)지역에서 상승하는 공기의 단열 감률은 1°C/100m로 건조 단열 감률이므로 불포화이다. ㄷ. (나)지역은 안정하므로 층운형 구름이 생성될 수 있다.

13. [출제의도] 해수의 용존 산소량에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. 수심 100m까지 용존 산소가 높은 이유는 대기에서 직접 녹아들어난 산소와 해양생물의 광합성 때문이다. ㄴ. 수심 200m보다 깊은 곳에는 햇빛이 잘 도달하지 못하며 생명체의 호흡과 유기물질이 분해될 때 산소 소비가 많다.

[오답풀이] ㄷ. 수심 800m 이상에서는 생명체의 활동이 적고, 극지방의 차가운 표층 해수가 공급되어 용존 산소가 많다.

14. [출제의도] 지질시대의 대륙의 이동과 생물종 수의 관계를 통해 지질시대를 분석할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄴ. 관계아가 형성되면서 해양생물의 서식지가 줄어들어 해양 동물종의 수가 급격히 줄어들었다. ㄷ. 지질시대의 경계면에서는 육상식물보다 해양동물의 변화가 더 뚜렷하다.

[오답풀이] ㄱ. A시기 중기부터 오존층이 형성되어 지상에 도달하는 자외선 양이 줄어들었다.

15. [출제의도] 단열팽창의 특징을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

공기가 상승하면 기압은 낮아져서 단열팽창이 일어나고 온도가 낮아진다.

16. [출제의도] 위도에 따른 수온 연직분포의 특징을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. 중위도 해역에서는 바람이 강해서 혼합층이 발달한다. ㄴ. 저위도에서는 표층수온이 높아 수심에 따른 온도차가 크다. ㄷ. 심해층은 태양 복사에너지가 도달하지 않아서 위도에 관계없이 수온이 일정하다.

[오답풀이] ㄷ. 고위도 해역으로 갈수록 태양 복사에너지가 적어서 수심에 따른 수온의 차이가 작아진다.

17. [출제의도] 구름 생성과정을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

ㄴ. 응결 고도에서는 기온과 이슬점이 같아져서 포화에 도달한다.

[오답풀이] ㄱ. 공기 덩어리가 상승하면 주변 기압이 낮아지므로 단열 팽창한다. ㄷ. 공기가 건조할수록 기온과 이슬점 차이가 커져서 응결 고도가 높아진다.

18. [출제의도] 태평양과 대서양 해저지형의 특징을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. (가)는 해구가 발달해 있으므로 태평양 해저 단면이다. ㄴ. (나)는 대서양으로 해구는 없고 중앙 해령에서 새로운 해양지각이 생성되므로 해저 면적이 넓어지고 있다.

[오답풀이] ㄷ. 대륙대는 대서양에서 발달하는 해저 지형이다. ㄷ. 심발 지진은 수렴형 경계인 해구의 대륙쪽에 나타나므로 (가)에서 주로 발생한다.

19. [출제의도] 시베리아 기단의 변질에 대한 이해를 묻는 문제이다.

ㄱ. 겨울철에 영향을 주는 기단은 시베리아 기단이다. ㄴ. 기단이 황해상을 지나면서 열과 수증기를 공급 받게 된다.

[오답풀이] ㄷ. 기단은 하층이 가열되어 불안정해진다.

20. [출제의도] 우리나라 해수면의 수온분포와 해저지형에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. 황해가 수온이 낮은 이유는 수심이 얕고, 대륙으로 둘러싸여 대륙의 영향을 받기 때문이다. ㄴ. 동해, 남해, 황해에 모두 나타나는 지형은 대륙붕이다. ㄷ.

동해는 수심이 깊어 수온이 대륙의 영향을 받지 않아 등수온선이 위도에 나란하다.