

# 2007학년도 9월 고2 전국연합학력평가 정답 및 해설

## ● 4교시 과학탐구 영역 ●

### 물리 I 정답

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

### 해설

1. [출제의도] 그래프를 통해 물체의 운동을 분석할 수 있는지를 묻는 문제이다.  
 다. 2초일 때는 속도가 작아지고 있으므로 가속도가 음(-)이고 8초일 때는 속도가 커지고 있으므로 가속도가 양(+)이다.  
**[오답풀이]** 가. 위치-시간 그래프에서 기울기가 속도인데, 5초일 때 기울기가 0이 아니므로 속도는 0이 아니다. 나. 평균 속력은  $\frac{\text{이동 거리}}{\text{시간}}$  이므로  $\frac{20}{10} = 2$  (m/s)이다.
2. [출제의도] 등가속도 직선 운동을 분석할 수 있는지를 묻는 문제이다.  
 나. A는 계속 동쪽으로 이동하고 B는 동쪽으로 앞서 갔다가 서쪽으로 되돌아오므로 한 번 만난다.  
**[오답풀이]** 가. A의 이동 거리는  $\frac{1}{2} \times 4 \times 4^2 = 32$  (m)이다. B는 운동 방향이 2초 때 바뀌고 등가속도 운동을 하므로 0~2초와 2~4초 동안의 이동 거리는 같다. B의 이동 거리는  $(4 \times 2 - \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2) \times 2 = 8$  (m)이다. 다. A는 처음에 정지해 있고 가속도가 +이므로 속력이 커지는 운동을 하고, B는 처음에는 속도와 가속도가 반대 방향이므로 속력이 감소하다가 2초 이후에는 속도와 가속도가 같은 방향이므로 속력이 증가하는 운동을 한다.
3. [출제의도] 속력 측정 장치를 통한 평균 속력을 계산할 수 있는지를 묻는 문제이다.  
 평균 속력은  $\frac{\text{이동 거리}}{\text{시간}}$  이므로  $\frac{0.12}{0.4} = 0.3$  (m/s)이다.
4. [출제의도] 힘이 작용할 때 변하는 여러 가지 물리량을 해석할 수 있는지를 묻는 문제이다.  
 a. 처음 속도가 0이므로 운동량의 변화는 "m v"이다.  
 b. 그래프의 기울기는 가속도로  $\frac{1}{2}$  이므로 힘은  $m a = m \frac{1}{2}$ 이다. c. 그래프의 면적은 이동거리로  $\frac{v t}{2}$  이므로 한 일은  $F s = \frac{F v t}{2}$ 이다.
5. [출제의도] 운동 마찰력을 받는 물체의 운동을 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.  
 가, 나, 다. 마찰력은 " $\mu m g$ " 이므로 A에 작용하는 운동 마찰력은 3 N이고 B에 작용하는 운동 마찰력은 12 N이다. 총질량 3 kg에 작용하는 총 마찰력이 15 N이므로 가속도는  $5 \text{ m/s}^2$ 이다. A에 작용하는 합력은 5 N이고 마찰력이 3 N이므로 A와 B 사이에 작용하는 힘의 크기는 2 N이다.
6. [출제의도] 연결된 물체의 운동을 운동법칙에 따라 힘과 관련지어 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.  
 일정한 힘으로 당기면 세 물체가 모두 가속도가 같

은 등가속도 운동을 하므로 세 물체에 작용하는 합력은 모두 같다. 용수철 A에 작용하는 힘이 10 N이므로 용수철 B에 작용하는 힘은 20 N이고 힘 F는 30 N이다.

7. [출제의도] 탄성력을 받으며 운동하는 물체의 역학적 에너지의 보존을 이해하는지를 묻는 문제이다.  
 가. 용수철 상수는  $\frac{F}{x}$  이므로 200 N/m이다. 다. 추가 0 점을 통과할 때는 B점의 위치 에너지가 모두 운동 에너지로 바뀌므로  $\frac{1}{2} \times 200 \times 0.12^2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times v^2$  에서 속력은 2 (m/s)이다.  
**[오답풀이]** 나. 한 일의 양은 그래프의 아래 면적에 해당하므로  $\frac{1}{2} \times 0.1 \times 20 = 1$  (J)이다.
8. [출제의도] 중력과 저항력을 받으며 운동하는 물체의 역학적 에너지 변화를 이해하는지를 묻는 문제이다.  
 가, 나. 속력이 빨라지고 있으므로 운동 에너지가 증가하고, 아래로 내려가고 있으므로 위치 에너지가 감소하고 있다.  
**[오답풀이]** 다, 라. 역학적 에너지가 보존되려면 중력에 의해 중력 가속도로 속력이 일정하게 증가하여야 하는데 공기의 저항 때문에 그러지 못하였으므로 역학적 에너지는 감소하고 있다.
9. [출제의도] 실생활에서 충격량과 운동량의 변화 사이의 관계를 이해하는지를 묻는 문제이다.  
 낙하산을 매달면 공기의 저항으로 속력이 줄어든다. 빨대나 스펀지로 감싸면 충돌 시간을 길게 하여 충격력을 줄여 준다.  
**[오답풀이]** 공기가 든 풍선을 매달면 공기의 저항이 커져 속력이 줄어든다. 중력의 크기는 변하지 않는다.
10. [출제의도] 충돌 과정에서 에너지의 변화와 일과 에너지의 관계를 이해하는지를 묻는 문제이다.  
 쇠구슬이 떨어지면서 위치 에너지 " $mgh$ "가 운동 에너지로 전환된다. 질량이 같은 물체에 충돌하면서 속도가 절반으로 줄어들고 질량은 2 배가 되므로 운동 에너지가 절반으로 줄어든다. 이 운동 에너지가 마찰에 의해서 손실된다. 즉  $\frac{mgh}{2} = F s$  이므로  $F = \frac{mgh}{2s}$ 이다.
11. [출제의도] 마찰력이 작용하는 물체의 운동을 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.  
 가. 정지해 있는 물체에 작용하는 외력이 커지면 정지 마찰력도 커진다.  
**[오답풀이]** 나. 움직이는 순간의 페트병의 무게가 최대 정지 마찰력이므로 정지 마찰 계수를 구할 수 있다. 다. 운동 마찰력은 최대 정지 마찰력보다 작으므로 물체가 움직인 후 등가속도 운동을 한다.
12. [출제의도] 두 물체의 충돌 시 운동량 보존의 법칙을 이해하는지를 묻는 문제이다.  
 세 경우 모두 전체 운동량은 같으므로 충돌 후 총알의 운동량이 오른쪽 방향으로 클수록 물체의 운동량은 작아진다. 즉 속력이 작아진다.
13. [출제의도] 솔레노이드 내부의 자기장을 이해하는지를 묻는 문제이다.  
 가. 솔레노이드 내부에서의 자기장은 모두 왼쪽 방향으로 같다. 나. 솔레노이드는 단위 길이당 감은 횟수가

가 많을수록 자기장의 세기가 크므로 B가 더 크다.

- [오답풀이]** 다. A의 오른쪽은 S극, B의 왼쪽은 N극이 되므로 인력이 작용한다.
14. [출제의도] 그래프를 통해 운동을 해석할 수 있는지를 묻는 문제이다.  
 가. 속도가 변하지 않으므로 등속도 운동을 한다.  
 나. 6~9초 동안 속도가 0이므로 정지하였다.  
 다. 9~11초 동안 가속도가 약  $10 \text{ m/s}^2$ 인 자유낙하 운동을 한다. 이때 무중력 상태를 체험한다.
  15. [출제의도] 용수철에 연결된 운동을 속도-시간 그래프를 해석하여 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.  
 가. 용수철에 의해 똑같은 탄성력이 작용하므로 두 공에 작용하는 힘의 크기는 항상 같다.  
**[오답풀이]** 나. 0.2초일 때 A의 속력이 B의 속력보다 크므로 점점 가까워지고 있는 상태로 A와 B 사이의 거리가 최소가 될 수 없다. 0.1초 일때 최대가 되고 0.3초일 때 최소가 된다. 다. 기울기가 가속도를 나타내는데 기울기의 부호가 반대이므로 가속도의 방향은 반대이다.
  16. [출제의도] 비저항의 의미와 병렬 연결된 저항의 변화를 해석할 수 있는지를 묻는 문제이다.  
 A의 한 구간의 저항을 " $R$ "이라고 하면 B의 한 구간의 저항은  $3R$ 이다. a, b, c, d, e에 연결했을 때 합성 저항은 각각  $\frac{1}{2}R, \frac{5}{3}R, \frac{9}{4}R, 3R, \frac{9}{4}R$ 이므로 a에 연결하였을 때 전류가 가장 많이 흐른다.
  17. [출제의도] 병렬 연결된 저항으로 구성된 전기회로에서 전류와 전압을 해석할 수 있는지를 묻는 문제이다.  
 나. 전류의 세기가 같을 때, 전압은 저항이 클수록 크므로 c, d 사이의 전압이 더 크다. 다. d에 연결하였을 때는 양쪽의 저항이 같아 흐르는 전류의 세기가 같고 저항도 같으므로 소비전력도 같다.  
**[오답풀이]** 가. 전하량은 보존되므로 직렬로 연결된 저항에 흐르는 전류의 세기가 같다.
  18. [출제의도] 전압과 전류의 관계를 이해하는지를 묻는 문제이다.  
 전압계는 저항에 병렬로 연결해야 하므로 P이고, 전류계는 저항에 직렬로 연결해야 하므로 Q이다. 전류의 세기는 전압에 비례하고 저항에는 반비례한다.
  19. [출제의도] 전구의 연결에 따른 전압을 해석할 수 있는지를 묻는 문제이다.  
 3V용 전구의 저항은 10 Ω이고 6V용 전구의 저항은 40 Ω이다. 40 Ω 저항 두 개를 병렬로 연결하면 20 Ω의 저항이 된다. 10 Ω과 20 Ω의 저항을 직렬로 연결하면 각각에 걸리는 전압은 3 V와 6 V이다.
  20. [출제의도] 전류 주변에 생기는 자기장의 방향과 크기를 비교하여 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.  
 가. P, Q점에서 원형전류에 의한 자기장과 직선전류에 의한 자기장의 크기는 같지만, P점에서는 같은 방향이고 Q점에서는 반대 방향이므로 합성 자기장의 크기는 Q점에서 작다.  
 나. P점에서 원형전류와 직선전류에 의한 자기장의 방향이 모두 종이면에 수직으로 나오는 방향이므로 합성자기장의 방향도 종이면에 수직으로 나오는 방향이다.  
**[오답풀이]** 다. Q점에서 원형 전류에 의한 자기장은 종이면에 수

직으로 나오는 방향이고 직선 도선에 의한 자기장은 수직으로 들어가는 방향이다. 원형 전류에 의한 자기장의 크기가 직선 전류에 의한 자기장보다 크므로 합성 자기장은 종이면에 수직으로 나오는 방향이다.

화학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 기체의 제법과 성질을 이해한다.

A는 산소, B는 수소, C는 이산화탄소이다. 따라서 공기 중 조성비(%)는 산소가 이산화탄소보다 크다.

2. [출제의도] 액체 공기로부터 성분 기체를 분리하는 원리를 이해한다.

ㄴ. A는 질소, B는 아르곤, C는 산소이다. 질소의 끓는점이 아르곤의 끓는점보다 낮으므로 분자 사이의 인력이 A가 B보다 작다.

ㄷ. 질소와 산소가 반응하면 산성비의 원인이 되는 질소산화물을 생성한다.

[오답풀이] ㄱ. B는 비활성 기체인 아르곤이므로 반응성이 가장 작다.

3. [출제의도] 기체의 확산 현상을 이해한다.

ㄱ. 콧을 열면 헬륨 기체와 네온 기체가 확산되므로 충분한 시간이 지나면 전체 용기에 고르게 분포한다. 따라서 (가)와 (나)에서 두 기체의 조성비와 압력은 같고, 온도와 압력이 같으므로 분자수는 부피가 큰 (나)가 (가)보다 크다.

4. [출제의도] 보일의 법칙과 샤를의 법칙을 이해한다.

ㄱ. 기체 A, B, C의 온도와 압력을 0°C, 1기압 조건으로 하면, 부피는 각각 22.4L, 44.8L, 11.2L이다. 그러므로 같은 조건에서 부피가 가장 큰 B의 분자수가 가장 많다.

ㄴ. 기체 분자 한 개의 질량은 같은 온도와 압력에서 기체의 밀도에 비례한다. 0°C, 1기압에서 기체 A, B, C의 밀도는 각각 1.43g/L, 0.18g/L, 0.72g/L이다. 따라서 분자의 질량이 가장 큰 기체는 같은 온도와 압력에서 밀도가 가장 큰 A이다.

[오답풀이] ㄷ. 같은 온도와 압력에서 밀도가 가장 작은 B의 확산 속도가 가장 빠르다.

5. [출제의도] 물의 특성을 이해한다.

① 물방울의 모양이 비눗방울의 모양보다 더 둥그란 이유는 물의 표면장력이 비눗물보다 크기 때문이다. 물의 표면장력이 커서 소금쟁이가 물 위에 떠 있을 수 있다.

[오답풀이] ②, ⑤ 물은 극성을 나타내므로 바닷물에는 여러 종류의 전해질이 녹아 있다. 따라서 바닷물은 전기가 잘 통한다. 매운 맛을 내는 물질은 극성이 약하므로 물에 잘 녹지 않아 매운 맛이 물에 의해 잘 사라지지 않는다.

6. [출제의도] 기체의 성질을 이해한다.

ㄱ. 같은 압력과 온도에서 기체의 부피는 분자수에 비례한다. 따라서 A의 부피가 B의 부피의 두 배이므로 분자수는 A가 B의 2배이다.

ㄴ. 0°C에서 같은 질량일 때 A의 부피가 B의 부피의 2배이므로 밀도는 A가 B보다 작다. 따라서 밀도가 작은 A의 평균 운동 속력이 B보다 크다.

ㄷ. 273°C일 때 기체의 부피는 0°C일 때 부피의 2배가 된다. 즉, A는 4L가 되고 B는 2L가 되므로 A와 B의 부피 차이는 2L이다.

7. [출제의도] 산과 염기의 중화 반응을 이해한다.

산과 염기의 중화 반응에서 물이 생성된다. 자료에서 혼합 용액의 부피 증가량으로부터 염산과 수산화나

트륨은 2:1의 부피비로 반응한다는 것을 알 수 있다. ④ 중화점에서 전기 전도도가 가장 작다.

[오답풀이] ① 염산과 수산화나트륨 수용액이 2:1의 부피비로 반응하고 있으므로, 수산화나트륨의 농도가 더 크다. 즉,  $x < y$  이다.

② pH가 가장 큰 것은 (라)이다.

③  $\text{Na}^+$  과  $\text{Cl}^-$  의 수가 같아지는 경우는 중화점에서이다. 자료의 중화점은 (나)이다.

⑤ 중화 반응의 알짜 이온은  $\text{H}^+$ 과  $\text{OH}^-$ 이다.

8. [출제의도] 온실 기체에 대해 이해한다.

지구 온난화의 원인이 되는 주요 기체는 이산화탄소, 메탄, 프레온, 일산화이질소 등이다.

9. [출제의도] 물의 정수 및 하수 처리 과정을 이해한다.

ㄱ. (가)의 물에는 정수장에서 소독을 위해 투입한 염소에 의해 염화 이온( $\text{Cl}^-$ )이 녹아 있다. 그러므로 (가)의 물에  $\text{AgNO}_3$  수용액을 가하면 흰색 앙금이 생성된다.

[오답풀이] ㄴ. 유기물은 하수 처리 과정의 포기조에서 제거된다.

ㄷ. BOD는 유기물의 양에 비례한다. 유기물은 하수 처리장에서 제거되므로 유기물의 양은 (나) > (다)이고, (나)의 물이 BOD가 더 높다.

10. [출제의도] 철의 제련 과정과 관련된 화학 반응을 이해한다.

④ 일산화탄소는 철광석을 철로 환원시킨다.

[오답풀이] ① 용광로 속에 넣어준 코크스는 산화되어 일산화탄소가 된다.

②, ③ 석회석은 용광로 속에서 분해되어 산화칼슘을 생성한다. 산화칼슘은 철광석의 불순물인 이산화규소와 반응하여 슬래그를 형성하여 제거한다.

⑤ 코크스가 불완전 연소되어 생성된 일산화탄소는 철광석을 환원시키면서 이산화탄소로 되어 용광로 가스로 배출된다.

11. [출제의도] 금속의 반응성을 이용하여 철의 부식을 방지하는 원리를 이해한다.

ㄱ. 금속 A와 C는 철보다 반응성이 크고, 금속 B는 철보다 반응성이 작다. 따라서 금속 A는 금속 B보다 반응성이 크다.

ㄴ. 금속 C는 금속 B보다 반응성이 크다. 따라서 금속 B에 금속 C를 연결하면 반응성이 큰 C가 먼저 산화되어 B의 부식을 방지한다.

[오답풀이]

ㄷ. 주어진 자료만으로 금속 A와 금속 C의 반응성을 비교할 수 없다.

12. [출제의도] 산과 염기의 중화 반응을 이해한다.

그래프에서 전류의 세기가 가장 작은 중화점에서 전류가 거의 0에 가까운 것으로 보아 중화 반응에서 생성된 염은 물에 녹지 않는 앙금이다.

ㄱ. 실험IV에서 사용한 염기 B는  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  이고, 산 Y는  $\text{H}_2\text{SO}_4$  이다. 따라서 실험 I은  $\text{NaOH}$  과  $\text{HCl}$ 이 반응한 것이므로 이 때 생성된 염인  $\text{NaCl}$ 은 물에 잘 녹는다.

ㄷ. 실험 II는  $\text{NaOH}$  과  $\text{H}_2\text{SO}_4$  이 반응한 경우이므로 중화점에서  $\text{Na}^+$  과  $\text{SO}_4^{2-}$ 의 개수 비는 2:1이다.

[오답풀이] ㄴ. 농도가 같으므로 일정량의  $\text{HCl}$ 을 중화시키는 데 필요한  $\text{NaOH}$  수용액의 부피가  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  수용액보다 크다.

13. [출제의도] 앙금 생성 반응을 이해한다.

화학 반응식에서 노란색 물감은 앙금 생성 반응으로 생성되었다. ㄱ, ㄴ에서는 앙금이 생성되는 반응이 일어난다.

[오답풀이] ㄷ은 염기인 비린내가 산인 식초와 중화 반응하는 경우이다.

ㄹ은 반응성이 큰 마그네슘이 철보다 먼저 산화되는 경우이다.

14. [출제의도] 센물의 성질을 이해한다.

ㄱ.  $\text{Ca}^{2+}$ 이 녹아 있으므로 비누 거품이 잘 생기지 않는다.

ㄷ. 보일러 관 속에서 (나)의 반응이 진행되어 앙금이 생성된다.

[오답풀이] ㄴ.  $\text{Ca}^{2+}$ 이 탄산수소염의 형태로 녹아 있으므로 가열하면 (나)의 반응이 일어나 이온수는 감소한다.

15. [출제의도] 물의 전기 분해 반응을 이해한다.

② 생성된 기체 A, B의 부피비가 1:2이므로, 분자수의 비는 1:2이다.

[오답풀이] ① 기체 A, B는 물과 접촉한 상태에서 포집되고 있는 것으로 보아 물에 잘 녹지 않는다.

③ (+)극에서 포집되는 기체 A는 산소이므로 불을 가져가면 잘 탄다.

④ 기체 A는 산화 반응을 통해서 생성된다.

⑤ 전해질로 염화구리( $\text{CuCl}_2$ )를 사용하면 (-)극에서 구리가, (+)극에서 염소 기체가 생성된다.

16. [출제의도] 광화학 스모그의 발생 과정을 안다.

이산화질소가 자외선에 의해 분해되어 생성된 반응성이 강한 산소 원자는 공기 중의 산소 분자와 반응하여 오존을 생성한다. 오존은 연료가 불완전 연소되어 발생한 탄화수소류와 반응하여 여러 종류의 옥시던트를 생성하여 광화학 스모그가 발생한다.

17. [출제의도] 물의 특성을 이해한다.

바위 속의 물이 얼어 얼음이 되면 부피가 증가하므로 바위가 깨진 것이다.

ㄴ. 일정량의 물이 얼면 부피가 팽창하므로 얼음의 밀도가 물의 밀도보다 작아 빙하가 물 위에 떠 있다.

[오답풀이] ㄱ. 바늘을 물 위에 띄울 수 있는 것은 물의 표면장력이 크기 때문이다.

ㄷ. 물은 극성을 나타내므로 전해질이 잘 녹는다.

18. [출제의도] 할로젠의 반응성을 이해한다.

ㄱ.  $\text{N}^{\text{aY}}$  수용액에 염소수를 넣어 반응시켰을 때 사염화탄소 층의 색깔이 적갈색으로 변한 것으로 보아  $\text{Cl}_2 + 2\text{Y}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{Y}_2$  이 일어난다.

따라서 반응성은  $\text{Cl}_2$  가  $\text{Y}_2$ 보다 크다.

[오답풀이] ㄴ. 적갈색을 나타내는 할로젠이 사염화탄소에 녹아 적갈색을 띠는 것으로 보아  $\text{Y}_2$ 는 물보다 사염화탄소에 더 잘 녹는다.

ㄷ. 과정 (3)의 수용액 속에는  $\text{NaCl}$  이 녹아 있으므로 생성된 앙금은  $\text{AgCl}$  이다.

19. [출제의도] 합금의 특성과 이용에 대해 안다.

주방 용기는 부식에 강해야 하고, 항공기 동체는 가볍고 강해야 하므로 주방 용기에는 합금 B가, 항공기 동체에는 합금 D가 가장 적합하다.

20. [출제의도] 금속의 반응성에 대해 이해한다.

ㄴ. 발생한 기체는 모두 수소이다.

ㄷ. 그래프에서 감소한 수소 이온의 개수만큼 A 이온이 생성되므로 염산과 금속 A가 반응하는 동안 용액 속의 총 이온 수는 일정하다. 그러나 금속 B와 염산이 반응할 때 수소 이온 2개가 반응하여 금속 B이온이 1개의 비율로 생성되므로 총 이온 수는 감소한다.

[오답풀이] ㄱ. 그래프에서 수소 이온이 감소하면서 A 이온이 증가하는 것으로 보아 금속 A는 수소보다 반응성이 크다. 또 금속 B를 넣었을 때 수소 이온이 다시 감소하고 B 이온이 증가하는 것으로 보아 금속 B는 수소보다 반응성이 크다. B를 넣은 이후 반응하지 않은 금속 B가 계속 남아있는 것은 금속 B가 A 이온에게 전자를 주어 환원시킬 수 없기 때문이므로 반응성은 금속 B가 금속 A보다 작다.

생물 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 생명 현상의 특성을 이해할 수 있는가를 묻는 문제이다.

사막 지대에 사는 식물이 물이 있는 환경에서는 잎을 이용해 광합성을 하다가 건조할 때는 수분의 손실을 막기 위해 잎이 모두 떨어지고 가시만 남는 것은 적응에 해당한다. 뱀나무가 가을이 되어 잎이 떨어지고 겨울눈을 만드는 것도 추위에 대한 적응 현상으로 볼 수 있다.

[오답풀이] ②는 생식, ③은 유전, ④는 세포로 구성된 구조적 특징, ⑤는 물질 대사에 해당한다.

2. [출제의도] ABO식 혈액형에 따른 응집원과 응집소의 분포를 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ. 철수는 적혈구에 응집원이 없으므로 O형이고, 영희는 응집원 B를 갖고 있으므로 B형임을 알 수 있다. ㄴ. 영희는 응집원 B를 갖고 있으므로, 영희의 혈액에 항 B혈청을 떨어뜨리면 응집 반응이 일어난다.

[오답풀이] ㄷ. 영희와 철수의 혈액을 섞으면 철수의 응집소 β와 영희의 응집원 B 사이에서 응집 반응이 일어난다.

3. [출제의도] 소화에 영향을 미치는 여러 가지 요소들을 묻는 문제이다.

ㄴ. 시험관 A와 B를 비교하면 저어 주는 것이 단백질 분해를 촉진하는 것을 알 수 있다. ㄷ. 단백질 덩어리의 한 번이 1cm가 되게 자르면 2cm일 때보다 표면적/부피 비율이 커지므로 효소에 의한 단백질 분해 시간은 21분보다 짧아진다.

[오답풀이] ㄱ. 시험관 A와 C를 비교하면 소화 효소 Z가 작용하기 위해서는 HCl이 필요하다는 것을 알 수 있다.

4. [출제의도] 싹튼 보리에서 분비되는 효소의 기능을 알아보고, 효소가 열에 의해 변성됨을 이해하는 문제이다.

ㄷ. 가열하지 않은 분말을 놓은 곳의 주변에는 연한 갈색이 나타나므로 싹튼 보리 분말에는 녹말을 분해하는 물질이 들어 있음을 알 수 있다.

[오답풀이] ㄱ. 요오드-요오드화칼륨 용액으로는 녹말을 검출할 수 있으므로, 이 실험에서는 싹튼 보리 분말에 지방이 포함되어 있는지는 알 수 없다.

ㄴ. 가열한 분말을 놓은 곳의 주변에는 청남색이 나타나므로 녹말이 분해되지 않았음을 알 수 있다.

5. [출제의도] 영양소 검출 실험 결과를 해석하는 문제이다.

A가 들어간 것은 모두 요오드 반응에서 청남색이므로 녹말이 들어 있고, B가 들어간 것은 뷰렛 반응에서 보라색을 띄므로 단백질이 들어 있으며, C가 들어간 것은 수단 III 반응에서 선홍색이므로 지방이 들어 있다.

6. [출제의도] 사람의 소화 과정을 알고 있는가를 묻는 문제이다.

A는 입, B는 위, C는 소장, D는 대장이다. 이자에서 분비되는 탄산수소나트륨은 염기성으로 위에서 내려온 산성 음식을 중화시켜 소화를 돕는다.

[오답풀이] ① 입에서 작용하는 아밀라아제의 기질은 녹말이다. ③ 단백질이 아미노산으로 완전히 분해되는 장소는 소장이다. ④ 쓸개즙은 간에서 생성되고

쓸개에서 분비된다. ⑤ 대장에서는 소화 효소가 분비되지 않는다.

7. [출제의도] 소장 내벽의 융털 구조를 이해하고, 영양소의 운반 경로를 알아보는 문제이다.

ㄴ. 비타민 B군과 무기 염류는 수용성 영양소로 모세 혈관인 (나)를 통해 운반된다.

ㄷ. 지방은 지용성 영양소로 암죽관인 (다)를 통해 운반된다.

ㄷ. 소장 내벽의 융털 구조는 영양소와의 접촉 면적을 증가시켜 흡수가 잘 일어나도록 한다.

[오답풀이] ㄱ. (가)는 융털의 상피 세포이며, 지방 분해 효소는 이자에서 분비된다.

8. [출제의도] 산소 조건에 따른 적혈구 생성 호르몬의 분비 조절 과정을 이해하고, 적혈구의 생성과 파괴 과정을 알아보는 문제이다.

③ 밀폐된 곳에 오래 있으면 혈중 산소가 부족해지므로 적혈구 생성 호르몬의 분비가 촉진된다.

[오답풀이] ① 혈중 산소가 과잉이면 적혈구 생성 호르몬의 분비가 억제된다. ② 체내 철 성분이 부족하면 적혈구가 잘 생성되지 않으므로 산소 운반에 이상이 생길 수 있다. ④ 지라에서 적혈구가 파괴되지 않으면 재활용되는 철 성분의 양이 감소한다. ⑤ 철 성분은 헤모글로빈의 구성 성분이다.

9. [출제의도] 호흡 운동의 원리를 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

ㄷ. 횡격막이 내려가면 흉강의 압력이 낮아지며, 정상인의 경우 흡기가 진행되기 시작할 때의 흉강 내압이 756mmHg이므로, 흡기가 진행되면 흉강 내압이 756mmHg 보다 낮아진다.

[오답풀이] ㄱ, ㄴ. 정상의 경우 흉강의 부피가 증가하면 흉강 내압이 낮아지지만, (나)에서는 A쪽 폐에 손상이 있어 폐의 공기가 흉강으로 새 나가므로, 횡격막이 내려가 흉강의 부피가 증가하는 경우에도, A쪽 폐포 내압이나 흉강 내압은 대기압과 같다.

10. [출제의도] 자료를 바탕으로 예방 접종의 원리를 알고 있는가를 묻는 문제이다.

분말을 주사한 후, 발병률이 감소한 것으로 보아 분말에는 천연두 바이러스 항원이 있어 체내에서 기억 세포를 형성하였음을 알 수 있다. 백신은 병원성이 제거된 약한 항원으로 이 자료에서 상처 딱지가 백신으로 이용되고 있다.

11. [출제의도] 좌심실 내의 혈액량의 변화를 통해 심장에서의 판막의 개폐와 혈액의 흐름을 이해하는 문제이다.

② B 시기에는 좌심실 내의 혈액량이 증가하므로 이첨관이 열려 혈액이 좌심방에서 좌심실로 이동한다.

[오답풀이] ①, ④ A 시기에는 좌심실 내의 혈액량이 감소하므로 반월관이 열려 혈액이 좌심실에서 대동맥으로 흐른다. ③ 좌심실 내의 혈액량 변화가 0.8초의 주기를 보이므로, 심장은 1분 동안 75회 박동함을 알 수 있다. ⑤ 좌심실이 1회 수축할 때 방출되는 혈액의 양은 약 70mL이다.

12. [출제의도] 정맥에서 혈액의 흐름의 원리를 이해하는가를 묻는 문제이다.

ㄱ. 판막이 과열되면 혈액의 역류를 막지 못해 아래쪽 정맥에 혈액이 모이게 되어 혈관이 팽창한다.

ㄴ. 정맥에서의 혈액의 흐름은 근육운동에 의해 촉진된다.

ㄷ. 판막은 혈액의 역류를 방지한다.

13. [출제의도] 투석의 원리와 과정을 알고 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ. 투석을 통해 노폐물이 제거된 혈액은 환자의 정맥을 통해 심장으로 들어간다.

ㄷ. 투석액 (가)에는 요소를 넣지 않아 혈액에서 투석액으로 요소가 빠져나오게 하고 포도당은 혈액과 같은 농도로 넣어 투석액으로 빠져나오지 않도록 한다. 따라서 투석액 (나)에는 포도당과 혈액으로부터 제거된 요소가 들어있다.

[오답풀이] ㄴ. 단백질은 반투과성막을 통과하지 못하기 때문에 투석액에 넣을 필요가 없다.

14. [출제의도] 헤모글로빈이 산소와 잘 결합하는 조건을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

ㄴ, ㄷ 시험관 A의 혈액을 A보다 선홍색 쪽으로 변화시키려면 헤모글로빈의 산소 포화도가 증가해야 한다. 헤모글로빈의 산소 포화도가 증가하는 조건은 산소 분압이 높을 때, 이산화탄소 분압이 낮을 때, pH가 높을 때, 온도가 낮을 때이다.

[오답풀이] ㄱ. 시험관에 CO<sub>2</sub>를 첨가하면 오히려 혈액의 색깔이 암적색 쪽으로 변한다.

15. [출제의도] 자료를 바탕으로 헤모글로빈의 산소 포화도와 해리도를 이해하는지를 묻는 문제이다.

ㄴ. 물질 A는 헤모글로빈의 산소 결합력을 감소시키기 때문에 산소헤모글로빈으로부터 산소의 해리를 촉진한다.

ㄷ. 물질 A는 모체의 헤모글로빈에 더 잘 결합하므로 모체에서 산소를 해리시켜 태아로 산소를 공급하도록 한다.

[오답풀이] ㄱ. 물질 A의 양이 증가하면 헤모글로빈의 산소 포화도가 감소한다.

16. [출제의도] CO가 헤모글로빈의 산소 포화도에 미치는 영향을 알아보는 문제이다.

ㄷ. 그래프 y축이 헤모글로빈과 결합한 산소의 비율을 나타내므로 산소 분압이 60mmHg일 때 CO를 포함하지 않은 공기 속에 들어 있는 헤모글로빈 중에서 산소와 결합하지 못한 헤모글로빈의 양이 CO를 포함한 공기보다 훨씬 많음을 알 수 있다.

[오답풀이] ㄱ. CO가 포함된 공기에서는 산소 분압이 높아질수록 헤모글로빈에 결합한 산소 비율이 증가하다가 일정해진다.

ㄴ. CO가 포함되지 않은 공기에서는 산소 분압이 높아질수록 헤모글로빈의 산소 포화도가 증가한다.

17. [출제의도] 이산화탄소의 운반 과정을 묻는 문제이다.

탄산무수화효소는 적혈구 내에서 CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O ↔ H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 반응을 촉진한다.

18. [출제의도] 실험에서 제시하는 바이러스의 특징을 찾는 문제이다.

실험에서 박테리오파지가 대장균과 함께 있을 때만 개체수가 증식하였다. 박테리오파지는 숙주인 대장균 속에 자신의 핵산을 주입하여 박테리아의 효소를 이용하여 개체수를 증식시킨다.

19. [출제의도] 네프론에서 여과와 재흡수를 통한 농도 변화를 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

물질 (가)는 여과되고 A, B, C에서 농도가 모두 같다. 원뇨가 세뇨관을 지날 때 물질 (가)의 일부가 재흡수되며 이때 물질 (가)의 재흡수율보다 물의 재흡수율이 더 높음을 확인할 수 있다.

20. [출제의도] 체내 삼투압 조절 과정에 대해 알아보는 문제이다.

ㄱ. 항이뇨호르몬이 분비되면 물의 재흡수가 촉진되므로 오줌량이 감소한다.

ㄷ. 무기질코르티코이드가 분비되면 Na<sup>+</sup>가 재흡수되므로 오줌의 Na<sup>+</sup>의 양이 감소한다.

[오답풀이] ㄴ. 체내 삼투압이 높을 때는 Na<sup>+</sup>의 재흡수가 억제된다.

ㄷ. 물을 많이 마시면 체내 삼투압이 낮아지므로 항이뇨호르몬의 분비가 억제된다.

지구과학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 지구 과학의 탐구 대상을 이해한다.

- ㄱ. (가)의 태풍은 바다가 가열되고 수증기가 대기권으로 공급되어 발생하는 현상이다.
- ㄴ. 태풍은 발생부터 소멸까지 대략 10일 내외의 시간이 걸리고, 지진 발생 후 해일이 해안 지역에 나타나기까지 최대 하루 정도의 시간이 걸린다.
- ㄷ. 지구 내의 현상들에 비해 (다)의 구상 성단은 별들의 집단으로 공간 규모가 매우 크다.

2. [출제의도] 대기권의 연직 기온 분포를 이해한다.

- ① 저위도인 10°N 지역보다 고위도인 70°N 지역에서 대류권의 두께가 더 얇다.
- ② 지표면의 기온은 위도가 낮은 10°N에서, 대류권 계면에서의 기온은 70°N에서 더 높게 나타난다.
- ③, ④, ⑤ 성층권은 오존층에 의한 자외선 흡수로 높이 올라갈수록 기온이 높아지는 안정한 층이다. 중간권은 대류가 일어나는 불안정한 기층이나, 수증기가 충분하지 않아 비나 눈이 만들어지지 않는다.

3. [출제의도] 지구환경 구성 요소 간의 상호 작용을 이해한다.

- ㄱ. 석회질 성분의 조개껍질이 다량 퇴적되어 생긴 석회암은 생물권과 암권의 상호 작용의 결과이다.
- ㄴ. 육상 식물의 광합성으로 이산화탄소가 대기로 방출되는 현상은 생물권과 대기권의 상호 작용이다.

4. [출제의도] 원시 지구의 진화 과정을 이해한다.

- ① 미행성 충돌로 형성된 원시 지구의 크기는 지금보다 작았다.
- ② 미행성의 충돌에 의해 미행성에 포함되어 있던 기체가 방출되면서 대기 중 이산화탄소의 양이 증가하고 온실 효과가 증가하였다.
- ③, ⑤ 미행성의 충돌이 감소하여 지구의 온도가 내려가 대기 중의 수증기가 비가 되어 원시 바다가 형성되었고, 이후 대기 중의 이산화탄소가 해수에 용해되어 대기 중의 농도가 감소하였다.
- ④ 마그마 바다의 단계에서 무거운 철질 물질이 중심으로, 가벼운 규산염 물질이 표면으로 이동하면서 맨틀과 핵의 분리가 진행되었다.

5. [출제의도] 변동대에서 일어나는 현상을 이해한다.

- ㄱ. (가)와 같은 화산 폭발로 방출된 대규모의 화산재는 대기에서 햇빛을 차단하여 기온을 떨어뜨린다.
- ㄴ. (나)와 같은 열수 분출은 판의 경계에서 특히 많이 관측된다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 모두 지구 내부 에너지가 축적되어 발산되는 과정에 의해 나타나는 현상이다.

6. [출제의도] 지질 시대의 자연환경을 이해한다.

고생대에 바다에서 번성했던 삼엽충은 중생대의 지층에서 화석으로 볼 수 있으며, 암모나이트는 중생대 바다에서 살았던 대표적인 생물이다.

[오답풀이] 매머드나 사과는 신생대의 대표적인 생물이므로 중생대에 맞는 시대 상황이 아니고, 인류는 신생대 말기에 출현하였으므로 중생대에 원시인이 공룡과 만날 수 없다.

7. [출제의도] 지질 시대를 구분할 수 있다.

두 가지 생물(◎, △)이 새로 출현하고 한 가지 생물(●)이 멸종한 B와 C 사이, 또, 두 가지 생물(●, ▲)이 출현하고 한 가지 생물(○)이 멸종한 D와 E 사이가 생물계의 변화가 가장 크므로 지질 시대를 구분하는 경계가 된다.

8. [출제의도] 미래의 지구환경을 예측할 수 있다.

이산화탄소의 농도가 증가하고, 지구의 기온이 상승하면 대륙 빙하가 녹아 해수면이 상승하고, 해안의 저지대는 침수될 수 있다. 높은 수온으로 태풍과 같은 열대성 저기압이 빈번하게 발생하고, 증발량 및 강수량이 증가할 것이다. 내륙에서 증발량의 증가는 사막화를 가속시켜 사막의 면적이 증가할 수 있다.

9. [출제의도] 상승하는 공기의 단열변화를 이해한다.

- ①, ③ A에서 부피가 커지므로 단위 부피당 포함된 수증기의 질량, 즉 절대 습도는 감소하고, B에서 상대 습도는 100%로 일정하다.
- [오답풀이] ② 구름이 생기는 높이 1km에서 이슬점과 공기 덩어리의 온도는 20°C이므로 지면에서의 이슬점은  $20^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}/\text{km} \times 1\text{km} = 22^{\circ}\text{C}$ 로 된다.
- ④ 불포화된 공기가 상승하여 포화 상태가 되면 공기는 습윤 단열 변화를 하므로 포화가 된 높이는 1km이다.
- ⑤ 공기 덩어리는 주변 공기의 기온과 같아질 때까지 상승하므로 구름은 높이 1km~2km 사이에서 1km 두께로 형성된다.

10. [출제의도] 판의 경계에서 일어나는 지질 현상을 이해한다.

- ㄱ. 하와이(A)는 태평양 판의 내부의 열점에서 마그마 분출로 형성된 화산 열도이다.
- ㄴ. 아이슬란드(B)는 해령과 이어지는 판의 발산 경계에 형성된 화산섬으로 섬을 남북으로 가로지르는 열곡대가 나타난다.
- ㄷ. 두 화산섬에서 발생한 지진은 화산 활동 및 단층 작용에 의해 발생하는 천발 지진이다.

11. [출제의도] 지진파의 전파와 지진의 세기를 이해한다.

- ④ B와 C에서 관측된 진도는 각각 III보다 크고, III보다 작으므로 지반의 진동은 B보다 C에서 더 작은 것으로 나타난다.
- [오답풀이] ① 암반의 밀도나 불연속면의 깊이 등이 같다면 P파는 C보다 진앙 거리가 가까운 A에 먼저 도착한다. ②, ③ 진앙 거리가 가까운 A는 B보다 PS 시는 더 짧고 진원까지의 거리는 더 가깝다. ⑤ 지진 규모는 거리와 관측 지점에 관계없이 어느 곳에서나 같은 값이다.

12. [출제의도] 판의 경계에서 일어나는 지각변동을 이해한다.

화산 활동이 활발하게 일어나는 곳은 D와 E이고, 천발 및 심발 지진이 발생하는 곳은 E이다. 또, 습곡 산맥이나 호상 열도가 발달하는 곳은 대륙판과 해양판이 수렴하는 E와 같은 곳이다.

13. [출제의도] 상대 습도와 절대 습도를 이해한다.

상대습도는 기온이 이슬점에 가까워 그 차이가 작은 화요일에 가장 높다. 수증기의 양이 많을수록 이슬점이 높아지므로 이슬점이 가장 높은 화요일에 절대습도가 가장 높다.

14. [출제의도] 풍향계의 원리와 온대 저기압을 이해한다.

풍향계에서 풍향은 남서풍을 가리키고 있고, 남서풍은 일기도의 C에서 나타날 수 있다. A와 B에서는 북서풍과 같은 북풍 계열의 바람이, D와 E에서는 남동풍 같은 동풍 계열의 바람이 분다.

15. [출제의도] 빙정설에 의한 강수 과정을 이해한다.

- ㄱ. 구름 속에 빙정이 있고, 빙정이 빗방울로 성장하여 내리는 비는 중위도 지방의 찬비를 설명하는 이론이다.
- ㄴ, ㄷ. 빙정과 과냉각 물방울이 공존하는 구간에서는 과냉각 물방울에 대한 포화 수증기압이 빙정에 대한 포화 수증기압보다 크므로, 불포화 상태인 물방울 표면에서 증발한 수증기가 과포화 상태인 빙정 표면에 달라붙어 빙정이 커진다.

16. [출제의도] 일기도를 해석할 수 있다.

- ⑤ 편서풍의 영향을 받는 우리나라 주변의 저기압과 전선은 점차 동쪽으로 이동할 것이다.
- [오답풀이] ① 저기압의 중심이 우리나라에 위치하므로 우리나라에서는 전국적으로 흐린 날씨가 나타난다. ②, ④ 태풍은 등압선이 밀집된 동심원으로, 장마 전선은 동서로 뻗은 정체 전선으로 나타난다. ③ 제주도는 한랭전선의 영향을 받아 적란운으로부터 소나기가 내릴 가능성이 높다.

17. [출제의도] 용암의 성질을 이해한다.

(가)는 현무암질, (나)는 유문암질 용암이 분출할 때의 특징이다. 현무암질 용암은 유문암질 용암에 비하여 마그마의 온도가 높고, 점성이 작으며, 화산 가스의 양 및 용암 내에 포함된 SiO<sub>2</sub>의 함량이 낮으며, 화산체의 경사도 완만하다.

18. [출제의도] 우리나라의 해저 지형과 근해에서 개발할 수 있는 자원을 이해한다.

- ㄱ, ㄴ. 황해와 남해는 수심 100m 내외의 대륙붕이 넓게 분포하고, 동해는 좁은 대륙붕 및 대륙 사면, 심해저 평원이 나타난다.
- ㄷ, ㄹ. 가스 하이드레이트는 수심 1500m의 심해저 평원에서 채취되었고, 해양 심층수는 해저의 수심이 200m 이상인 동해에서 개발하는 것이 더 유리하다.

19. [출제의도] 위도에 따른 연평균 강수량과 증발량을 이해한다.

증발량이 가장 많은 곳은 적도가 아닌 20°~30°의 아열대 해상이고, 이 지역에서 건조한 기후가 발달하고, 표층 염분이 높게 나타난다.

20. [출제의도] 전 세계 해양의 표층 수온 분포를 이해한다.

- ㄱ, ㄴ. 대륙의 분포, 해류 등의 요인 중에 태양복사 에너지의 차이, 즉 위도가 표층 수온 분포에 가장 큰 영향을 미치고, 수륙분포가 복잡한 북반구보다 남반구에서 등수온선이 위도와 나란하다.
- ㄷ. 태평양 적도 부근은 무역풍에 의해 동쪽의 따뜻한 표층 해수가 서쪽으로 밀려가고 태평양 동쪽의 남아메리카 인근 해상은 차가운 심층수가 해저에서 솟아오르기 때문에 수온이 낮아진다.