

# 2008년도 9월 고2 전국연합학력평가 정답 및 해설

## • 과학탐구 영역 •

### 물리 I 정답

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

### 해설

1. [출제의도] 작용 반작용 법칙과 힘의 평형을 이해하는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. 비보이에 작용하는 중력만큼 비보이가 바닥을 누른다. ㄴ. 비보이가 바닥을 누르면 바닥도 같은 크기의 힘으로 비보이를 떠받친다. 이 때 두 힘은 작용과 반작용의 관계이다. ㄷ. 비보이가 정지 상태를 유지하고 있으므로 비보이에 작용하는 합력은 0이다.

2. [출제의도] 속도-시간 그래프를 해석할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄴ. 그래프 상에서 1초에서 2초 사이의 면적은 5m보다 작으므로 평균 속력은 5m/s보다 작다.

[오답풀이] ㄱ.  $h$ 는 세가 물에 들어가기 전에 연직으로 낙하한 거리이고, 속도-시간 그래프에서 이동 거리는 면적에 해당하므로 5m이다. ㄷ. 그래프의 기울기가 가속도에 해당하므로 1초에서 2초 사이의 가속도의 크기는 점점 감소한다.

3. [출제의도] 물체의 운동에서 운동 법칙을 적용하는 것과 시간기록계를 이용하여 얻은 물체의 운동 데이터를 해석할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. 평균 속력은 이동거리를 걸린 시간으로 나눈 값이므로 0.4 m/s이다. ㄴ. 가속도는 속도의 변화량을 걸린 시간으로 나눈 값이므로 2 m/s<sup>2</sup>이다. ㄷ. 추가 받는 합력이 2N이고, 이 힘은 중력과 실이 당기는 힘의 합력이므로, 실이 당기는 힘은 8N이다.

4. [출제의도] 탄성력과 힘의 평형을 이해하는지를 묻는 문제이다.

물체가 정지하고 있으므로 중력과 탄성력이 평형을 이루고 있다.  $mg = kx$ 에서  $k = 500$  N/m이다.

5. [출제의도] 물체가 마찰이 있는 빗면에서 운동할 때, 운동 법칙을 적용할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ, ㄴ. 빗면에서 운동할 때 물체에 작용하는 중력과 마찰력은 질량에 비례하므로 가속도는 질량에 관계없이 같다. 정지 상태에서 출발한 두 물체가 바닥에 도달하는 데 걸린 시간이 같고, 그때의 속도도 같다.

[오답풀이] ㄷ. 운동량의 크기는 질량×속력이므로 속력이 같을 때 질량이 클수록 크다.

6. [출제의도] 충돌 과정에서 운동량과 충격량에 대해서 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. A, B의 질량도 같고 충돌 직전의 속도도 같으므로 운동량은 같다.

[오답풀이] ㄴ. 충격량은 운동량의 변화량과 같으므로 B가 A보다 크다. ㄷ. 판이 A, B에 작용한 힘의 방향이 같으므로 A, B가 받은 충격량의 방향도 같다.

7. [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙을 적용할 수 있는지를 묻는 문제이다.

1m 떨어진 곳을 통과하는 순간 물체와 두 접시의 운동에너지는 물체의 감소한 위치에너지와 같으므로

$$\frac{1}{2} \times 0.5 \times v^2 = 0.1 \times 10 \times 1 \text{에서 } v = 2 \text{ m/s이다.}$$

8. [출제의도] 두 물체가 충돌할 때 운동량 보존 법칙을 적용할 수 있는지를 묻는 문제이다.

$$E = \frac{p^2}{2m} \text{에서 } p^2 = 2mE \text{이다. 충돌 전과 후의 운동}$$

량이 보존되므로  $2 \times 2 \times 9 = 2 \times (2+m) \times 6$ 에서  $m = 1$  kg이다.

9. [출제의도] 마찰이 있는 면을 통과할 때 운동에너지 변화로부터 운동량의 크기를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

운동에너지의 변화량은 물체가 받은 일과 같으므로

$$\frac{p_{나중}^2}{2m} - \frac{p_{처음}^2}{2m} = -\mu mgs \text{에서 } p_{나중} = 8 \text{ kg} \cdot \text{m/s이다.}$$

10. [출제의도] 에너지 보존 법칙을 이용하여 물리량을 구하고 속도-시간 그래프를 분석할 수 있는지를 묻는 문제이다.

속력과 시간 그래프에서 면적은 이동한 거리를 의미하므로 경로1과 경로2에서 그래프의 면적이 같고, 바닥에 도착한 물체의 속도도 같다. 경로1은 곡면을 따라 내려왔기에 처음에는 속력이 빠르지만 시간이 갈수록 기울기가 작아지는 그래프가 된다. 경로2는 빗면을 따라 내려오므로 일정하게 속력이 증가하는 그래프이다.

11. [출제의도] 힘-이동거리 그래프로 물체의 운동을 해석할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄴ.  $L_2$ 까지 한 일의 양은 각각 50 J, 50 J로서 A와 B가 같다. 따라서 운동에너지도 같다. ㄷ.  $L_2$ 까지  $F_A$ 의 크기는 변하지만 방향은 A의 운동 방향과 같으므로 A의 속력이 증가하고 운동량도 증가한다.

[오답풀이] ㄱ.  $L_1$ 까지 한 일의 양은 각각 25 J, 12.5 J로서 A가 B의 2배이다. 에너지는 속력의 제곱에 비례하므로  $L_1$ 을 통과할 때 속력의 비는 A가 B의  $\sqrt{2}$  배이다.

12. [출제의도] 물체에 힘이 작용할 때 일률을 계산할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. (가)의 경우 전동기에 작용하는 힘의 크기는 20 N이고, (나)의 경우 전동기에 작용하는 힘의 크기는 10 N이다. 힘의 크기는 A가 B보다 크다. ㄷ. (가)와 (나)의 경우 두 물체가 이동하는 속력은 같고 작용하는 힘의 크기가 A가 B보다 크므로 일률은 A가 B보다 크다.

[오답풀이] ㄴ. (가)와 (나)의 경우 두 물체는 같은 거리  $h$ 를 이동하지만 힘의 크기는 A가 B의 2배이므로 한 일의 양은 A가 B보다 크다.

13. [출제의도] 역학적 에너지 보존 법칙을 이용하여 운동에너지와 탄성력에 의한 위치 에너지를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. 물체가 수평면에 내려왔을 때 위치에너지는 운동 에너지로 전환된다. 물체의 처음 위치에너지는 16 J이므로 마찰이나 저항이 없다면 이 값이 점 A에서 물체의 운동에너지와 같다. ㄷ. 물체의 위치에너지는 운동에너지로 전환되었다가 탄성력에 의한 위치에너지로 모두 전환된다. 용수철이 B와 C 사이의 길이만큼 압축되었으므로  $\frac{1}{2}kx^2 = mgh$ 로부터 B와 C 사이의 길이는 0.2 m이다.

[오답풀이] ㄴ. 물체가 C까지 용수철을 압축시켰다 펴겨 나왔으므로 B와 C 사이의 거리가 용수철이 최대 압축된 거리이다. 마찰이 없으므로 용수철에 저장된 에너지는 16 J이다.

14. [출제의도] 저항값이 금속막대의 길이에 비례한다

는 것과 저항의 연결에서 저항에 걸리는 전압을 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

저항값은 금속막대의 길이에 비례하므로 A와 P 사이의 저항값은 24 Ω이고 P와 B 사이의 저항값은 6 Ω이다. 또 병렬로 연결된 8 Ω과 24 Ω의 합성 저항값은 6 Ω이므로 저항에 걸리는 전압은 6 V이다.

15. [출제의도] 저항이 연결된 회로에서 전력을 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

저항 1개의 저항값을  $R$ 라고 하면,  $S_1$ 만을 단았을 때 합성 저항값은  $\frac{2}{3}R$ 이고,  $S_2$ 만을 단았을 때 합성 저항값은  $\frac{3}{2}R$ 이다. 전압이 같을 때 저항에서 발생하는 전력

의 비는 저항값에 반비례하므로  $\frac{3}{2R} : \frac{2}{3R} = 9 : 4$ 이다.

16. [출제의도] 저항값이 변할 때 전력을 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

$x$ 가 커질수록 합성 저항값은  $x$ 에 비례하고 저항  $R$ 에 흐르는 전류는  $x$ 에 반비례한다. 따라서  $R$ 에서 소비되는 전력은  $x^2$ 에 반비례하는 그래프가 된다.

17. [출제의도] 전류 주변에 생기는 자기장의 방향과 크기로부터 전류의 세기를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

금속막대 A와 B에 흐르는 전류의 방향은 같다. 또 금속막대 C에 흐르는 전류의 세기는 금속막대 A와 B에 흐르는 전류의 세기의 합과 같고, 방향은 A, B와 반대 방향이다. 금속막대가 충분히 길고 A, B 사이의 간격을  $2d$ 라고 하면, P에서의 자기장의 세기는 0이므로  $k \frac{I_A}{d} - k \frac{I_B}{d} + k \frac{I_A + I_B}{3d} = 0$ 이다. 따라서  $I_B = 2I_A$ 이고,  $I_C = 3I_A$ 이다.

18. [출제의도] 솔레노이드에 흐르는 전류와 감은 횟수에 따른 자기장의 세기를 비교할 수 있는지를 묻는 문제이다.

(가), (나), (다)에서 회로에 흐르는 전류의 비는 2 : 2 : 1이고, 솔레노이드에서 길이 당 감은 횟수의 비는 1 : 2 : 2이다. 솔레노이드 내부의 자기장의 세기는 전류와 단위 길이 당 감은 횟수의 곱에 비례하므로  $B_{(가)} : B_{(나)} : B_{(다)}$ 는 1 : 2 : 1이다.

19. [출제의도] 전압비로부터 비저항의 비를 구하고, 이에 해당하는 물질질을 찾을 수 있는지를 묻는 문제이다.

금속막대 B에 걸린 전압이 4V이므로 금속막대 A, B에 걸린 전압의 비는 2 : 1이다. 회로 전체에 흐르는 전류는 일정하므로 금속막대의 저항값의 비도 2 : 1이다. A와 B의 길이가 같고 단면적이 같으므로 저항값은 비저항과 비례한다. 따라서 비저항의 비가 2 : 1이 되는 두 물질질을 찾으면 된다.

20. [출제의도] 저항의 연결에서 전압, 전류의 관계와 전력을 구할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄴ.  $S_2$ 를 단았을 때 열량계 A와 B의 온도 변화는 각각 18 °C, 9 °C이므로 발생하는 열량의 비는 2 : 1이다. 단위 시간당 A, B에서 발생하는 에너지의 비는 2 : 1이다.  $R_1$ 과  $R_2$ 의 저항의 비가 1 : 2 이므로  $R_1, R_2, R_3$ 에 흐르는 전류의 세기의 비는 2 : 1 : 1이다. ㄷ.  $R_2$ 와  $R_3$ 에 같은 전압이 걸리고 흐르는 전류의 세기도 같으므로  $R_2$ 와  $R_3$ 의 저항값은 같다. 따라서  $R_3$ 의 저항값은  $R_1$ 의 저항값의 2배이다.

[오답풀이] ㄱ.  $S_1$ 을 단았을 때 열량계 A와 B에 흐르는 전류의 세기는 같다. A와 B에서 발생하는 에너지는 저항값에 비례한다. 10초 동안 A와 B의 온도 변화는 각각 8 °C, 16 °C이므로 저항값의 비는 1 : 2이

다. 전류의 세기는 같고 저항값의 비가 1:2이므로 전압의 비는 1:2이다.

**화학 I 정답**

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

**해설**

1. [출제의도] 물과 관련된 주변 현상을 물의 특성을 이용하여 이해하는지를 묻는 문제이다.

수영장에서 물 밖으로 나오면 몸에 묻은 물이 증발하면서 한기를 느끼게 된다. 사우나에서는 땀이 증발하면서 열을 빼앗아가고 체액의 대부분인 물의 비열이 크기 때문에 체온이 쉽게 올라가지 않는다. 물에 젖은 종이는 물의 증발열에 의해 종이 가 발화점까지 도달하지 못하기 때문에 불이 잘 붙지 않는다.

2. [출제의도] 자료를 해석하여 물의 상태에 따른 특성을 입자 개념으로 파악하는지 묻는 문제이다.

ㄷ. B의 밀도는 C보다 크므로, 즉 같은 부피가 차지하는 질량은 B가 크기 때문에 분자 수가 많다.  
[오답풀이] ㄱ. 물의 밀도가 얼음보다 큰 것은 같은 질량의 부피가 작다는 것을 의미한다. 따라서 분자 사이의 평균 거리는 부피가 작은 물이 가깝다.

3. [출제의도] 제시된 물의 표면 장력에 의한 현상에서 원리를 추론할 수 있는지 묻는 문제이다.

(다)에서 다시 부리를 열면 눌러졌던 물이 다시 모이게 되는데 이 때 물방울의 중심이 위로 이동하는 것은 윗부분으로 갈수록 표면적이 작아지기 때문이다. 따라서 물이 위로 올라가는 것은 표면적을 최소화하기 위한 힘인 표면 장력 때문이다.

4. [출제의도] 자료를 분석하여 이온 반응에서 양적인 관계를 알아보는 문제이다.

두 수용액을 혼합하면  $Pb^{2+}$ 과  $I^-$ 이 1:2의 개수비로 반응하여  $PbI_2$  앙금을 생성한다. 앙금이 생성되기 전에 존재하는  $I^-$ 의 수는 2이고,  $Pb^{2+}$ 의 수는 3이므로 혼합 용액 속에는  $I^-$ 은 녹아 있지 않고  $Pb^{2+}$ 은 2만큼 녹아있다. 따라서 혼합 용액에 녹아 있는 양이온과 음이온의 총 수의 비는 2:3이다.

5. [출제의도] 자료를 분석하여 앙금 생성 반응의 양적 관계를 파악하는지 묻는 문제이다.

ㄱ. A 점은 앙금이 생성되고 있는 지점이고 B 점은 앙금 생성이 완결된 지점이며, C 점은 앙금 생성이 완결된 이후이다. 반응에서  $AgCl$  앙금이 생성되므로 B와 C 점에서는 염화 이온이 남아있지 않다.  
ㄴ. 질산 이온은 구경꾼 이온이므로 넣어준 질산은 수용액의 양에 비례하여 증가한다.  
ㄷ. 구경꾼 이온의 수는 반응이 완결된 지점인 B 점에서 같아진다. 따라서 A 점은 반응이 완결되지 않은 지점이므로 넣어준 질산 이온의 수가 원래 용액에 있던 나트륨 이온의 수보다 적다. 또한 A 점은 반응이 완결되기 위해 넣어야 하는 질산은 수용액 양의 반 이상을 넣은 지점이므로 남아있는 염화 이온보다 넣어준 질산 이온의 수가 더 많다.

6. [출제의도] 석회수와 이산화탄소 간의 반응을 셀룰로오스 관련지어 해석하는 능력을 평가하는 문제이다.

① B까지 석회수와 이산화탄소의 중화 반응이 진행되며, 이 때 수산화 이온의 감소로 pH가 작아진다.  
② BC 구간에서는 I에서 생성된 앙금이 과량의 이산화탄소와 반응하여 녹는 과정이 일어난다. ④, ⑤

(나)에서 C 점 용액을 가열하면 III의 반응이 일어나 앙금이 생성된다. ③ 비누 분자는 칼슘 이온과 반응하여 앙금을 생성하므로 칼슘 이온이 거의 녹아있지 않은 B 점 용액에서 비누가 잘 풀린다.

7. [출제의도] 자료를 해석하여 중화 반응의 양적 관계를 파악하는지 묻는 문제이다.

ㄴ. A는 중화점 전의 용액이고, D는 중화점 이후의 용액이므로 산성인 A가 염기성인 D보다 pH가 작다.  
[오답풀이] ㄷ. 두 수용액을 완전히 중화하는 데 필요한 수산화칼륨 수용액의 양은 황산이 염산보다 두 배 많다. B는 중화점 이후 수산화칼륨 수용액 20 mL가 더 첨가되었고 C는 중화점까지 20 mL의 수산화칼륨 수용액이 더 필요하므로 두 용액이 반응하면 중성이 된다.

8. [출제의도] 수돗물을 만드는 과정과 하수를 처리하는 과정에 대한 이해를 평가하는 문제이다.

ㄴ. 폭기조에서는 미생물을 이용하여 하수에 있는 유기물을 분해하므로 BOD가 낮아진다.  
[오답풀이] 폭기조에서는 산소를 공급해야 하지만 응집제를 첨가하여 덩어리진 부유물을 가라 앉히는 응집지에서는 산소의 공급이 필요없다.

9. [출제의도] 제시된 자료로부터 기체의 종류와 성질을 추론할 수 있는지 평가하는 문제이다.

A는 헬륨, B는 이산화탄소, C는 산소, D는 질소이다.  
④ 공기의 대부분은 C와 D로 이뤄져 있는데 C의 밀도가 D보다 작다면 공기의 밀도는 1.25g/L보다 작아야 하므로 C는 D보다 밀도가 커야 한다.

10. [출제의도] 기체의 성질과 탐구 과정을 관련지어 물질의 종류를 알아낼 수 있는지 평가하는 문제이다.

(가)에서 혼합 기체 중의 산소만이 수은과 반응하여 붉은색 산화물을 생성한다. (나)에서는 이산화탄소가 염기인 수산화나트륨과 중화 반응하므로 페트병 안의 압력이 작아져 페트병이 찌그러지며, 중화열이 발생한다. (다)에서 모은 기체는 대부분이 질소이며, (라)에서는 수은의 산화물이 분해되어 산소가 발생한다.

11. [출제의도] 기체의 분출과정에서 분자의 질량과 분출 속도의 관계와 기체의 부피에 따른 압력의 변화를 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 질량이 작은 헬륨 분자가 질소 분자보다 분출 속도가 크기 때문에 초기에 (나)에서 헬륨의 조성비가 크다.  
[오답풀이] ㄴ. 충분한 시간이 흐르면 기체가 공간 전체에 고르게 분포하게 된다. 보일의 법칙에 의해 부피가 4배가 되었으므로 압력은  $\frac{1}{4}$ 이 되어 0.5기압이 된다.

12. [출제의도] 기체 분자 운동 모형을 이용해 보일의 법칙을 설명하는 과정을 잘 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 압력이 4기압일 때 기체의 부피가  $\frac{V}{2}$ 이므로 압력이 8기압으로 두 배가 되면 기체의 부피는  $\frac{1}{2}$ 인  $\frac{V}{4}$ 가 된다.  
ㄴ. 부피가 감소되면 분자들은 더 작은 공간에 갇히게 되고 같은 시간당 더 많은 분자들이 벽에 충돌하게 된다. 따라서 단위 면적당 분자의 충돌 횟수는 (나)가 (가)보다 많다.  
[오답풀이] ㄷ. 온도가 일정한 조건에서 분자의 평균 속력은 변하지 않는다.

13. [출제의도] 제시된 자료와 생활 현상에서 샤를의 법칙의 원리를 파악하는지 묻는 문제이다.

갈릴레이 온도계는 온도 변화에 따른 기체의 부피

변화를 이용한 것이다.

14. [출제의도] 오존으로 인해 일어나는 현상과 오존의 용도를 알고 있는지를 묻는 문제이다.

연평균 자외선 지수가 증가하는 것은 성층권의 오존량 감소와 관련이 있다. 오존이 지표에 많이 존재하게 되면 대기 중의 탄화수소와 반응하여 광화학 스모그를 발생시킨다.

15. [출제의도] 대기 오염 현상의 원인과 대책에 대해 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

석탄, 석유 등과 같은 연료에 포함된 황이 연소하면 황산화물이 생성된다. 이 물질로 인해 황산 이온이 포함된 산성비가 내리거나 런던형 스모그가 발생한다. 런던형 스모그는 새벽에 주로 발생하고, 질소 산화물에 의한 광화학 스모그는 낮에 주로 발생한다.

16. [출제의도] 알칼리 금속의 성질에 대해 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

ㄴ. 알칼리 금속은 원소에 따라 각각 서로 다른 불꽃 반응색을 나타낸다. 리튬은 빨간색, 나트륨은 노란색, 칼륨은 연보라색의 불꽃 반응색을 나타낸다.  
ㄷ. 알칼리 금속을 증류수에 넣으면 수용액에 알칼리 금속 양이온과 수산화 이온이 생성되어 용액은 염기성을 띤다. 이 용액을 가열하여 물을 증발시켜 얻은 물질은 염기성 물질이다.  
[오답풀이] ㄱ. 알칼리 금속을 증류수에 넣으면 전자를 잃고 산화되어 양이온이 된다.

17. [출제의도] 금속 나트륨의 결정 구조와 성질을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

A는 금속 결정 모형으로 나트륨의 결정 구조를 나타낸 것이고, B는 양이온과 음이온으로 이루어진 이온 결정 모형으로 염화나트륨의 구조를 나타낸 것이다.  
[오답풀이] ㄴ. 염화나트륨 수용액은 중성이다.

18. [출제의도] 염소 기체의 성질과 할로젠 원소의 반응성과 관련된 실험을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

표백분과 염산이 반응하여 발생한 기체 A는 염소이다.  
ㄱ. 요오드화칼륨에 염소 기체를 넣었을 때 보라색이 나타난 것은 요오드화 이온이 전자를 잃고 요오드 분자가 되었기 때문이다. 따라서 염소가 반응성이 더 크다는 것을 알 수 있다. ㄴ. 수소와 염소가 반응하면 염화수소가 생성되며, 이것이 물에 녹으면 염산이 된다. ㄷ. 요오드화 이온이 들어있는 용액에 염소 분자가 들어가면 염소 분자는 전자를 얻어 염화 이온이 되고 요오드화 이온은 전자를 잃고 요오드 분자가 된다. 녹말 수용액이 청남색으로 변한 것은 요오드 분자가 생성되었기 때문이다.

19. [출제의도] 금속의 성질을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

금속은 자유 전자의 이동에 의해 힘을 받을 때 부서지지 않고 모양이 변형된다. 힘을 받아 넓게 퍼지는 성질이 전성이다.

20. [출제의도] 보일-샤를의 법칙과 분자의 평균 운동 에너지에 영향을 주는 요인을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

ㄷ. C가 B보다 온도가 높으므로 분자의 평균 운동 에너지가 크다.  
[오답풀이] ㄱ. A와 C에서 부피가 같으므로 밀도는 같다.  
ㄴ. 헬륨의 압력은 '대기압 + 수은 기둥의 높이 차이로 인한 압력'이다. 따라서 수은 기둥의 높이 차이가 큰 C가 B보다 헬륨의 압력이 크다.

생물 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 생명의 특성을 이해하고 생물과 무생물의 차이를 비교할 수 있는지를 묻는 문제이다.  
석회암 동굴에서 자라는 종유석과 석순, 그리고 대나무 숲에서 자라는 죽순에서 모두 화학 반응이 일어난다. 동화 작용은 생물인 죽순에서만 일어나고, 죽순의 생장은 세포 수의 증가에 의해 일어난다.
- [출제의도]** 3대 영양소의 소화 과정에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
(가)는 지방, (나)는 지방산과 글리세롤, (다)는 단백질의 중간 분해 산물, (라)는 탄수화물이다. 탄수화물은 소화 흡수되어 주로 에너지원으로 이용되고 단백질은 위에서 펩신에 의해 분해된다. 지방을 분해하는 효소는 이자에서 분비된다. 포도당과 아미노산은 소장 상부의 용털에 있는 모세혈관으로 흡수되고 지방산과 글리세롤은 흡수되어 지방으로 재합성된 후 암주관을 통해 운반된다.
- [출제의도]** 인공 신장기의 구조와 투석 원리에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
인공 신장기를 거친 혈액은 요소의 농도가 낮아지므로 A보다 B의 요소 농도가 더 낮다. 신선한 투석액은 요소가 들어있지 않아 인공 신장기를 거치며 혈액 속에 들어 있는 요소가 반투과성 막을 통과하여 확산되어 나오게 된다. 따라서 C보다 D의 요소 농도가 높다. 단백질은 반투과성 막을 통과하지 못하기 때문에 인공 신장기를 통해 단백질을 공급할 수는 없다. 인공 신장기에 공급되는 투석액과 혈액의 흐름을 반대로 해야 노폐물 제거에 효율적이다.
- [출제의도]** 혈액형 판정과 응집원과 응집소의 반응을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
아버지는 Rh<sup>+</sup>A형, 어머니는 Rh<sup>-</sup>B형, 철수는 Rh<sup>-</sup>O형이다. A형에는 응집원A가 있고, Rh<sup>-</sup>형에는 Rh응집원이 없다. O형은 응집소 α, β가 모두 있다. B형인 어머니의 혈액과 O형인 철수의 혈액을 섞으면 응집반응이 일어난다.
- [출제의도]** 오줌 생성 과정에서 물질의 여과와, 재흡수와 분비 과정을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
오줌은 신장의 네프론에서 여과와 재흡수, 분비 과정을 통해 생성된다. 그래프를 보면 이눌린은 여과된 후 재흡수와 분비는 일어나지 않았으므로 A에 해당된다. 물은 여과가 된 후 세뇨관과 집합관에서 일부는 재흡수되고 나머지는 오줌으로 배출되므로 B에 해당한다. 포도당은 여과된 후 세뇨관에서 100% 재흡수되므로 C에 해당한다.
- [출제의도]** 소화 기관에서 3대 영양소가 소화되는 과정에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
A는 십이지장으로 쓸개즙이 분비되는 관이고, B는 이자액이 분비되는 관이다. 쓸개즙은 지방을 유화시켜 지방 소화에 도움을 주는데 A를 묶으면 쓸개즙이 분비되지 않으므로 지방의 소화 속도가 느려지게 된다. B를 묶으면 이자액에 포함되어 있는 NaHCO<sub>3</sub>가 분비되지 않아 위에서 내려오는 음식을 중화시키지 못해 십이지장 내부의 pH가 낮아진다.

- [출제의도]** 폐와 조직에서의 기체교환의 원리에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
폐와 조직세포에서 산소와 이산화탄소의 교환은 기체의 분압 차에 의한 확산에 의해 이루어진다. 폐에서 산소는 폐포에서 혈액으로, 이산화탄소는 혈액에서 폐포로 확산된다. 기체의 확산은 분압 차에 의한 것으로 ATP와 같은 에너지의 소모는 없다.
- [출제의도]** 생명 현상의 특성에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
그래프를 살펴보면 나트륨의 섭취가 증가하면 배설량이 증가하였고, 섭취량이 감소하면 배설량도 감소하였다. 이는 체내 삼투압을 일정하게 유지하기 위한 것으로 항상성과 관련 있는 생명 현상이다. 사람의 혈당량은 일정하게 유지된다. 혈당량이 증가하면 혈당을 정상적으로 유지하기 위해 이자에서 인슐린을 분비하여 혈당량을 낮춘다. ①은 발생, ②는 생식과 유전, ④와 ⑤는 물질대사와 관련 있는 생명 현상의 예이다.
- [출제의도]** 소화효소의 특성에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
(나)의 그래프를 보면 A는 0~5세에서 락타아제의 분비량과 활성도가 낮고, B는 20세 이후에 락타아제의 분비량과 활성도가 낮기 때문에 젓당불내증이 나타날 가능성이 높다. C는 20세 이후에도 락타아제 분비량과 활성도가 높으므로 우유를 섭취하여 에너지를 얻는 데 문제가 없다.
- [출제의도]** 심장 박동 주기와 심장의 구조에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
대동맥압의 변화를 통해 (가) 전위가 발생할 때 심실이 수축함을 알 수 있다. 심실이 수축할 때는 심실의 혈액이 심방으로 역류하는 것을 막기 위해 심장의 이첨판과 삼첨판이 닫히게 되는데 이 때 제1심음이 발생한다. (나)는 심실이 수축하는 구간으로 이때 혈액은 좌심실에서 대동맥으로 이동한다.
- [출제의도]** 혈구 관찰 실험과 혈구의 특성에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
혈구 관찰 실험 과정에서 혈액이 있는 슬라이드 글라스에 메탄올을 떨어뜨리는 것은 혈구의 상태를 고정하기 위한 과정이고, 김자액을 떨어뜨리는 것은 백혈구의 핵을 보라색으로 염색하여 관찰하기 쉽게 하기 위한 과정이다. A는 적혈구, B는 백혈구, C는 혈소판으로 혈액 속에 가장 많이 들어있는 혈구는 적혈구이다.
- [출제의도]** 산소해리곡선의 해석을 통해 기체 교환의 원리를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
(나)는 산소 분압과 이산화탄소 분압에 따른 산소해리곡선으로 혈액의 산소 분압과 이산화탄소 분압을 통해 헤모글로빈과 산소가 결합한 정도(%)를 알 수 있다. 운동할 때 정맥혈의 산소포화도는 약 40%이고 동맥혈의 산소포화도는 100%이기 때문에 조직에서 산소헤모글로빈의 약 60%가 해리됨을 알 수 있다.
- [출제의도]** 영양소 검출 반응과 소화기관에서의 소화 과정에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
영양소 검출 반응을 통해 음식물 속에 들어 있는 영양소를 확인할 수 있다. B, C, D시험관에서 반응이 일어났기 때문에 이 음식물에는 지방, 포도당 또는 이당류(설탕 제외), 단백질이 들어 있음을 알 수 있다. 따라서 이 음식물을 섭취했을 때 소화효소에 의한 소화 작용이 처음 일어나는 기관은 단백질 소화가 일어나는 위이다.
- [출제의도]** 소화의 의미를 알아보는 실험에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.

- 녹말은 아밀라아제에 의해 엿당으로 분해되고, 엿당은 말타아제에 의해 포도당으로 분해된다. 녹말은 셀로판 막으로 된 주머니를 통과하지 못하고 엿당과 포도당은 통과한다. 이 실험을 통해 녹말은 효소에 의한 화학적 소화를 통해 더 작은 분자로 분해됨을 알 수 있다.
- [출제의도]** 조직의 모세혈관에서 혈압과 혈장 삼투압의 차이에 의한 물질출입을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
혈압이 혈장 삼투압보다 높으면 모세혈관의 물질이 조직으로 이동하고 혈압이 혈장 삼투압보다 낮으면 조직의 물질이 모세혈관으로 이동한다. 물구나무서기를 하면 혈압이 낮아져 (다)와 같이 된다. 모세혈관으로 들어가는 조직액의 양은 (나)보다 (다)가 더 많다.
  - [출제의도]** 연소와 세포호흡의 차이점을 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
세포호흡에서 발생하는 에너지의 일부가 ATP에 저장된다. 연소는 한꺼번에 많은 에너지를 방출하기 때문에 400℃의 높은 온도에서 반응이 일어나는데 반해, 세포 호흡은 생물체 내의 효소의 도움을 받아 체온과 같은 37℃에서도 반응이 일어난다. 같은 양의 포도당이 완전 분해될 때 생성되는 총 에너지량은 연소와 세포호흡이 같다.
  - [출제의도]** 조직과 혈액 사이에서 이산화탄소의 교환과 운반 원리를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
(가)반응은 적혈구 속에 있는 탄산무수화 효소에 의해 촉매되어 일어나는 반응이다. 조직 세포에서 생성된 CO<sub>2</sub>의 대부분은 혈장에서 NaHCO<sub>3</sub> 또는 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>의 형태로 운반된다.
  - [출제의도]** 혈압계로 혈압을 측정하는 원리를 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
A 시기에서 혈액의 흐름이 중단되지만 C 시기에는 혈액의 흐름이 중단되지 않는다. B 시기에서 동맥이 열렸다 닫혔다 하면서 혈관음이 발생하게 된다. 혈관음이 들리기 시작할 때의 압력이 수축기 혈압에 해당하고 혈관음이 들리지 않게 될 때의 압력이 이완기 혈압이 된다. 따라서 이 사람의 수축기 혈압은 130 mmHg 이고 이완기 혈압은 90 mmHg 이다.
  - [출제의도]** 항원-항체 반응의 특성에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
항원에 있는 항체와 결합하는 부위의 수에 따라 결합할 수 있는 항체의 수가 달라진다. (가)의 항체는 두 개의 항원과 결합해 있으므로 항원과 결합하는 부위가 두 군데 있음을 알 수 있다. (가), (나), (다) 비교를 통해 항원이 있는 항체와 결합하는 부위의 수에 따라 항원-항체 복합체의 구조가 커지고 복잡해짐을 알 수 있다.
  - [출제의도]** 호흡 운동의 원리에 대해 이해하고 있는지를 묻는 문제이다.  
(가)는 폐와 흉강의 부피가 증가하고 횡격막이 아래로 내려가므로 흡기에 해당한다. (나)에서 A구간은 흉강의 압력이 감소하고 있으므로 흡기에 해당하고, B구간은 흉강의 압력이 증가하고 있으므로 호기에 해당한다. 흡기 시에는 폐포 내의 압력이 감소하다가 폐에 공기가 차면서 압력이 증가하게 된다. 흉강의 압력은 흡기 시와 호기 시 모두 대기압보다 낮고, 폐포 내의 압력은 흡기 시에는 대기압보다 낮지만 호기 시에는 대기압보다 높다.

지구과학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 지구과학의 탐구 대상과 그 특성을 묻는 문제이다.  
 나. 태풍의 발생과 이동에 관한 연구는 여러 나라가 협력하여야 한다. 다. 시공간 규모가 가장 큰 탐구 대상은 은하이다.  
**[오답풀이]** 가. 지구과학의 탐구 대상은 시공간 규모가 큰 것이 많아 실험으로 재현하기 어려운 것이 많다.
- [출제의도]** 성질이 다른 마그마에 의해 형성된 화산체의 특징을 묻는 문제이다.  
 종상 화산을 만드는 마그마의 점성은 순상 화산을 이루는 마그마의 점성보다 크므로, 종상 화산체의 경사가 더 크다.  
**[오답풀이]** 나. 마그마의 온도 : 순상 화산 > 종상 화산. 다. 마그마의 SiO<sub>2</sub>의 함량비 : 순상 화산 < 종상 화산.
- [출제의도]** 지진과 관련된 용어를 정확히 이해하는가를 묻는 문제이다.  
 규모는 지진의 에너지를 나타낸 절대값이고, 진도는 거리에 따라 변하는 상대적인 세기이다.  
**[오답풀이]** 지진이 발생한 지구 내부의 지점을 진원, 진원으로부터 수직으로 올라온 지표면 위의 지점을 진앙이라 한다. 따라서 지진의 깊이는 진원의 깊이라고 해야 한다.
- [출제의도]** 위도에 따른 증발량과 강수량의 분포와 표층 염분의 관계를 비교하는 문제이다.  
 증발량이 강수량보다 많은 중위도 고압대에서는 표층 염분이 가장 높고, 증발량이 강수량보다 적은 적도와 한대 전선대 부근에서는 표층 염분이 낮다.
- [출제의도]** 상승하는 공기가 응결하는 고도를 구하는 문제이다.  
 불포화된 공기덩어리가 상승하여 기온과 이슬점이 같아지면 공기덩어리가 포화된다. 따라서 상승하기 전 공기의 기온과 이슬점의 차이가 클수록 상승 응결 고도가 더 높아지게 된다.
- [출제의도]** 산호 화석의 성장선의 수를 이용하여 지구의 자전주기를 추정하여 구하는 문제이다.  
 산호는 주위 환경에 따라 성장하는 속도가 다른데, 성장 환경이 좋을수록 성장선이 두껍게 나타나며, 하루에 1개씩 성장선을 만든다. 1년 동안의 성장선의 수가 많을수록 1년의 날짜 수가 많다는 것이다. 따라서 고생대의 1년의 날짜 수가 현재보다 많으므로, 고생대의 자전 속도는 현재보다 더 빠르고, 자전 주기는 현재보다 더 짧다.  
**[오답풀이]** 다. 암모나이트는 중생대의 표준화석이므로, 그 당시의 1년의 날짜 수는 약 385일보다 적다.
- [출제의도]** 지구 환경 구성 요소들의 상호 작용을 묻는 문제이다.  
 가. 바람은 기권, 해류는 수권에 나타나는 현상이므로 기권에서 수권으로 영향을 미친다. 나. 중유석이나 석순은 석회 동굴 속을 흐르는 물에 녹아 있는 석회 성분이 굳어져 생긴다. 따라서 수권에서 암권으로 영향을 미친 경우이다. 다. 화산 활동은 암권에서 생기는 현상이며,

이 때 배출된 화산 가스는 기권으로 들어가므로 암권에서 기권에 영향을 주는 경우이다.

- [출제의도]** 위도에 따른 북태평양의 표층 수온 분포 자료를 해석하는 문제이다.  
 해수는 태양 복사 에너지에 의해 가열되므로 해양의 표층 온도는 위도와 계절에 따라 다르다. 따라서 표층 수온은 저위도가 높고 고위도로 갈수록 낮아지는데, 이것은 태양의 고도에 따라 해수 표면에 입사하는 에너지가 다르기 때문이다.
- [출제의도]** 아프리카 대륙 주변의 판의 경계와 지각 변동을 묻는 문제이다.  
 동아프리카 열곡대는 현재 판이 서로 멀어지고 있는 지역으로 화산과 천발 지진이 발생하고 있다.  
**[오답풀이]** ① A와 B 사이는 현재 서로 멀어지고 있는 지역이다. ⑤ C 지역은 동아프리카 열곡대로 맨틀 대류가 상승하여 판이 갈라지고 있다.
- [출제의도]** 수평으로 이동하는 공기 덩어리의 기온과 수증기압의 변화를 묻는 문제이다.  
 기온이 계속 상승하고 있으므로 공기 덩어리가 따뜻한 지역으로 이동하고 있다고 생각할 수 있으며, 수증기압이 계속 증가한 것은 외부로부터 수증기의 공급이 있었다는 것이므로, 이슬점이 높아지게 된다.  
**[오답풀이]** 가. 기온이 높아질수록 포화수증기압이 증가하므로 상대습도는 낮아지고, 기온이 일정한 상태에서 수증기가 공급되면 상대습도는 증가한다. A에서 B로 이동하는 공기는 포화수증기압 곡선으로부터 거리가 멀어지고 있으므로 상대 습도가 감소하고 있다.
- [출제의도]** 화석을 통하여 지질시대와 지층의 특징에 대하여 이해하는 능력을 묻는 문제이다.  
 가. 공룡은 중생대에 크게 번성한 생물이다. 따라서 공룡 화석이 많이 발견되는 우리나라의 남해안 일대에는 중생대에 만들어진 지층이 분포한다.  
**[오답풀이]** 나. 삼엽충은 고생대의 표준화석이므로 공룡 화석이 발견되는 중생대층에서는 산출되지 않는다. 다. 공룡알 화석이 발견된 시화호 일대의 퇴적층은 육지 환경에서 만들어진 지층이다.
- [출제의도]** 대기 중의 수증기량 변화에 따라 달라지는 물리량을 묻는 문제이다.  
 얼음물이 든 알루미늄 컵의 표면에 물방울이 맺히기 시작한 온도는 이슬점이며, 이슬점은 현재수증기량, 절대습도에 따라 변한다. 기온과 이슬점의 차는 에어컨을 가동하기 전에는 10℃, 에어컨을 가동한 후에는 15℃가 되어 증가했다.  
**[오답풀이]** 이슬점이 20℃에서 10℃로 낮아졌으므로 절대습도, 현재수증기량 등은 감소한다. 또한 에어컨을 가동한 이후 기온은 30℃에서 25℃로 낮아졌다.
- [출제의도]** 기상청에서 발표되는 태풍에 대한 기상 정보를 해석하는 능력을 묻는 문제이다.  
 나. 다. 자료에서 태풍은 편서풍의 영향을 받는 중위도 지역에서 이동하며, 태풍의 이동 방향은 북북서→북→북동으로 시계방향으로 돌아가고 있다.  
**[오답풀이]** 가. 저기압은 중심 기압이 낮을수록 강하다. 따라서 태풍은 중심 기압이 높아지므로 세력이 점차 약해지고 있다.
- [출제의도]** 온대 저기압과 열대 저기압의 특징을 비교하는 능력을 묻는 문제이다.  
 A는 전선이 존재하는 것으로 보아 온대 저기압을, B는 등압선이 조밀한 동심원을 이루고 있는 것으로 보아 열대 저기압을 나타낸다. 따라서 열대 저기압인 B는 저위도의 따뜻한 바다에서 만들어졌다.  
**[오답풀이]** ① 저기압 중심부의 기압은 A는 약 992hPa, B는 약 980hPa이다. 따라서 저기압 중심부

의 기압은 A가 B보다 높다. ③ A는 온대 저기압으로 편서풍을 따라 서쪽에서 동쪽으로 이동한다. ⑤ 열대 저기압은 이동경로의 오른쪽이 위험 반원, 왼쪽이 안전 반원이다. 따라서 B의 이동 경로에서 오른쪽이 왼쪽에 비해 강한 바람이 분다.

- [출제의도]** 그래프를 해석하는 능력과 육지와 해저에서 지형의 분포를 이해하는지 묻는 문제이다.  
 육지에서 해발고도 1km이내의 지형은 육지 전체의 약 70%를 차지한다.  
**[오답풀이]** 다. 해저에서 수심 3~6km의 지형은 대부분 심해저 평원에 해당한다.
- [출제의도]** 대기권의 층상 구조에 대하여 이해하는가를 묻는 문제이다.  
 A는 대류권이다. 대류권계면의 높이가 적도에서는 약 16km~17km, 극지방에서는 8km로 나타난다. 따라서 A층의 두께는 적도에서 극지방으로 갈수록 얇아진다.  
**[오답풀이]** ① A와 C층은 상층으로 갈수록 기온이 낮아지는 것으로 보아 불안정하다. ④ 지구 복사 에너지의 대부분은 대류권에 흡수된다. ⑤ 오존층이 없다면 성층권과 중간권이 없어지므로 불안정한 A층과 안정한 D층만 존재한다.
- [출제의도]** 물의 순환에 대하여 이해하는가를 묻는 문제이다.  
 바다에서는 강수량보다 증발량이 더 많다.  
**[오답풀이]** ③ 대기 중에는 약 124단위의 수증기가 존재한다. ⑤ 육지에서는 강수로 유입되는 물의 총량과 증발, 하천 및 지하수를 통해 유출되는 양이 평형을 이룬다.
- [출제의도]** 판 구조 운동을 이해하는지 묻는 문제이다.  
 태평양 판과 나스카 판은 서로 멀어지고 있는 것으로 보아 새로운 해양 지각이 생성되는 발산 경계에 해당한다.  
**[오답풀이]** ② 나스카 판은 남아메리카 판의 아래로 섭입한다. ③ 판의 경계와 인접한 남아메리카 대륙의 서쪽에는 습곡 산맥인 안데스 산맥이 존재한다. ④ 판의 경계에 가까운 남아메리카 대륙의 서해안은 지각 변동이 활발하지만 판의 경계가 존재하지 않는 남아메리카 대륙의 동해안은 지각 변동이 활발하지 않다.
- [출제의도]** 그래프를 통해 구름층의 반사, 흡수, 투과율의 변화에 대하여 묻는 문제이다.  
 발달한 적란운은 두께가 수 km 정도이다. 따라서 입사된 태양 복사 에너지의 대부분을 반사한다.  
**[오답풀이]** 나. 구름층의 두께가 얇으면 투과율이 흡수율보다 크지만 구름층의 두께가 두꺼우면 투과율보다 흡수율이 더 크다.
- [출제의도]** 세차 운동에 대하여 이해하는지 묻는 문제이다.  
 현재 북반구는 원일점에서 여름이, 근일점에서 겨울이 나타나지만 1만 3천 년 후에는 근일점에서 여름이, 원일점에서 겨울이 나타난다. 따라서 우리나라의 여름철에는 지구와 태양 사이의 거리가 현재보다 더 가까워진다.  
**[오답풀이]** 가. 북반구 지역은 현재보다 여름철의 기온이 상승하고 겨울철의 기온은 낮아져 기온의 연교차가 커진다. 다. 태양과 지구 사이의 거리가 변하지 않았기 때문에 1만 3천 년 후에 태양으로부터 지구에 입사된 태양 복사 에너지량은 현재와 같다.