

2008학년도 6월 고2 전국연합학력평가

정답 및 해설

과학탐구 영역

물리 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 위치-시간 그래프 해석하기

그래프에서 접선의 기울기 크기는 순간 속력을, 두 점을 잇는 직선의 기울기 크기는 평균 속력을 의미한다. 따라서 B의 순간 속력은 증가하고, A, B의 평균 속력은 같다. B의 속력이 증가하므로 A가 본 B의 속력(=B의 속력+A의 속력)도 증가한다.

2. [출제의도] 등속도 운동 분석하기

각 구간 사이의 간격이 일정하므로 물체는 등속도 운동을 한다. 따라서 위치는 시간에 비례하고, 속력과 운동량은 일정하며, 힘과 가속도는 0이다. ④는 등가속도 운동을 하는 경우이다.

3. [출제의도] 상대 속도 이해하기

ㄱ. 그래프 면적이 두 사람의 거리이므로 0~6초까지 두 사람의 거리는 증가한다.
 ㄴ. 철수, 영희, 철수가 본 영희의 속도를 각각 $v_{철}$, $v_{영}$, $v_{철영}$ 라 할 때, $v_{영} = v_{철영} + v_{철} = v_{철영} + 4$ 이고, 0~12초까지 $v_{영} > 0$ 이므로 영희는 처음 방향으로 계속 운동하였다.
 ㄷ. 7~10초 동안 영희는 2m/s의 등속도 운동을 하였으므로 이동거리는 6m이다.

4. [출제의도] 등속도 및 등가속도 운동 이해하기

빗면 아래로 작용하는 힘을 F 라 할 때, A에서 등속도 운동하므로 합력(= F -마찰력)의 크기는 0이다. B에서 $F = 5N$, $a = 5m/s^2$, $s = 2m$ 이고 등가속도 운동을 하므로 $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ 과 $v^2 - v_0^2 = 2as$ 에서 운동 시간 t 는 0.4초, 수평면에 도달하는 순간의 속력 v 는 6m/s이다.

5. [출제의도] 힘의 합성 및 운동의 법칙 이해하기

물체가 받는 운동 마찰력(f)은 일정하고, 실이 당기는 힘 사이의 각도가 커짐에 따라 실이 당기는 합력($F_{합}$)은 감소한다. 따라서 물체의 속력은 증가하다가($F_{합} > f$), 감소한다.($F_{합} < f$).

6. [출제의도] 마찰력과 힘의 평형 이해하기

나무 도막이 정지해 있으므로 연직 방향으로는 중력과 마찰력이, 수평방향으로는 나무 도막을 미는 힘과 벽이 물체를 미는 힘(수직항력)이 각각 평형을 이룬다. 따라서 두 경우 모두 합력은 0이고, 마찰력의 크기와 방향은 같으나 수직항력은 B가 더 크다.

7. [출제의도] 운동의 제 2법칙 적용하기

ㄱ. 표에서 A는 $5m/s^2$ 의 등가속도 운동을 하므로 합력의 크기 $F_A = m_A a = 2 \times 5 = 10(N)$ 이다.

ㄴ. B가 A를 당기는 힘을 F_{BA} 라 할 때 $F_A = (F_{BA} - m_A g) = 10(N)$ 이므로 $F_{BA} = 30(N)$ 이다.
 ㄷ. A가 B를 당기는 힘을 F_{AB} 라 할 때, $F_{AB} = F_{BA}$ 이고, $m_B g - F_{AB} = m_B a$, $a = 5m/s^2$ 이므로 $m_B = 6kg$ 이다.

8. [출제의도] 마찰력의 크기 비교하기

A의 경우 합력 $F_A = (3N - f_A) = m_A a = 1 \times 2 = 2(N)$ 이므로 $f_A = 1N$ 이고, B의 경우 합력 $F_B = (3N - f_B) = 0$ 이므로 $f_B = 3N$ 이며, C의 경우 $f_C =$ 외력이므로 $f_C = 2N$ 이다.

9. [출제의도] 힘의 평형 적용하기

ㄱ. 그래프의 기울기가 용수철상수이므로 A가 B의 3배이다.
 ㄴ, ㄷ. A, B가 각각 10cm, 20cm 압축되었으므로 A가 물체를 미는 힘은 오른쪽으로 30N, B가 물체를 미는 힘은 왼쪽으로 20N이다. 물체에 작용하는 마찰력을 f 라 할 때, 물체가 평형 상태에 있으므로 $-30 + 20 + f = 0$, $\therefore f = 10(N)$ 이다.

10. [출제의도] 운동의 법칙과 등가속도 운동 이해하기

마찰계수를 μ , 2년을 사용한 타이어에서 정지할 때까지 시간을 T' 라 하면 $ma = -\mu mg$ 에서 $a = -\mu g =$ 그래프 기울기이다. $-0.8g = \frac{0-v}{T'-0}$ 이고, $-0.2g = \frac{0-v}{T'-0}$ 이므로 $T' = 4T$ 이다.

11. [출제의도] 운동의 법칙과 등가속도 운동 이해하기

A의 마찰력을 f , 가속도를 a 라 하면, $f = \mu(m+M)g$ 이고 $F - f = Ma$ 에서 $a = \frac{F - \mu(m+M)g}{M}$ 이다. B의 운동시간 t 는 A가 거리 L 를 등가속도 운동한 시간과 같으므로 $L = \frac{1}{2}at^2$ 에서 $t = \sqrt{\frac{2ML}{F - \mu(m+M)g}}$ 이다.

12. [출제의도] 작용·반작용과 등가속도 운동 이해하기

ㄱ. 줄의 질량을 무시하면 줄이 받는 합력은 0이므로 철수와 민수가 양쪽에서 줄을 당기는 힘의 크기가 같고, 그 반작용력인 줄이 철수와 민수를 당기는 힘의 크기도 같다.
 ㄴ. 철수, 줄, 민수를 한 물체로 생각하면 철수가 지면을 미는 힘에 대한 반작용력과 민수가 지면을 미는 힘에 대한 반작용력은 서로 반대 방향이고, 두 힘의 합력 방향이 민수 쪽이므로 지면으로부터 받는 힘은 민수가 철수보다 크다.
 ㄷ. 철수와 민수의 가속도가 같으므로 질량이 큰 민수의 합력이 더 크다.

13. [출제의도] 운동량과 충격량의 관계 이해하기

승용차와 트럭이 받는 충격력 F 는 작용과 반작용의 관계이고, '충격량 = 운동량 변화량'이므로 승용차와 트럭이 받은 충격량(운동량 변화량)은 크기가 같고 방향은 반대이다.

14. [출제의도] 운동량과 충격량의 관계 적용하기

ㄱ. 용수철에 작용한 힘은 압축 거리에 비례하므로 힘이 가장 큰 t_1 일 때 변위가 가장 크다.

ㄴ, ㄷ. 그래프의 면적은 충격량 즉, 운동량의 변화량이므로 $0 \sim t_1$ 에서는 $|0 - (15)| = 15(N \cdot s)$, $t_1 \sim t_2$ 에서는 $|15 - 0| = 15(N \cdot s)$, $0 \sim t_2$ 에서는 $|15 - (-15)| = 30(N \cdot s)$ 이다.

15. [출제의도] 운동량 보존법칙 이해하기

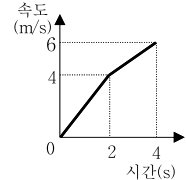
분열 직후 A, B의 속력을 v_A, v_B 라 하면, 분열 전 물체의 운동량은 0, 분열 후 A, B의 질량비는 1:2이므로 $v_A : v_B = 2 : 1$ 이다.
 A가 X에서 등가속도운동 하는 시간 동안 평균 속도는 $\frac{v_A}{2}$ 이고, $L = \frac{v_A}{2} T$ 이므로 $v_A = \frac{2L}{T}$ 이다. 따라서 $v_B = \frac{L}{T}$ 이다.

16. [출제의도] 운동량 보존법칙 적용하기

두 경우 수평방향으로 외력이 작용하지 않으므로 운동량은 변하지 않는다. 썰매의 처음 질량, 세어나간(채워진) 물의 질량, 썰매의 나중속도를 각각 M, m, v' 라 하면,
 (가)에서는 $Mv = mv' + (M-m)v'$ 에서 $v = v'$ 이고, 썰매의 나중 운동량 $(M-m)v'$ 와 나중 운동에너지 $\frac{1}{2}(M-m)v'^2$ 은 썰매의 질량이 줄어들므로 감소한다. (나)에서는 $Mv = (M+m)v'$ 에서 $v' = \frac{M}{M+m}v$ 이므로 $v' < v$ 이다. 나중 운동에너지 $\frac{1}{2}(M+m)v'^2 = \frac{1}{2} \frac{(Mv)^2}{(M+m)}$ 에서 m 이 커질수록 운동에너지는 작아진다.

17. [출제의도] 일 계산하기

4초 동안 속도-시간 그래프는 그림과 같고 그래프에서 밑면적은 이동거리이다. 4초 동안 한 일은 $4 \times 4 + 2 \times 10 = 36(J)$ 이다.



18. [출제의도] 일의 개념 적용하기

등속도 운동하므로 합력은 0이고, 두 경우 이동거리가 같더라도 힘의 수평방향 성분 크기가 다르기 때문에 한 일의 양은 다르다.

19. [출제의도] 힘과 운동량 변화량의 관계 이해하기

ㄱ, ㄴ. 물체에 작용한 합력은 그래프 기울기이므로 구간 A에서 합력은 0이고, 구간 B에서는 F 이다.
 ㄷ. 구간 A에서 F 는 중력의 빗면 성분과 같고, 구간 C에서는 중력의 빗면 성분과 F 의 방향이 같으므로 작용하는 합력은 $2F$ 가 되어 그래프 기울기는 구간 B의 2배이다.

20. [출제의도] 탄성력이 한 일과 일률 이해하기

그래프의 기울기와 면적은 각각 탄성계수, 힘이 한 일이므로 탄성계수는 $\frac{F}{x}$, 한 일은 $\frac{1}{2}Fx$ 이다. 평균 힘을 \bar{F} 라 할 때, 일률 $P = \bar{F} \cdot v = \frac{1}{2}F \cdot v$ 에서 $P \propto F \propto x \propto t$ 이다.

화학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 물질의 밀도 비교하기

(가)에서 물을 넣었다니 가라앉아 있던 식용유 방울이 떠올랐으므로 밀도의 크기는 액체 A < 식용유 < 물을 알 수 있다. 밀도가 큰 물을 더 넣어주면 액체 A와의 혼합 용액의 밀도가 증가해 식용유가 더 떠오른다.

액체 A와 물은 잘 섞이므로 밀도 차이로 분리할 수 없다.

2. [출제의도] 기체의 용해 모형에서 기체의 성질 파악하기

기체의 용해 모형에서 염화수소는 이온, 이산화탄소는 분자와 이온, 산소는 분자 상태로 존재하므로 전기전도도는 (다) < (나) < (가)이다. 용액에서 총 전하량의 합은 0이며, (가)에서 H⁺이 가장 많으므로 pH가 가장 작다. 수상 치환은 물에 거의 녹지 않는 기체의 포집방법이다. 염화수소는 물에 잘 녹기 때문에 수상 치환으로 포집하기에 적합하지 않다.

3. [출제의도] 온도에 따른 물의 밀도 그래프를 이용하여 물의 특성 및 현상 이해하기

0 ~ 4℃에서는 온도가 높아질수록 물의 부피가 감소하므로 물기둥의 높이가 낮아지고, 서로 다른 온도에서 물기둥의 높이가 같은 곳이 존재한다.

1℃증가에 따른 밀도 변화가 일정하지 않으므로 물기둥의 높이 변화도 일정하지 않다.

4. [출제의도] 물의 전기분해에서 두 전극 반응 이해하기

전극 반응에서 수소 기체가 발생하는 전극 A는 (-)극, 산소 기체가 발생하는 전극 B는 (+)극이다. 전기분해 시 전극 B 주변은 H⁺ 농도가 증가하므로 산성을 나타낸다.

전극 A에서 발생하는 부피와 전극 B에서 발생하는 부피의 비는 2:1이다.

5. [출제의도] 표면 장력이 다른 두 물질의 성질 및 현상 이해하기

온도가 높아질수록 표면 장력이 감소하므로 물 분자 사이의 인력이 감소한다. 표면 장력이 큰 물질은 분자 사이의 인력이 크므로 동전에 떨어뜨려 쌓을 수 있는 액체 방울 수는 물이 에탄올보다 많다. 물보다 표면 장력이 작은 에탄올을 물에 떨어뜨리면 그 부분의 물 분자간 인력이 감소하여 후추 가루가 밀려난다.

6. [출제의도] 이온의 종류와 양적 관계 이해하기

용액의 총 전하량의 합은 0(중성)이므로 SO₄²⁻의 상대적 개수는 2이다. 네 가지 이온성 화합물은 NaCl, Na₂SO₄, KCl, MgSO₄이다.

7. [출제의도] 중화반응 현상 이해하기

수산화인산칼슘과 산의 중화반응으로 치아에 충치가 생긴다. 석회석이 탄산 수용액과 반응하는 것은 중화반응의 현상이고, 소금이 물에 녹는 것은 용해 현상에 해당한다. 마그네슘과 염산의 반

응은 금속과 산의 반응에 해당한다.

8. [출제의도] 센물을 단물로 만드는 반응 이해하기

센물에 제올라이트가 들어가면 1개의 Ca²⁺이 2개의 Na⁺과 교환되므로 총 이온 수는 증가한다. Ca²⁺, Mg²⁺과 HCO₃⁻이 가장 적은 C는 단물로 보일러 용수로 가장 적합하다.

영구적 센물에 해당하는 A는 가열을 통해 단물로 되지 않는다.

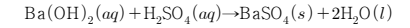
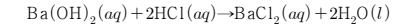
9. [출제의도] 확산과 기체의 성질 이해하기

기체의 확산속도는 분자의 상대적 질량이 작을수록 빨라진다. 이산화탄소 기체보다 질소 기체의 확산속도가 더 빠르므로 다공성 용기 안쪽의 압력이 증가해 물속에서 기포가 발생한다.

질소를 헬륨으로 바꾸면 용기 안쪽으로 확산속도가 증가하여 기포발생이 더 활발해진다. 염화수소는 물에 대한 용해성이 크므로 기포 발생량은 감소한다. 물에 소량의 수산화나트륨을 녹이면 이산화탄소 기체가 수용액에 쉽게 녹아들어가 기포 형성이 어려워진다.

10. [출제의도] 중화반응과 양금생성 반응에서 이온수 변화 그래프로 양적 관계 이해하기

실험 I 과 실험 II의 화학반응식은 다음과 같다.



실험 I 은 중화반응만, 실험 II는 중화반응과 양금생성 반응이 일어나므로 실험 II에서 구경꾼이온이 존재하지 않고, 중화점에서의 전기전도도는 실험 II < 실험 I 이다.

실험 II의 중화점에서 발생하는 중화열은 실험 I 의 2배이지만 혼합 용액의 부피는 2배보다 작다. 그러므로 용액의 온도는 다르다.

HCl과 Ba(OH)₂이 반응하는 부피비가 2:1이므로 농도는 같고 단위 부피당 이온 수는 2:3이다. (나)에서 Cl⁻의 수 = 반응한 H⁺의 수 = 반응한 OH⁻의 수 (=남은 OH⁻의 수 - 남은 OH⁻의 수) = N개이다.

11. [출제의도] 드라이아이스의 승화와 기체의 성질 이해하기

(가)에서는 드라이아이스의 승화가 일어났으므로 이산화탄소 분자의 수와 크기는 변화 없고 분자간 거리가 멀어진다. (나)에서 이산화탄소 기체는 온도가 높아져 부피가 증가하므로 이산화탄소 분자의 평균 운동 에너지는 증가한다.

12. [출제의도] 수용액에서의 양금생성 반응 이해하기

실험 I 과 IV로부터 Pb(NO₃)₂(aq)과 KI(aq)은 1:2의 부피비로 반응하고 두 수용액의 농도는 같다. 양금의 양(상대값)은 (가)는 20, (나)는 15이다. 전기 전도도는 실험 II가 가장 작고, 혼합용액에서 반응하지 않고 남은 용액은 실험 I에서 KI(aq) 30mL, 실험 IV에서 Pb(NO₃)₂(aq) 30mL가 남아 있으므로 혼합용액의 총 이온수는 실험 IV가 더 많다.

13. [출제의도] 정수 과정에서 화학적 처리 이해하기

염소 소독은 잔류 효과가 있는데 비해 오존 소독은 잔류 효과가 거의 없으므로 A는 염소, B는 오존에 해당한다.

14. [출제의도] 산소의 성질과 이용 알기

수면으로 호기성 미생물이 물렸으므로 기체 A는 산소이다. 산소는 반응성이 크므로 전기의 충전제로 이용할 수 없으며, 인공간개는 주로 드라이아이스로 만든다.

15. [출제의도] 공기 중 이산화탄소와 수증기를 제거하기 위한 실험 설계하기

이산화탄소는 물에 녹아 탄산이 되므로 수산화나트륨 수용액과의 중화반응으로 제거할 수 있다. 진한 황산은 탈수 작용으로 수증기를 제거한다. 수산화나트륨 수용액에서 수증기가 발생할 수 있으므로 진한 황산을 나중에 사용한다.

16. [출제의도] 질량과 온도가 같은 두 기체의 부피에 따른 성질 비교하기

기체 A와 헬륨의 압력은 '대기압+h'로 같다. 일정한 온도와 압력에서 기체의 분자 수는 부피에 비례하므로 분자 수는 헬륨이 많고, 밀도는 기체 A와 헬륨의 질량이 같으므로 부피가 큰 헬륨이 작다.

17. [출제의도] 기체의 확산을 기체분자운동론에 적용하기

충분한 시간이 지나 세 기체는 확산되어 균일하게 분포하므로 용기 내 압력과 밀도는 같다. 일정한 온도와 부피에서 기체의 압력은 분자 수가 많을수록 증가하므로 네온의 분자 수가 가장 많다. (가)에서 밀도가 증가했으므로 평균 운동속도는 느려지고, (나)에서 압력이 낮아졌으므로 분자 간 평균 거리는 멀어진다. 일정한 온도에서 기체들의 평균 운동 에너지는 일정하다.

18. [출제의도] 보일의 법칙과 샤를의 법칙을 상황에 적용하기

일정한 온도에서 기체의 부피는 압력과 반비례하므로 P₁ < P₂이다. A점과 B점은 온도가 같아 평균 운동에너지가 같다. $\frac{V}{T}$ 가 일정하므로 온도가 낮은 B점이 C점보다 부피가 작고 밀도는 크다.

19. [출제의도] 질소의 순환 과정과 성질 이해하기

질소가 질소 산화물이 되기 위해서는 번개와 같은 조건이 필요하므로 질소는 산소와 쉽게 반응한다고 볼 수 없다.

20. [출제의도] 수소와 산소의 반응을 이용한 공기 중 산소의 양 구하기

수소와 산소는 2:1의 부피비로 반응하여 물이 생성되므로 수소 20mL가 공기 중 산소 10mL와 반응하게 되어 반응 후 혼합 기체의 부피는 50mL가 된다.

공기 50mL와 반응 후 혼합 기체 50mL에서의 질소의 부피 조성비는 같다.

생물 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 생명 현상의 특성 이해하기

새앗을 먹던 핀치새가 갈라파고스 군도의 각 섬에 살면서, 먹이 종류에 따라 부리 모양이 달라진 것은 생명 현상의 특성 중 적응과 진화에 해당한다. 북극여우가 사막여우보다 귀가 작고 몸집이 큰 것은 온도에 대한 적응과 진화이다. ①은 자극과 반응, ②는 발생, ③은 물질대사, ⑤는 유전이다.

2. [출제의도] 3대 영양소의 소화 과정 이해하기

(가)는 탄수화물, (나)는 단백질, (다)는 지방이고, 소화액 X는 췌장액, 소화액 Y는 이자액이다. 탄수화물(녹말)은 이자 아밀라아제의 작용을 받지

않더라도, 일부가 침 아밀라아제에 의해 엿당으로 소화되어 소장에서 분비된 말타아제에 의해서 포도당으로 최종 소화될 수 있다. 단백질의 최종 산물은 아미노산이다. 1g당 열량은 탄수화물은 4kcal, 단백질은 4kcal, 지방은 9kcal로서, 단위 질량당 에너지 함량이 가장 많은 영양소는 지방이다. 쓸개즙은 간에서 생성되어 십이지장으로 분비된다.

3. [출제의도] 바이러스의 특성 이해하기

병원체 X는 세균 여과기를 통과하며, 죽은 담배 잎 조직으로 만든 배지에서는 증식하지 못하고, 살아 있는 담배 잎 조직으로 만든 배지에서만 증식하였으므로 바이러스임을 알 수 있다. 바이러스는 생물체 내에서만 증식할 수 있기 때문에 지구 상에 출현한 최초의 생명체라고 볼 수 없다. 바이러스는 유전 물질을 가지고 있어서 돌연변이가 일어날 수 있고, 자신의 효소가 없어서 스스로 물질 대사를 할 수 없으며, 세포로 구성된 체제를 갖추지 않는다.

4. [출제의도] 온도와 pH가 소화 효소의 작용에 미치는 영향 이해하기

실험 결과 비커 III에서만 베네딕트 반응이 일어났으므로, 녹말은 35°C와 중성 조건에서 이당류인 엿당으로 분해되어 셀로판지를 통과해 B로 이동하였음을 알 수 있다. 비커 I, II, IV의 효소는 pH 조건이나 열에 의해 변성되어 작용하지 못한 것이고, 비커 V는 온도가 낮아 효소가 작용하지 못한 것이다. 비커 I~III에서 조작 변인은 pH이고, 비커 III~V에서 조작 변인은 온도이다.

5. [출제의도] 영양소의 기능 이해하기

치즈의 열량은 (지방 34g×9kcal/g)+(단백질 25g×4kcal/g)=406kcal이고, 버터의 열량은 (지방 81g×9kcal/g)+(단백질 0.5g×4kcal/g)=731kcal 이므로 버터의 열량이 더 높다. 모유에는 지용성 비타민 A도 존재하며, 항체인 면역글로불린이 우유보다 더 많다.

6. [출제의도] 건강한 식습관을 위한 식품 섭취와 영양소의 특성 이해하기

그림에서 하루 동안 섭취해야 할 식품군의 상대량과 에너지 함량과는 관련이 없다. 철수는 고도비만으로 단위 질량당 열량이 높은 지방의 섭취를 줄여야 하며, 영희는 각기병 증세가 있으므로 비타민 B₁의 함량이 많은 곡물류와 같은 식품의 섭취를 늘려야 한다.

7. [출제의도] 기계적 소화 작용 이해하기

(가)는 식도에서 근육이 규칙적으로 수축, 이완하면서 음식물을 이동시키는 연동 운동이고, (나)는 지방 덩어리가 쓸개즙에 의해 지방 알갱이로 나뉘는 유화 작용이다. 쓸개즙은 소화 효소가 없어 화학적 소화를 통해 지방을 지방산과 글리세롤로 분해할 수 없다. 물구나무를 서서도 음식물을 삼킬 수 있는 것은 연동 운동 때문이다. 소장에서는 쓸개즙에 의한 지방의 유화 작용과 연동 운동이 모두 일어난다.

8. [출제의도] 펩신의 작용 과정 이해하기

물질 X는 위산(HCl)이며, 펩시노젠을 펩신으로 활성화시킨다. 펩시노젠과 위산은 위샘에서 분비되며, 펩신은 영양소 A에만 작용하였으므로 영양소 A에 대해 기질 특이성을 갖는다. 90°C로 처리한 펩신은 변성되었으므로 위산에 의해 다시 활성화되지 못한다.

9. [출제의도] 영양소의 흡수 과정 이해하기

주영양소 X, Y, Z 중 X는 질소를 포함하고 있으며 체구성 비율이 가장 크므로 단백질이고, Y는 체구성 비율이 가장 작으므로 탄수화물이다. Z는 C, H, O로 구성되어 있고 탄수화물보다 체구성 비율이 크므로 지방이다. (가)의 용털 구조는 표면

적을 증가시켜 영양소가 효율적으로 흡수되도록 해준다. 단백질과 탄수화물의 최종 소화 산물은 수용성이므로 모세혈관인 (나)로 흡수되고, 지방의 소화 산물은 지용성으로 암죽관인 (다)로 흡수되어 가슴관을 거쳐 심장으로 이동한다.

10. [출제의도] 항원 침입에 따른 항체 생성 과정 이해하기

항원이 침입하면 항원의 구조를 인식한 보조 T 림프구의 촉진 작용에 의해 B 림프구의 항체를 생성하는 형질세포와 항원의 구조를 기억하는 기억세포로 분화된다. 항원이 제거되면 형질세포는 기억세포로 전환되지 않고 사라진다. B 림프구는 한 가지의 항체만 생산한다. HIV(인간면역결핍바이러스)에 의해 보조 T 림프구가 파괴되면 B 림프구의 분화가 억제되어 항체 생성의 감소로 인한 면역 결핍 증상이 나타날 수 있다.

11. [출제의도] 3대 영양소의 특성과 영양소 검출 이해하기

포도당은 베네딕트 반응에서 황적색, 녹말은 요오드 반응에서 청남색, 지방은 수단 III 반응에서 선홍색, 단백질은 뷰렛 반응에서 보라색으로 변한다. 음식물 A의 영양소 검출 반응에서는 주로 에너지를 얻기 위해 사용되는 탄수화물인, 음식물 B의 영양소 검출 반응에서는 근육의 주요 구성 성분인 단백질이 검출되었다. 단백질을 끓여서 섭취하면 구조는 변성되지만, 소화되어 흡수된 아미노산은 효소를 생성하는데 이용될 수 있다.

12. [출제의도] 지방의 소화 실험 과정 이해하기

소화 효소 X는 리파아제로서 지방을 지방산과 글리세롤로 분해한다. 실험 결과에서 시험관 B에서만 pH가 낮아졌으므로, 지방의 소화 산물 중에는 산성 물질(지방산)이 포함되어 있음을 알 수 있고, 리파아제는 시험관 B에서만 작용한 것이다. 위에서 소장으로 도달한 음식물은 산성이기 때문에 염기성 물질로 중화되어야 리파아제의 소화 작용이 일어날 수 있다.

13. [출제의도] 소화관 내의 음식물 양에 따른 혈중 알코올 농도 변화 이해하기

알코올의 대부분은 소장에서 흡수되며 음식물에 의해 알코올의 흡수가 방해받기 때문에 공복 시보다 식사 후에 술을 마시는 경우 알코올 흡수 속도가 더 느리다. 술을 마신 후 40분경에서 공복 시의 혈중 알코올 농도는 식사 후의 혈중 알코올 농도보다 약 2배 정도 높다.

14. [출제의도] 혈액 응고 과정 이해하기

혈액 응고 과정은 (가)→(나)→(다)→(라)로 진행된다. 혈액 응고 과정에서 혈액을 유리막대로 저으면 파브리이 제거되는 것이지 (나) 과정 자체가 억제되는 것은 아니다. 시트르산나트륨은 혈액 속의 Ca²⁺를 제거하여 트롬보키나아제의 효소 활성을 억제시키므로 (다) 과정이 억제된다. 혈액 응고는 효소가 작용하는 반응이므로 저온 처리하면 트롬보키나아제가 작용하는 (나) 과정과 트롬빈이 작용하는 (다) 과정이 억제된다.

15. [출제의도] ABO식 혈액형에서의 응집원과 응집소 반응 이해하기

원심 분리한 혈액의 ㉠, ㉡, ㉢은 혈장이고, (가), (나), (다)는 혈구이다. 혈액형이 서로 다른 세 사람에서 철수의 혈구(가)는 다른 두 명의 혈장과 모두 응집 반응을 일으키는 반면, 혈장(㉠)은 다른 두 명의 혈구와는 응집되지 않으므로 AB형이다. 영희의 혈구(나)는 다른 두 명의 혈장과 모두 응집 반응을 일으키지 않는 반면, 혈장(㉡)은 다른 두 명의 혈구와는 응집되므로 O형이다. 순희는 A형 또는 B형이다. 철수는 응집원을 모두 갖는 AB형이므로 응집원 B가 항 B형성(응집소β)에 응집한다. AB형인 철수의 혈액을 O형인 영희에게 수혈할 수

없고, 영희는 O형이므로 응집소 α와 β를 모두 갖는다. 순희는 응집원 A 또는 B만 갖는다.

16. [출제의도] 간의 기능 이해하기

간에서 암모니아가 요소로 전환되는 (가) 반응은 해독 작용이며, 간동맥(C)을 통해 간에 산소와 양분이 공급된다. 간정맥(A)보다 간문맥(B)의 포도당 농도가 높으면 혈당량을 일정하게 유지하기 위하여 간에서 포도당이 글리코겐으로 전환되어 저장된다. 혈액 응고에 관여하는 피브리노겐은 혈장 단백질로서 간에서 (나) 반응을 통해 합성된다. 간에서 (다) 반응을 통해 알코올이 분해되어 생성된 아세트알데하드는 음주 후 두통을 일으키는 원인 물질이다.

17. [출제의도] 항원 침입에 따른 면역 반응 이해하기

그림 (가)에서는 항원이 침입한 후 일정 시간이 지나 항체가 생성되므로 그래프 B에 해당하고, (나)에서는 항원 침입 후 곧바로 항체가 대량 생산되므로 그래프 A에 해당한다. (나)에서 항원이 침입하기 전 체내에 항체가 존재하고 항체 생성 속도가 빠르기 때문에 기억 세포에 의한 면역 작용이 일어난 것이다. 항원이 체내에 침입하면 백혈구의 식균 작용은 항상 일어난다.

18. [출제의도] 적아세포증 이해하기

아버지가 Rh⁺형, 어머니가 Rh⁻형인 경우, Rh⁺형인 아이가 첫 번째로 태어날 때 출산 과정에서 태아의 Rh 응집원이 모체에 전달되어 모체 내에 항체인 Rh 응집소가 생성된다. 이후에 Rh⁺형인 태아가 임신되면 모체의 Rh 응집소가 태반을 통해 태아로 전달되어 응집 반응이 일어나 적아세포증이 나타날 수 있다. 따라서 가족 B에서 모체가 Rh⁺형인 셋째 아이를 임신하면 태아에게서 적아세포증이 나타날 수 있다. Rh 응집소는 선천적으로 생성되는 것이 아니라 Rh⁻형인 사람에게 Rh 응집원이 들어오는 경우에 생성된다.

19. [출제의도] 혈액 관찰 실험 과정 이해하기

(나) 과정은 혈구를 손상시키지 않고 혈액을 얇게 퍼기 위한 것이고, (다) 과정은 혈구를 살아 있는 상태에서와 같은 형태로 고정하기 위한 것이다. (라) 과정은 핵을 염색하여 혈구 성분 중 핵이 있는 백혈구를 잘 관찰하기 위한 것이다.

20. [출제의도] 혈액 성분과 기능 이해하기

그림에서 A는 혈소판, B는 백혈구, C는 적혈구이다. 혈구 성분 중 아메바 운동으로 이동하는 것은 백혈구이다. 현재 영수는 5개월 전에 비해 적혈구가 감소하였으므로 산소 운반 능력이 떨어진다. 정상 혈액에서 혈구(A, B, C)는 약 45%, 혈장은 약 55%를 차지한다.

지구과학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 과학의 탐구 방법 및 요소 이해하기
주어진 지문에서 가설 설정이 없으므로 귀납적 탐구 방법에 해당하고 헤성이 1758년에 다시 나타날 것이라고 앞으로 일어날 일을 예측하였으므로 탐구 요소는 예상이다.

2. [출제의도] 탄소의 순환 과정 분석하기

이산화탄소 이동의 최대 요인은 화석 연료 연소 이므로 인간 활동이 가장 큰 원인이다. 수온이 상승하면 이산화탄소의 용해도가 감소하므로 해수에 용해되는 이산화탄소의 양은 감소한다. 대기 중 CO₂ 감소량이 현재보다 커지면 잔류량은 감소한다.

3. [출제의도] 에너지의 순환 이해하기

입사하는 태양 에너지 중 우주로 반사되는 양은 $\frac{5.2}{17.3} \times 100 \approx 30.1(\%)$ 이다. 지구 내부 에너지의 역할은 지각 변동을 일으키는 에너지로 이용된다. 지구에 영향을 미치는 에너지의 크기는 태양 에너지 > 지구 내부 에너지 > 조력 에너지 순이다.

4. [출제의도] 대기권과 오존과의 관계 이해하기

대류권(A)은 성층권(B)보다 대기의 연직 운동이 활발하다. 성층권의 오존 농도가 감소할수록 지표에 도달하는 자외선의 양은 증가한다. 성층권의 최고 온도는 고도 약 50km에서 최대가 된다.

5. [출제의도] 빗방울 성장 과정 이해하기

구름 방울과 빗방울의 크기 비는 1:100이므로 부피 비는 1:10⁶배이다. 그러므로 한 개의 빗방울이 만들어지려면 구름 방울 100만 개가 모여야 한다. 응결을 도와주는 응결핵은 화산재, 소금 입자, 토양 입자 등이 있다. 비가 내리려면 구름 방울이 모여 빗방울로 성장해야 한다.

6. [출제의도] 기후 변화의 천문학적 요인 이해하기

지구 자전축 경사가 작아지면 계절에 따른 연교차가 작아진다. 이심률이 작아지면 지구궤도는 원에 가까워져 원일점은 더 가까워지고 근일점은 멀어져 북반구에서 연교차는 현재보다 커진다. 1만 년 후 자전축 경사는 작아지고, 공전 궤도는 둥근 원에 가까워질 것이다.

7. [출제의도] 표준 화석과 시상 화석 비교하기

표준 화석은 생존 기간이 짧고 분포 면적은 넓어야 하므로 그래프의 E에 해당하고 삼엽충, 공룡, 화폐석 등이 있다. 시상 화석은 생존 기간이 길고 분포 지역은 좁아야 하므로 그래프의 A에 해당하고 고사리나 산호 등이 있다.

8. [출제의도] 퇴적 구조와 고 환경 이해하기

그림 (가)는 건조 환경에서 만들어지는 건열에 해당하고, 그림 (나)는 천해나 사막에서 형성되는 사층리이다. 사층리를 통해 물이나 바람의 방향을 유추할 수 있다. 그림 (다)는 접이층리로 중력의 영향으로 큰 알갱이는 아래, 작은 알갱이는 위에 분포한다. 퇴적 구조를 통해 생성 당시의 환경과 지층의 상대 판단(상대 연령)을 알 수 있다.

9. [출제의도] 지질 단면도 이해하기

이 지역의 지층 생성 순서는 C-B-A-D이다. C층은 3억 년 이전에 형성되었으므로 신생대의 표준 화석인 화폐석은 발견될 수 없다. 이 지역에는 1회의 부정합과 제 용기로 총 용기 2회와 침강 1회가 된다.

10. [출제의도] 온실 가스와 지구 온난화 관계 이해하기

1997년 현재 이산화탄소 농도는 360ppm이고 1850년 이산화탄소 농도는 270ppm이므로 이산화탄소 증가율은 $\frac{90}{270} \times 100 = 33.3\%$ 가 된다. 이산화탄소 배출을 줄이면 온실 효과 감소로 인해 해수면이 낮아질 것이다. 온실 가스 배출량을 줄이려면 화석 연료 사용을 억제하고 대체 에너지를 개발하여야 한다.

11. [출제의도] 화석으로 지질 시대 및 환경 이해하기

중생대의 표준화석인 암모나이트가 번성할 당시

이 지역은 바다였고 육상에는 공룡과 같은 파충류와 은행류, 소철류 등과 같은 겉씨식물이 번성하였다.

12. [출제의도] 용암의 특성과 화산 지형 이해하기

한라산은 순상 화산이고 울릉도는 중상 화산이며 칠원 지역은 용암 대지에 해당한다. 용암의 점성은 울릉도가 칠원보다 크고, SiO₂ 함량은 중상 화산인 울릉도가 최대이다.

13. [출제의도] 판의 경계와 특성 이해하기

A와 B는 맨틀 대류의 상승부로 발산형 경계이고 해령이나 열곡이 생성될 것이다. 산안드레아스 단층대(C)는 보존형 경계인 변환 단층으로 천발 지진은 발생하나 화산 활동은 일어나지 않는다.

14. [출제의도] 발산 경계와 판의 이동 이해하기

그래프에서 A 지점은 현무암의 연령과 퇴적층의 두께가 0이므로 발산 경계인 해령에 해당한다. 판의 이동 속도는 그래프 기울기에 역수이므로 AB 구간에서 가장 빠르다.(AB 구간은 약 10cm/년, BC 구간은 약 2.5cm/년, CD 구간은 약 5cm/년) D 지점에서 퇴적물의 평균 퇴적 속도는 퇴적된 두께 275m, 현무암의 연령이 3500만년이므로 속도는 $\frac{275m}{3500만년}$ 이 된다.

15. [출제의도] 열점과 판의 관계 이해하기

하와이 섬(A) 아래에 열점이 분포한다. C점을 경계로 판의 이동 방향이 바뀌었다. 태평양 판은 A에서 E 방향으로 이동한다.

16. [출제의도] 포화 수증기압과 높새바람 이해하기

불포화 공기가 산을 넘으면서 고온 건조(높새바람) 해지므로 기온과 이슬점의 차이는 D 지점이 A 지점보다 크다. a, b, c 중 이슬점이 가장 높은 것은 a, b이다. B→C의 과정 동안 공기의 상태는 b→c 과정으로 설명할 수 있다.

17. [출제의도] 지진 진도와 규모로 진앙 결정하기

울진에서 감지 정도가 가장 크므로 진앙은 울진과 가장 가까운 D 지점이다. 지진의 규모는 방출 에너지이므로 진앙으로부터의 거리와 무관하다.

18. [출제의도] 기온과 이슬점 관계 이해하기

하루 동안 이슬점의 변화가 거의 없었으므로 이 날은 맑았다. 따라서 온도가 높은 낮에는 상대 습도가 낮아지고, 온도가 낮은 새벽에는 상대 습도가 높아진다. 증발이 활발한 시간은 기온과 이슬점의 차이가 가장 큰 15시이다. 안개가 발생할 가능성이 높은 시간은 기온과 이슬점이 비슷해지는 새벽 6시이다.

19. [출제의도] 상승하는 공기의 단열 변화 이해하기

상승하는 공기의 응결 고도(h₁)는 125(30-22) = 1000m이다. 따라서 지표에서 h₁ 까지는 건조 단열 감률, h₁-h₂ 까지는 습윤 단열 감률로 기온이 변한다.

20. [출제의도] 빙정설의 원리 이해하기

빙정설은 중위도나 고위도의 찬비를 설명하는 이론이다. B 구간은 빙정과 과냉각 물방울이 공존하는데 주위 공기는 빙정에 대해 과포화, 과냉각 물방울에 대해 불포화 상태이므로 물방울에서는 증발이 빙정에서는 승화가 일어나 물방울은 소멸하고 빙정은 성장한다. 성장한 빙정은 중력에 의해 낙하하면서 눈이나 비가 온다. 빙정과 과냉각 물방울의 포화 수증기압 차이가 클수록 빙정이 빨리 성장한다.