

# 2006학년도 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	
2	5	8	11	14	17	20	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63
4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64
5	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	62	65
6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66
7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67
8	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	62	65	68
9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69
10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70
11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	62	65	68	71
12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72
13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70	73
14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	62	65	68	71	74
15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75
16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70	73	76
17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	62	65	68	71	74	77
18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78
19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70	73	76	79
20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	62	65	68	71	74	77	80

### 해설

- [출제의도]** 평균속력과 평균속도를 정확히 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다.  
 ㄱ, ㄴ. 철수와 그림자는 처음 위치와 나중 위치가 동일하므로 변위는 같다. 이동거리는 철수가 더 크므로 평균속력은 철수가 더 크다.  
**[오답풀이]** ㄷ. 철수와 그림자의 변위와 시간이 같으므로  $\frac{\text{변위}}{\text{시간}}$ , 즉, 평균속도는 같다.
- [출제의도]** 위치-시간 그래프를 해석하는 문제이다.  
 위치-시간 그래프에서 기울기가 속도이므로 A의 속도는 +2m/s, B의 속도는 +4m/s로 일정하다. 또한 A에 대한 B의 상대속도  $v_{AB} = v_B - v_A = +2\text{m/s}$ 로 크기는 일정하고 방향은 A와 같다.  
**[오답풀이]** ㉒ A와 B는 점점 가까워져 2초인 순간에 만나게 된다.
- [출제의도]** 작용·반작용과 힘의 평형을 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다.  
 ㄱ, ㄴ. 상자는 움직이지 않으므로 상자에 작용하는 합력은 0이다. 영희가 상자를 미는 힘의 방향은 오른쪽이고, 영희가 미끄러지는 방향과 반대 방향으로 마찰력이 작용하므로 마찰력의 방향도 오른쪽이다.  
**[오답풀이]** ㄴ. 영희가 상자를 미는 힘과 상자가 영희를 미는 힘은 작용·반작용 관계이므로 크기가 같다.
- [출제의도]** 자유낙하 운동을 해석하는 문제이다.  
 ㄱ. (가)의 그림을 해석하면 (나)에서 구슬은 0.1초마다 바닥에 떨어진다라는 것을 알 수 있다.  
**[오답풀이]** ㄴ, ㄷ. B는 0.3초, D는 0.1초 동안 등가속도 운동하였으며, 바닥에 도달하는 순간의 속력은 낙하 시간에 비례한다. 자유낙하에서 낙하 거리는 시간의 제곱에 비례하므로 A가 C의 4배이다.
- [출제의도]** 두 힘의 합력을 구하여 물체에 한 일을 구하는 문제이다.  
 두 힘의 합력은 5N이다. 따라서 2m를 이동하는 동안 물체가 받은 일은  $5 \times 2 = 10\text{J}$ 이고 마찰이 없으므로 물체가 받은 일은 모두 운동에너지 증가량이 된다.
- [출제의도]** 힘-시간 그래프를 해석하는 문제이다.  
 충격량은 그래프 아래 면적으로  $10^4 \text{N} \cdot \text{s}$ 이다. 평균 힘은  $\frac{\text{충격량}}{\text{시간}} = 5 \times 10^4 \text{N}$ 이다. 또한 충격량은 운동량의 변화량이므로 충돌 전 자동차의 속력은 10m/s이다.
- [출제의도]** 충돌과정에서 작용하는 힘과 에너지의 전환을 파악하는 문제이다.  
 공의 색이 더 밝아졌으므로 온도가 올라갔다. 이것은 공과 라켓의 충돌과정에서 역학적에너지 일부가 열에너지로 전환된 것이다. 작용·반작용의 법칙에 의해 충돌 순간 공과 라켓 사이에 주고받는 힘의 크기는 같다.
- [출제의도]** 가속도-시간 그래프를 해석하여 평균

일률을 구하는 문제이다.

물체에 작용하는 힘은  $F=ma=10\text{N}$ 이다. 2초 때 물체의 속력은 4m/s이고 2초 동안의 평균속력은 2m/s이므로 평균 일률은  $P=F\bar{v}=20\text{W}$ 이다.

- [출제의도]** 운동량 보존 법칙을 적용하여 두 물체의 운동을 해석하는 문제이다.  
 속도-시간 그래프에서 기울기가 가속도이다. 두 물체의 가속도의 크기가 같으므로 물체에 작용하는 운동마찰력은 A가 더 크다( $F=ma$ ). 또한 운동마찰력은  $f=ma=\mu mg$ 이므로, 운동마찰계수는  $\mu = \frac{a}{g}$ 로 같다.  
**[오답풀이]** ㉑ 기울기의 크기가 같으므로 가속도의 크기는  $2\text{m/s}^2$ 으로 같다. ㉒ 크기가 다른 두 운동마찰력이 계속 작용하므로 운동량의 합은 변하고 있다. ㉓ 그래프의 밑넓이가 이동거리이다. A는 4m, B는 9m이다.
- [출제의도]** 탄성력이 작용하는 물체에 한 일을 구하는 문제이다.  
 힘이 한 일은  $10 \times 0.1 = 1\text{J}$ 이다. 이 일 중 탄성력에 의한 위치에너지로  $\frac{1}{2}kx^2 = 0.5\text{J}$  만큼 전환되고 나머지  $1\text{J} - 0.5\text{J} = 0.5\text{J}$  만큼이 운동에너지로 전환된다.
- [출제의도]** 운동량의 변화를 파악하는 문제이다.  
 $t_1$ : 철수가 던지는 순간,  $t_2$ : 영희가 받는 순간  
 $t_3$ : 영희가 던지는 순간,  $t_4$ : 철수가 받는 순간
- [출제의도]** 탄성력이 작용할 때의 역학적에너지 보존을 이해하는지를 문제이다.  
 ㄱ, ㄴ. 탄성력에 의한 위치에너지는  $E_p = \frac{1}{2}kx^2$ 에서 용수철 상수가 같고 처음에 변형된 길이가 같으므로 두 경우 물체의 질량에 관계없이 모두 역학적에너지는 같다. 또한, 0점에서의 위치에너지가 0으로 같으므로 운동에너지도 같다.  
**[오답풀이]** ㄷ.  $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 이다. 0점에서 운동에너지가 같기 때문에 질량이 큰 M의 운동량이 더 크다.
- [출제의도]** 저항이 직렬로 연결된 회로에서 저항의 변화에 따른 물리량의 변화를 파악하는 문제이다.  
 ㄷ. 전체저항이 증가하여 전구에 흐르는 전류의 세기가 감소하므로 소비 전력이 감소하여 어두워진다.  
**[오답풀이]** ㄱ, ㄴ. 조절기를 돌리면 조절장치의 저항이 커져 전체저항이 커지므로 전구에 흐르는 전류는 감소하고, 따라서 전구에 걸리는 전압도 감소한다.
- [출제의도]** 저항이 직렬로 연결된 회로에서 소비 전력을 비교하는 문제이다.  
 길이와 단면적이 같으므로 비저항이 클수록 저항이 크다. 직렬연결에서는 전류가 일정하므로  $P=I^2R$ 에서 저항이 클수록 소비 전력이 크다.
- [출제의도]** 저항이 병렬로 연결된 회로에서 전류와 소비 전력을 비교하는 문제이다.  
 ㄱ, ㄴ. 세 저항에 걸리는 전압이 모두 같다. 전압이 일정할 때 전류는 저항에 반비례하므로 저항이 가장 작은 A에 가장 큰 전류가 흐른다.  
**[오답풀이]** ㄷ.  $P = \frac{V^2}{R}$ 에서 저항이 작을수록 소비 전력이 크므로 A, B, C 순서로 점화되어 발사된다.
- [출제의도]** 저항이 직렬로 연결된 회로에서 소비 전력의 변화를 파악하는 문제이다.  
 ㄱ.  $R_2$ 가 작을수록  $R_1$ 에 큰 전압이 걸리며, 전압이 클수록 소비 전력이 크다.  
 ㄴ.  $R_2$ 에서 소비되는 전력은  $R_2$ 가  $10\Omega$ 일 때 최대이다.  
**[오답풀이]** ㄷ. 전체 전압은 일정하므로  $P = \frac{V^2}{R}$ 에서 전체저항이 클수록 전체 소비 전력은 작아진다.
- [출제의도]** 전기장치의 안내문을 해석하는 문제이다.  
 ㄱ, ㄴ. AC는 교류를 의미하며, DC는 직류를 의미한다. 따라서 입력 전압은 교류 110~220V이다. 정격 출력에 의한 전력은  $P=VI=4 \times 0.8 = 3.2\text{W}$ 이다.  
**[오답풀이]** ㄴ. 입력이 교류이고 출력이 직류이다.
- [출제의도]** 직선전류에 의한 자기장의 방향 및 세기의 변화를 파악하는 문제이다.  
 전류의 방향을 반대로 바꾸면 전류에 의한 자기장의 방향이 동쪽이 되므로 지구 자기장과 합성 자기장의 방향은 북동쪽이 된다. 전류에 의한 자기장의 세기가 셀수록 회전각이 커진다. 전류는 저항에 반비례하며, 저항체 B의 저항이 가장 작다.
- [출제의도]** 직선전류 및 원형전류에 의한 합성 자기장의 방향과 세기를 파악하는 문제이다.  
 B와 C에서는 두 직선전류에 의한 자기장이 상쇄되어 원형전류에 의한 자기장만 남으므로 자기장의 세기는 같다. D에서는 두 직선전류 및 원형전류에 의한 자기장의 방향이 모두 같으므로 합성 자기장의 세기가 가장 크다. 원형전류에 의한 자기장의 세기가 직선전류에 의한 자기장의 세기보다 크므로 합성 자기장은 B 또는 C가 A보다 크다.
- [출제의도]** 자기장에 놓인 전류가 받는 힘의 크기와 방향의 변화를 이해하는지를 묻는 문제이다.  
 ㄴ, ㄷ. 도선은 아래쪽 방향으로 더 큰 힘을 받아야 하는데 도선이 받는 자기력은  $F=BIL$ 에서 자기장의 세기와 전류의 세기에 비례한다.  
**[오답풀이]** ㄱ. 전류의 방향을 바꾸면 도선이 받는 힘이 위쪽으로 바뀌어 저울이 평형을 이룰 수 없다.

### 화학 I 정답

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61
2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	62
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63
4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64
5	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	62	65
6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66
7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67
8	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	62	65	68
9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69
10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70
11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	62	65	68	71
12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72
13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70	73
14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	62	65	68	71	74
15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75
16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70	73	76
17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	62	65	68	71	74	77
18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78
19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61	64	67	70	73	76	79
20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	62	65	68	71	74	77	80

### 해설

- [출제의도]** 여러 가지 화학 반응을 분류할 수 있는가를 묻는 문제이다.  
 ㄱ.  $S^{2-}$ 은  $Cd^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ 과 반응하여 물에 녹지 않는  $CdS$ 과  $HgS$ 을 생성한다.  
 ㄴ, ㄷ. 산성 물질과 염기성 물질이 반응한다.
- [출제의도]** 그래프를 분석하여 실제 상황에 적용할 수 있는가를 묻는 문제이다.  
 ㄴ. 온도가 낮을수록 밀도가 커진다. 따라서 분자 간 거리가 가까워지므로 분자 간 인력이 커진다.  
 ㄷ. 얼음의 밀도는 물의  $\frac{9}{10}$  정도이므로 대부분은 물 아래에 잠겨있다.  
**[오답풀이]** ㄱ. 얼음이 녹아  $0^\circ\text{C}$  물이 되어도  $4^\circ\text{C}$  물의 밀도가 더 크므로 대류는 잘 일어나지 않는다.
- [출제의도]** 자료를 분석한 결론과 관련이 깊은 자연 현상을 이해하는 문제이다.  
 (가)는 물의 비열이 크다는 것이며, 이와 관련된 보기는 ㄴ이다. (나)는 물의 기화열이 크다는 것을 뜻하며, 이와 관련된 현상은 ㄷ이다.  
**[오답풀이]** ㄱ의 현상과 관련이 깊은 요인은 물의 녹는점과 끓는점이라 볼 수 있다.
- [출제의도]** 물의 특성을 이해하고, 그 특성과 관련이 깊은 현상을 찾는 문제이다.

과정 A는 물 분자와 유리 사이의 인력에 의해 일어나고, 과정 B는 표면 장력에 의해 다시 물이 뭉치는 현상이다. 물방울이 둥근 것도 표면 장력에 의해 나타나는 현상이다.

5. [출제의도] 화학 반응과 생성 물질의 성질에 대한 정보를 이용하여 반응 물질이 무엇인지 알아낸다.

- A, B 두 수용액을 섞었을 때 온도가 올라가고 양금이 생성되지 않는 경우 : ④, ⑤
  - 혼합 용액에 염화칼슘 수용액을 가했을 때 양금이 생성되지 않는 경우 : ③, ④, ⑤
  - 혼합 용액에 황산나트륨 수용액을 가했을 때 흰색 양금이 생성되는 경우 : ②, ③, ④
- 따라서 모든 경우에 공통적으로 해당되는 것은 ④이다.

6. [출제의도] 석회암 지대 지하수의 특성을 이해하고, 이와 관련된 현상을 찾는 문제이다.

석회암 지대의 지하수에는  $Ca^{2+}$ 이 많이 녹아 있다. 즉 센물의 성질과 같으므로 비누가 잘 풀리지 않고  $CO_3^{2-}$ 과 양금을 생성한다.

[오답풀이] ㄱ. 보일러 용수로 센물을 사용하면 관석(양금)이 생기기 쉽다.

7. [출제의도] 부영양화 현상의 과정을 바르게 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

조류와 플랑크톤이 영양 물질을 분해하면서 산소를 소모하므로 녹아 있는 산소의 양(DO)은 급격히 줄어든다. 또 영양 물질을 분해하기 위해 필요한 산소의 양(BOD)도 증가한다.

[오답풀이] ㄷ. 용존 산소량이 적어지면 물고기의 생존에는 불리한 조건이 된다.

8. [출제의도] 화학 반응식과 양금 생성 반응 실험의 자료를 바르게 분석하는가를 묻는 문제이다.

그래프의 A는  $K^+$ 이고, B는  $NO_3^-$ 이므로 구경꾼 이온이다. 반응이 일어날수록 용액 속의  $Pb^{2+}$ 은 줄어들고  $K^+$ 은 늘어난다.  $Pb^{2+}$  1개가 줄어들 때  $K^+$  2개가 늘어나므로 (가)보다 (나)에서 혼합 용액 중의 총 이온 수가 더 많다.

[오답풀이] ㄷ. (나) 이후에는  $Pb^{2+}$ 이 존재하지 않으므로 양금이 더 이상 생성되지 않는다.

9. [출제의도] 기체의 확산 속도와 밀도에 관한 실험의 결과를 해석할 수 있는가를 묻는 문제이다.

밀도가 작은 기체가 더 빠르게 확산되므로 밀도가 큰 기체가 들어 있는 쪽에 기체 분자 수가 더 많아진다. 각 실험 결과를 해석하면 밀도는  $B < A$ ,  $B < C$ ,  $C < A$ 이므로  $B < C < A$ 임을 알 수 있다.

10. [출제의도] 주어진 설명으로부터 기체의 종류를 바르게 추론하는가를 묻는 문제이다.

파일의 호흡 과정에서 소모되는 기체 A는 산소이다. 심해 잠수부의 공기통에 산소의 농도를 희석하기 위해 사용되는 비활성 기체는 헬륨이다.

11. [출제의도] 자연계에서 일어나는 질소의 순환 과정을 이해하는가를 묻는 문제이다.

(가)는 번개, 뿌리혹 박테리아, 비료 생산 과정에서 질소가 고정되는 것을 나타내며 (다)는  $NH_4^+$ 과  $NO_3^-$ 을 식물이 흡수하여 단백질로 합성하는 과정이다. 단백질은 동물이 섭취한 다음 사체나 배설물 형태로 배출되어 다시  $NH_4^+$ 이나  $NO_3^-$  형태로 분해되고  $NH_4^+$ 이나  $NO_3^-$ 은 (나)과정에서 탈질소 박테리아에 의해 질소로 전환되어 자연계 전체의 질소양은 일정하게 유지된다.

[오답풀이] ㄴ. (나)는 탈질소 박테리아에 의해 이루어지므로 생물이 관여하는 과정이다.

12. [출제의도] 사들의 법칙을 실생활의 현상에 적용하여 설명할 수 있는가를 묻는 문제이다.

피펫을 손으로 감싸 쥐면, 피펫 내 기체의 온도가 올라가게 되고 기체의 분자 운동이 활발해지므로 부피는 팽창한다. 따라서 피펫에 남아있던 액체가 밀려 나온다. ④ 여름에는 온도가 높아 기체의 부피가 팽창하므로 타이어가 팽팽해진다.

[오답풀이] ③ 고무 풍선을 불면 기체 분자 수의 증가에 의해 부피가 증가하므로 온도에 의한 부피 변화는 아니다.

13. [출제의도] 표를 이용하여 일정한 온도에서 압력에 따른 부피 변화를 분석할 수 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ. 수심 10m에서 공기의 부피는 수면의  $\frac{1}{2}$ 이므로 압력은 대기압(1기압)의 2배이다. ㄴ. 수심 30m에서 압력은 4기압이므로 공기의 부피는 수면의  $\frac{1}{4}$ 인 45mL이다.

[오답풀이] ㄷ. 온도가 같으면 기체 분자의 평균 운동 에너지와 평균 운동 속력은 같다.

14. [출제의도] 자료를 이용하여 광화학 스모그 현상을 설명할 수 있는가를 묻는 문제이다.

ㄴ. (가)반응은 고온의 자동차 엔진 내부에서 잘 일어난다. ㄷ. 오존의 생성 반응에는 자외선이 관여하므로 흐린 날에는 오존의 농도가 낮게 나타난다.

[오답풀이] ㄱ. A는 오존의 농도가 가장 높은 점으로 햇빛이 가장 강한 낮 시간이다.

15. [출제의도] 대기 오염의 원인이 되는 기체의 성분을 알고 있는가를 묻는 문제이다.

기체 A는 메탄으로 지구 온난화의 원인 물질이며, 기체 B는 이산화황으로 산성비와 런던형 스모그의 원인 물질이고, 기체 C는 질소 산화물로 광화학 스모그와 산성비의 원인 물질이 된다.

16. [출제의도] 금속 결정을 이루는 입자의 성질을 설명할 수 있는가를 묻는 문제이다.

A 입자는 나트륨 원자가 전자를 내놓고 생성된 나트륨 이온으로 (+)전하를 띠고 있다. B 입자는 자유 전자로 전류가 흐를 때 전하를 운반시키며 그 수는 변하지 않는다.

[오답풀이] ㄷ. 금속 양이온 사이를 자유롭게 이동하면서 정전기적 인력으로 금속 양이온들을 결합시킨다.

17. [출제의도] 자료를 통해 금속의 성질을 추론해 낼 수 있는가를 묻는 문제이다.

금속 X는 밀도가 작아 가볍기 때문에 비행기 동체의 원료로 이용되며, 얇게 펴지는 전성이 있어 포일로 이용한다. 또한 부식이 잘 되지 않고 열에 의해 쉽게 변형이 되지 않기 때문에 창틀의 재료로 이용할 수 있다.

18. [출제의도] 금속 결합으로 나타나는 금속의 성질을 알고 있는가를 묻는 문제이다.

금속이 얇게 펴지는 전성은 자유 전자가 존재하기 때문에 나타나는 성질이다.

19. [출제의도] 실험을 통해 금속 나트륨의 성질과 관련된 화학 반응식을 이해하는가를 묻는 문제이다.

ㄱ. 금속 나트륨은 물과 반응하여 수산화나트륨과 수소 기체를 생성한다. ㄷ. 금속 나트륨은 공기 중의 산소와 빠르게 반응하여 표면에 산화물을 생성한다.

20. [출제의도] 표를 이용하여 할로젠 원소를 추론해 내고 원소의 성질을 비교할 수 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ. A는 염소로 물에 녹아 산성을 나타내고, 표백 작용을 한다.  $Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HOCl$  ㄷ. 상온에서 고체인 요오드(D)는 기체인 플루오르(C)보다 분자 간 인력이 크다.

[오답풀이] ㄴ. B는 브롬으로 염소(A)보다 반응성이 작다. ㄷ. 원소 C는 플루오르이며,  $F^-$ 은  $Ag^+$ 과 양금을 생성하지 않는다.

### 생물 I 정답

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

### 해설

1. [출제의도] 영양소 검출 반응을 이해하고, 섭취한 영양소의 열량을 계산할 수 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ. A는 단백질, B는 녹말(탄수화물), C는 지방이며 단백질과 탄수화물은 각각 1g에 4kcal, 지방은 9kcal의 열량이 나온다. ㄷ. 영희는 1,850kcal의 열량을 섭취하여 1일 에너지 권장량 2,200kcal보다 더 적다

[오답풀이] ㄴ. 철수가 섭취한 열량은 2,500kcal로 1일 에너지 권장량보다 적으므로 체중이 감소한다.

2. [출제의도] 그래프를 통해 녹말의 분해 과정과 효소의 특성을 파악할 수 있는가를 묻는 문제이다.

ㄱ. 그래프의 변화로 보아 녹말은 엿당을 거쳐 포도당으로 분해됨을 알 수 있다. ㄴ. 효소는 촉매로 작용하므로 반응할 때 분해되지 않고 다시 사용된다.

[오답풀이] ㄷ. 녹말은 아밀라아제에 의해 엿당으로 분해된다.

3. [출제의도] 위에 남아 있는 음식물의 비율로 소화 작용을 이해할 수 있는가를 묻는 문제이다.

식사 후 가벼운 산책을 하면 위 속 음식물의 양이 더 빨리 감소하므로 소화가 잘 일어난다고 할 수 있다. 음식물이 많으면 위액이 많이 분비되며, 격렬한 운동을 하면 소화 작용이 억제된다.

4. [출제의도] 주어진 생명 현상으로 생명의 특성을 파악할 수 있는가를 묻는 문제이다.

(가)는 개의 체온 조절로 항상성 유지이며, (나)는 효모의 번식 방법으로 생식에 해당되고, (다)는 여우가 각기 다른 환경에 적응하여 진화한 결과이다.

5. [출제의도] 혈액형 판정을 할 수 있고, 수혈의 원리를 알 수 있는가를 묻는 문제이다.

혈액형이 Rh<sup>+</sup>B형인 사람에게 소량이라도 수혈을 해 줄 수 있는 혈액형은 B(Rh<sup>+</sup>, Rh<sup>-</sup>)형과 O(Rh<sup>+</sup>, Rh<sup>-</sup>)형이다. 자료에서, B(Rh<sup>+</sup>, Rh<sup>-</sup>)형은 10명, O(Rh<sup>+</sup>, Rh<sup>-</sup>)형은 5명이므로, 수혈을 해 줄 수 있는 사람의 수는 15명이다.

6. [출제의도] 그림을 통해 소화 기관의 기능과 양분의 이동 경로를 분석할 수 있는가를 묻는 문제이다.

A(간)는 포도당을 글리코겐으로 전환하며, B(위)는 단백질을 폴리펩티드로 분해한다. 포도당은 모세 혈관으로 흡수되어 C(간문맥)를 통해 A(간)로 이동한다. D(이자)는 아밀라아제, 트립신, 리파아제를 생성하여 분비한다.

[오답풀이] ⑤ E(뱃프관)는 지용성 양분이 이동하는 통로이다. 무기염류, 아미노산은 수용성 양분이다.

7. [출제의도] 운동 강도에 따른 이산화탄소 발생량의 변화를 해석할 수 있는지 묻는 문제이다.

측정된 기체의 부피(B)는 초기 날숨 부피(A)에서 KOH에 흡수된 이산화탄소의 부피를 제외한 값이다. 따라서 B가 작을수록 호흡이 활발하게 진행되어 날숨 속 이산화탄소의 비율이 높음을 알 수 있다.

8. [출제의도] 사람의 순환계를 파악하고 있는가를 묻는

문제이다.

A(우심방)가 수축하면 우심방의 혈액이 삼첨관을 통해 우심실로 이동한다. 좌심실(D)은 좌심방(C)에 비해 강하게 수축을 하는 곳으로, 그 벽(근육층)이 심방의 벽보다 더 두껍다. 폐정맥(F)의 혈액에는 폐동맥(E)보다 더 많은 산소가 포함되어 있다.

9. [출제의도] 모세 혈관의 혈압과 삼투압의 의미를 파악하고 있는가를 묻는 문제이다.

혈압이 삼투압보다 더 높은 구간(A~B)은 주로 혈액의 성분이 조직 쪽으로 나오게 되어 조직액이 형성되는 동맥 쪽이고, 삼투압이 혈압보다 더 높은 구간(C~D)은 주로 조직액의 성분이 모세 혈관으로 들어가는 지역으로 정맥 쪽이다.

10. [출제의도] 폐활량계의 사용 방법 및 작성된 그래프 결과를 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.

숨을 들이마실 때는 횡격막이 내려가고 늑골이 올라가 흉강의 부피가 증가하게 된다. 이 때 폐활량계 내부의 공기 부피는 감소하여 그래프가 위쪽 방향으로 그려지게 된다.

[오답풀이] 최대를 숨을 들이마셨다가 최대를 내릴 수 있는 공기량은 그래프 상 가장 높은 값과 가장 낮은 값의 차이인 5L이다.

11. [출제의도] 자료를 이용하여, 심장에서 일어나고 있는 상황을 파악할 수 있는가를 묻는 문제이다.

A 시기는 좌심실의 압력이 작아지는 시기로, 좌심실이 이완하는 시기이다. 혈압은 대동맥의 압력으로, 최저 혈압을 자료에서 파악하면 약 80 mmHg 정도이다. 심장 박동시 좌심실에서 배출되는 혈액량은 '좌심실의 최대 혈액량(140 mL)-좌심실의 최소 혈액량(65 mL)=75 mL'이다.

12. [출제의도] 공기의 조성에 따른 호흡 속도의 변화 자료를 옳게 해석할 수 있는지 묻는 문제이다.

산소 농도가 100%인 공기를 흡입하게 되면 호흡 속도가 느려지므로 횡격막의 상하 운동이 억제됨을 알 수 있다. 그러나 산소 농도가 높아도 이산화탄소 농도가 높아지면 호흡 속도가 빠르게 상승하는 것으로 보아 산소 농도보다는 이산화탄소 농도가 호흡 속도에 더 큰 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

13. [출제의도] 오줌량 조절 과정을 묻는 문제이다.

땀을 많이 흘리면 체내 수분량이 감소하여 혈액의 삼투압은 증가한다. 따라서 ADH 분비가 촉진되어 신장에서 수분 재흡수가 촉진되므로 오줌량은 감소한다.

14. [출제의도] 헤모글로빈의 산소 포화도 변화를 이해하는지 묻는 문제이다.

헤모글로빈의 산소 포화도는 폐포에서 100%, 조직 세포에서 50%이다. 그러므로 폐포에서 헤모글로빈과 결합한 산소 중 약 50%가 조직에 공급된다. [오답풀이] 운동을 하는 근육에서는 산소가 많이 소모되고 이산화탄소가 많이 생성되므로 산소와 헤모글로빈의 해리가 촉진된다.

15. [출제의도] 면역의 원리를 묻는 문제이다.

실험 (가)에서 건강한 토끼에게 약간의 과산화 독소를 주입하면, 이에 대한 항체가 생산된다. 따라서 그 혈청을 주사 받은 쥐에게는 그 항체가 존재하게 되어, 과산화 독소를 주사하여도 살아남는다. 그러나 실험 (나)의 토끼 혈청에는 과산화 독소에 대한 항체가 존재하지 않으므로, 쥐에서 토끼의 혈청과 과산화 독소 사이에서 항원-항체 반응이 일어날 수 없다.

16. [출제의도] 소화관에서 출입하는 물의 양을 묻는 문제이다.

대장에서 흡수되는 물의 양이 많아지면 대변에 수분량이 적어지기 때문에 변비가 될 가능성이 크다.

[오답풀이] 분비되는 소화액 속의 물은 소장과 대장에서 흡수되어 다시 사용된다. 따라서 분비되는 소화액만큼

물을 섭취해야 하는 것은 아니다.

17. [출제의도] 여과액 중 각 물질의 재흡수와 분비를 묻는 문제이다.

크레아틴은 여과량보다 세뇨관 각 부위에서의 잔류량이 더 많으므로 분비에 의해 그 양이 늘었음을 알 수 있다. 세뇨관 각 부위에서 이놀린의 잔류량은 일정하지만 물의 재흡수로 인하여 그 농도는 계속 높아진다.

18. [출제의도] 인공 신장기의 특성을 묻는 문제이다.

환자의 혈액 내 포도당 농도는 일정하게 유지되어야 하므로 투석액과 혈액의 포도당 농도는 동일해야 한다. 그리고 환자의 혈액 속 요소는 인공 신장기에서 투석막을 통해 밖으로 빠져나온다. 콜레스테롤과 같은 고분자 물질은 투석막을 통해 밖으로 빠져나오지 못한다.

19. [출제의도] 신장에서 물질 이동을 묻는 문제이다.

(가)는 오줌에서 약 67배 농축되었으나 (다)는 약 0.7배 농축되었다. 그런데 같은 양의 물이 재흡수되었으므로, 물질의 재흡수율은 농축율이 적을수록 높다. (나)는 원뇨에는 있으나 오줌에는 없으므로 모두 재흡수되었으며, (라)는 혈장 속에는 있으나 원뇨에는 없으므로 여과되지 않았다.

20. [출제의도] 탄산무수화 효소가 이산화탄소의 운반에 도움을 주는 방식을 이해한다.

이산화탄소 분압이 높은 조직 세포 주변에서 혈장 및 적혈구 내로 확산되어 들어온 이산화탄소는 탄산무수화 효소의 촉매 작용에 의해 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>이 된 후 다시 혈장으로 이동하여 폐포로 운반된다.

### 지구과학 I 정답

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

### 해설

1. [출제의도] 과학 문화유산에 대한 이해.

(가)는 햇빛을 이용하여 하루 중 시각과 연중 절기를 측정할 수 있으나, 흐리거나 비오는 날 또는 햇빛이 없는 한밤중에는 사용할 수가 없으며, (나)는 물의 양과 수압을 일정하게 유지하도록 고안하여 스스로 시각을 알려주는 장치가 부착된 물시계이다.

2. [출제의도] 생물권 변화 과정에 대한 이해

단계별로 생물권의 범위가 점차 확대되고 있으며, (가) 시기에는 수권에만 생물이 존재한다.

[오답풀이] (가) 시기의 암권에는 생물권이 형성되지 않았으므로 육상에는 생물이 생존할 수 있는 환경이 아님을 알 수 있다. 육상에서 생물이 번성한 것은 대기권에 오존층이 형성되고 난 이후이므로, 오존층 형성 시기는 (가)~(나) 단계의 사이에 해당한다.

3. [출제의도] 대기권의 변화와 특성 이해

A 층은 대류권으로 높이에 따라 기온이 감소하는 까닭은 지면에서 방출되는 열로 가열되기 때문이며, B 층은 성층권으로 오존층이 존재하여 기온을 상승시키기 때문에 성층권 전체로서는 매우 안정하다. 또한 성층권에 존재하는 오존의 양은 다른 높이의 대기층에 비해 상대적으로 많은 양이기는 하지만 질소나 산소와 같은 주성분에 비하면 공기의 조성비를 무시할 만큼 적은 양이다. 아울러 지면에서 100 km 높이까지는 공기의 혼합 작용이 활발하므로 공기의 조성비가 일정하게 유지된다.

4. [출제의도] 환경 요소의 상호 작용과 그 적용

표층 해류는 기권과 수권 사이에 상호 작용으로 나타나는 현상이다. 지구 환경의 에너지원은 태양 에너지, 지구 내부 에너지, 조석 에너지가 있다. 이 중 화산 활동은 지구 내부 에너지에 의해 일어나는 자연 현상이다.

[오답풀이] 석회 동굴의 생성은 암권과 수권의 상호 작용에 해당한다.

5. [출제의도] 지질 시대별 대륙 이동에 대한 이해

고생대 말 판게아가 분리되면서 수륙 분포가 달라지면서 해안선의 길이가 길어지고, 대륙붕 면적이 확대되었으며, 생물종 및 기후대가 다양해졌다. 또, 이 과정에서 대서양이 형성되었다.

6. [출제의도] 원시 지구 형성 과정에 대한 이해

원시 지구는 미행성의 충돌로 인하여 질량이 점점 커지고 온도가 상승하여 마그마의 바다가 형성되었다. 지구를 둘러싸고 있는 엄청난 양의 수증기가 응결하여 비가 되어 내리고 다시 증발하는 과정을 통하여 지표면이 급격히 식어가면서 결국 지각이 형성되었으며, 이후 지표에 내린 빗물은 낮은 곳으로 흘러들어 가 바다를 형성하게 되었다.

7. [출제의도] 탄소 순환에 대한 자료 분석

(가)에서 대기 중 이산화탄소 조성비는 바다가 형성된 이후 급격히 낮아지고, (나)에서 최근 150년 동안 기권의 탄소량은 급격히 증가하였다.

[오답풀이] 현재 지구상의 탄소의 대부분은 석회암을 이루고 있으므로 기권이 아닌 암권에 존재한다.

8. [출제의도] 화석의 용도와 특성 이해

삼엽충은 고생대, 화폐석은 신생대 제3기의 표준 화석이며, 산호는 시상 화석으로 열대 지역 얕은 바다에서 서식했다.

9. [출제의도] 화산활동 지역에 대한 이해

A 지역은 최근 화산과 지진 피해가 빈발한 동남 아시아 부근에 존재하는 판의 경계이며, C는 남아메리카와 태평양 사이에 존재하는 변동대로 화산 활동이 활발하다. B는 변환 단층으로 천발 지진은 발생하나 화산 활동은 없다. D는 대륙과 해양의 경계이지만 판의 경계가 아니므로 변동대에 해당하지 않는다.

10. [출제의도] 화산 분출물의 종류와 특성 이해

화산 가스의 주성분은 수증기이며, 화산 쇄설물 중 특히 입자의 크기가 작은 화산진이나 화산재가 대기 중에 많이 분출되면 햇빛을 차단하여 지구의 평균 기온을 낮추게 된다. 용암에 포함된 SiO<sub>2</sub> 함량이 많으면 휘발 성분이 많아서 폭발적으로 분출하며, 점성이 높고 유동성이 낮아서 용암이 천천히 흐르게 되어 화산재는 경사가 급해진다.

11. [출제의도] 지진 발생 시 대피 요령 이해

지진은 몇 십 초에서 길어야 몇 분간의 진동 현상이기 때문에 처음 진동이 시작될 무렵부터 잠깐 동안만 안전하게 몸을 보존하는 것이 가장 중요하다. 지진 발생 시 건물 내에 있으면 신속하게 출구를 확보해야 하며, 튼튼한 탁자 아래나 벽의 모서리 쪽으로 이동하여 위험에 대비해야 한다.

[오답풀이] 건물 안에서는 엘리베이터를 이용하지 않고 계단을 이용하여 신속하게 대피한다. 건물 밖에 있을 때에는 건물 벽이나 담 옆으로 이동하는 것은 매우 위험한 일이다.

12. [출제의도] 습곡 산맥의 형성 과정 이해

히말라야 산맥은 두 판의 충돌로 인한 엄청난 횡압력으로 습곡과 역단층 구조가 발달해 있으며, 인도 대륙이 접근하기 전 얕은 바다였던 해역에 살던 해양 생물 화석이 오늘날 산맥의 꼭대기 부근에서 발견되기도 한다. 중생대 말부터 남극 부근에 있던 인도 대륙은 매우 빠른 속도로 북진하여 유라시아 대륙과

충돌하였고, 이 때문에 '세계의 지붕'으로 불리는 파미르 고원과 히말라야 산맥을 형성하게 되었다. 지금도 인도 대륙은 유라시아 대륙 쪽으로 계속 진행하기 때문에 지진 등 지각 변동이 일어나며 히말라야 산맥을 지속적으로 높이는 역할을 하고 있다.

**13. [출제의도] 기온과 습도를 이용한 이슬점 구하기**

A 지역은 기온이 35℃, 상대 습도가 20%인 공기로 포화 수증기압은 56 hPa이다. 따라서 실제 수증기압은  $56 \times 0.2 = 11.2$  (hPa)이다. 같은 방식으로 B, C 지역의 실제 수증기압을 구하면 19.2 hPa와 17 hPa이 된다. 실제 수증기압이 높을수록 이슬점이 높게 나타난다.

**14. [출제의도] 단열 변화와 관련한 종합적 이해**

지표에서 가열된 공기 덩어리는 상승하면서 응결이 일어나는 높이까지는 건조 단열 감률로, 그 이후는 습윤 단열 감률로 온도가 계속 내려간다. 습윤 단열 감률이 시작되는 높이, 즉 응결 고도는 1 km이다.

**[오답풀이]** 건조 단열 감률은 1℃/100m, 습윤 단열 감률은 0.5℃/100m이다. 습윤 단열 감률선을 따라 변화하는 구간에서는 포화 상태가 유지되므로 상대 습도는 100%로 변화가 없다.

**15. [출제의도] 실험 단계별 관찰 내용 파악**

물을 넣은 플라스크 내부의 공기를 압축하다가 공기 배출구를 여는 순간, 온도가 내려가면서 수증기의 응결이 일어나게 된다. 바로 이 때가 상대 습도가 급격히 높아지는 단계이다.

**16. [출제의도] 빙정의 성장 자료 분석**

중위도 지방에서 내리는 찬비는 구름 속에 과냉각 물방울과 빙정이 공존하는 층에서 포화 수증기압의 차이로 인하여 성장한 빙정이 떨어지면서 녹아 내리는 비이다.

**17. [출제의도] 온대 저기압의 구조 이해**

온대 저기압을 나타낸 그림에서 A 지역은 북서풍이 불며, B 지역은 맑은 날씨이며, C 지역은 남동풍이 불다가 온난 전선이 통과하면 남서풍으로 바뀌게 된다. 세 곳 중 기압이 가장 낮은 곳은 A이고 기온이 가장 높은 곳은 B이다.

**18. [출제의도] 해저 지형의 특성 이해**

해저 지형을 나타낸 그림에서 A는 비교적 완만한 경사를 보이는 대륙붕이고, B는 해구로서 해령 쪽으로 갈수록 퇴적물의 두께는 점점 얇아지며, C는 침식을 받아 꼭대기가 편평해진 평정 해산으로 기요라고도 한다. D는 해령으로 해양 지각이 생성되는 곳이며 중앙에 열곡이 발달해 있다.

**19. [출제의도] 수심에 따른 용존 산소 농도 변화 이해**

용존 산소량은 표층에서 가장 높고, 수심 1000 m 보다 더 깊은 곳에서는 깊이에 따라 차가운 심해수의 영향으로 용존 산소량이 점점 커진다.

**[오답풀이]** 1000 m 깊이에서는 햇빛이 도달하지 않으므로 광합성이 일어나지 않는다.

**20. [출제의도] 수심에 따른 수온 변화 이해**

표층 수온은 겨울철에 낮고, 수온은 수심이 깊어질수록 낮아진다. 여름철에는 표면 수온과 200 m 깊이 사이에 16℃ 가량의 수온 차이가 생기지만, 겨울에는 4~5℃ 가량 차이가 생겨서 깊이에 따른 수온차는 여름철이 겨울철보다 더 크다.