

# 2013학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

## • 과학탐구 영역 •

### 물리 I 정답

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

### 해설

- [출제의도]** 기체와 고체 원자의 에너지 준위를 이해한다.  
기체 원자는 불연속적인 에너지 준위이고 고체 원자는 주위 원자의 영향으로 에너지 띠가 존재한다.  
【오답풀이】 민수: (나)는 에너지 띠가 나타나므로 고체 원자의 에너지 준위이다.
- [출제의도]** 표의 자료를 바탕으로 물체의 운동을 분석한다.  
ㄱ. A가 등가속도 직선 운동하므로 평균 속력은  $\frac{5+15}{2} = 10(\text{m/s})$ 이다.  
【오답풀이】 ㄴ, ㄷ. A와 B의 평균 속도가 같으므로 P를 동시에 통과하였고 같은 시간 동안 A의 속도 변화가 B보다 크므로 가속도의 크기도 더 크다.
- [출제의도]** 전기력이 작용하는 상황에 뉴턴 운동 법칙을 적용한다.  
ㄱ. 대전체가 정지해 있으므로 알짜힘은 0이다.  
【오답풀이】 ㄴ. 인력이 작용해야 하므로 전하의 종류는 서로 다르다.
- [출제의도]** 자연계의 기본 힘과 매개 입자를 연결 지어 이해한다.  
전자기력의 매개 입자는 광자이고, 강한 상호 작용의 매개 입자는 글루온이다.
- [출제의도]** 악기에서 나는 소리의 특성을 이해한다.  
ㄱ. 관악기 안에 정상파가 생긴다. ㄴ. 진동수가 높은 B가 파장이 짧다. ㄷ. B가 한 옥타브 높은 음이므로 진동수가 A의 2배이다.
- [출제의도]** 송전 관련 자료를 분석하여 손실 전력을 계산한다.  
손실 전력 =  $\left(\frac{\text{송전 전력}}{\text{송전 전압}}\right)^2 \times (\text{송전선의 저항})$ 이다. 두 지역에서 손실 전력이 같으면  $\left(\frac{2P}{V_A}\right)^2 R = \left(\frac{P}{V}\right)^2 4R$  이므로  $V_A = V$ 이다.
- [출제의도]** 케플러 제3법칙을 적용하여 행성의 공전 주기를 구한다.  
A의 긴 반지름이 B의 2배이므로 A의 공전 주기는 B의  $2\sqrt{2}$  배이다.
- [출제의도]** 금속 고리의 운동 그래프를 해석하여 자속의 변화에 따른 유도 전류를 구한다.  
ㄱ. 고리가 정지해 있으므로 유도 전류가 흐르지 않는다. ㄷ. 고리의 이동 방향이 반대이므로 유도 전류의 방향도 반대이다.  
【오답풀이】 ㄴ. 위치는 같지만 9초일 때가 더 빠르므로 전류의 세기는 9초일 때가 더 세다.
- [출제의도]** 태양 전지와 LED의 작동원리를 이해하고

회로를 분석한다.

ㄱ. 태양 전지에서 전자는 n형 반도체 쪽으로 이동한다. ㄴ. 태양 전지의 p형 반도체가 양극이므로 전류는 태양 전지 → 저항 → LED 방향이다.  
【오답풀이】 ㄷ. LED에 순방향 전압이 걸려야 하므로 A는 n형 반도체이다.

- [출제의도]** 물체의 운동을 특수 상대성 이론으로 해석한다.

ㄱ, ㄴ. 정지 좌표계에서는 운동하는 물체의 길이가 고유 길이보다 짧게 관측된다. ㄷ. 정지한 좌표계에서는 운동하는 물체의 시간이 느리게 관측된다.

- [출제의도]** 수소 원자의 에너지 준위와 선 스펙트럼을 분석한다.

a 과정에서는 흡수한 에너지와 b, c, d 과정에서 방출한 에너지는 12.75 eV로 서로 같다.

【오답풀이】 (나)는 전자가  $n > 2$ 인 궤도에서  $n=2$ 인 궤도로 전이할 때 방출하는 발머 계열의 스펙트럼이다. A는 c 과정에서 방출되는 빛이다.

- [출제의도]** 정전기 유도 실험을 수행하고 설명한다.

I. B의 왼쪽은 A와 다른 종류의 전하가, 오른쪽은 같은 종류의 전하가 대전된다. II. B가 A에 닿으면 A와 같은 종류의 전하로 대전된다.

- [출제의도]** 광양자설로 광전 효과를 설명한다.

ㄱ, ㄴ. 광자의 에너지는 파장에 반비례한다.

【오답풀이】 ㄷ. 방출된 전자의 운동 에너지는 광자의 에너지보다 작다.

- [출제의도]** 전반사 현상을 이용한 광섬유의 구조를 이해한다.

ㄱ. 굴절률이 큰 매질에서 작은 매질로 입사할 때 전반사가 일어난다.

【오답풀이】 ㄷ. 코어는 클래딩보다 굴절률이 크다.

- [출제의도]** 코일과 축전기를 이용한 교류 신호의 세기를 조절한다.

진동수가 커지면 코일에 흐르는 전류는 작아지고, 축전기에 흐르는 전류는 커진다.

- [출제의도]** 일-에너지 정리와 역학적 에너지 보존 법칙을 이용해 물체의 운동을 분석한다.

$2FL = FL + mg \cdot 2L$ 이므로  $F = 2mg$ 이다.

- [출제의도]** 원자로에서의 핵분열 과정을 이해한다.

ㄴ. 핵분열 후 발생한 에너지는 질량 결손에 의한 것이다. ㄷ. 원자로 안의 감속재는 핵분열 과정에서 고속 중성자의 속도를 느리게 한다.

【오답풀이】 ㄱ. (가)의 질량수는 141이다.

- [출제의도]** 유체 법칙을 이용해 유체의 속력을 구한다.

좁은 관에서 기체의 속력이  $v$ 일 때 가는 관에서는  $4v$ 이고,  $\frac{\rho_1}{2}(v_2^2 - v_1^2) = \rho_{\text{aq}}gh$ 이므로  $h = \frac{15\rho_1 v^2}{2\rho_{\text{aq}}g}$ 이다. 굵은 관에서 기체의 속력이  $2v$ 일 때 가는 관에서는  $8v$ 이므로  $h' = \frac{60\rho_1 v^2}{2\rho_{\text{aq}}g} = 4h$ 이다.

- [출제의도]** 열역학 제1법칙을 이해한다.

ㄱ. (가)는 정적 변화이므로 압력이 증가한다.

【오답풀이】 ㄴ. (나)는 정압 변화이므로 온도와 부피가 증가한다. ㄷ. (나)에서는 공급한 에너지의 일부가 기체가 외부에 한 일에 쓰인다.

- [출제의도]** 물체의 안정성과 부력을 이용해 물체의 질량을 구한다.

B에 작용하는 부력은  $\left(\frac{200 \times 0.5}{1000}\right) \times 10 = 1(\text{N})$ 이므로 B가 막대를 당기는 힘은 5N이다. 막대가 수평을 이루며 정지해 있으므로  $20 \times L = (M \times 10 \times L) + (5 \times 3L)$ 에서  $M = 0.5 \text{ kg}$ 이다.

### 화학 I 정답

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

### 해설

- [출제의도]** 원소와 화합물을 구분한다.

ㄷ. 암모니아는 질소와 수소, 포도당은 탄소, 수소, 산소로 이루어진 화합물이다.

【오답풀이】 ㄱ. 질소는 홑원소 물질이다.

ㄴ. 암모니아는 분자식이  $\text{NH}_3$ 이며 4원자 분자이다.

- [출제의도]** 원소 분석 결과로부터 실험식을 구한다.

ㄱ. 수소의 질량은  $36 \times \frac{2}{18} = 4(\text{mg})$ 이고, 탄소의 질량은  $28 - 4 = 24(\text{mg})$ 이다.

ㄷ. 원자 수비는  $\text{C} : \text{H} = \frac{24}{12} : \frac{4}{1} = 1 : 2$ 이다.

【오답풀이】 ㄴ. 탄소는 24 mg이므로 0.002몰이다.

- [출제의도]** 산과 염기의 정의를 이해한다.

ㄱ. 아레니우스와 브뢴스테드-로우리에 따르면 산은 모두  $\text{H}^+$ 을 내놓는 물질이다.

ㄴ. 아레니우스 염기는  $\text{OH}^-$ 을 내놓는 물질이다.

ㄷ.  $\text{HCl}$ 은  $\text{H}^+$ 을 내놓으며 산으로 작용한다.

- [출제의도]** 분자의 구조와 극성을 파악한다.

$\text{HCN}$ 과  $\text{CO}_2$ 는 직선형,  $\text{HCHO}$ 는 삼각형 구조이며  $\text{HCN}$ 은 극성,  $\text{CO}_2$ 는 무극성 분자이다. (가)는 ‘분자 모양이 직선형인가?’, (나)는 ‘극성 분자인가?’이다.

- [출제의도]** 산화 환원 반응을 이해한다.

ㄱ. (가)에서 O의 산화수는 모두 -2이다.

【오답풀이】 ㄴ. CO는 산화되므로 환원제이다.

ㄷ. Cl의 산화수는  $\text{HCl}$ ,  $\text{HClO}$ 에서 -1, +1이다.

- [출제의도]** 원자와 이온, 동위 원소를 구분한다.

ㄴ. (가)는 양성자가 3개, 전자가 2개인 양이온이다.

ㄷ. (나), (다)는 양성자 수가 같은 동위 원소이다.

【오답풀이】 ㄱ. ●은 양성자이고, ○은 중성자이다.

- [출제의도]** 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.

ㄱ.  $\text{A}_2$ 가 3몰에서 4몰로 증가해도 생성된 X의 몰수에 변함이 없으므로  $\text{A}_2$  3몰,  $\text{B}_2$  6몰이 반응하여 X 6몰을 생성함을 알 수 있다.

ㄴ. X의 분자식은  $\text{AB}_2$ 이다.

ㄷ. (가)에서는 X 2몰이 생성되고  $\text{B}_2$  4몰이 남는다.

(나)에서는 X 4몰이 생성되고  $\text{B}_2$  2몰이 남는다.

- [출제의도]** 탄화수소의 실험식을 비교한다.

ㄱ. (가), (나)는 분자식이 각각  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ 이다.

【오답풀이】 ㄴ. (가), (나)는 모두 입체 구조이다.

ㄷ. 실험식이 같으므로 1g에 포함된 원자 수는 같다.

- [출제의도]** 주기율표 상의 원소의 위치를 결정한다.

전자 껍질 수와 홀전자 수로 보면 (가)는 2주기 16족, (나)는 3주기 1족 또는 17족이다. (가)와 (나)의 이온의 전자 배치가 같으므로 (나)는 1족이다.

10. [출제의도] 분자의 구조를 파악한다.

ㄴ. 탄소는 4개의 결합, 산소는 2개의 결합을 한다.  
ㄷ. 비공유 전자쌍 수는 (가)가 4개, (나)가 2개이다.  
[오답풀이] ㄱ.  $\alpha$ 는 약  $107^\circ$ ,  $\beta$ 는 약  $120^\circ$ 이다.

11. [출제의도] 원자 반지름과 이온 반지름을 비교한다.

ㄴ. B, C는 3주기 금속 원소이다. 같은 주기에서 원자 번호가 클수록 원자 반지름이 작다.  
ㄷ. A는 2주기 비금속이며, 전자 배치가 같은 이온의 반지름은 원자 번호가 클수록 작다.

[오답풀이] ㄱ. 이온 반지름 > 1이온 비금속이다. 원자 반지름

12. [출제의도] 이온의 전자 배치를 이해한다.

ㄱ. -2가의 음이온을 형성하는 B는 16족 원소이다.  
ㄴ. 전자 배치로 보아 A, B는 3주기 원소이다.  
ㄷ. 이온 결합 물질은 액체 상태에서 전류가 흐른다.

13. [출제의도] 기체의 분자량과 분자 수를 비교한다.

ㄴ.  $AB_2$ 의 분자량이  $B_2$ 의 2배이므로 원자량은 A가 B의 2배이다.  
ㄷ. 분자 수는 (나)가 (가)의 2배이므로 전체 원자 수비는 (가):(나) = 3:4이다.  
[오답풀이] ㄱ. 같은 부피의 질량은 (가)가 (나)의 2배이므로 (가)는  $AB_2$ 이고, (나)는  $B_2$ 이다.

14. [출제의도] 아미노산의 구조와 성질을 이해한다.

ㄱ. 전기음성도로 보아 N의 산화수는 -3이다.  
ㄴ. (가)는 산성 수용액에서 염기로 작용한다.  
[오답풀이] ㄷ. (나)는  $H^+$ 를 내놓는다.

15. [출제의도] 오비탈에 전자가 배치되는 원리를 안다.

ㄷ. (다)는 바닥상태, (라)는 들뜬상태이다.  
[오답풀이] ㄱ.  $2p$  오비탈에는 전자가 1개씩 먼저 채워지는 것이 안정하다.  
ㄴ. 스핀 방향이 같은 전자는 쌍을 이룰 수 없다.

16. [출제의도] 중화 반응의 모형을 이해한다.

ㄱ.  $\bullet$ 은  $H^+$ 이다. A(aq)과 반응한 후 감소한  $\bullet$ 의 수와 증가한  $\square$ 의 수가 같으므로  $\square$ 은  $Na^+$ 이다.  
ㄴ.  $\triangle$ 은  $Ca^{2+}$ 이다. (나)에서  $\triangle$ 이 1개가 아니라 2개이므로 B(aq)을 과량으로 넣었음을 알 수 있다.  
ㄷ. (나)에는 반응하지 않고 남은  $OH^-$ 도 존재한다.

17. [출제의도] 수소 원자에서 전자 전이를 이해한다.

ㄱ. A는  $1 \rightarrow 2$ 의 전자 전이로 에너지를 흡수한다.  
ㄷ. B는  $3 \rightarrow 2$ , C는  $2 \rightarrow 1$ , D는  $3 \rightarrow 1$ 의 전이이므로 D의 에너지는 B와 C의 에너지의 합과 같다.  
[오답풀이] ㄴ. 방출되는 에너지는 C가 B보다 크며, 파장은 C가 B보다 짧다.

18. [출제의도] 금속의 산화 환원 반응을 이해한다.

ㄱ. Al은 Cu보다 산화되기 쉽다. Al은 산화되어  $Al^{3+}$ 이 되고,  $Cu^{2+}$ 은 환원되어 Cu로 석출된다.  
ㄴ. 스티커를 붙이지 않은 부분에서 반응이 일어난다.  
[오답풀이] ㄷ. (나)에서  $Cu^{2+}$ 이 3개 없어질 때  $Al^{3+}$ 이 2개 생성되므로 전체 이온 수가 감소한다.

19. [출제의도] 순차적 이온화 에너지를 이해한다.

ㄴ. A는 1족 Na, C는 2족 Mg이며, 제1 이온화 에너지의 크기로 보아 B는 Al, D는 F, E는 Ne이다. 원자 반지름은 3주기 1족 원소인 A가 가장 크다.  
[오답풀이] ㄱ. 원자가 전자 수는  $A < C < B$ 이다.  
ㄷ. C는 3주기 원소이고, E는 2주기 원소이다.

20. [출제의도] 중화 반응의 양적 관계를 파악한다.

$NaOH(aq)$ 이 과량일 때 양이온은  $Na^+$ 만 존재한다.  $HCl(aq)$ 이 과량일 때  $H^+$ ,  $Na^+$ 이 존재하며, 전체 양이온 수는 반응 전  $HCl(aq)$ 의  $H^+$  수와 같다. 반응 전 두 수용액 속의 이온 수는 다음과 같다.

구분	$HCl(aq)$		$NaOH(aq)$	
	$H^+$	$Cl^-$	$Na^+$	$OH^-$
(가)	5N	5N	10N	10N
(나)	10N	10N	8N	8N
(다)	20N	20N	4N	4N

생명 과학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 근육 세포의 물질대사를 이해한다.

마라톤 선수의 근육 세포에는 미토콘드리아가 많으며, 세포 호흡은 물질대사에 해당한다.

[오답풀이] ㄴ. 단백질이 분해될 경우에 암모니아가 생성된다.

2. [출제의도] 여러 가지 물질의 특징을 안다.

A는 단백질, B는 핵산, C는 탄수화물이다. 사람의 주된 에너지원은 탄수화물이며, 인체 구성 물질 중 가장 많은 비율을 차지하는 것은 물이다.

3. [출제의도] 생물체의 구성 체계를 분석한다.

(가)는 인체의 소화계로 상피 조직이 있다. (나)는 줄기로서 기관이다.

4. [출제의도] 염색체 구조 이상을 파악한다.

ㄱ, ㄴ. (가)에는 B의 결실과 CDE의 역위가 일어난 염색체가, (나)에는 ABC가 비상동 염색체로 이동하여 전좌가 일어난 염색체가 있다. ㄷ. 염색체 구조 이상은 핵형 분석을 통해 알 수 있다.

5. [출제의도] 생물과 환경의 상호 작용의 예를 통해 생태계의 특성을 분석한다.

ㄴ. 수면성 오리 개체수가 감소하였으므로 한강종합개발은 환경 저항을 증가시켰다.

[오답풀이] ㄱ. 환경이 생물에 영향을 미치는 것은 작용이다. ㄷ. 잠수성 오리와 수면성 오리 중 한 쪽이 사라지지 않았으므로 경쟁 배타는 일어나지 않았다.

6. [출제의도] 기관계의 통합적 작용을 이해한다.

(가)는 호흡계, (나)는 순환계, (다)는 배설계에 해당한다. 항이뇨 호르몬은 뇌하수체 후엽에서 분비된다.

7. [출제의도] 근육 원섬유의 구조를 안다.

ㄱ. Z선에 부착되어 있는 ㉠은 액틴 필라멘트이다.

[오답풀이] ㄴ. 골격근이 수축할 때 (가)의 길이는 변하지 않고 (나)의 길이는 짧아지므로 (나)의 길이 (가)의 길이와 같을 때 감소한다.

8. [출제의도] 상염색체 열성 유전을 이해한다.

이 유전병은 상염색체 열성 유전을 한다. ㉡의 부모는 유전자형이 모두  $CC^*$ 이고,  $CC^* \times CC^* \rightarrow CC, CC^*, CC^*, C^*C^*$ 이므로 정상인 ㉡의 유전자형이  $CC^*$ 일 확률은  $\frac{2}{3}$ 이다. 따라서 ㉡( $CC^*$ )과 ㉢( $C^*C^*$ ) 사이에서 유전병( $C^*C^*$ )을 가진 여자 아이

가 태어날 확률은  $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$ 이다.

9. [출제의도] 뉴런을 통한 흥분의 이동을 이해한다.

ㄴ. (가)에서 B가 탈분극 상태일 때 C에서는 휴지 전위가 나타나므로 C는 분극 상태이다. ㄷ. (나)의 결과에서 C의 막전위 변화가 없으므로 X는 시냅스에서 흥분 전달을 억제하는 물질이다.

[오답풀이] ㄱ. 자극을 가했을 때 흥분은 A ~ C 중 B에 가장 먼저 도달하므로 ㉠은 B의 막전위 변화이다.

10. [출제의도] 백신의 원리를 이해한다.

ㄴ. 바이러스에서 분리한 특정 단백질은 체내에서 항원으로 작용하여 기억 세포의 형성을 유도한다.

[오답풀이] ㄷ. 독감 백신은 항원으로 작용하므로 독감에 걸린 환자를 치료하는 데 사용될 수 없다.

11. [출제의도] 세포 주기와 세포 주기의 조절을 안다.

ㄱ. 체세포 분열 과정에서 방추사가 형성되지 않으면 염색체가 분리되지 않는다.

[오답풀이] ㄴ. ㉠을 처리할 경우  $G_1$ 기에서  $S$ 기로의 진행이 억제되므로 구간 a에 해당하는 세포의 수는 처리 전보다 증가한다. ㄷ. 체세포 분열 과정에서는 2가 염색체가 관찰되지 않는다.

12. [출제의도] 체성 신경과 자율 신경을 이해한다.

ㄱ. A는 골격근에 연결된 운동 신경이므로 체성 신경이다. ㄷ. C와 D의 말단에서는 모두 아세틸콜린이 분비된다.

[오답풀이] ㄴ. B는 교감 신경으로, 교감 신경이 흥분하면 심장 박동 속도가 빨라진다.

13. [출제의도] 호르몬의 분비 조절 방식을 이해한다.

ㄷ. 혈액 내 C의 농도가 증가하면 음성 피드백에 의해 A의 분비량은 감소한다.

[오답풀이] ㄱ. 부신 속질은 호르몬이 아닌 교감 신경의 자극을 받아 호르몬을 분비한다.

14. [출제의도] 단일 인자와 다인자 유전을 이해한다.

ㄱ. B와 D의 개수가 0~4개 있을 수 있으므로 ㉠의 표현형은 5가지이다. ㄴ. 생식 세포는 A와 a 중 하나, B와 b 중 하나, D와 d 중 하나를 가질 수 있으므로 생식 세포의 유전자형은  $2 \times 2 \times 2 = 8$ 가지이다.

15. [출제의도] 서식지 분할의 영향을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. 분할 후 E가 멸종되었으며, 내부 면적은 감소하였고 가장자리 면적은 증가하였다.

[오답풀이] ㄷ. 가장자리는 560에서 500으로, 내부는 120에서 40으로 감소하였다.

16. [출제의도] 체세포 분열을 이해한다.

ㄱ. 체세포 분열에서는 핵상이 변하지 않으므로 중기인 A의 핵상은  $2n$ 이다. ㄴ. B는 염색 분체가 양극으로 이동하는 후기의 세포이다.

[오답풀이] ㄷ. C 핵의 염색사에 뉴클레오솜이 있다.

17. [출제의도] 혈당량 조절 호르몬의 작용을 안다.

㉠은 인슐린, ㉡은 글루카곤이다.

[오답풀이] ㄱ. 인슐린은 간세포에서 글리코젠의 합성을 촉진하여 혈당량을 감소시킨다. ㄴ. 이자에 연결된 부교감 신경이 흥분하면 인슐린 분비가 촉진된다.

18. [출제의도] 체액성 면역에 이해한다.

ㄱ. 보조 T 림프구가 활성화된 이후 형질 세포에서 항체가 분비된다. ㄴ. 1차 면역 반응보다 2차 면역 반응 시 형질 세포 수가 많아 항체 농도가 높다. ㄷ. 항원 침입 시 형질 세포와 기억 세포가 형성된다.

19. [출제의도] 반성 유전과 염색체 비분리를 이해한다.

ㄱ. 정상인 1로부터 유전병 (가)를 가진 6과 유전병 (나)를 가진 3이 태어났으므로 (가)와 (나)는 모두

열성 형질이다. ㄴ, ㄷ, 4와 5를 통해 2는 h와 t가 연관된 X 염색체를 가진다는 것을, 3과 6을 통해 1은 H와 t, h와 T가 연관된 X 염색체를 가진다는 것을 알 수 있다. 7은 H와 T를 모두 가지는 남자이며 염색체 수는 47개이므로, 어머니의 감수 1분열 과정에서 염색체 비분리가 일어났다.

## 20. [출제의도] 천이 과정과 질소 순환을 이해한다.

ㄱ. (가)는 탈질소 작용, (나)는 질화 작용이다. ㄴ. 질소 고정 세균은  $N_2$ 를  $NH_4^+$ 으로 고정하고, 공생하는 식물은 이를 이용하여 단백질을 합성한다.  
**[오답풀이]** ㄷ. 교목이 우점종인 숲보다 초원에서 지표면에 도달하는 빛의 세기가 더 크다.

## 지구 과학 I 정답

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

## 해설

- [출제의도] 생명 가능 지대를 이해한다.**  
 ㄷ. 별 S 주변의 생명 가능 지대의 폭이 태양 주변에서보다 좁으므로 별 S는 태양보다 질량이 작다.  
**[오답풀이]** ㄴ. 행성 A는 생명 가능 지대보다 멀리 있으므로 물이 존재한다면 고체 상태로 있을 것이다.
- [출제의도] 인간 활동에 의한 지구계의 탄소 순환을 이해한다.**  
 ㄷ. 연간 인간 활동에 의해 방출된 탄소의 총량 71억 톤 중 육상 생물과 해양으로 흡수된 양이 38억 톤이므로 기권에서 증가되는 양은 33억 톤이다.
- [출제의도] 친환경 에너지를 이용한 발전 방식에 대해 안다.**  
 ㄴ. 바람의 양은 일정하지 않으므로 풍력 발전량의 예측은 조력 발전에 비해 어렵다.  
**[오답풀이]** ㄷ. 조력 발전은 조력 에너지가 근원 에너지이다.
- [출제의도] 대기 오염 물질의 특성을 이해한다.**  
 ㄱ. 질소 산화물은 물질이 고온에서 연소될 때 공기 중의 질소가 산소와 반응하여 생성된다.  
**[오답풀이]** ㄴ. 산성비의 주요 원인 물질은 황 산화물과 질소 산화물이다. 총 배출량은 B가 D보다 많다.
- [출제의도] 토양 유실 방지 방법을 이해한다.**  
 ㄴ. 사방댐을 설치하면 집중 호우 시 급류에 의한 산사태를 줄일 수 있다.
- [출제의도] 우리나라의 특징적인 지질 명소를 안다.**  
 ㄱ. 해안가의 퇴적층인 (가)에는 파도에 의한 침식 지형인 해식 절벽이 발달한다.
- [출제의도] 용암의 성질에 따른 차이점을 안다.**  
 ㄱ. 점성이 클수록 유동성이 작아지므로 유동성은 A가 B보다 작다.  
**[오답풀이]** ㄷ. 점성이 큰 A는 경사가 급한 중앙 화산체를 만든다.
- [출제의도] 지진 해일의 특징과 피해를 안다.**  
 ㄴ. 지진 해일은 해안으로 접근할수록 파고가 점점 높아진다.  
**[오답풀이]** ㄱ. 지진의 규모는 지진으로 방출된 에너지에 의해 결정되므로 우리나라에서도 8.8이다.

## 9. [출제의도] 판의 경계의 특징을 안다.

ㄱ. 해양 지각이 섭입하는 곳에서는 해구가 발달한다.  
**[오답풀이]** ㄴ. 습곡 산맥이 형성되는 곳은 맨틀 대류의 하강부이다. ㄷ. 화산 활동은 충돌형 경계인 습곡 산맥보다 섭입형 경계인 해구 부근에서 활발하다.

## 10. [출제의도] 온대 저기압의 특징을 이해한다.

ㄷ. 한랭 전선 후면인 A에는 소나기가, 온난 전선 전면인 B에는 지속적인 비가 내린다.  
**[오답풀이]** ㄴ. (가)의 폐색 전선은 한랭 전선과 온난 전선이 겹쳐서 형성된 것이므로 온대 저기압은 (나)에서 (가)로 발달한다.

## 11. [출제의도] 태풍의 발생과 이동 경로 및 태풍에 의한 피해를 이해한다.

ㄴ. 우리나라에는 주로 7월~8월에 태풍이 이동해 오므로 이 시기에 태풍의 피해가 발생한다. ㄷ. 태풍은 수온이 높은 열대 해역(위도  $5^{\circ} \sim 25^{\circ}$  해역)에서 발생한다.  
**[오답풀이]** ㄱ. 태풍은 무역풍대에서 발생하여 편서풍대로 이동한다.

## 12. [출제의도] 바리 작용과 물의 동결 작용을 이해한다.

ㄱ. (가)는 화강암체가 용기하면서 팽창하여 암석이 얇게 벗겨지는 바리 작용이다. ㄴ. 물의 동결 작용은 온난한 지역보다 한랭한 지역에서 잘 일어난다.  
**[오답풀이]** ㄷ. 기계적 풍화는 암석이 작게 부서지는 현상이며, 암석의 구성 성분이 달라지는 현상은 화학적 풍화이다.

## 13. [출제의도] 대기 대순환에 의한 표층 해류의 특성을 이해한다.

ㄱ. 북적도 해류는 무역풍에 의해 동쪽에서 서쪽으로 흐르는 해류이다. ㄴ. 쿠로시오 해류는 난류이고, 캘리포니아 해류는 한류이다. ㄷ. 북반구의 아열대 순환은 시계 방향이고 남반구의 아열대 순환은 반시계 방향이다.

## 14. [출제의도] 엘니뇨와 라니냐의 자료를 해석한다.

ㄱ. A 시기에는 동태평양에서 수온이 상승하였으므로 엘니뇨가 발생하였다.  
**[오답풀이]** ㄴ. 무역풍의 풍속은 엘니뇨가 발생한 A 시기가 라니냐가 발생한 B 시기보다 작았다. ㄷ. 라니냐 시기에는 동태평양 페루 해역의 수온이 낮아져 평년보다 강수량이 적어진다.

## 15. [출제의도] 지구 온난화에 의해 일어나는 현상을 설명한다.

ㄴ. 북극 항로의 개발로 선박의 운항 거리가 약 7000 km 줄었다. ㄷ. 메테인은 온실 기체이므로 메테인의 방출량이 증가하면 지구 온난화는 심화된다.

## 16. [출제의도] 부분 일식의 진행 과정을 이해한다.

ㄴ. 북반구에서 일식은 태양의 오른쪽이 먼저 가려진다. ㄷ. 일식이 일어날 때 태양과 달의 직경은 같다. 다음 날 달은 공전에 의해 태양보다 직경이 커진다.  
**[오답풀이]** ㄱ. 이날 달의 위상은 삭이다.

## 17. [출제의도] 광구와 태양 활동을 이해한다.

⑤ 플레어로 방출된 고에너지 입자가 지구에 도달하면 지구 자기장이 일시적으로 교란된다.  
**[오답풀이]** ② (가)는 광구에서 흑점이 보이므로 가시광선 영역에서 관측하였다.

## 18. [출제의도] 금성과 화성의 겉보기 운동을 이해한다.

금성의 회합 주기는 1.5년이다. 현재 금성은 외합에 위치하지만 1년 후에는 지구에 대한 금성의 상대적 위치가 내합을 지나 태양의 서쪽에 위치하게 된다. ㄱ. 금성의 상대적 위치가 태양보다 서쪽에 있는 시

기에는 새벽에 관측된다. ㄴ. 금성이 동방 최대 이각에 있는 시기에는 상현달 모양으로 관측된다. ㄷ. 화성이 충의 위치에 있는 시기에는 역행한다.

## 19. [출제의도] 목성의 자기권과 오로라를 이해한다.

ㄷ. 목성의 오로라는 자기장에 붙잡힌 대전 입자가 모이는 극 부근에서 발생한다.  
**[오답풀이]** ㄱ. 태양의 위치는 자기권 꼬리의 반대 방향인 A 방향에 있다. ㄴ. 목성의 자기축이 자전축에 대해 약간 기울어져 있으므로 자기축은 적도면과 수직에 가깝다.

## 20. [출제의도] 외계 행성을 탐사하는 방법을 이해한다.

ㄴ. 도플러 효과를 이용하면 시선 속도를 측정할 수 있으며 이 원리를 적용하여 발견한 행성의 수가 가장 많다.

## 물리 II 정답

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

## 해설

## 1. [출제의도] 곡선 운동을 이해한다.

ㄱ. 등속 직선 운동이므로 로봇에 작용한 알짜힘은 0이다. ㄷ. 이동 거리가 변위의 크기보다 크므로 로봇의 평균 속력은 평균 속도의 크기보다 크다.  
**[오답풀이]** ㄴ. A에서 B까지 운동 방향이 변하므로 로봇은 등속도 운동을 하지 않는다.

## 2. [출제의도] 포물선 운동을 해석한다.

ㄱ. A의 수평 도달 거리가 20m이므로 낙하 시간은 2초이다. 따라서  $h = \frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 = 20(\text{m})$ 이다. ㄴ. B의 낙하 시간도 2초이며, 수평 도달 거리가 40m이므로 B의 처음 속력은 20m/s이다.  
**[오답풀이]** ㄷ. 수평면에 도달하는 순간 속력은  $A$ 가  $\sqrt{10^2 + 20^2} = 10\sqrt{5}(\text{m/s})$ 이고  $B$ 가  $\sqrt{20^2 + 20^2} = 20\sqrt{2}(\text{m/s})$ 이므로 B가 A의  $\frac{2\sqrt{10}}{5}$ 배이다.

## 3. [출제의도] 이상 기체의 상태 방정식을 적용한다.

ㄷ. 열평형 상태에서 A, B의 기체의 온도가 같으므로 기체 분자의 평균 운동 에너지는 서로 같다.  
**[오답풀이]** ㄱ.  $PV = nRT$ 에서 부피와 온도가 같을 때 기체의 압력은 몰수에 비례한다. ㄴ. 기체의 내부 에너지는 몰수에 비례한다.

## 4. [출제의도] 파동의 전달 과정을 이해한다.

A는 0에서 위로 운동하므로 변위-시간 그래프는 ㄱ과 같으며, 속도는 변위-시간 그래프의 기울기이므로 속도-시간 그래프는 ㄷ과 같다.

## 5. [출제의도] 관성력이 작용할 때 용수철 진자의 운동을 이해한다.

엘리베이터가 위로 등가속도 운동을 하면 관성력이 아래로 작용하므로  $L_0 < L$ 이다. 주기는 질량과 용수철 상수에만 영향을 받으므로 변하지 않는다.

## 6. [출제의도] 전기장에서 전하의 운동을 해석한다.

ㄷ. A의 운동 에너지는 받은 일과 같다. 일은 0에서  $2d$ 까지는  $qV_0$ 이고 0에서  $3d$ 까지는  $2qV_0$ 이므로 운동 에너지는  $3d$ 에서가  $2d$ 에서의 2배이다.  
**[오답풀이]** ㄱ. 전위가 높은 쪽으로 운동하므로 음

(-)전하이다. ㄴ. 그래프에서 기울기가 전기장이므로 0에서 2d까지 전기장과 전기력이 일정하다.

7. [출제의도] 전자의 회절에 대한 불확정성 원리를 이해한다.  
불확정성 원리  $\Delta x \Delta p \geq h$ 에 의해 위치의 정확도가 증가하면 운동량의 불확정성이 커진다.

8. [출제의도] 열역학 제1법칙을 적용한다.  
ㄱ. 부피가 가장 작은 A가 Z이다. ㄴ. B→C에서  $W=0$ 이므로  $Q=\frac{3}{2}nR\Delta T=\frac{3}{2}\Delta(PV)=3PV$ 이다. ㄷ. 등온 과정이므로 내부 에너지는 일정하다.

9. [출제의도] 전자기 유도 현상을 이해한다.  
ㄴ.  $2t_0$ 일 때 자기력선속의 변화율이 0이므로 유도 기전력은 0이다. ㄷ.  $t_0$ 와  $3t_0$ 일 때 자기력선속의 변화가 반대이므로 유도 전류의 방향도 반대이다.  
[오답풀이] ㄱ.  $\omega=\frac{2\pi}{T}=\frac{2\pi}{4t_0}=\frac{\pi}{2t_0}$ 이다.

10. [출제의도] 축전기에 충전되는 전하량을 구한다.  
전원 전압이 V 라면 A, B에 걸린 전압은 S를 닫기 전  $\frac{V}{3}, \frac{2V}{3}$  이고, 닫은 후  $\frac{V}{2}, \frac{V}{2}$  이다. A에 걸리는 전압이 1.5배가 되므로 전하량도 1.5배가 된다.

11. [출제의도] 자기력과 홀 효과를 이해한다.  
ㄱ, ㄴ. 전자가 +x 방향으로 자기력을 받으므로 a에는 양(+)전하, b에는 음(-)전하가 모인다. 따라서 전위는 a가 높고 자기력은 +x 방향이다. ㄷ. 자기력의 크기는 전류의 세기에 비례한다.

12. [출제의도] 빛의 굴절 법칙을 이해한다.  
첨수: 굴절각이 입사각보다 작으므로 굴절 후의 속력이 느리고 파장이 짧다. 민수: 매질에 관계없이 진동수는 변하지 않는다.  
[오답풀이] 영회: 굴절각이 입사각보다 크므로 굴절 후의 속력이 빠르고 파장이 길다.

13. [출제의도] 블록 거울에 의한 상을 이해한다.  
ㄱ. 블록 거울에 의한 상은 항상 물체보다 작다.  
[오답풀이] ㄴ. 블록 거울에 의한 상은 항상 거울과 초점 사이에 생긴다. ㄷ. 물체가 블록 거울 쪽으로 이동하면 상도 거울 쪽으로 이동한다.

14. [출제의도] RLC 회로를 이해한다.  
ㄱ. 진동수는 주기의 역수이므로  $\frac{1}{T}$ 이다.

- [오답풀이] ㄴ. 코일에 걸리는 전압은 전류보다  $\frac{1}{4}$ 주기만큼 위상이 빠르다. ㄷ. 임피던스가 R이므로 유도 리액턴스와 용량 리액턴스는 같다.

15. [출제 의도] 편광판에 의한 편광을 이해한다.  
빛이 A를 통과하면 세기가 약해지며(I), A에 비스듬한 B와 B에 비스듬한 C를 차례로 통과하면 세기가 더 약해진다(III). A와 C만 겹쳐진 부분은 빛이 통과할 수 없다(II).

16. [출제 의도] 자기 쌍극자가 받는 돌림힘을 구한다.  
자기 모멘트는  $\mu=IA$ 이고 돌림힘은  $\tau=\mu B \sin \theta$ 이다. 면적은  $A=\pi r^2$ 이고  $\theta=90^\circ$ 이다.

17. [출제 의도] 도플러 효과를 이해한다.  
음속을 V라고 하면  $f_1=\frac{V-v}{V}f_0$ ,  $f_2=\frac{V}{V+v}f_0$ 이다. 따라서  $f_1 < f_0 < f_2$ 이다.

18. [출제 의도] 파동 함수를 해석한다.  
ㄱ. 파동 함수는 입자의 물질파에 대한 슈뢰딩거 방정식의 해이다. ㄴ.  $\Psi(2L)=0$ 이므로 입자가 발견될

확률은 0이다. ㄷ.  $|\Psi(L)|^2=|\Psi(3L)|^2$ 이므로 입자가 발견될 확률은 같다.

19. [출제 의도] 전자의 드브로이 파장을 구한다.  
X선의 에너지가  $hf_0$ 에서  $hf$ 로 감소하며, 감소한 에너지만큼 전자가 운동 에너지  $E_k$ 를 갖는다. 드브로이 파장은  $\lambda=\frac{h}{p}=\frac{h}{\sqrt{2mE_k}}=\sqrt{\frac{h}{2m(f_0-f)}}$ 이다.

20. [출제 의도] 원운동과 2차원 충돌을 해석한다.  
운동량 보존에 따라 충돌 후 A, B의 수직 방향 운동량의 크기는 같다. 따라서 A의 수직 방향 속력은  $\frac{\sqrt{3}}{2}v$ , 수평 방향 속력은  $\frac{3}{2}v$ 이다. 충돌 후 수평 방향 운동량의 합이  $2mv$ 이므로 원운동 할 때의 속력은  $2v$ 이다. 따라서 구심 가속도  $a=\frac{4v^2}{r}$ 이다.

## 화학 II 정답

1	㉓	2	㉔	3	㉑	4	㉕	5	㉒
6	㉓	7	㉕	8	㉑	9	㉓	10	㉔
11	㉓	12	㉕	13	㉑	14	㉓	15	㉕
16	㉔	17	㉔	18	㉒	19	㉕	20	㉔

## 해설

1. [출제의도] 끓는점과 분자 간 인력 관계를 이해한다.  
ㄱ.  $N_2$ 와 CO는 분자량이 같지만 무극성인  $N_2$ 의 끓는점이 더 낮다. ㄷ.  $NH_3$ 와 CO는 극성이지만  $NH_3$ 는 수소 결합을 형성하므로 끓는점이 더 높다.  
[오답풀이] ㄴ. 공유 결합을 형성하는 모든 분자는 분산력이 작용한다.

2. [출제의도] 염화 세슘의 결정 구조를 이해한다.  
ㄴ. 1개의 단위세포에 8개의 꼭짓점이 있으며, 꼭짓점 1개당 실제 포함된 입자는  $\frac{1}{8}$ 개이다. ㄷ.  $Cs^+$ 과  $Cl^-$ 이 1:1로 결합한다.  
[오답풀이] ㄱ. 이온 결합 물질은 액체나 수용액 상태에서 전기 전도성이 있다.

3. [출제의도] 녹색 화합을 이해한다.  
암모니아를 연료로 사용하면 암모니아의 성분 원소인 질소와 수소가 포함된 물질을 얻을 수 있다.

4. [출제의도] 물의 상평형 그림과 결합을 이해한다.  
ㄱ. (나)는 액체 상태의 물 분자 모형이므로 Y에 해당한다. ㄴ. 결합 A는 공유 결합, 결합 B는 수소 결합을 나타내며 공유 결합은 수소 결합보다 강하다. ㄷ. 물이 기화될 때 수소 결합이 끊어진다.

5. [출제의도] 반응 속도에 영향을 주는 조건을 찾는다.  
조건 I은 분자 수가 증가한 것이고, 조건 II는 활성화 에너지가 감소한 것이다.

6. [출제의도] 엔탈피와 엔트로피 변화를 이해한다.  
ㄱ. 입자 사이의 인력이 약화되므로 (가)에서는 열을 흡수한다. ㄴ. (나)에서 입자들의 배열이 무질서해지므로 엔트로피가 증가한다.  
[오답풀이] ㄷ. 전체 용해 과정의 엔탈피 변화( $\Delta H$ )가 0보다 크면 흡열 반응이다.

7. [출제의도] 헤스 법칙을 이해한다.  
ㄱ.  $\Delta H_1$ 은  $c$  kJ이며 0보다 크다. ㄴ.  $O_2$ 의 결합 에너지는  $\Delta H_2$ 의 2배이다. ㄷ. 주어진 열화학 반응식의

반응 엔탈피( $\Delta H$ )는  $\Delta H_1 + \Delta H_2 - (-\frac{1}{2}b)$ 이다.

8. [출제의도] 발열 반응과 용해열의 경의를 이해한다.  
ㄴ. 측정된 NaOH의 용해열은 (용액의 비열×용액의 질량×온도 변화)를 물수로 나눈 값과 같다.  
[오답풀이] ㄱ. 온도가 증가했으므로 용해 과정에서 열은 계에서 주위로 이동한다. ㄷ. 용해열(kJ/mol)은 용질의 질량과 관계없이 일정하다.

9. [출제의도] 엔탈피와 엔트로피의 개념을 이해한다.  
ㄱ.  $\Delta H_1$ 이 0보다 크므로 계의 엔탈피가 증가한다. ㄴ. 기체가 생성되므로 계의 무질서도가 증가한다.  
[오답풀이] ㄷ.  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ 가 0보다 작으면 자발적이다.  $\Delta H$ 와  $\Delta S$ 가 모두 0보다 크므로 온도가 높을수록 자발적이다.

10. [출제의도] 온도에 따른 반감기와 반응 속도 상수를 이해한다.  
ㄴ. 40초 후 (가)와 (나) 모두 0.5 M이다.  
[오답풀이] ㄱ. 온도가 높을수록 반감기가 짧아진다. ㄷ. 온도가 높을수록 반응 속도 상수는 커진다.

11. [출제의도] 반응 속도식을 구한다.  
ㄱ. 반응 전후에 원자의 수는 변하지 않으므로 a는 2, b는 1이다. ㄷ. 반응 속도식에 주어진 실험값을 넣어 반응 속도 상수를 구한다.  
[오답풀이] ㄴ. 실험 1, 2를 비교하면  $NO_2$ 에 대해 1차, 실험 1, 3을 비교하면  $O_3$ 에 대해 1차 반응이다.

12. [출제의도] 중화 적정 곡선을 해석한다.  
ㄱ. 지시약 (나)는 중화점에 도달하기 전에 색이 변하므로 적당하지 않다. ㄴ. 중화점에서  $H^+$ 과  $OH^-$ 의 물수가 같으므로  $x \times 10 = 0.5 \times 20$ 에서  $HA(aq)$ 의 농도는 1 M이다. ㄷ.  $HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$ 에서 공통 이온인  $A^-$ 을 첨가하면 평형이 역반응 쪽으로 이동하여 pH는 증가한다.

13. [출제의도] 온도, 농도에 따른 평형 이동을 안다.  
ㄱ. 압력이 커지면 분자 수가 감소하는 방향으로 반응이 진행된다. 압력이 커질수록 수득률이 증가하므로 반응을 계수의 합은 생성물 계수보다 크다.  
[오답풀이] ㄴ, ㄷ. 발열 반응에서는 온도가 낮을수록 정반응 쪽으로 반응이 진행되어 평형 상수는 커진다.

14. [출제의도] 몰 농도와 몰랄 농도를 변환한다.  
ㄱ. 1 M은 수용액 1 L에 포도당 180 g이 녹아 있는 것이므로 200 mL에는 36 g이 녹아 있다. ㄴ. 용액의 밀도를 알면 몰랄 농도를 몰 농도로 바꿀 수 있다. (나)에서 200 mL 수용액의 질량을 알면 몰 농도를 구할 수 있다.  
[오답풀이] ㄷ. 1 m는 물 1 kg에 포도당 180 g이 녹아 있는 것이므로 수용액의 부피는 1 L보다 크다. 따라서 같은 부피에 녹아 있는 포도당의 몰수는 (가)가 (나)보다 크다.

15. [출제의도] 이상 기체 방정식을 이용하여 자료를 해석한다.  
ㄴ.  $0^\circ C$ ,  $P_1$ 에서 기체 A a g이 2 V이고 b g이 V이므로, 질량은 a가 b의 2배이다. ㄷ. 부피는  $P_2$ 일 때가  $P_1$ 일 때의 2배이므로  $P_1$ 은  $P_2$ 의 2배이다.  
[오답풀이] ㄱ. 같은 질량에서 A의 부피가 B의 2배이므로 분자량은 B가 A의 2배이다.

16. [출제의도] 평형 상수를 구한다.  
A와 B는 각각 0.1몰씩 감소하고, C는 0.1몰 증가한다. 따라서 x는 0.1몰, y는 0.5몰이다.

17. [출제의도] 산 염기 평형에서 이온화 상수를 안다.  
ㄷ.  $K_a \times K_b = K_w$ 이다.

【오답풀이】 ㄱ.  $K_{a1}$ 이 작으므로  $HA^-$ 이  $H_2O$ 보다 강한 염기이다. ㄴ.  $H_3O^+$ 이 가장 많이 존재한다.

18. [출제의도] 화학 전지와 전위의 관계를 안다.

ㄷ. B가 C보다 산화되기 쉬우므로 (-)극이다.

【오답풀이】 ㄱ. A가 산화되어  $A^{2+}$ 이 되므로 질량은 감소한다. ㄴ. A가 산화되고  $C^+$ 이 환원된다. 따라서  $A(s) + 2C^+(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + 2C(s)$ 이 자발적인 반응이다.

19. [출제의도] 삼투의 원리를 안다.

ㄱ. 물이 A에서 B쪽으로 이동하였다. ㄴ. ㄷ. 평형 상태에서 농도가 같은 두 설탕물의 끓는점은 같고, 2L에 포함된 설탕이 1L에 포함된 설탕의 2배이다.

20. [출제의도] 전기 분해를 이해한다.

ㄷ. 석출된 Ag과 발생한  $O_2$ 의 몰수 비는 4:1이다.

【오답풀이】 ㄱ. (-)극에서 Ag이 석출되므로 (가)는 0.80보다 작다.

생명 과학Ⅱ 정답

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

해설

1. [출제의도] 세포막의 특징을 이해한다.

ㄱ. A는 내재성 단백질로 수용성 물질의 이동에 관여한다. ㄴ. B는 인지질의 머리 부분으로 친수성을 띤다. ㄷ. C는 인지질의 꼬리 부분으로 지방산이다.

2. [출제의도] 리소좀의 기능과 내포 작용을 이해한다.

ㄱ. A는 리보솜이 붙어 있으므로 거친면 소포체이다. 【오답풀이】 ㄴ. 가수 분해 효소는 리보솜에서 합성된다. ㄷ. 내포 작용이 일어날 때 에너지가 사용된다.

3. [출제의도] 세포막을 통한 물질의 이동을 이해한다.

ㄱ. ㄴ. 흡수력은 삼투압에서 팽압을 뺀 값이므로 0이고, A는 팽윤 상태이다. 【오답풀이】 ㄷ. 증류수가 식물 세포로 들어오게 되므로 삼투압은 점점 감소한다.

4. [출제의도] 효소의 작용과 저해 원리를 이해한다.

ㄴ. 효소 c가 없으므로 C의 양이 감소하지 않는다. ㄷ. D가 증가하면 효소 a의 작용이 저해된다. 【오답풀이】 ㄱ. 효소 b는 C의 생성에 관여한다.

5. [출제의도] 화학 삼투설의 원리를 이해한다.

ㄴ. A로  $H^+$ 이 확산에 의해 이동하므로 막 사이 공간과 기질의  $H^+$  농도 차이가 줄어든다. 【오답풀이】 ㄱ. 전자의 최종 수용체는  $O_2$ 이다. ㄷ. A를 통한  $H^+$ 의 이동은 확산에 의해 일어난다.

6. [출제의도] 광합성 과정을 이해한다.

ㄴ. A에서 명반응이 진행되므로 NADPH가 생성된다. ㄷ. C에서  $CO_2$ 양이 감소한 것은 암반응을 통해  $CO_2$ 가 환원되어 포도당이 합성되었기 때문이다.

7. [출제의도] 허시와 체이스의 실험을 이해한다.

ㄱ. 단백질과 DNA 중 다음 세대의 파지를 만드는 물질이 무엇인지 알아본 실험이다. ㄴ. ㄷ. 침전물 A에 들어 있는 대장균은 방사성 물질이 있는 파지에 감염되어 있으므로 방사성 물질이 없는 배지에서 배양하

더라도 방사능을 띤 파지가 생성된다.

8. [출제의도] 알코올 발효 실험과 과정을 이해한다.

ㄱ. ㄷ. ①은  $CO_2$ 이며, 발효가 진행될수록  $CO_2$ 가 증가하므로 맹관부의 수면은 낮아지게 된다. ㄴ. 아세트알데하이드는 NADH로부터  $H^+$ 을 받아 환원되어 에탄올이 된다.

9. [출제의도] 광합성과 호흡 과정을 이해한다.

ㄷ. 탈탄산 효소의 작용으로  $CO_2$ 가 생성된다. 【오답풀이】 ㄱ. 광합성의 명반응에서 ATP는 광인산화 과정을 통해 생성된다. ㄴ. (나)는 엽록체의 스트로마에서 일어나는 암반응 과정이다.

10. [출제의도] 진핵생물의 유전자 발현을 이해한다.

ㄴ. 전사 촉진 인자에 의해 알부민 유전자 발현이 촉진된다. ㄷ. 전사 촉진 인자 결합 부위는 DNA의 염기 서열이므로 사람의 모든 체세포 핵에 존재한다.

【오답풀이】 ㄱ. A, B, C는 전사 촉진 인자가 결합하는 DNA의 특정 염기 서열이고, a, b, c는 별도의 유전자로부터 발현되어 알부민 유전자의 발현을 조절하는 물질이다.

11. [출제의도] 단백질 번역 과정을 이해한다.

ㄱ. 리보솜의 A 자리에 tRNA가 결합하여 새로운 아미노산이 전달된다.

【오답풀이】 ㄴ. ㄷ. ④는 코돈 AAA에 의해 지정된 아미노산이므로 라이신이며, ⑤를 지정한 DNA 트리플렛 코드는 5'-AAT-3'이다.

12. [출제의도] 중합 효소 연쇄 반응 과정을 안다.

ㄱ. (가)는 변성 단계로 고온에서 염기 사이의 수소결합을 끊어 DNA 이중 나선을 단일 가닥으로 분리한다. ㄷ. (다)는 중합 단계이다.

【오답풀이】 ㄴ. 프라이머가 결합하기 위해서는 변성 단계보다 온도를 낮춰야 한다.

13. [출제의도] 3역 6계 분류 체계를 안다.

ㄱ. 세균계에 속하는 생물들은 펩티도글리칸을 함유한 세포벽을 가지고 있다. ㄷ. 진핵생물군은 4개의 계로 나뉜다.

【오답풀이】 ㄴ. 고세균계에 속하는 생물은 원핵생물이므로 막으로 싸인 세포 소기관이 발달하지 않는다.

14. [출제의도] DNA의 복제 원리를 이해한다.

DNA의 복제는 반보존적으로 일어나므로 4세대에서는  $^{14}N-^{15}N$ 가 들어 있는 DNA와  $^{14}N-^{14}N$ 가 들어 있는 DNA가 1:7로 나타난다.

15. [출제의도] 줄기 세포 치료의 원리를 안다.

ㄱ. A는 환자의 체세포를 복제한 것이므로 수정란인 B보다 면역 거부 반응이 적다.

【오답풀이】 ㄴ. B는 정자와 난자가 수정하여 만들어진 것이므로 환자의 체세포와 유전자가 다르다. ㄷ. 배아 줄기 세포는 성체로 자랄 수 있는 배아를 파괴하므로 다양한 세포를 만들 수 있지만 생명 윤리적인 문제가 더 많다.

16. [출제의도] 진화의 분자생물학적 증거를 이해한다.

ㄴ. 사람과 유연관계가 가장 가까운 동물은 사이토크롬 c의 아미노산 서열 차이가 가장 적은 원숭이다. ㄷ. 사람과 개구리의 아미노산 서열 차이는 18개이고, 원숭이와 참치는 21개이다.

17. [출제의도] 양치식물의 생활사를 안다.

ㄱ. 양치식물인 고사리의 포자체에는 관다발이 발달한다. ㄴ. 포자는 감수 분열을 통해 만들어지므로 핵상이 n이다.

【오답풀이】 ㄷ. 전엽체는 핵상이 n이므로 장정기를 만드는 과정은 감수 분열이 아니다.

18. [출제의도] 집단 유전을 이해한다.

집단 내에서 유전병 환자는 100명 중 1명뿐이므로 유전병 유전자의 빈도는 0.1이다. (가)의 유전자형은 이형접합이며, (나)의 유전자형이 이형접합일 확률은  $\frac{2 \times 0.9 \times 0.1}{0.99}$ 이다. 이때 태어난 아이가 유전병일 확

률은  $\frac{1}{4}$ 이므로 (가)와 (나) 사이에서 태어난 아이가

유전병을 가질 확률은  $\frac{2 \times 0.9 \times 0.1}{0.99} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{22}$ 이다.

19. [출제의도] 유전적 부동을 이해한다.

(가)에서는 핀치새 개체군의 유전자 빈도 변화가 없었으나 (나)에서는 유전자 빈도 변화가 나타났으므로 (나)에서 유전적 부동에 의한 유전자 풀의 변화가 일어났다. 크기가 작은 개체군일수록 유전적 부동의 영향을 크게 받는다.

20. [출제의도] 원시 지구의 생물 진화 과정을 안다.

27억 년 이전에 광합성세균이 출현하였으며, 광합성세균에 의해 대기 중 산소량이 증가하기 시작한 이후에 산소 호흡 생물인 산소세균이 출현하였다.

지구 과학Ⅱ 정답

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

해설

1. [출제의도] 지질 단면도를 해석하여 암석의 종류에 따른 특징을 알아낸다.

A는 석회암이 접촉 변성 작용을 받아 형성된 대리암이다.

【오답풀이】 B는 C보다 광물 입자의 크기가 작다. D는 변성암이므로 층리가 발달하지 않는다.

2. [출제의도] 조류 운동의 원리를 알아보기 위한 실험을 이해하고 지구에 적용한다.

ㄴ. 고도가 높을수록 모호면의 깊이는 깊다. ㄷ. 대륙 빙하가 녹으면 지각이 융기한다.

3. [출제의도] 판의 경계의 종류를 알고 판의 이동과 해양 지각의 연령을 이해한다.

ㄷ. 해령에는 판의 발산형 경계가, 해구에는 판의 수렴형 경계가 나타난다.

【오답풀이】 ㄱ. A에서 판은 북서쪽으로 이동한다. ㄴ. 해령에 가까워질수록 해양 지각의 나이가 감소한다.

4. [출제의도] 방사성 동위원소의 붕괴 곡선으로부터 반감기를 구한다.

ㄱ. ㄴ. A는 모원소인  $^{14}C$ , B는 자원소인  $^{14}N$ 의 곡선이고,  $^{14}C$ 의 반감기는 약 5,700년이다. ㄷ. 반감기가 2번 지나면  $^{14}C$ 는 붕괴 전의  $\frac{1}{4}$ 만큼 남는다.

5. [출제의도] 광물의 물리적, 화학적 성질을 이해하고 광물에 따른 차이를 이해한다.

④ A의 굳기는 7, C의 굳기는 3이므로 A와 C를 서로 긁으면 C의 표면에 흠집이 난다.

6. [출제의도] 지진파의 주시 곡선을 이해하고 지각의 두께와 진앙 거리의 관계를 이해한다.

ㄱ. I보다 가까운 곳에는 직접파가 굴절과파보다 먼저 도착한다. ㄷ. (가)층이 두꺼울수록 I이 커진다.

**【오답풀이】** ㄴ. P와의 속도는 (가)보다 (나)층을 통과할 때 더 빠르다.

7. **【출제의도】** 지질도를 해석하여 지층의 주향과 경사를 구한다.

④ X-Y의 지질 단면도에서 지질도 왼쪽의 A는 왼쪽으로, 오른쪽의 A는 오른쪽으로 기울어져 있다.

8. **【출제의도】** 지질 시대의 퇴적층의 선후 관계를 알고 퇴적 환경을 이해한다.

ㄱ. A는 고생대층, B는 중생대층이다.

**【오답풀이】** ㄴ. 석탄 광산은 B보다 A에 많이 분포한다. ㄷ. B는 중생대층으로 육지 환경에서 퇴적되었다.

9. **【출제의도】** 별의 절대 등급과 겉보기 등급의 차이를 알고, 연주 시차를 이해한다.

ㄱ. 겉보기 등급이 가장 큰 A가 맨눈으로 볼 때 가장 어둡다.

**【오답풀이】** ㄴ. 연주 시차가 가장 큰 별은 거리가 가장 가까운 C이다. ㄷ. 지구에서 가장 멀리 있는 별은 A이다.

10. **【출제의도】** 편동풍 파동과 그 주위의 기압 분포 및 날씨를 이해한다.

ㄷ. 편동풍 파동은 저위도에서, 편서풍 파동은 중위도 이상에서 형성된다.

**【오답풀이】** ㄱ. 상공에서의 편동풍은 B에서 A로 분다.

11. **【출제의도】** 해파와 물 입자의 운동을 알고, 심해파와 천해파의 차이를 파악한다.

ㄱ. ㉠과 ㉡의 파장은 각각 200 m, 100 m이다. ㄴ. ㉠은 100 m보다 깊은 곳에서 심해파이다. ㄷ. ㉡은 5 m보다 얕은 곳에서 천해파이므로 물 입자는 타원운동을 한다.

12. **【출제의도】** 대폭발 우주론과 정상 우주론의 차이를 알고 물리량의 변화를 비교한다.

④ 대폭발 우주론에서는 우주가 팽창하면서 우주의 밀도는 감소하고 온도는 낮아진다. 정상 우주론에서는 우주의 온도와 밀도는 일정하며 질량은 증가한다.

13. **【출제의도】** 해수의 심층 순환을 이해하고 표층 순환과 심층 순환의 관계를 파악한다.

ㄱ. 심층 해류는 깊이가 깊을수록 밀도가 크다.

**【오답풀이】** ㄴ. B는 남극을 향해 흐른다. ㄷ. 심층 순환을 구성하는 해류는 표층류에 비해 유속이 느리다.

14. **【출제의도】** 수압 경도력과 기압 경도력을 알고 압력 차와 거리에 따른 변화를 이해한다.

ㄴ. 기압 경도력은 기압이 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 작용하므로 C에서 D로 작용한다.

**【오답풀이】** ㄷ. 두 지점간의 거리  $l_1$ ,  $l_2$ 가 길어질수록 각각 수압 경도력과 기압 경도력은 작아진다.

15. **【출제의도】** 포화 상태와 불포화 상태를 구분하고 기층의 안정도를 구분한다.

ㄷ. B 구간의 대기층은 기온 감률이 습윤 단열 감률보다 작은 절대 안정한 상태이다.

16. **【출제의도】** 달의 기조력에 의한 해수면의 변화와 조석 현상을 이해한다.

ㄱ. P 지점은 현재 하루 중 해수면이 가장 높은 때인 만조이다. ㄴ. Q 지점에서는 지구의 자전에 따라 하루에 약 2회의 만조와 2회의 간조가 일어난다.

17. **【출제의도】** 산개 성단과 구상 성단의 H-R도와 각 성단의 물리량을 비교한다.

ㄷ. (가)의 플레이아데스 성단은 (나)보다 주계열의 길이가 길다.

**【오답풀이】** ㄱ. 히아데스 성단은 전환점의 위치가 가

장 아래에 위치하므로 나이가 가장 많다. ㄴ. 주계열성은 거성보다 절대등급이 크므로 광도가 작다.

18. **【출제의도】** 은하의 운동을 이해하고 공전 속도의 차이에 따른 거리의 변화를 안다.

ㄱ. A가 B보다 은하 중심에 가까우므로 공전 속도는 A가 B보다 크다. ㄴ. 현재의 위치에서 관측자와 A 사이의 거리는 가까워지고 있다.

**【오답풀이】** ㄷ. A는 관측자에 접근하고 있고, B와 관측자 사이의 거리는 일정하므로 A와 B의 시선 속도의 크기는 다르다.

19. **【출제의도】** 식쌍성의 흡수선 변화를 통해 지구와 쌍성계 사이의 거리 변화를 안다.

ㄷ. (나)에서 H $\alpha$  흡수선의 파장이 최대일 때와 최소일 때의 중간값이 기준 위치보다 길다. 즉, 이 쌍성계는 지구로부터 멀어지고 있다.

20. **【출제의도】** 별의 H-R도와 주계열성의 질량-광도 관계를 이해하고 적용한다.

ㄷ. ㉠은 주계열성, ㉡은 백색 왜성이다. 따라서 ㉡은 ㉠보다 더 진화한 별이다.

**【오답풀이】** ㄱ. ㉠이 ㉡보다 절대 등급이 15만큼 작으므로 광도는  $10^6$ 배 크다. ㄴ. ㉠이 태양보다 광도가  $10^4$ 배 크므로 질량은 약 10배 이상 크다.