

2012학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 운동의 법칙을 적용하여 물체의 운동을 분석한다.  
 ∴  $F=ma$ 이므로 가속도는 합력과 방향이 같다. ∴ 작용과 반작용은 크기가 같다.
- [출제의도]** 속도와 가속도의 관계를 적용한다.  
 가속도는 단위 시간당 속도의 변화량이다. 철수는 정지하는 속도의 변화가 0이다. 영희: 속도가 일정하면 변화량은 0이다.  
**[오답풀이]** 민수: 속도가 감소하므로 속도의 변화량은 0이 아니다.
- [출제의도]** 마찰이 있는 물체의 운동을 분석한다.  
 처음 1초 동안 가속도가  $2\text{ m/s}^2$ 이므로 전동기가 당기는 힘은  $F=ma=2(\text{kg})\times 2(\text{m/s}^2)=4(\text{N})$ 이다. 2초인 순간 가속도가 0이므로 마찰력은 전동기의 힘과 반대 방향으로 4N이다.
- [출제의도]** 그래프로 물체의 운동을 분석한다.  
 ∴ 방향이 변하지 않고 직선 운동하므로 이동 거리와 변위의 크기는 같다.  
**[오답풀이]** ㄱ. 0~1초까지 최고 속력이 2m/s이다. ∴ 속도가 계속 증가하므로 가속도 방향은 일정하다.
- [출제의도]** 직선 운동하는 물체의 운동을 분석한다.  
 ㄱ. 이동 거리는  $\frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}\times 2\times 2^2 = 4(\text{m})$ 이므로 평균 속력은 2m/s이다. ∴  $v^2 - v_0^2 = 2as = 64 \therefore v = 8(\text{m/s})$   
**[오답풀이]** ∴  $s = \frac{1}{2}at^2 = 4(\text{m})$
- [출제의도]** 전동기가 물체를 들어 올릴 때 한 일과 일률을 구한다.  
 ∴ 물체의 속력이 10m/s, 물체에 작용한 힘이 20N이므로 일률은 200W이다.  
**[오답풀이]** ㄱ. 전동기가 한 일 200J 중에서 위치 에너지 증가량이 100J이므로 운동 에너지 증가량은 100J이다. ∴ 10m까지 전동기가 한 일은 300J이다.
- [출제의도]** 단면적이 다른 금속 막대의 연결에서 합성 저항을 구한다.  
 A와 B를 연결했을 때의 저항값은 q와 s를 연결했을 때 가장 크고, p와 s를 연결했을 때 가장 작다.
- [출제의도]** 직선 전류 주위의 자기장 세기를 구한다.  
 표에서 A, B에 흐르는 전류의 세기가 1:2일 때 P에서의 자기장 세기가 0이므로 P에서 A, B까지의 거리 비가 1:2이다. A에 흐르는 전류에 의한 P에서의 자기장 세기가  $B_0$ 이므로 (가)는  $\frac{1}{2}B_0$ 이다.
- [출제의도]** 자기력 실험에서 조작 변인을 결정한다.  
 ㄱ. 가변 저항기의 저항값을 크게 하면 전류의 세기가 감소하여 자기력이 약해진다.  
**[오답풀이]** ∴ 더 센 말굽자석을 이용하면 자기장이 강해져 자기력도 커진다.

- [출제의도]** 저항의 연결에서 소비 전력을 비교한다.  
 $S_2$ 만 단았을 때 전체 저항이 12Ω이고 전력이 4W이므로 전원 장치의 전압은 12V이다.  $S_1$ 만 단았을 때 전력이 16W이므로  $R_1$ 의 저항값은 2Ω이다. 전압이 같을 때 소비 전력은 저항값에 반비례하므로  $S_1, S_2$ 를 모두 단았을 때  $P_1:P_2$ 는 4:1이다.
- [출제의도]** 자기장이 변할 때 금속 고리의 유도 전류와 금속 고리가 받는 힘을 구한다.  
 ㄱ. 2초일 때 자기장이 강해지므로 금속 고리에는 반시계 방향으로 전류가 흐른다. ∴ 자기장의 변화율이 5초일 때가 2초일 때의 2배이다.  
**[오답풀이]** ∴ 5초일 때 금속 고리에 시계 방향으로 전류가 흘러 +x 방향으로 자기력이 작용한다.
- [출제의도]** 파동의 변위-시간 그래프에서 파동의 특징을 파악한다.  
 ∴ 그래프에서  $\frac{1}{4}$ 주기 가 0.1초이다.  
**[오답풀이]** ㄱ. 진폭은 4cm이다. ∴ 8cm 떨어져 있는 A와 B가  $\frac{1}{4}$ 주기 차가 나므로 파장은 32cm이다.
- [출제의도]** 입체각과 전반사의 관계를 파악한다.  
 ㄱ. 반사할 때 입사각과 반사각은 항상 같다.  
**[오답풀이]** ∴ A만 전반사하므로 O에서 입사각은 A의 입체각보다 크고, B의 입체각보다 작다.
- [출제의도]** 광전 효과에서 일함수와 진동수의 관계를 적용한다.  
 ㄱ. 진동수가 2배이므로 광자 1개의 에너지도 2배이다. ∴ 최대 운동 에너지는 정지 전압에 비례한다. ∴  $W_1 = hf - E_0, W_2 = 2hf - E_0$ 이다.
- [출제의도]** 운동하는 입자의 물질과 파장을 구한다.  
 운동 에너지가 같으므로 질량은 A가 B의 4배이다. 물질과 파장은 운동량에 반비례한다. 따라서 A, B의 운동량 비가 2:1이므로 물질과 파장의 비는 1:2이다.
- [출제의도]** 두 파동의 중첩을 예상한다.  
 ㄱ.  $\lambda$ 은 각각 0.5초와 1초일 때 수면의 모습이다.  
**[오답풀이]** ∴ 은 2초일 때 수면의 모습이다.
- [출제의도]** 빛의 파장이 변할 때 보강 간섭이 일어나는 위치를 찾는다.  
 보강 간섭은 광로차가 반파장의 짝수 배인 곳에서 일어나므로 광로차가  $\frac{3\lambda}{2}$ 인 P에서만 일어난다.
- [출제의도]** 역학적 에너지 보존과 운동량 보존으로 물체의 처음 높이를 구한다.  
 충돌 후 A, B의 속력은  $\frac{\sqrt{2}gh}{4}$ 이고, 운동 에너지가  $\frac{mgh}{4}$ 이므로  $h$ 는  $\frac{2ka^2}{mg}$ 이다.
- [출제의도]** 두 물체의 충돌에서 운동량과 충격량을 분석한다.  
 ㄱ. A와 B의 상대 속도가 8m/s이므로 충돌 전 B의 속력은 2m/s이다.  
**[오답풀이]** ∴ 충돌 후 A, B의 속력은 각각 2m/s, 6m/s이다. ∴ 충돌하는 동안 B가 받은 충격량 크기는 16kg·m/s이다.
- [출제의도]** 저항의 혼합 연결에서 미지 저항의 저항값을 구한다.  
 전체 전압을 V라고 하면, 전류계에 흐르는 전류는  $S_1$ 만 단았을 때  $\frac{V}{R} + \frac{V-6}{R} = 9$ ,  $S_2$ 만 단았을 때  $\frac{V-4}{R} = 4$ 이므로  $R=2\Omega, V=12\text{V}$ 이다.  $\frac{V-6}{R} = \frac{6}{R_2}$ 에

서  $R_2 = 2\Omega$ 이다.

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 물의 특성을 이해한다.  
 ∴ (나)에서 B의 상태는 얼음이고 C의 상태는 물이다. 얼음은 물보다 가열 시간에 따른 온도 변화가 크다. 따라서 얼음은 물보다 비열이 작다.  
**[오답풀이]** ㄱ. (가)에서 A의 상태는 고체이고, (나)에서 C의 상태는 액체이다. ∴ 밀도는 부피와 반비례한다.
- [출제의도]** 양금 생성 반응의 양적 관계를 이해한다.  
 ∴ 생성된 양금은  $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s})$ 이다.  $\text{NaOH}(\text{aq})$  20mL를 넣으면 양금 생성 반응이 완결된다. 실험에 사용한  $\text{MgCl}_2(\text{aq})$ 과  $\text{NaOH}(\text{aq})$ 의 단위 부피당 총 이온 수 비는 3:2이다.  
**[오답풀이]** ㄱ.  $\text{Mg}^{2+}$ 의 개수는 (가)에서는 0.5N이며, (나)에서는 존재하지 않는다. ∴ (나) 이후에는 양금이 더 이상 생성되지 않는다.
- [출제의도]** 광화학 스모그 발생 과정을 이해한다.  
 ㄱ. A는  $\text{NO}_2$ 이다. ∴ B는  $\text{O}_3$ 이다. ∴ (가)에서 햇빛(자외선)이 필요하다.
- [출제의도]** 원소의 성질을 이해한다.  
 ㄱ.  $A_2$ 는 질소,  $B_2$ 는 산소 기체이다. ∴ C는 나트륨이다.  
**[오답풀이]** ∴ 화합물 CD는 NaCl,  $E_2$ 는  $\text{Br}_2$ ,  $D_2$ 는  $\text{Cl}_2$ 이다.  $\text{Br}_2$ 는  $\text{Cl}_2$ 보다 반응성이 작으므로 NaCl 수용액에  $\text{Br}_2$ 를 넣으면 반응이 일어나지 않는다.
- [출제의도]** 이산화탄소와 산소의 성질을 이해한다.  
 A는 이산화탄소, B는 산소 기체이다. 소화기의 충전 기체로 사용되는 것은 이산화탄소이다.
- [출제의도]** 알칼리 금속의 성질을 이해한다.  
 A는 리튬, B는 나트륨이다. 알칼리 금속이 물과 반응하면 수소 기체가 발생하고 수용액은 염기성이 된다.
- [출제의도]** 방향족 화합물의 성질을 이해한다.  
 ㄱ. (가), (나), (다)는 페놀류에 속하는 물질이므로 염화철(III) 수용액과 반응한다.  
**[오답풀이]** ∴ (나)는 탄소 원자 간 이중 결합이나 삼중 결합이 없으므로 브롬수 탈색 반응을 하지 않는다. ∴ (나)는 가수 분해하면 메탄올( $\text{CH}_3\text{OH}$ )이 생성된다.
- [출제의도]** 기체의 성질을 이해한다.  
 ∴ 분자 수는 C가 A의 4배이다. ∴ B와 C는 단위 부피당 분자 수가 같다.  
**[오답풀이]** ㄱ. 분자 수는 B가 A의 2배이다.
- [출제의도]** 보일의 법칙과 관련된 현상을 이해한다.  
 ①은 기체의 용해, ②는 기체의 확산, ③과 ⑤는 사를의 법칙과 관련된 현상이다.
- [출제의도]** 하수 처리 과정을 이해한다.  
 ㄱ. (가)에서 밀도 차이를 이용한다. ∴ (다)에서 산화·환원 반응에 의해 살균한다.

[오답풀이] ㄴ. (나)에서 호기성 미생물의 수가 증가한다.

11. [출제의도] 탄화수소의 성질을 이해한다.

ㄱ. (가)와 (나)의 분자식은  $C_5H_{12}$ 로 같다.

[오답풀이] ㄴ. (다)의 분자식은  $C_5H_{12}$ 이므로 한 분자가 완전 연소하였을 때 생성된 물 분자 수는 (다)가 (나)보다 많다. ㄷ. (가)에  $H_2$ 를 첨가 반응시키면  $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ 이 생성된다.

12. [출제의도] 금속의 반응성을 이해한다.

ㄱ. 수용액의 밀도와 이온 수 변화를 통해  $B^{2+}$ 만 금속 C와 반응한다는 것을 알 수 있다. 따라서 반응성은  $A > C > B$ 이다. ㄴ. 반응이 일어나는 동안 수용액의 밀도가 감소하므로 수용액에 녹아 들어간 C의 질량이 석출된 B보다 더 작다.

[오답풀이] ㄷ. C에 반응성이 작은 B를 부작하면 C의 부식이 촉진된다.

13. [출제의도] 에텐과 관련된 반응을 이해한다.

ㄱ. (가)는  $C_2H_4$ , (나)는  $C_2H_5OH$ , (다)는  $CH_3COOH$ , (라)는  $CH_2CH_2Cl$ 이다. (가)는 분자 내 탄소 원자 간 결합이 단일 결합이다.

[오답풀이] ㄴ. (나)와 (다)가 반응하면  $CH_3COOC_2H_5$ 이 생성된다. ㄷ. 폴리염화비닐 (PVC)의 단위체는  $CH_2 = CHCl$ 이다.

14. [출제의도] 계면 활성제의 성질을 이해한다.

ㄷ. (가)는 비누, (나)는 ABS 세제, (다)는 비이온성 세제이다.

[오답풀이] ㄱ. (가)는 셀룰로오스에서 양금을 생성하므로 (나)보다 세척력이 떨어진다. ㄴ. (가)의 수용액은 염기성이므로 동물성 섬유 세탁에 부적합하다.

15. [출제의도] 질산은 수용액과 관련된 반응을 이해한다.

ㄱ. I에서의 반응은  $Cu + 2Ag^+ \rightarrow Cu^{2+} + 2Ag$ 이다. ㄷ. III에서 포름알데히드는 산화되어 포름산이 되고, 은 이온은 환원된다.

[오답풀이] ㄴ. II의 양금 생성 반응은 산화·환원 반응이 아니다.

16. [출제의도] 산과 염기의 중화 반응을 이해한다.

중화되는 수산화나트륨(NaOH)의 양이 같으므로 중화점까지 생성된 물의 양은 같다. 하지만 단위 부피당 존재하는 수소 이온의 수는 묽은 황산 수용액 : 묽은 염산 = 2 : 1이므로 황산 수용액을 넣었을 때 혼합 수용액의 전체 부피가 작다.

17. [출제의도] 기체의 성질을 이해한다.

(나)에서 기체 X와 Y의 압력은 모두 1기압이다. 보일의 법칙을 적용하면 (가)에서 X와 Y의 압력은 2기압이다. 분자 수는 (압력 × 부피)에 비례한다.

18. [출제의도] 금속의 반응성을 이해한다.

(가)에서는 Fe이 산화되었고, (나)에서는 금속 B가 산화되었으므로 반응성은  $B > Fe > A$ 이다. (가)와 (나)에서 산소 기체가 환원되면서 수산화 이온(OH<sup>-</sup>)이 생성된다. 묽은 염산에 Fe을 넣으면 반응한다. 따라서 묽은 염산에 금속 B를 넣으면 반응한다.

19. [출제의도] 고분자 화합물의 특성을 이해한다.

A는 합성 섬유, B는 녹말, C는 천연 고무이다. 펩티드 결합(-CONH-)은 A에 있다. B의 단위체는 포도당으로서 은거울 반응을 한다. C의 단위체는  $CH_2 = CH - C(CH_3) = CH_2$ 이다.

20. [출제의도] 양금 생성 반응의 양적 관계를 이해한다.

ㄱ. (가)는 음이온 수, (나)는 양이온 수를 나타낸다. ㄷ.  $AgNO_3(aq)$  10 mL를 넣었을 때 양금 생성 반응이 완결된다.

[오답풀이] ㄴ.  $K_2CO_3(aq)$  10 mL를 넣었을 때 혼합 수용액에 존재하는 이온은  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $K^+$ 이다.

생물 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 생명 현상의 특성을 이해한다.

자료는 생물이 특정 환경에 살아가면서 적응한 결과이며, 소나무가 자라는 장소에 따라 가지가 퍼지는 정도가 다른 것도 적응에 해당한다.

2. [출제의도] 소화 효소의 작용을 이해한다.

ㄱ, ㄷ. 실험 결과를 통해 X는 위액, Y는 이자액임을 알 수 있고, 위액과 이자액에 들어 있는 단백질 분해 효소의 최적 pH는 다르다. ㄴ. 이자액에 들어 있는 아밀라아제에 의해 녹말이 엿당으로 분해된다.

3. [출제의도] 소화 기관의 특징을 이해한다.

A는 쓸개이며, 쓸개즙은 간에서 생성된다.

4. [출제의도] 호흡 시 폐의 부피 변화를 분석한다.

ㄱ. 호기에서 흡기로 전환되는 시점( $t_2$ )과 흡기에서 호기로 전환되는 시점( $t_3$ )의 폐포 내압은 대기압과 같다. ㄴ. 폐포 내  $O_2$  분압은  $t_1$ 보다 심호흡으로 인해 폐포 내로 유입된  $O_2$ 가 많은  $t_3$ 에서 높다. ㄷ. 흉강 내압은 심호흡으로 많은 공기를 내보낸  $t_1$ 에서 크다.

5. [출제의도] 원시와 근시의 특징을 이해한다.

ㄴ. 물체의 상이 가까워지면 근시와 원시 모두 수정체가 두꺼워진다.

[오답풀이] ㄱ. A는 물체의 상이 망막 앞에 맺히므로 근시이다. ㄷ. A는 수정체와 망막 사이의 거리가 길기 때문에 망막에 정확히 상을 맺기 위해서는 B에 비해 수정체의 두께가 얇아져야 한다.

6. [출제의도] 삼투압 조절 과정을 이해한다.

ㄷ. 호르몬 X는 신장에서 수분의 재흡수를 촉진한다.

[오답풀이] ㄱ. 호르몬 X는 항이뇨 호르몬이다. ㄴ. 수분의 재흡수가 촉진되면 혈장 삼투압은 낮아진다.

7. [출제의도] 심장 박동에 대한 자료를 분석한다.

ㄴ. 반월판이 열릴 때는 좌심실의 부피가 줄어들기 시작할 때이다.

[오답풀이] ㄱ. 좌심실의 압력이 높아지기 시작할 때 이첨판이 닫히므로 좌심실의 부피는  $A < C$ 이다. ㄷ. 좌심실의 부피 변화가 큰 C에서 B보다 혈액이 더 많이 방출된다.

8. [출제의도] 혈관의 특징과 기체 교환을 이해한다.

ㄴ. ㉠은  $O_2$  분압이 높으므로 동맥인 B 지점이며, ㉡은  $CO_2$  분압이 높으므로 정맥인 A 지점이다.

[오답풀이] ㄱ. 근육층이 두꺼운 B 지점이 동맥이다. ㄷ. 정맥에서  $CO_2$  분압이 46 mmHg이므로 조직의  $CO_2$  분압은 46 mmHg 이상이다.

9. [출제의도] 면역 반응에 대한 탐구 결과를 분석한다.

ㄷ. (나)에서 ㉠을 주사한 이후 항원 X가 유입되었을 때 항체 X가 급격히 증가했으므로 ㉠은 기적 세포이고, ㉡세포는 형질 세포로 분화된다.

[오답풀이] ㄱ. ㉠은 항원 X에 의해 생성된 것이므로 항체 Y의 생성에는 관여하지 않는다.

10. [출제의도] 기체 운반 과정에 대한 자료를 분석한다.

ㄷ. 조직액의 pH가 낮아지게 되면 헤모글로빈으로부터 해리되는  $O_2$ 의 양이 증가한다.

[오답풀이] ㄱ. 심한 운동 시  $CO_2$  방출이 증가한다.

ㄴ. 흡기의  $CO_2$  분압이 높아지면 폐포와 모세혈관 사이의 분압차가 감소하므로 (나) 반응은 감소한다.

11. [출제의도] 흥분의 전도 과정을 이해한다.

ㄱ. 자극을 준 경우 활동 전위는 A에서 먼저 나타나므로 ㉠은 A, ㉡은 B이다. ㄴ. t 시점에서 ㉠은 재분극 상태이므로  $K^+$ 이 유출된다.

12. [출제의도] 오줌의 생성 과정을 이해한다.

ㄱ. 오줌의 양은 여과량(A) - 재흡수량(B) + 분비량(C)이다. ㄴ. 무기 염류는 물과 재흡수율이 거의 같고, 요소는 물보다 재흡수율이 낮다. ㄷ. 단백질은 여과되지 않으므로 ㉠보다 ㉡에서 농도가 더 높다.

13. [출제의도] 유전병에 대한 가계도를 분석한다.

유전병 유전자 X가 정상 유전자 X에 대해 우성이라면, 정상인 어머니(XX)에게서 유전병인 아들(XY)이 태어날 수 없으므로 이 유전병 유전자는 X 염색체에 있으며 열성이다.

14. [출제의도] 독립 유전에 대한 자료를 분석한다.

ㄱ. 순종의 구형 개체는 AAbb, aaBB이므로 이들을 교배시켜 얻은  $F_1$ 의 유전자형은 AaBb이다. ㄴ. AaBb를 자가 교배시키면  $F_2$ 에서 A.B. : A.bb. : aaB. : aabb = 9 : 3 : 3 : 1이며, A.bb와 aaB.는 구형을 나타내므로 원반형 : 구형 : 막대형 = 9 : 6 : 1이다.

[오답풀이] ㄷ.  $F_2$ 에서 구형 개체인 Aabb 또는 aaBb를 막대형인 aabb와 교배시킬 경우 막대형이 나올 수 있다.

15. [출제의도] 태반에서의 물질 이동을 이해한다.

ㄴ. 혈관 A를 통해 태반으로 이동한  $CO_2$ 가 모체의 혈액으로 확산된다. ㄷ. 모체의 영양소는 혈관 B를 통해 태아에게 전달된다.

[오답풀이] ㄱ. 새끼는 마이크로에 비해 크다.

16. [출제의도] 염색체 비분리에 대한 자료를 분석한다.

ㄱ. ㉠에 유전자 C가 없으므로 ㉠으로부터 유전자 C가 없는 정자가 형성되었음을 알 수 있다. ㄷ. ㉡은 난자로부터  $C^*$ 가 있는 상염색체 2개를 받았으므로 모두 24개의 염색체를 받은 것이다.

[오답풀이] ㄴ. ㉡으로부터 유전자  $C^*$ 를 2개 가진 난자가 형성되려면 감수 제2분열에서 염색체 비분리가 일어나야 한다.

17. [출제의도] 생식 세포의 형성 과정을 이해한다.

ㄱ. ㉠은 감수 제1분열 전기의 상태로 존재한다.

[오답풀이] ㄴ. 배란은 제2난포 세포의 상태로 일어난다. ㄷ. 프로게스테론은 여포의 성숙을 억제한다.

18. [출제의도] 혈당량 조절 과정을 이해한다.

ㄱ. 부신 피질에서 분비되는 당질 코르티코이드는 단백질이나 지방을 분해하여 포도당으로 전환시킨다. ㄴ. 식사 후 혈당량이 높아지면 간에서 포도당을 글리코젠으로 저장하는 인슐린의 작용이 촉진된다.

[오답풀이] ㄷ. 호르몬 ㉠은 아드레날린이며, 교감 신경에 의해 분비가 촉진된다.

19. [출제의도] 먹이 그물에 대한 탐구 자료를 분석한다.

ㄱ. A는 1차 소비자이므로 생산자인 C의 포식자이며, 2차 소비자인 B의 포식자가 된다. ㄴ. B는 2차 소비자인 동시에 3차 소비자이다.

[오답풀이] ㄷ. B는 A와 D를 포식하므로 D가 없어도 생존할 수 있다.

20. [출제의도] 생명 공학 기술을 이해한다.

ㄱ. DNA를 자르는 데 제한효소가 사용된다.

[오답풀이] ㄴ. (나)에서는 유전자 재조합 기술이 이

용된다. ㉔. ㉕은 독성이 없는 우두 바이러스를 이용하여 얻은 백신이며, 백신은 예방을 목적으로 한다.

지구 과학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 실생활에서 찾을 수 있는 소재에서 지구 과학적 요소를 찾아본다.
 

ㄴ. 천상열차분야지도는 조선 시대에 만들어진 천문도이다.

**[오답풀이]** ㄱ. 혼천의는 천체의 운동을 관측하고, 측정하기 위한 도구이다.
- [출제의도]** 구성 성분과 물리적 성질에 따른 지구 내부의 층상 구조를 이해한다.
 

ㄷ. 외핵과 내핵은 모두 철과 니켈로 이루어져 있고, 외핵은 액체 상태, 내핵은 고체 상태로 되어 있다.

**[오답풀이]** ㄱ. 암석권은 지각과 맨틀 최상부의 암석으로 이루어져 있으며, 연약권은 암석권 아래에 있는 층이다.
- [출제의도]** 지구 환경 구성 요소 사이의 상호 작용을 이해한다.
 

① 건조한 토양에 있던 미세 먼지가 바람에 날려 황사가 발생하는 것은 암권과 기권의 상호 작용이고, 녹지와 사막에 의해 사막화를 방지하는 것은 생물권과 암권 사이의 상호 작용이다.
- [출제의도]** 진앙의 분포를 통해 지진의 분포 특성을 이해한다.
 

ㄷ. 규모가 큰 지진일수록 발생 횟수가 적다.

**[오답풀이]** ㄱ. 지진의 발생 횟수는 북한 지역보다 남한 지역에서 더 많다. ㄴ. 규모 5 이상의 지진은 바다뿐 아니라 육지에서도 발생한다.
- [출제의도]** 지질 시대의 표준 화석과 환경을 통해 지구의 역사를 이해한다.
 

ㄴ. 암모나이트가 번성했던 중생대에는 빙하기가 없었다.

**[오답풀이]** ㄱ. 삼엽충은 고생대, 화폐석은 신생대의 표준 화석이다.
- [출제의도]** 이산화탄소의 농도 변화에 따른 기온 변화를 유추한다.
 

ㄷ. 적도 부근에서는 2~4℃ 상승하였고, 위도 60°에서는 4~6℃ 상승하였다.

**[오답풀이]** ㄱ. 대기권의 상층부에서는 기온이 낮아진다.
- [출제의도]** 판 경계의 특징과 지질 구조를 이해한다.
 

ㄷ. C의 습곡 산맥은 두 판의 충돌에 의한 횡압력으로 형성되었다.

**[오답풀이]** ㄴ. 해구(B)에서는 해양 지각이 소멸한다.
- [출제의도]** 지구 대기의 조성 변화와 그 원인을 이해한다.
 

ㄱ, ㄷ. 이산화탄소는 해수에 용해되어 감소하였고, 산소는 식물의 광합성으로 증가하였다.

**[오답풀이]** ㄴ. 오존은 산소에 의해서 만들어진다.
- [출제의도]** 기온과 이슬점, 상대 습도, 절대 습도의 관계를 이해한다.

절대 습도는 이슬점의 변화를 통해 알 수 있다. 이슬점은 시간에 따라 변화하였다.

- [출제의도]** 빙정설에 의한 강수 과정을 이해한다.
 

ㄴ. -40~0℃의 구름층에서는 과냉각 물방울에서 증발이 일어나고, 빙정은 성장한다.

**[오답풀이]** ㄷ. 열대 지방에서 내리는 따뜻한 비는 병합설로 설명할 수 있다.
- [출제의도]** 지상 일기도를 해석하여 우리나라의 계절의 특징을 이해한다.
 

ㄴ. 우리나라는 장마철이며, 다습한 기단인 오호츠크해 기단과 북태평양 기단의 영향을 받고 있다.

**[오답풀이]** ㄷ. 우리나라 남부 지방은 장마 전선의 영향으로 호리고 비가 올 것이다.
- [출제의도]** 자료를 해석하여 별의 밝기와 거리의 관계를 이해한다.
 

ㄴ. 겉보기 등급과 절대 등급의 차이가 가장 적은 B가 10pc에 가장 가까운 별이다. ㄷ. B는 C보다 절대 등급이 5등급 작으므로 100배 밝다.

**[오답풀이]** ㄱ. 연주 시차가 가장 큰 별은 가장 가까운 거리에 있는 C이다.
- [출제의도]** 달의 공전 주기와 동주기 자전을 이해한다.
 

ㄷ. 삭의 위치는 삭망일인 29.5일을 주기로 반복된다.

**[오답풀이]** ㄱ. 달이 공전하는 동안 A에서는 지구의 위상이 변한다. ㄴ. 동주기 자전으로 인해 B는 지구의 반대편에 있게 되므로 B에서 지구를 볼 수 없다.
- [출제의도]** 행성 탐사선의 탐사 대상과 방법을 이해한다.
 

ㄴ. 보이저 1호는 목성형 행성을 근접 통과하며 탐사하였다.
- [출제의도]** 인공 위성을 이용한 원격 탐사의 종류와 원리를 이해한다.
 

ㄴ. 표층 수는 자료는 해수 표층에서 복사되는 적외선을 관측하여 얻는다.
- [출제의도]** 북태평양의 아열대 순환을 알아보는 문제이다.
 

A는 무역풍에 의한 북적도 해류이고, C는 편서풍에 의한 북태평양 해류이다. B는 난류로 한류인 D보다 수온과 염분이 높다.
- [출제의도]** 티코 브라헤의 우주관을 통해 설명할 수 있는 현상을 이해한다.
 

티코 브라헤의 우주관으로는 금성의 위상 변화와 행성의 역행 현상을 설명할 수 있다.

**[오답풀이]** ㄴ. 지구가 움직이지 않으므로 별의 연주 시차는 나타나지 않는다.
- [출제의도]** 금성의 태양면 통과를 이용하여 내행성의 운동을 이해한다.
 

ㄱ, ㄴ. 금성의 태양면 통과는 내합 부근에서 일어나므로 일주일 후 금성은 태양보다 서쪽에 위치하게 되어 새벽에 관측할 수 있다.

**[오답풀이]** ㄷ. 내합은 내행성에만 적용되는 위치 관계이다.
- [출제의도]** 천체 망원경의 특징과 성능을 비교하여 이해한다.
 

분해능이 좋은 망원경일수록 가까이 있는 두 물체를 분리하여 볼 수 있다. 망원경의 구경이 클수록 분해능과 집광력이 우수하다.
- [출제의도]** 해수에 녹아 있는 산소와 이산화탄소의 양과 분포에 대해 이해한다.
 

ㄱ. 해수 표층에서는 광합성이 활발하게 일어나므로

산소가 많이 녹아 있다.

**[오답풀이]** ㄴ. 심해층에 용존 산소가 많은 이유는 산소가 많이 녹아 있는 찬 해수가 고위도에서 침강하여 이동하였기 때문이다.

물리 II 정답

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

해설

- [출제의도]** 곡선 운동을 이해한다.
 

ㄱ. 곡선 운동을 하는 부메랑은 이동 거리가 변위의 크기보다 크다. ㄴ. 운동 시간과 변위가 같으므로 질수와 부메랑의 평균 속도는 같다.

**[오답풀이]** ㄷ. 부메랑의 속도는 변하였으므로 가속도 운동이다.
- [출제의도]** 평면상에서의 등가속도 운동을 이해한다.
 

ㄱ. 가속도가 같으므로 A에 대한 B의 속도는 일정하다. ㄴ. B가 받는 힘은 일정하므로 등가속도 운동한다.

**[오답풀이]** ㄷ. A의 가속도는 5m/s<sup>2</sup>이므로 1초 동안 이동 거리는  $\frac{1}{2} \times 5 \times 1^2 = 2.5$ (m)이다.
- [출제의도]** 등속 원운동에서 물리량을 구한다.
 

ㄱ. 반지름이  $d$ 이므로 P의 각속도는  $\omega = \frac{v}{d}$ 이다.

**[오답풀이]** ㄴ. 구심 가속도의 크기는 P가  $d\omega^2$ , Q가  $2d\omega^2$ 이므로 P가 Q의  $\frac{1}{2}$  배이다. ㄷ. R의 속력은  $3d\omega = 3v$ 이다.
- [출제의도]** 축전기에 충전되는 전하량을 비교한다.
 

전기 용량은 두 호일 사이의 간격에 반비례하고 전지의 전압에는 무관하다.  $Q = CV$ 이므로 전하량의 크기는  $Q_1 > Q_2 > Q_3$ 이다.
- [출제의도]** 교류 회로를 이해한다.
 

전구의 밝기가 가장 밝을 때  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{250}{\pi}$  Hz이므로 전기 용량은  $C = 2\mu F$ 이다.
- [출제의도]** 만유인력에 의한 운동을 이해한다.
 

영희:  $G\frac{Mm}{r^2} = ma$ 에서 구심 가속도는  $r^2$ 에 반비례하므로 A가 B보다 크다.

**[오답풀이]** 철수: 두 힘은 작용-반작용 관계이다. 민수: 반지름이 클수록 공전 주기가 길다.
- [출제의도]** 용수철 진자의 주기를 비교한다.
 

(가)에서 늘어난 길이가 같으므로 용수철 상수는 B를 매단 것이 A를 매단 것의 2배이다. 용수철 진자의 주기는  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 이므로 A와 B의 주기는 같다.
- [출제의도]** 핵반응식과 기본 입자에 대해 이해한다.
 

ㄴ. 질량 결손은 방출되는 에너지가 더 큰 B에서 더 크다. ㄷ.  ${}^4_2\text{He}$ 는 양성자 2개와 중성자 2개로 구성되어 있으므로 u쿼크의 수와 d쿼크의 수가 서로 같다.

**[오답풀이]** ㄱ. (가)는 양성자( ${}^1_1\text{H}$ )이고 (나)는 중성자( ${}^1_0\text{n}$ )이다. 중성자는 전하량이 0이다.
- [출제의도]** 등온 과정을 이해한다.
 

ㄱ. 등온 과정이므로  $Q = W$ 이다. ㄴ. 등온 과정에서 PV는 일정하므로 압력은 2배가 된다. ㄷ. 피스톤의

질량을  $M$ , 대기압을  $P_0$ , (나)에서 모래의 질량을  $m$  이라고 하면 (가)에서  $PS = P_0S + Mg$ 이고, (나)에서  $2PS = P_0S + Mg + mg$ 이다. 따라서  $m = \frac{PS}{g}$ 이다.

10. [출제의도] 등전위면과 전기장의 관계를 이해한다.

ㄱ. 양(+)전하는 전위가 높은 곳에서 낮은 곳으로 전기력을 받으므로 전위는 O가 B보다 높다.

[오답풀이] ㄴ. 전기장의 방향은 등전위면에 수직이므로 A와 B에서 서로 나란하지 않다. ㄷ. O와 A의 전위차는 O와 B의 전위차와 같다.

11. [출제의도] 키르히호프의 법칙을 적용한다.

스위치가 a에 연결될 때  $10 - 5 = I_1 R_1$ ,  $10 = 0.25R_2$  이고, 스위치가 b에 연결될 때  $20 - 5 = 0.75R_1$ ,  $20 = I_4 R_2$ 이다. 따라서  $I_1 = 0.25(A)$ ,  $I_4 = 0.5(A)$ 이다.

12. [출제의도] 전자기파 발생 과정을 이해한다.

절수, 영회: 교류 전원에 의해 축전기 사이의 전기장이 시간에 따라 진동하며, 진동하는 전기장에 의해 진동하는 자기장이 발생한다.

[오답풀이] 민수: 전자기파의 진행 방향은 전기장의 진동 방향에 수직이다.

13. [출제의도] 수소 원자의 선스펙트럼을 분석한다.

$f_1$ 은 양자수가 3에서 2로 전이할 때의 진동수이고,  $f_3, f_4$ 는 각각 양자수가 2에서 1로, 3에서 1로 전이할 때의 진동수이다. 따라서  $f_1 + f_3 = f_4$ 이다.

14. [출제의도] 충돌 과정에서 반발 계수를 구한다.

ㄱ. B에 충돌 후 시간이 3배이므로 속력은  $\frac{1}{3}$ 배이다.

ㄴ. A에 충돌 후 속력이  $\frac{1}{2}$ 배가 되므로 반발 계수는  $\frac{1}{2}$ 이다. ㄷ. B와 충돌 후 속력이  $\frac{1}{3}$ 배가 되므로 걸리는 시간은 3배가 된다. 따라서 (가)는 36이다.

15. [출제의도]  $\alpha$ 입자 산란 실험을 이해한다.

ㄴ.  $\alpha$ 입자는 원자핵에 가까이 접근했을 때 전기력에 의해 산란된다. ㄷ. 운동량의 변화량의 크기는 A가 B보다 크다. 따라서 충격량의 크기는 A가 B보다 크다.

[오답풀이] ㄱ. 원자의 대부분은 빈 공간이고 원자핵이 양(+)전하를 띤다.

16. [출제의도] 보어의 원자 모형을 이해한다.

레도 반지름은 양자수의 제곱에 비례하고, 운동 에너지는 양자수의 제곱에 반비례한다. 따라서  $r_3 : r_4 = 2^2 : 4^2 = 1 : 4$ ,  $E_3 : E_4 = \frac{1}{2^2} : \frac{1}{4^2} = 4 : 1$ 이다.

17. [출제의도] 열역학 제1법칙을 적용한다.

ㄱ. A  $\rightarrow$  B에서  $W = 0$ 이고, 온도가 증가하므로 열을 흡수한다. ㄴ. B  $\rightarrow$  C에서  $P_1 V_1 = nRT_1$ ,  $P_2 V_2 = nRT_2$  이므로  $W = -\Delta U = -\frac{3}{2}nR\Delta T = \frac{3}{2}(P_1 V_1 - P_2 V_2)$ 이다.

[오답풀이] ㄷ. C보다 A에서 온도가 낮으므로 평균 운동 에너지는 C보다 A에서 작다.

18. [출제의도] 포물선 운동에서 낙하 거리를 구한다.

물체 A의 낙하 시간을  $t$ 라고 하면 물체 B의 수평 이동 거리는  $v \cos 30^\circ \times t = \frac{H}{\tan 30^\circ}$ 에서,  $t = \frac{2H}{v}$  이므로  $s = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}g\left(\frac{2H}{v}\right)^2 = \frac{2gH^2}{v^2}$ 이다.

19. [출제의도] 대전 입자가 받는 자기력을 이해한다.

$r = \frac{mv}{qB}$  이므로 질량이 2배인 중수소를  $-x$ 방향으로 입사시키면 반지름이 2배가 되며, 시계 반대 방향으로 원운동하므로 E점을 지난다.

20. [출제의도] 원자핵의 붕괴 과정을 분석한다.

ㄱ. A의 중성자수는  $226 - 88 = 138$ 이다. ㄴ. 질량수가 16만큼 감소했으므로  $\alpha$ 붕괴는 4회 일어난다. ㄷ. 양성자수가 같으므로 C는 B의 동위 원소이다.

화학II 정답

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

해설

1. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이용하여 원소의 원자량을 구한다.

ㄱ. 화학 반응식에서  $MBr_2$ 와  $AgBr$ 의 반응 몰수 비는 1:2이고, 생성된  $AgBr$ 의 몰수가 0.02이므로 반응한  $MBr_2$  2g은 0.01몰이다.  $MBr_2$ 의 화학식량은 200이므로 M의 원자량은 40이다.

2. [출제의도] 이온 결합 화합물이 생성될 때의 에너지 관계를 파악한다.

ㄴ. Li의 이온화 에너지는 Na보다 크므로  $LiCl(g)$ 이 생성될 때  $E_1$ 은 증가한다.

3. [출제의도] 주어진 분자의 성질을 파악한다.

③ 무극성 분자이며, 옥텟 규칙을 만족하지 않는 (라)는  $BF_3$ 이다. B-F간 결합은 극성 공유 결합이다.

4. [출제의도] 상평형 그림을 해석한다.

ㄷ. 상평형 그림에서 압력이 클수록 녹는점은 낮아지고, 끓는점은 높아지므로 (b-a)의 값은 커진다.

5. [출제의도] 기체의 압력과 밀도로부터 기체의 성질을 파악한다.

[오답풀이] ㄴ. C의 압력이 A의 2배일 때 부피가 같은 것으로 보아 절대 온도는 C가 A의 2배이다. 따라서 분자의 평균 운동 속력은 C가 A의  $\sqrt{2}$ 배이다. ㄷ. 부피는 C가 B보다 크므로 분자 간 평균 거리는 C가 B보다 멀다.

6. [출제의도] 실험 결과를 파악하여 액체의 증기압과 기체의 압력을 구한다.

ㄱ. 일정 온도와 부피에서 기체의 압력은 몰수에 비례한다. 같은 압력을 나타내는 기체의 질량은  $X < Y$ 이고, 몰수가 같으므로 분자량은  $X < Y$ 이다. ㄷ. 2L 용기로 실험하면 (가)에서 액체가 더 증발하여 기체의 몰수가 증가하므로 압력은 X가 Y보다 크다.

7. [출제의도] 압력에 따른 기체의 용해도 관계를 파악한다.

ㄱ. 기체의 용해도는 기체의 부분 압력에 비례하므로 He의 부분 압력은 (나)가 (가)의 3배이다.

8. [출제의도] 산의 이온화 평형 상수로부터 산의 성질을 파악한다.

ㄴ.  $K_a = C\alpha^2$ 으로부터 구한 1.0M  $HB(aq)$ 의 이온화도( $\alpha$ )는  $1.0 \times 10^{-5}$ 이므로  $[H_3O^+] = 1.0 \times 10^{-5}$ M이다. 따라서 pH는 5이다.

9. [출제의도] 원자의 양성자 수와 중성자 수로부터 원자의 성질을 파악한다.

ㄷ.  $AE_2$ 와  $BD_2$ 는 같은 종류의 원소로 이루어진 물질이므로 화학적 성질은 같다.

10. [출제의도] 용액의 질량 % 농도로부터 용액 속 용

질의 몰수 및 몰 농도를 구한다.

ㄴ. 용액 1L의 질량은 1200g이고 1200g 속에 들어 있는 용질의 몰수는 12이므로 몰 농도는 12M이다.

[오답풀이] ㄷ. 100mL에는 HCl 1.2몰이 들어있으므로 1.2L로 희석하면 용액의 농도는 1M이고, pH는 0이다.

11. [출제의도] 원소의 주기성을 안다.

A는 N, B는 O, C는 F, D는 Ne, E는 Na, F는 Mg이다.

[오답풀이] ㄱ. N는 2주기, Na는 3주기 원소이다. ㄴ. 제1 이온화 에너지는 O가 F보다 작다.

12. [출제의도] 농도 변화 그래프로부터 반응 속도 관계를 유추한다.

ㄱ. 생성물의 농도 증가량이 반응물의 농도 감소량의 2배이므로  $a : b = 1 : 2$ 이다.

[오답풀이] ㄴ. 일정한 온도에서 반응 속도 상수는 일정하다. ㄷ. 그래프에서 A의 반감기가 일정하므로 A에 대한 일차 반응이다.

13. [출제의도] 화학 반응과 에너지의 관계를 이해한다.

ㄴ. 세 번째 식에서 두 번째 식을 빼면  $C_2H_5OH(l)$ 의 연소 반응식이므로  $C_2H_5OH(l)$ 의 연소열은  $\Delta H_3 - \Delta H_2$ 가 된다.

[오답풀이] ㄷ. C(s, 흑연)의 연소열( $\Delta H$ )을 구하려면  $H_2(g)$ 의 연소열( $\Delta H$ )이 필요하다.

14. [출제의도] 분자의 결합 에너지 그래프를 해석한다.

④  $\Delta H = (242 + 152) - (2 \times 211) < 0$

[오답풀이] ⑤  $I_2$ 를 나타내는 Z는  $Cl_2$ 를 나타내는 X보다 분산력이 크므로 끓는점이 높다.

15. [출제의도] 실험 결과를 파악하여 기체의 성질을 유추한다.

ㄱ. (가)에서 X의 압력  $P_X$ 는  $2 \times P_X + 2 \times 1 = 6 \times 1$ 이므로 2기압이다.

[오답풀이] ㄷ.  $n_X : n_Y = 2 : 1$ 이므로 (나)에서 Y의 부분 압력은 1기압  $\times \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$  기압이다.

16. [출제의도] 화학 평형 이동의 원리를 안다.

ㄴ. (나)에서 반응물의 농도가 증가했으므로 역반응이 우세하게 진행되었다. 따라서  $t_1$ 에서 온도를 높였다.

[오답풀이] ㄷ.  $t_2$ 에서 압력이 높아졌으므로 정반응이 우세하게 진행되어 C의 몰분율이 커진다.

17. [출제의도] 묽은 용액의 성질을 안다.

[오답풀이] ㄱ. (가)에서 끓는점 오름으로부터 용질 a g이 묽은 용액의 몰랄 농도는 2m이다. 따라서 용질 X의 분자량은 5a이다.

18. [출제의도] 염기와 산의 중화 적정 곡선을 해석한다.

ㄴ. a점은 약한 염기와 그 짝산이 혼합된 용액이므로 완충 용액이다.

[오답풀이] ㄷ. b는 7보다 작으므로 강한 염기와 강한 산의 중화점의 pH가 아니다.

19. [출제의도] 산화·환원 반응식에서 양적 관계를 이해하고 적용한다.

ㄱ. N의 산화수는 5에서 1로 감소한다.

[오답풀이] ㄷ. Sn(s)은 산화수가 증가하였으므로 환원제이다.

20. [출제의도] 전기 분해 실험에서 물질 사이의 양적 관계를 파악한다.

각 전극의 반쪽 반응식은 다음과 같다.

(-)극:  $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$

(+)극:  $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^-$

⑤ 흘러 준 전하량은 0.1 F이므로 (+)극에서 산소 기체가 0.025몰 생성된다.

**[오답풀이]** ① (+)극에서 H<sup>+</sup>이 생성되므로 수용액의 pH는 감소한다. ③ 1몰의 Cu<sup>2+</sup>이 반응하여 소모될 때 2몰의 H<sup>+</sup>이 생성되므로 수용액 속의 총 이온 수는 증가한다.

**생물II 정답**

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

**해설**

- [출제의도]** 여러 가지 세포의 특성에 대해 이해한다.  
(가)는 식물 세포이며 진핵 세포에 속하므로 미토콘드리아가 있다. (가)와 (나)는 성분이 서로 다른 세포벽을 가지고 있다.  
**[오답풀이]** (나)는 세균이며 원핵 세포에 속하므로 막으로 둘러싸인 세포 소기관이 없다.
- [출제의도]** 유기 호흡과 무기 호흡의 특성을 비교분석한다.  
㉠은 포도당, ㉡은 젖산이다. 젖산은 무기 호흡 중 젖산 발효에 의해 생성된다. ㉢ C는 유기 호흡의 일부로 t<sub>2</sub>보다 t<sub>1</sub>에서 더 많이 일어난다.  
**[오답풀이]** ① A는 해당 과정으로 무기 호흡과 유기 호흡 모두에서 일어난다. ④ 1분자의 포도당이 젖산 발효에 이용되면 2분자의 젖산이 생성된다.
- [출제의도]** 세포 주기의 특징에 대해 이해한다.  
㉠은 G<sub>0</sub>기, ㉡은 S기이다. ㉢ 신경 세포와 G<sub>0</sub>기 세포의 세포 1개당 DNA 상대량은 모두 2이다. ㉣ 구간 I의 DNA 상대량이 2와 4 사이이므로 DNA가 복제되는 S기 상태이다. ㉤ G<sub>1</sub>기 세포 수가 G<sub>2</sub>기 세포 수보다 많으므로 G<sub>1</sub>기가 G<sub>2</sub>기 보다 더 길다.
- [출제의도]** 효소의 특성과 반응 속도에 대해 이해한다.  
B는 A보다 반응물의 양이 적고, 반응 속도가 빠르므로 기질의 양을 줄이고 온도와 pH가 최적 범위에 가까운 조건에서 일어난다.
- [출제의도]** 효소의 작용과 보조 인자에 대해 이해한다.  
③ 효소 A의 조효소는 비타민 B<sub>6</sub>이다.  
**[오답풀이]** ② 보결족인 Mg<sup>2+</sup>이 조효소인 비타민 B<sub>6</sub>보다 주효소와의 결합력이 더 크다. ⑤ 보조 인자 없이 주효소 단독으로 작용하지 못한다.
- [출제의도]** 포도당의 합성 과정에 대해 이해한다.  
㉢ (나)는 칼빈 회로로 스트로마(B)에서 일어난다.  
**[오답풀이]** ㉣ 탄소 고정 과정에는 ATP가 필요 없다. ㉤ PGAL 농도가 일시적으로 감소한다.
- [출제의도]** 세포 호흡 과정에 대해 이해한다.  
㉢ 미토콘드리아에서 피루브산이 산화하여 활성 아세트산이 된다. ㉣ 1분자의 활성 아세트산이 TCA 회로를 모두 거치면 3분자의 NADH<sub>2</sub>가 생성된다.  
**[오답풀이]** ㉤ 막간 공간으로 능동 수송되는 H<sup>+</sup>이 증가하므로 막간 공간의 pH가 일시적으로 감소한다.
- [출제의도]** 천이 과정 및 양치 식물과 음지 식물의 특성을 비교분석한다.  
A는 양수림, B는 음수림이다. ㉣ ㉠은 양치 식물의 광합성 색소 분리 결과이다.

**[오답풀이]** ㉢ 2차 천이에서는 초본이 개척자이다. ㉣ 전개율은 3/8이다.

- [출제의도]** 삼투에 의한 물의 이동에 대해 이해한다.  
㉢ B에서 A로 물이 이동하므로 B의 엽당 농도가 증가한다. ㉣ 엽당이 분해되면 삼투압이 증가하므로 A에서 B로 물이 이동하여 A의 수면이 낮아진다.
- [출제의도]** 전사와 번역 과정에 대해 이해한다.  
㉣ 번역은 mRNA가 합성되는 방향인 5'(㉠)에서 3'(㉡) 방향으로 일어난다. ㉤ 원핵 세포는 핵이 없으므로 전사와 번역이 모두 세포질에서 일어난다.
- [출제의도]** 멘델 집단의 특성에 대해 이해한다.  
㉢ q<sup>2</sup> = 400/10000이므로 q = 0.2이다. 보인자 수는 2pq × 10000이므로 3200명이다. ㉣ ㉠은 자녀에게 항상 유전병 대립 유전자를 주고, 임의의 남자가 자녀에게 유전병 대립 유전자를 줄 확률이 pq + q<sup>2</sup> = 1/5이므로 자녀가 유전병 A 환자일 확률은 1/5이다.  
**[오답풀이]** ㉣ 멘델 집단은 유전자 빈도가 변하지 않는다.
- [출제의도]** 연관과 교차에 대해 이해한다.  
㉢ A와 b가 연관되고, b와 d도 연관되어 있으므로 A와 d는 같은 염색체에 존재한다. ㉣ 연관된 abd를 물려줄 확률이 1/8이고, c를 물려줄 확률이 1/2이므로 열성 순종이 태어날 확률은 1/16이다.
- [출제의도]** 유전 암호의 번역 과정에 대해 이해한다.  
㉣ 코돈 AAA와 AAG는 모두 리신으로 번역되므로 아미노산 서열에는 변화가 없다.  
**[오답풀이]** ㉢ 종결 코돈에 해당하는 tRNA가 없으므로 5개의 tRNA가 사용된다. ㉣ 아미노산의 수는 IV > II > III이다.
- [출제의도]** 분류의 개요에 대해 이해한다.  
**[오답풀이]** A. 노새는 생식 능력이 없으므로 모두 다른 종이다. D. 속명과 종명이 같아야 같은 종이다.
- [출제의도]** 식물의 계통수와 생활사에 대해 이해한다.  
(나)는 고사리의 생활사이다. 고사리는 양치식물(㉠)에 속한다.  
**[오답풀이]** ㉢ A는 '쌍발 발달', B는 '중자 형성'이다. ㉣ 포자체의 핵상은 2n, 포자의 핵상은 n이다.
- [출제의도]** 생태계의 평형과 먹이 사슬의 관계를 자료에 적용한다.  
㉠은 1차, ㉡은 2차, ㉢은 3차 소비자이다.  
**[오답풀이]** ㉣ 생물량은 ㉠ > ㉡ > ㉢이다. ㉤ ㉠의 포식자인 ㉡이 증가하면 포식자인 ㉢도 증가한다.
- [출제의도]** DNA 복제 방식을 알아보기 위한 실험 결과를 해석한다.  
**[오답풀이]** ㉢ ㉠은 <sup>14</sup>N, ㉡은 <sup>15</sup>N이다. ㉣ 2세대 DNA는 1세대 DNA를 복제한 것이므로 두 DNA의 (G+C)/(A+T) 값은 같다.
- [출제의도]** 개체군의 상호 작용에 대해 이해한다.  
㉢ A와 B의 생태적 지위가 겹치는 범위가 늘어났으므로 경쟁이 심해진 것을 알 수 있다.  
**[오답풀이]** ㉣ C의 먹이 종류가 A의 먹이 종류에 포함되므로 A는 C의 먹이 종류를 먹을 수 있다.
- [출제의도]** 재조합된 플라스미드를 가진 대장균을 선별하는 과정에 대해 이해한다.  
㉢ 항생제 ㉠을 포함한 배지에서 살아남았으므로 흰색 군체와 푸른색 군체는 모두 항생제 ㉠ 저항성 유전자를 가지고 있다.  
**[오답풀이]** ㉣ 도입 과정 전 대장균이 효소 ㉡ 유전자를 가지고 있으면 흰색 군체가 나타날 수 없다. ㉤ 흰색 군체는 외래 유전자 A 또는 B가 재조합된 플라스미드를 가지고 있다.

스미드를 가지고 있다.

20. **[출제의도]** 유전자 지문을 통한 유전병 진단의 원리를 적용한다.

④ 아들은 아버지와 어머니로부터 A를 물려받았다.  
**[오답풀이]** ① 아버지가 1쌍의 대립 유전자를 가지므로 이 유전자는 상염색체에 존재한다. ⑤ 어머니는 아들에게 A를, 딸에게 A\*를 물려주었으므로 아버지와 유전자 지문이 같다.

**지구 과학II 정답**

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

**해설**

- [출제의도]** 주시 곡선을 이용하여 지진 기록을 해석한다.  
㉢ PS시는 P파와 S파의 도달 시간 차이이므로 A보다 B에서 크다. ㉣ 진과 속력은 P파가 S파보다 크므로 A와 B 모두 P파가 S파보다 먼저 도달한다.
- [출제의도]** 자북극의 이동 경로를 해석하고 이해한다.  
㉢ 북극은 자북극에 가까울수록 증가하므로 1600 ~ 1800년 동안 A 지점에서 북극은 증가했다.
- [출제의도]** 지각 평형의 원리를 이해한다.  
㉣ 얼음이 녹는 동안 나무판에 가해지는 하중이 감소하므로 노출된 나무판의 높이는 점점 높아진다.  
**[오답풀이]** ㉢ 나무판은 지구의 지각에, 물은 지구의 맨틀에 해당한다. ㉣ 히말라야 산맥은 조산 운동에 의해 지층에 강한 횡압력이 작용하여 형성되었다.
- [출제의도]** 광물의 여러 가지 화학적 성질을 분류한다.  
금강석과 흑연은 동질 이상의 관계이므로 (가)의 분류 기준은 ㉢이다. 방해석과 능철석은 유질 동상의 관계이므로 (나)의 분류 기준은 ㉣이다. 감람석은 고용체 광물이다.
- [출제의도]** 지진이 발생한 지역의 판구조론적 특징을 해석한다.  
㉣ 진앙의 분포가 대부분 태평양 주변부에 위치하므로 주로 환태평양 지진대에서 발생하였다.  
**[오답풀이]** ㉢ 진원의 깊이가 70km 이내의 얕은 곳에서 발생하였으므로 모두 천발 지진이다. ㉣ 판의 이동 방향으로 볼 때 진앙은 모두 수렴 경계에 있다.
- [출제의도]** 기온 분포에 따른 대기의 안정도를 해석한다.  
㉣ 공기가 상승하는 동안 건조 단열선을 따라 온도가 변하므로 2km 높이에서 주위보다 온도가 높다.  
**[오답풀이]** ㉢ ㉣ (가)의 기온 감률은 건조 단열 감률보다 크다. 따라서 (가)는 불안정한 기층이다. (나)는 기온 감률이 건조 단열 감률보다 작으므로 안정한 기층이다.
- [출제의도]** 지상풍과 상공의 바람에 작용하는 힘을 알 수 있다.  
㉢ A는 마찰력이므로 A가 클수록 바람과 등압선이 이루는 각(θ)은 커진다. ㉣ 상공의 Q에서 B는 전향력이 고기압 경도력과 크기가 같다. ㉤ Q에서는 마찰력이 작용하지 않으므로 P에서보다 풍속이 크다.
- [출제의도]** 조석 현상이 일어나는 원리와 과정을 알

수 있다.

ㄱ. 현재 A와 B에서 모두 만조가 나타난다.

**[오답풀이]** ㄴ. B 지점에서 다음 만조는 약 12시간 25분 후에 나타난다. ㄷ. 이날부터 일주일 후 달의 위상은 하현이므로 조금이 나타난다.

**9. [출제의도] 지상 일기도와 상층 일기도를 이해한다.**

ㄱ. 우리나라에서 풍속은 지표면에서 7m/s, 상공에서는 15m/s이다. ㄴ. 저기압 주위에서는 풍향이 반시계 방향으로 불어 들어간다. ㄷ. 5500m 상공에서 남쪽(저위도)으로 갈수록 등압면의 높이가 높아지므로 높이 5500m에서의 기압이 높아짐을 알 수 있다.

**10. [출제의도] 대기 대순환의 원리를 알 수 있다.**

ㄱ. (가)에서 더운 물이 담긴 곳은 적도 지역에 해당한다. ㄴ, ㄷ. 회전 속도가 느린 A는 저위도 지방의 해들리 순환을, 회전 속도가 빠른 B는 중위도 지방의 편서풍 파동의 생성 원리를 설명할 수 있다.

**11. [출제의도] 북대평양의 아열대 순환을 이해한다.**

ㄱ. 서안 경계류가 흐르는 A가 C보다 유속이 빠르다.

**[오답풀이]** ㄴ. 해수면의 높이는 순환의 중심인 B로 갈수록 높아진다.

**12. [출제의도] 위도에 따른 별의 일주 운동을 알 수 있다.**

ㄱ, ㄴ. A는 적도, B는 중위도이다. 적도 지방에서는 관측할 수 있는 모든 별이 출몰성이고, 중위도 지방에서는 천구의 적도 부근에 있는 별만 출몰성이다.

**13. [출제의도] 행성들의 공전에 관한 케플러 법칙을 적용한다.**

㉔ 행성 A와 B의 공전 주기는 각각 5년과 40년이다. 즉 공전 주기의 비가 1:8이다. 케플러 제3법칙에 의해  $a^3 = T^3$ 의 관계가 성립하고, 공전 궤도 장반경의 비는 1:4이다.

**14. [출제의도] 엘니뇨 현상에 대해 알 수 있다.**

ㄴ. 엘니뇨가 발생하면 페루 연안에서 용승이 약해지면서 따뜻한 해수층이 두꺼워지고, 따뜻한 해수와 찬 해수의 온도 경사가 큰 곳이 더 깊어진다.

**15. [출제의도] 공통 질량 중심을 공전하는 쌍성의 운동을 해석한다.**

ㄱ, ㄴ, ㄷ. 공통 질량 중심을 공전하는 쌍성의 공전 주기는 서로 같고 중심에 가까운 별의 질량이 더 크다. 공전 주기는 같으므로 중심에 더 가까운 별 P의 공전 속도가 더 느리다.

**16. [출제의도] 산개 성단과 구상 성단의 H-R도를 이해한다.**

ㄴ. (가)는 많은 별들이 주계열성을 떠나 있고, (나)는 주계열성이 대부분이다. 따라서 (가)의 성단이 (나)의 성단보다 나이가 많다. ㄷ. 질량이 큰 별일수록 주계열에서 먼저 떠나고 나이가 어린 성단일수록 주계열에 속하는 별이 많다.

**17. [출제의도] 원시별의 진화 경로를 이해한다.**

ㄱ. 원시별의 질량이 클수록 주계열에 도달했을 때 절대 등급이 더 작아지므로 광도가 큰 별이다. ㄷ. 원시별이 주계열에 도달하는 동안 중력 수축에 의해 내부 온도가 상승한다.

**18. [출제의도] 외부 은하의 거리와 후퇴 속도를 알 수 있다.**

ㄴ. 우주의 팽창에 의해 모든 은하는 서로 멀어지고 있다. 즉 A 은하에서 B 은하를 보면 후퇴하므로 적색편이가 나타날 것이다.

**19. [출제의도] 지질도를 이해한다.**

ㄴ. 경사 방향은 NE이고 사암층 위에 셰일층이 놓여

있고 사암층이 먼저 생성되었다. ㄷ. A에서 연직으로 내려가면 아래에 놓인 사암층을 만나게 된다.

**20. [출제의도] 지질 시대의 암석 분포와 화석을 알 수 있다.**

ㄱ. A는 현무암의 주상 절리이다. ㄴ. 공통 발자국은 육지 환경에서 형성된다. ㄷ. A는 신생대, B는 중생대에 생성된 것이다.