

2011학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 운동의 법칙을 묻는 문제이다.  
 ㄱ. 등속 운동이므로 합력은 0이다. ㄴ, ㄷ. 물체에 작용하는 힘은 중력  $mg$ 와 줄을 당기는 힘이 평형을 이루므로 영희의 힘은  $mg$ 로 일정하다.
- [출제의도]** 등가속도 운동 그래프를 이해하고 있는지 묻는 문제이다.  
 ㄱ, ㄴ. B는 A가 보는 것보다  $10\text{ m/s}$  더 빠르게 운동하므로 그래프를 위로  $10\text{ m/s}$  올려서 생각한다. 그래프의 밑넓이인 이동거리는  $150\text{ m}$ 이다. 그래프의 기울기인 가속도 크기는  $1\text{ m/s}^2$ 이다.  
**[오답풀이]** ㄷ. 속도는 계속 (+)방향을 유지한다.
- [출제의도]** 마찰력이 작용할 때 두 물체의 운동을 설명할 수 있는지 묻는 문제이다.  
 ㄱ. 등속 운동이므로 합력은 0이다. ㄴ. A와 B의 가속도가 같으므로 A가 B에 작용하는 힘의 크기는 0이다. ㄷ. 두 물체의 운동 에너지 변화량이 마찰력이 한 일과 같으므로  $\mu mg s = \frac{1}{2} m v^2$ 이다. 따라서 운동 마찰 계수  $\mu$ 는 0.5이다.
- [출제의도]** 탄성력과 자기력이 작용할 때 힘, 에너지에 대하여 설명할 수 있는지를 묻는 문제이다.  
 ㄴ. 용수철의 늘어난 길이가  $L_2 - L_1$ 이므로 자기력의 크기는  $kL_2 - kL_1$ 이다.  
**[오답풀이]** ㄷ. 저장된 에너지는  $\frac{1}{2} k(L_2 - L_1)^2$ 이다.
- [출제의도]** 일과 운동 에너지의 관계를 묻는 문제이다.  
 ㄱ. 보트가 줄에 작용한 힘이  $800\text{ N}$ 이고 이동 거리가  $5\text{ m}$ 이므로 한 일은  $4000\text{ J}$ 이다.  
**[오답풀이]** ㄴ. 힘이  $800\text{ N}$ 이고 속력이  $10\text{ m/s}$ 이므로 일률은  $8000\text{ W}$ 이다. ㄷ. 중력은 이동 방향과 수직으로 작용하므로 중력의 일률은 0이다.
- [출제의도]** 역학적 에너지 보존 법칙을 설명할 수 있는지 묻는 문제이다.  
 높이  $h$ 와  $H$ 를 통과하는 지점에서의 역학적 에너지가 보존되므로  $h : H = 4 : 5$ 이다.
- [출제의도]** 등가속도 운동을 식으로 분석하는 것을 묻는 문제이다.  
 바꾸어 실험한 가속도  $a' = \frac{10}{3} = \frac{a}{2}$ 이다. 등가속도 운동에서 시간  $t = \sqrt{\frac{2d}{a}}$ 이므로 시간  $t' = \sqrt{2}t$ 이다.
- [출제의도]** 운동량 보존 법칙을 적용할 수 있는지 묻는 문제이다.  
 ㄷ. 충돌 전과 후의 운동량의 합이 보존되므로 B의 속도는  $v$ 이다.  
**[오답풀이]** ㄱ. B의 운동량은 0이므로 A, B의 운동량의 합은  $2mv$ 이다. ㄴ. 운동량의 변화량이 충격량이다. ㄷ. 크기는  $3mv$ 이다.

- [출제의도]** 비저항과 음의 법칙을 묻는 문제이다.  
 ㄱ. 전압과 전류가 비례하므로  $5\text{ V}$ 의 전압을 걸어주면  $5\text{ A}$ 가 흐른다.  
**[오답풀이]** ㄴ, ㄷ. 저항값은 P가  $1\ \Omega$ 이고, Q가  $1.5\ \Omega$ 이므로 비저항은 Q가 P의 3배이다.

- [출제의도]** 저항의 연결과 전류의 열작용을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.  
 A, B, C에 흐르는 전류의 비가  $2:1:1$ 이고 저항의 비가  $1:2:3$ 이므로  $P = I^2 R$ 에서  $P_A > P_C > P_B$ 이다.

- [출제의도]** 솔레노이드와 원형 전류의 자기 작용을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.  
 ㄱ. N극이 가리키는 방향이 자기장의 방향이다. ㄷ. 가변 저항의 크기를 증가시키면 원형 도선의 전류가 약해지므로 N극의 방향은 변하지 않는다.  
**[오답풀이]** ㄴ. a의 단자가 (-)일 때 솔레노이드의 자기장 방향은 그림에서 N극이 가리키는 방향이다.

- [출제의도]** 전자기 유도 현상을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.  
 ㄱ. 유도 기전력이  $2Blv$ 로 같으므로 전류의 세기도 같다. ㄷ. 도체 막대를 당기는 힘  $F = BIL = \frac{B^2 L^2 v}{R}$ 이므로 II에서 이동할 때가 III의 4배이다.  
**[오답풀이]** ㄴ. I, II에서 자기장의 방향과 이동 방향이 같으므로 전류의 방향은 서로 같다.

- [출제의도]** 자기장 속에서 전류가 흐르는 도선이 받는 힘을 묻는 문제이다.  
 자기력의 크기는  $BIL$ 이므로  $t_1$ 일 때 크기가  $4B_1 I_1 L$ 이고, 자기장 방향은 (+), 전류 방향은  $+x$ 이므로 자기력의 방향은  $+y$ 이다.

- [출제의도]** 중첩의 원리를 적용할 수 있는지 묻는 문제이다.  
 4초일 때 P의 변위가  $3\text{ cm}$ 로 최대이다.

- [출제의도]** 파동의 진행과 특성을 이해하는지 묻는 문제이다.  
 ㄱ. 파장이  $4\text{ m}$ , 주기가  $4\text{ 초}$ 이므로 속력은  $1\text{ m/s}$ 이다. ㄴ. (나)에서 처음에 시간이 경과함에 따라 P의 변위가 작아지므로 진행 방향은 왼쪽이다. ㄷ. 주기가  $4\text{ 초}$ 이므로 진동수는  $0.25\text{ Hz}$ 이다.

- [출제의도]** 굴절 현상과 굴절률에 대하여 알고 있는지를 묻는 문제이다.  
 영희 : 물체 I의 굴절률이 더 크므로 A의 속력은 물체 I에서가 더 느리다.  
**[오답풀이]** 철수, 민수 : A의 굴절각이 더 작으므로 파장은 A가 짧고, P의 입사각을 증가시키면 경계면의 입사각이 작아지므로 전반사가 일어나지 않는다.

- [출제의도]** 파동의 간섭을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.  
 ㄷ.  $3\text{ Hz}$ 일 때 경로차  $2\text{ cm}$ 가 반파장  $\frac{2}{3}\text{ cm}$ 의 홀수배이므로 수면의 높이는 변하지 않는다.  
**[오답풀이]** ㄱ, ㄴ일 때 경로차는 반파장의 짝수배이다.

- [출제의도]** 물길파의 파장을 묻는 문제이다.  
 운동량의 비는  $\sqrt{2} : \sqrt{3}$ 이므로 파장은  $\sqrt{3} : \sqrt{2}$ 이다.

- [출제의도]** 광전효과와 빛의 이중성을 묻는 문제이다.  
 ㄱ. I, II에  $E_k = hf - W$ 를 적용하면 일함수는  $E$ 이다.  
**[오답풀이]** ㄴ. B의 일함수는  $0.5E$ 이다.

- [출제의도]** 합성저항을 묻는 문제이다.  
 $\frac{3R_1}{R_1+3} = R_2$ 라면 전압비  $1:2$ 에서  $R_2 = 2 \times R_1$ 이고, 전

류비  $2:3$ 에서  $2(6+R_2+R_2) = 3(6+R_2)$ 이다. 두 식에서  $R_1$ 은  $6\ \Omega$ ,  $R_2$ 는  $4\ \Omega$ 이다.

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 물의 온도에 따른 밀도 변화를 이해하는지 묻는 문제이다.  
 ㄴ. C에 D를 넣어주면 혼합하는 부피와 관계없이 온도가 C와 D 사이 값을 가지므로 밀도는 증가한다.  
**[오답풀이]** ㄱ.  $0\ ^\circ\text{C}$ 의 얼음이 물로 될 때 한 분자 당 수소 결합수는 감소한다. ㄷ. 얼음의 밀도는 질량과 관계없이 일정하므로 AB 구간의 기울기는 같다.
- [출제의도]** 양극 생성 반응을 묻는 문제이다.  
 ㄱ. ●는  $\text{Cl}^-$ , ○는  $\text{Na}^+$ , ■는  $\text{NO}_3^-$ , □는  $\text{Ag}^+$ 이다. ㄷ. 혼합 용액에  $\text{Ag}^+$ 이 있으므로  $\text{Cl}^-$ 과 반응한다.  
**[오답풀이]** ㄴ.  $\text{Na}^+$ 과  $\text{NO}_3^-$ 는 구경꾼 이온이다.
- [출제의도]** 사슬형과 그물형 합성 고분자의 차이점을 묻는 문제이다.  
 ㄴ. 폴리에틸렌은 첨가 중합한 사슬형 고분자이다.  
**[오답풀이]** ㄱ. 일반적으로 사슬형은 그물형에 비해 열에 의해 쉽게 변형된다. ㄷ. 나일론은 사슬형 고분자이다.
- [출제의도]** 몇 가지 합금의 성질을 묻는 문제이다.  
 ㄱ. 스테인리스강은 녹이 잘 슬지 않아 주방 기구로 많이 사용된다. ㄴ. 청동은 구리에 비해 강도가 크다. ㄷ. 땀남은 녹는점이 낮아 납땀에 쓰인다.
- [출제의도]** 물의 경수 과정을 묻는 문제이다.  
 ④ 여과지에서 모래층을 통과시켜 부유물을 거른다.  
**[오답풀이]** ② 약품 투입실에서는 부유성 물질을 엉기게 하는 약품을 투입한다. ⑤ 염소는 물에 녹아 HCl을 생성하므로 물의 pH가 감소한다.
- [출제의도]** 이산화탄소의 성질을 묻는 문제이다.  
 ㄱ. 생성된 양극  $\text{CaCO}_3$ 은 산과 반응한다. ㄴ. (나)에서  $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 의 반응이, (다)에서  $\text{CO}_2 + \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$ 의 반응이 일어나므로  $\text{CO}_2$  분자수는 계속 감소한다.  
**[오답풀이]** ㄷ. (나)에서 생성된 양극이 (다)에서 녹으므로 용액의 전체 이온수는 (나) < (다)이다.
- [출제의도]** 보일, 샤를의 법칙을 묻는 문제이다.  
 ㄱ, ㄴ. (나)에서 용기 내부 공기는 물에 의해 압축되므로 부피가 감소하고 압력은 대기압보다 커진다. ㄷ. (다)에서 뜨거운 물에 의해 용기 내부 공기 부피가 증가하여 물이 밀려 나온다.
- [출제의도]** 기체의 성질을 묻는 문제이다.  
 ㄱ. A는 C보다 같은 온도에서 압력이 크므로 부피는 작다. ㄴ. A는 B보다 압력이 2배, 절대온도가 2배이므로 A와 B는 부피가 같다.  
**[오답풀이]** ㄷ. C는 B보다 온도가 높으므로 분자의 평균 운동 속력이 크다.
- [출제의도]** 기체의 확산과 성질을 묻는 문제이다.  
 ㄴ. (나)에서 Y의 부피가 1.5배 증가하였으므로 (나)

에서 Y의 압력은 2기압이다. c. Z는 2L, 3기압에서 1L, 2기압으로 변화하였으므로 분자수가  $\frac{1}{3}$ 배로 된다.

**[오답풀이]** ㄱ. (나)에서 Z의 분출량이 X보다 많아서 기체의 밀도는  $X > Z$ 이다.

**10. [출제의도] 식초 제조와 관련된 탄소화합물의 반응을 묻는 문제이다.**

ㄱ. 누룩은 밥의 녹말을 포도당으로 가수분해시킨다. ㄴ. 포도당이 발효되면 에탄올이 생성되면서 이산화탄소가 함께 발생한다.

**[오답풀이]** c. 에탄올이 아세트산으로 산화하려면 공기 중의 산소가 필요하다.

**11. [출제의도] 금속의 반응성을 비교하는 문제이다.**

ㄱ. B만 부각되어 있을 때 철의 부식이 일어나므로 금속의 반응성 크기는  $A > 철 > B$ 이다. ㄴ. (가)와 (나)에서 환원되는 물질은  $O_2$ 로 같다. c. 철보다 반응성이 큰 A를 철에 부착하면 음극과 보호 원리로 철의 부식이 방지된다.

**12. [출제의도] 실내 공기 오염 물질의 특성을 묻는 문제이다.**

ㄱ. A는 포름알데히드이므로 환원성이 있다. **[오답풀이]** ㄴ. B는 오존( $O_3$ )이므로 성분 원소가 한 가지이다. c. C는 일산화탄소로 석회수와 반응하지 않는다. 석회수와 반응하는 것은 이산화탄소이다.

**13. [출제의도] 철과 구리의 제련 과정을 묻는 문제이다.**

ㄱ. (가)에서  $Fe_2O_3$ 는 Fe로 환원되며 CO는  $CO_2$ 로 산화된다. ㄴ. (나)에서  $Cu_2S$ 의  $Cu^+$ 은 Cu로 환원된다.

**[오답풀이]** c. A는  $CO_2$ , B는  $SO_2$ 이다.  $CO_2$ 는 산성비의 원인 물질이 아니다.

**14. [출제의도] 알칼리 금속의 성질을 묻는 문제이다.**

ㄱ. 알칼리 금속은 양이온으로 산화되며 물에 녹는다. ㄴ. 수용액에  $OH^-$ 이 존재하므로 염기성을 나타낸다. c.  $CO_2$ 는 산성 물질이므로 중화 반응을 한다.

**15. [출제의도] 에탄과 관련된 반응을 묻는 문제이다.**

ㄱ.  $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$  c.  $CH_2 = CHCl$ 을 첨가 중합시키면 폴리염화비닐(PVC)이 생성된다.

**[오답풀이]** ㄴ.  $C_2H_5OH$ 은 산화되어  $CH_3CHO$ 가 된다.

**16. [출제의도] 금속의 산화, 환원 반응을 묻는 문제이다.**

이온수와 금속판의 질량 변화를 보면  $B^+$ 이 먼저 반응하고 나서  $A^{2+}$ 이 반응한다는 것과 C의 양이온은 +2가인 것을 알 수 있다. A가 석출될 때 금속판의 질량이 감소하므로 원자의 상대적 질량은  $A < C$ 이다.

**17. [출제의도] 고분자 화합물의 특성을 묻는 문제이다.**

ㄴ. 단위체는  $CH_2 = CHCl$ 이다. c. 녹말은 히드록시기가 있어서 분자 간 수소 결합을 형성한다.

**[오답풀이]** ㄱ. 폴리에스테르는 축합 중합체이다.

**18. [출제의도] 탄소화합물의 반응을 묻는 문제이다.**

A는 가수분해하는 물질이므로  $HCOOCH_3$ 임을 알 수 있다. B는  $CH_3OH$ , C는  $HCOOH$ , D는  $HCHO$ 이다.

**19. [출제의도] 중화 반응의 양적 관계를 묻는 문제이다.**

ㄱ. A와 B의 전체 부피는 같으나 온도 변화가 1:3이므로 생성된 물 분자수의 비는 1:3이다. ㄴ. c. B와 C의 온도가 같으므로  $HCl(aq)$  30 mL와  $NaOH(aq)$  20 mL의 비율로 중화함을 알 수 있다. 따라서 반응 전  $HCl(aq)$ 과  $NaOH(aq)$ 의 단위 부피당 음이온수의 비는 2:3이다. B와 C에서 각각  $NaOH(aq)$  10 mL와  $HCl(aq)$  10 mL가 중화 반응 후 남아 있으므로 혼합 용액의 전체 이온수는  $B > C$ 이다.

**20. [출제의도] 가수분해 반응을 묻는 문제이다.**

A는 메탄올, B는 살리실산, C는 아세트산, D는 아미

노페놀이다.

**[오답풀이]** ㄱ. 메탄올 수용액은 중성이다. c. 살리실산과 아미노페놀은 페놀류이므로 염화철(III) 수용액과 정색 반응을 한다.

**생물 I 정답**

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

**해설**

**1. [출제의도] 생명의 특성에 대한 이해를 묻는 문제이다.**  
제시된 자료에 나타난 생명의 특성은 잠자리의 체온 조절을 위한 적응이다.

**2. [출제의도] 소화액의 기능과 탄수화물의 소화 과정에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

(가)는 이자액, (나)는 장액, (다)는 쓸개즙이고, A는 아밀라아제, B는 락타아제, C는 수크라아제이며, ㉠은 포도당이다.

**3. [출제의도] 혈액형 판정과 적아 세포종에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

ㄱ. 아버지와 첫째 자녀의 ABO식 혈액형의 유전자형은 AO이다. ㄴ. 첫째 자녀는 Rh 음집원을 갖지 않는 Rh<sup>-</sup>형이므로 출산 후 어머니의 혈액에 Rh 항체가 생성되지 않는다. c. 첫째 자녀가 Rh<sup>-</sup>형이므로 둘째 자녀는 Rh<sup>+</sup>형이더라도 적아 세포종이 아니며, Rh<sup>+</sup>형인 셋째 자녀가 적아 세포종이 된다.

**4. [출제의도] 헤모글로빈의 산소 포화도에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

A는 폐동맥, B는 폐포 주변의 모세혈관, C는 폐정맥과 대동맥, D는 조직 주변의 모세혈관, E는 대정맥이다. 평상시 혈액이 D를 흐르는 동안 산소헤모글로빈의 40%가 해리되며 운동 시에는 조직의  $CO_2$  분압이 높아져 산소헤모글로빈이 더 많이 해리될 수 있다.

**5. [출제의도] 간의 기능과 영양소의 흡수에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

지방은 암주관에서 흡수되어 정맥에서 혈액과 합쳐지므로, 혈액에는 항상 지방이 포함되어 있다.

**[오답풀이]** ㄱ. 간은 암모니아를 요소로 전환하므로 간정맥(A)의 암모니아 농도가 간동맥(B)보다 더 낮다.

**6. [출제의도] 생활 하수의 정화 과정에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

A는  $O_2$ , B는  $CO_2$ 이고, (가)는 호기성 세균으로 분해자, (나)는 광합성 세균으로 생산자이다.

**7. [출제의도] 난세포가 형성되는 과정에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

(가)는 DNA 복제, (나)는 감수 제1 분열, (다)는 감수 제2 분열이다. (다)는 정자의 침입 시 일어난다.

**8. [출제의도] 사람의 생식에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

㉠은 수관관, ㉡은 난소, ㉢은 자궁내막이다. 수관관을 잘라 묶는 난관 수술을 하면 수정이 차단된다.

**9. [출제의도] 심장 박동에 따른 판막의 개폐와 심전도에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

ㄱ. QRS파 발생 시 이첨관이 닫힌 것으로 보아 심실은 수축한다. ㄴ. T파 발생 시 반월판은 닫히고, 좌심

실의 압력은 감소하고 있다.

**10. [출제의도] 모세혈관에서의 체액 이동에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

ㄴ. 혈압이 높아지면 조직액의 양이 증가해 림프관으로의 조직액 유입량은 증가하다 일정해진다. c. 조직액의 양이 ㉠ 이상이 되어도 림프관으로의 조직액 유입량이 더 이상 증가하지 않으므로 부종이 일어난다.

**11. [출제의도] 빛에 대한 눈의 조절 작용에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

ㄱ. 빛에 의해 로돕신이 옵신과 레티넨으로 분해되므로 ㉠보다 ㉡일 때  $\frac{\text{옵신의 양}}{\text{로돕신의 양}}$ 의 값이 크다.

**[오답풀이]** ㄴ. 어두울 때는 교감 신경의 활동 진위 발생 빈도가 높아져 동공의 크기가 확대된다.

**12. [출제의도] 색맹의 유전 및 염색체 비분리 현상에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

ㄱ. 정상인 아버지로부터 색맹인 딸이 태어날 수 없으므로 G는 터너 증후군이다. c. G의 색맹 유전자는 C로부터만 물려받았으므로 D의 생식세포 형성 과정에서 성염색체의 비분리가 일어났다.

**13. [출제의도] 홍분의 전도와 전달에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

ㄱ. D는 B의 축삭돌기 말단에서 시냅스를 이루고 있는 뉴런이므로 ㉠은 C이다. ㄴ. D에 역치 이상의 자극을 주어도 A로는 홍분이 전달되지 않는다.

**14. [출제의도] 사람의 유전에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

ㄴ. ㉠은 8종류의 생식 세포(ABC, ABc, AbC, Abc, aBC, aBc, abC, abc)를 생성한다. c. 자손이 가질 수 있는 피부색을 갖게 하는 유전자의 수는 3, 4, 5, 6개이므로 피부색은 4종류이다.

**[오답풀이]** ㄱ. 피부색 유전은 다인자 유전이다.

**15. [출제의도] 뇌하수체 호르몬의 종류와 기능에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

ㄱ. 혈장 삼투압이 높아지면 ADH(㉠)의 분비량이 증가하므로 요인 X는 혈장 삼투압이 아니다. c. 갑상선 비대증 환자는 티록신의 부족으로 TSH(㉡)의 분비량이 정상인보다 높다.

**16. [출제의도] 자료 해석을 통해 각 물질의 재흡수에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

ㄱ.  $Cl^-$ 는 세뇨관에서 농도가 거의 일정하게 유지되고 있으므로 재흡수율이 물과 거의 같다.

**[오답풀이]** c.  $Na^+$ 의 재흡수를 촉진하는 무기질 코르티코이드의 분비량이 증가하면 ㉠ 지점에서  $Na^+$  농도는 감소한다.

**17. [출제의도] 호흡 운동 시 폐의 부피 변화에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

ㄴ. 폐의 최대 부피는 5700 mL이다. c. (가)는 최대 흡기가 일어나는 구간이므로 원통 속의 공기량은 감소한다.

**18. [출제의도] 혈액에 의한  $CO_2$  운반 과정에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

(나)에서는 효소가 작용하므로 (가)보다 더 빠르다. (가)-(다)는 조직 주변의 모세혈관에서 일어난다.

**19. [출제의도] 유전의 원리에 대한 이해를 묻는 문제이다.**

c. (가)는 AaBB, (나)와 (다)는 AaBb이므로 (가)와 (다)를 교배하면 AaBb인 자손이 나온다.

**[오답풀이]** ㄱ. A와 B가 연관되어 있다면 (나)와 (다)의 교배에 의한 자손( $F_2$ )에서 큰 키, 흰 꽃과 작은 키, 붉은 꽃인 개체가 나타나지 않는다. ㄴ. (나)의 표현형은 큰 키, 분홍 꽃이다.

20. [출제의도] 생명 공학 기술의 원리에 대한 이해를 묻는 문제이다.

ㄱ. 검은색 털 유전자를 분리하는 과정에 DNA를 절단하는 제한 효소가 사용된다. ㄴ. 대리모와 포배를 계몽한 흰색 쥐는 모두 암컷이다. ㄷ. 쥐 A에는 검은색 쥐 유전자의 절반이 아닌 검은색 털 유전자만 도입되었다.

지구 과학 I 정답

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

해설

- [출제의도] 지구과학 탐구의 특징을 파악할 수 있는지 묻는 문제이다.
 

㉓ 천리안 위성을 이용한 탐사로는 지구 내부의 층상 구조를 파악할 수 없다.
- [출제의도] 판의 경계에서 발달하는 지형과 지각 변동을 구분할 수 있는지 묻는 문제이다.
 

ㄱ. B에는 안데스 산맥이 있다. ㄷ. C 부근에는 해구가 발달하지 않아 (다)와 같은 모습이다.  
[오답풀이] ㄴ. A는 해령으로 심발 지진이 발생하지 않는다. ㄷ. 지각 변동은 판의 경계에 존재하는 (나)에서 더 활발하다.
- [출제의도] 원시 지구의 진화 과정을 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.
 

ㄱ. A에서 밀도가 큰 물질이 가라앉아 핵을 형성하였으므로 핵이 형성된 B에서 중심부의 밀도가 크다. ㄷ. 바다가 형성되면서 대기 중 이산화탄소는 바다에 녹아들이기 석회암으로 변화했다.
- [출제의도] 지질 시대의 환경과 생물을 이용하여 지층을 해석할 수 있는지 묻는 문제이다.
 

ㄴ. 고생대의 삼엽충이 산출된 위쪽의 지층이 먼저 생긴 것이므로 (나) 지역의 지층은 역전되었다.
- [출제의도] 해수의 성질을 해류와 관련지어 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.
 

ㄴ. B 해역에는 편서풍에 의한 북태평양 해류가 흐른다.  
[오답풀이] ㄱ. 염분은 난류가 흐르는 A 해역이 한류가 흐르는 C 해역보다 높다. ㄷ. 용존 산소량은 해수의 온도가 더 낮은 B 해역에서 많다.
- [출제의도] 대기권의 구분 기준과 특성 차이를 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.
 

ㄱ. 성층권은 위로 갈수록 기온이 높아지는 안정한 층이다.  
[오답풀이] ㄴ. 대류권은 균질권에 속하므로 평균 분자량이 일정하다. ㄷ. 균질권에서는 대기 분자들의 충돌에 의한 혼합 작용이 확산 작용보다 우세하다.
- [출제의도] 전선 통과 시의 일기 자료를 해석할 수 있는지 묻는 문제이다.
 

ㄱ. 10시에서 13시로 갈수록 기압이 점점 낮아지므로 저기압의 중심이 접근하고 있다. ㄴ. 14시~18시에는 한랭 전선의 통과로 풍향이 남서풍에서 북서풍으로 변화하였으므로 시계 방향으로 변한다.  
[오답풀이] ㄷ. 15시경에는 한랭 전선이 통과한다.
- [출제의도] 병합설의 원리를 강수 과정에 적용할 수 있는지 묻는 문제이다.

⑤ 구름 방울의 크기가 다양할수록 충돌이 활발하게 일어나 빗방울의 성장이 빨라진다.

[오답풀이] 병합설은 저위도 지방에서 내리는 따뜻한 비를 잘 설명할 수 있다.

9. [출제의도] 지표면의 반사율이 지구 온난화에 미치는 영향을 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 이산화탄소의 농도가 증가하면 에너지가 남아 지구의 기온이 상승한다.

[오답풀이] ㄴ. 반사판을 설치하면 냉각 효과로 인해서 온도가 상승 속도가 둔화된다.

10. [출제의도] 지진의 진도와 규모를 구분할 수 있는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 지반의 진동은 진도가 큰 A 지역에서 더 크다.

11. [출제의도] 건구 온도와 습구 온도를 이용하여 대기의 성질을 알아보기 위한 문제이다.

ㄷ. 건구 온도가 같고 습구 온도가 낮은 공기는 수증기량이 적으므로 상대 습도가 낮다.

[오답풀이] ㄴ. 상대 습도가 같을 때 이슬점은 건구 온도가 높을수록 크다.

12. [출제의도] 지상 일기도를 보고 기단과 태풍의 성질을 알아보기 위한 문제이다.

ㄴ. 태풍 진행 경로의 오른쪽 반원은 태풍의 진행 방향과 풍향이 일치하므로 피해가 큰 위험 반원이다.

ㄷ. 태풍이 육지에 상륙하면 지면과의 마찰이 커지고 수증기의 공급이 줄어들어 세력이 약화된다.

13. [출제의도] 탄소의 순환 과정에 대하여 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

ㄴ. B의 과정은 광합성에 의해 대기 중의 이산화탄소가 식물 속으로 흡수되는 과정이다.

14. [출제의도] 해양에서 수온과 염분에 따른 해수의 성질을 알아보기 위한 문제이다.

ㄱ. 해수의 밀도는 수온이 낮을수록, 염분이 높을수록 크다. 표층 해수는 8월보다 2월의 수온이 낮고 염분이 높으므로 밀도는 8월보다 2월이 크다.

15. [출제의도] 망원경의 원리를 알아보기 위한 문제이다.

② 분해능은 떨어져 있는 두 점을 식별할 수 있는 능력으로 대물 렌즈의 지름이 클수록 좋다.

16. [출제의도] 태양 흑점 수의 변화 그래프를 해석할 수 있는지 묻는 문제이다.

ㄷ. 오토라 현상은 태양 흑점 수가 많을 때 자주 나타난다.

[오답풀이] ㄴ. 흉염은 흑점 수의 극대기인 1980년에 더 많이 발생한다.

17. [출제의도] 달과 행성의 운동을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

ㄷ. 달은 한 달에 한 번 지구 주위를 공전하므로 하루 뒤 같은 시각에 약 13° 동쪽으로 이동한다.

18. [출제의도] 티코 브라헤의 우주관으로 천체의 운동을 이해할 수 있는지 묻는 문제이다.

[오답풀이] ㄴ. 별의 연주 시차는 지구가 태양 주위를 공전할 때 나타나므로 티코 브라헤의 우주관으로는 관측되지 않는다.

19. [출제의도] 별자리보기관의 작동 원리를 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

ㄷ. 별자리보기관에서 9월 1일 23시에 맞춘 별들의 위치는 10월 1일 21시에 맞춘 별들의 위치와 같다.

[오답풀이] ㄴ. 별 B가 정남쪽 하늘에 떠있으므로 한 시간이 지나면 서쪽 하늘로 이동하면서 고도가 낮아진다.

20. [출제의도] 행성의 표면 온도가 서로 다른 이유를

이해하고 있는지 묻는 문제이다.

ㄴ. 금성은 태양으로부터의 거리와 반사율을 반영한 표면 온도에 비해 실제 표면 온도가 가장 크므로 대기의 온실 효과가 가장 크게 나타난다고 추정할 수 있다.

[오답풀이] ㄱ. 반사율이 큰 행성일수록 태양으로부터의 거리에 따른 온도와, 태양으로부터의 거리와 반사율을 반영한 표면 온도의 차이가 크다.

물리 II 정답

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

해설

1. [출제의도] 곡선 운동하는 물체의 물리량을 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄴ. 곡선 운동이므로 변위가 이동 거리보다 작다.

[오답풀이] ㄱ. 가속도가 변하는 운동이다.

2. [출제의도] 평면상에서 운동하는 두 사람 사이의 상대 속도를 구하는 문제이다.

철수의 속도 벡터, 영희의 속도 벡터, 철수에 대한 영희의 상대 속도 벡터가 직각 삼각형을 이루므로 상대 속도의 크기는  $v \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}v$ 이다.

3. [출제의도] 평면상에서 두 점전하에 의한 전기장의 세기를 구하는 문제이다.

한 번의 길이를  $2d$ 라 하면 C, D에서 전기장의 크기의 비는  $E_C : E_D = \frac{kq}{4d^2} : \frac{2kq}{d^2} = 1 : 8$ 이다.

4. [출제의도] 원운동하는 두 물체의 물리량을 비교할 수 있는지 묻는 문제이다.

ㄴ. 속력은  $\frac{2\pi r}{T}$ 에서 A가 B의 1.5배이다.

[오답풀이] ㄱ. 각속도는  $\frac{2\pi}{T}$ 에서 A가 B의 0.5배이다. ㄷ. 구심 가속도는  $r\omega^2$ 에서 A가 B의 0.75배이다.

5. [출제의도] 이상 기체의 상태 변화에 따른 물리량의 변화를 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 압력은 B가 더 크므로  $T_1 < T_2$ 이다. ㄴ. 온도가 같으므로 내부 에너지는 같다. ㄷ. 내부 에너지 감소량과 받은 일이 더 큰 B가 방출한 열량이 더 크다.

6. [출제의도] 중력장에서의 운동을 해석할 수 있는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 역학적 에너지가 같으므로 같은 높이에서 속력은 같다. ㄴ. 운동 시간은 최고점 높이가 높을수록 길다.  
[오답풀이] ㄷ.  $h$ 까지 올라가는 데 걸리는 시간은 처음 속력의 연직 성분이 가장 작은 C가 가장 길다.

7. [출제의도] 전자의 비전하 측정 장치의 조건에 따른 전자의 운동 궤도를 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 전자는 전기장의 반대 방향으로 힘을 받았다.  
[오답풀이] ㄷ. 자기력이 전기력의 반대 방향이므로 자기장은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.

8. [출제의도] 케플러 법칙과 만유 인력 법칙을 인공 위성에 적용하여 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 궤도의 장반경이 같으므로 공전 주기는 같다.  
[오답풀이] ㄴ. 가속도는 행성에서 가까울수록 크다.

9. [출제의도] 자료를 해석하여 단진동하는 물체의 물리량을 구하는 문제이다.

ㄱ. 각속도는  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 4\text{rad/s}$ 이고 가속도의 최대값은  $A\omega^2 = 8\text{m/s}^2$ 이므로  $A = 0.5\text{m}$ 이다. ㄴ. 최대 속력은  $A\omega = 0.5\text{m} \times 4\text{rad/s} = 2\text{m/s}$ 이다.  
[오답풀이] ㄷ. 가속도가 최대일 때 합력도 최대이다.

10. [출제의도] 열역학 제1법칙을 적용하여 압력-온도 그래프를 해석할 수 있는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 등온 과정에서 압력이 증가하고 부피가 감소하므로 외부에서 일을 받고 열을 방출한다. ㄴ. 외부에 한 일의 양은 압력-부피 그래프에서 아래 면적과 같다.  
[오답풀이] ㄷ. 내부 에너지의 감소량은  $\frac{3}{2}RT$ 이다.

11. [출제의도] 축전기에서 일어나는 물리량의 변화를 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 유전체를 넣으면 축전기의 전기 용량이 증가한다. [오답풀이] ㄴ. A에 걸린 전압은 일정하다. ㄷ. 전기 용량이 작아지므로 전하량은 감소한다.

12. [출제의도] 전지의 연결 방법에 따른 기전력과 내부 저항의 변화를 이해하는지 묻는 문제이다.

병렬일 때 기전력이 1.6V, 내부 저항이 0.1Ω이므로 전지 1개의 기전력은 1.6V, 내부 저항은 0.2Ω이다.

13. [출제의도] 핵변환 과정을 이해하고 반응식을 완성하는 문제이다.

ㄱ. 핵변환 과정에서 양성자 수와 중성자 수를 합한 질량수는 보존된다. ㄴ. (가)는  ${}^1_1\text{H}$ (중수소)이다.  
[오답풀이] ㄷ. (나)는  ${}^1_0\text{n}$ 이므로 전하량이 0이다.

14. [출제의도] 수소의 에너지 준위와 선스펙트럼 계열의 관계를 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 전자가  $\infty$ 에서 바닥 상태로 전이할 때 방출되는 광자의 에너지가 최대이다. ㄴ, ㄷ. 에너지 준위의 차이가 클수록 전자기파의 진동수가 크고 파장은 짧다.

15. [출제의도] 동위 원소의 물리량과 질량 분석기의 원리를 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄴ. 원재료의 반지름은 질량에 비례한다. ㄷ. 전하량, 속력, 자기장이 같으므로 자기력의 크기는 모두 같다.  
[오답풀이] ㄱ. 존재 비율이 가장 큰 H 이온은 질량이 가장 작으므로 a를 따라 운동한다.

16. [출제의도] RLC 회로에서 주파수와 전류의 관계를 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄴ. 전원의 진동수가  $f_0$ 일 때 전류가 더 크므로 저항의 평균 소비 전력이 더 크다. ㄷ. 진동수가  $2f_0$ 이면 유도 리액턴스는 커지고 용량 리액턴스는 작아진다.  
[오답풀이] ㄱ. 전원의 진동수가 회로의 고유 진동수와 일치할 때 임피던스는 최소가 된다.

17. [출제의도] 전자기파의 성질과 전파 수신의 원리를 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 진동수가 클수록 파장은 짧다. ㄴ. 진공에서 전자기파 속력은 모두 같다. ㄷ.  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 에서 작은 진동수의 전파와 공진할 때가 전기 용량이 더 크다.

18. [출제의도] 키르히호프의 법칙을 적용하여 회로에 흐르는 전류를 구하는 문제이다.

$6V = 1A \times (2\Omega + R)$ 에서  $R$ 는 4Ω이다. 스위치를 닫았을 때 R에 흐르는 전류를 I, 스위치로 흐르는 전류를 I'이라고 하면  $6V = I \times 4\Omega + (I - I') \times 2\Omega$ ,  $3V = -I \times 2\Omega + (I - I') \times 2\Omega$ 에서  $I = 0.9A$ 이다.

19. [출제의도] 보어의 수소 원자 모형과 물질파를 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 전자의 궤도 반지름은  $n^2$ 에 비례한다. ㄴ. 원둘레

의 길이가 물질파 파장의 4배이므로 n은 4이다. ㄷ. 정상 상태에서는 전자기파가 방출되지 않는다.

20. [출제의도] 충돌에서 반발계수를 구하는 문제이다.

첫 번째 충돌 직후 속도의 수직 성분과 수평 성분을 각각  $v_x$ ,  $v_y$ 라 하면  $L_1 = v_x \times \frac{2mv_y}{g}$ ,  $L_2 = v_x \times \frac{2ev_y}{g}$ 이므로 반발계수는  $e = \frac{L_2}{L_1}$ 이다.

화학II 정답

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

해설

1. [출제의도] 2주기 원소의 수소 화합물의 성질을 묻는 문제이다.

③ 분자 사이에 수소 결합을 하는 것은 (나)와 (다), (라) 세 가지이다.  
[오답풀이] ⑤ (가)는 무극성 분자로서 쌍극자 모멘트의 합이 0이다.

2. [출제의도] 보어의 수소 원자 모형에서 전자 전이 관계를 묻는 문제이다.

ㄱ.  $n = \infty$ 에서 에너지 준위가 더 낮은 전자 궤질로 전이하는 e가 a보다 파장이 짧다.

3. [출제의도] 냉각 곡선을 해석하여 용액의 성질을 묻는 문제이다.

ㄱ.  $\Delta T_f = K_f m$ ,  $m = 0.5$ 이므로 물 100g에 0.05몰, 3g의 요소가 녹는다.  
ㄷ. B의 어는점 내림이 A의 2배이므로 몰랄 농도는 2배가 된다.  
[오답풀이] ㄴ. A에서 얼기 시작한다.

4. [출제의도] 기체의 용해도에 관련된 요인을 묻는 문제이다.

ㄱ. 40℃에서 용해도와 일치하는 압력은 2기압이다.  
[오답풀이] ㄷ. 20℃, 1기압에서 기체 X의 용해도는  $1.5 \times 10^{-3}$  몰/l이므로 2L에는  $3.0 \times 10^{-3}$ 몰이 녹는다.

5. [출제의도] 발열 및 흡열 반응과 용해열과의 관계를 묻는 문제이다.

ㄴ.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ 이 용해될 때 용액의 온도가 낮아지는 흡열 반응이므로 용해도는 온도가 높을수록 증가한다.  
[오답풀이] ㄱ. 냉각액은 흡열 반응을 이용한다.

6. [출제의도] 다전자 원자의 전자 배치를 묻는 문제이다.

ㄱ.  ${}_{11}\text{Na}$ 의 바닥 상태 전자 배치는  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ 이다.  
[오답풀이] ㄴ. 3s 1개, 3p 3개, 3d 5개로 총 9개이다. ㄷ. 산소와 탄소 모두 2개의 홀전자를 갖는다.

7. [출제의도] 순차적 이온화 에너지로부터 원소를 유추하는 문제이다.

A부터 F까지 순서대로 O, F, Ne, Na, Mg, Al이다.  
④  $E_1$ 이 가장 작은 것은 3주기 1족 원소인 Na이다.

8. [출제의도] 산화환원 반응식을 완성할 수 있는지를 묻는 문제이다.

ㄱ. Mn의 산화수는 +7에서 +2로 감소한다.  
[오답풀이] ㄷ.  $a = c = 5$ ,  $b = 8$ ,  $d = 4$ 이다.

9. [출제의도] 화학 결합의 종류에 따른 물질의 성질을 묻는 문제이다.

(가)는 Mg, (나)는 다이아몬드, (다)는 KCl, (라)는  $I_2$ 이다.

10. [출제의도] 반응열을 이용하여 결합 에너지 및 생성열을 구하는 문제이다.

ㄷ. 가장 안정한 홑원소 물질로부터 화합물 1몰이 생성될 때의 반응열이 생성열이다.

11. [출제의도] 상평형 그림을 해석하는 문제이다.

ㄱ. (가)와 같은 상태 변화가 나타나기 위해서는 압력  $P_1$ 이 삼중점의 압력  $P_2$ 보다 커야 한다.  
[오답풀이] ㄴ.  $T_1$ 은 녹는점이므로 삼중점의 온도  $T_2$ 보다 작다.

12. [출제의도] 이상 기체와 실제 기체의 차이를 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄴ. 300 K에서 400 K로 증가하면 실제 기체는 이상 기체에 가깝게 행동하므로  $\frac{PV}{RT}$  값은 0.5보다 커진다.  
[오답풀이] ㄱ.  $V_4 : V_6 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{100} : 1 \times \frac{1}{300} = 3 : 2$ 이다.

13. [출제의도] 반응 메커니즘과 반응 속도식의 관계를 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄴ. 전체 반응식은  $2\text{AB}(g) + \text{B}_2(g) \rightarrow 2\text{AB}_2(g)$ 이므로  $\text{A}_2\text{B}_2(g)$ 는 중간 생성물이다.  
[오답풀이] ㄱ. 1단계가 속도 결정 단계이므로  $\text{B}_2(g)$ 의 농도는 반응 속도에 영향을 미치지 않는다. ㄷ. 전체 반응의 반응열( $\Delta H$ )은  $-(b-a)$ 이다.

14. [출제의도] 평형 이동의 원리를 묻는 문제이다.

ㄴ, ㄷ.  $t_2$ 에서 온도를 높여 주면 평형이 역반응 쪽으로 이동하여  $\text{NO}_2(g)$  분자수는 증가하므로  $\text{NO}_2(g)$ 의 몰분율은 (나)가 (가)보다 크다.  
[오답풀이] ㄱ.  $t_1$ 에서 헬륨 기체를 첨가해도 평형 이동에 영향을 주지 않는다.

15. [출제의도] 기체의 압력과 부피 관계를 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄴ. 꼭 a만 열면 (나)에서 용기 B의 부피는 4L, 꼭 b도 열면 (다)에서는 6L가 된다.  
[오답풀이] ㄷ. 부분 압력은 몰분율에 비례하므로 수소의 부분 압력은 (나)가 (다)보다 크다.

16. [출제의도] 묽은 용액의 성질을 묻는 문제이다.

ㄷ. (나)의 평형 상태에서 두 수용액의 몰랄 농도는 같다.  
[오답풀이] ㄱ, ㄴ. 컵을 열기 전 수용액 B의 몰랄 농도가 수용액 A보다 묽기 때문에 끓는점이 낮고, 증기압은  $b_2$ 보다 높다.

17. [출제의도] 산과 염기의 이온화 상수로부터 산과 염기의 세기를 비교하는 문제이다.

ㄴ.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ 의  $\text{NH}_4^+$ 은 가수 분해하여  $\text{H}^+$ 을 생성하므로 (나)의 pH는 7보다 작다. ㄷ.  $\text{NH}_4^+$ 의  $K_a = \frac{K_w}{K_b}$ 이므로 산의  $K_a$ 가 큰  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 이  $\text{NH}_4^+$ 보다 강한 산이다.

18. [출제의도] 이온 결합 화합물을 형성할 때 에너지 변화를 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄷ. 전하량은 같고 반지름은  $\text{K}^+(g) > \text{Na}^+(g)$ ,  $\text{Cl}^-(g) > \text{F}^-(g)$ 이므로  $r_0$ 는 커지고  $E$ 는 작아진다.  
[오답풀이] ㄱ.  $\Delta H_f > 0$ 이므로  $\text{Na}(g)$ 의 이온화 에너지는  $F(g)$ 의 전자 친화도보다 크다.

19. [출제의도] 중화 적정 곡선을 해석하는 문제이다.

ㄴ.  $\text{B}^+$ 은 가수 분해 반응을 하므로 중화점에서  $[\text{C}^-] > [\text{B}^+]$ 이다.

다.  $K_0 = Ca^2 = 0.1 \times 0.01^2 = 1.0 \times 10^{-5}$ 이다.

**[오답풀이]** ㄱ. a의 용액은 완충 용액이지만 c의 용액은 완충 용액이 아니다.

**20. [출제의도] 수용액의 전기 분해를 묻는 문제이다.**

② (가)와 (다)는 (+)극으로 모두 산소 기체가 발생하면서  $H^+$ 이 생성되므로 pH가 감소한다.

**[오답풀이]** ① 홀려준 전하량은 0.01 F이다.

③ (나)는 (-)극으로 환원 반응이 일어난다.

④ (라)는 (-)극으로  $Cu^{2+}$ 이 0.01 F에 의해 환원되어 0.32 g의 Cu가 석출 된다.

⑤ 전극 (가)와 (다)에서는 같은 몰수의 산소 기체가 발생한다.

**생물 II 정답**

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

**해설**

**1. [출제의도] 삼투 현상을 이해하는지 묻는 문제이다.**

ㄱ. A에 설탕을 첨가하면 B의 물이 A로 이동하여 A의 수면이 높아진다. ㄴ. 반투과성 막을 경계로 물은 저농도에서 고농도로 에너지를 사용하지 않고 이동한다.

**2. [출제의도] 세포에 존재하는 효소를 묻는 문제이다.**

ㄱ. 핵에는 DNA의 복제와 mRNA의 전사를 위한 효소가 존재한다. ㄴ. D에서는 해당 과정을 통해 ATP가 합성된다. ㄷ. E는 리소좀이다.

**3. [출제의도] 집단 유전을 이해하는지 묻는 문제이다.**

유전병 유전자를 a라고 할 때 유전병은 열성순종(aa)일 때 발현된다. 100명당 9명이 유전병이므로 A의 유전자 빈도는  $p=0.7$ , a의 유전자 빈도는  $q=0.3$ 이다. 유전병인 남성(aa)이 정상 여성(AA, Aa)과 결혼하여 유전병인 자녀(aa)가 태어나려면 정상 여성 중 Aa와 결혼하여 a 유전자를 가진 난자가 수정되어야 하므로 확률은  $\frac{2pq}{p^2+2pq} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{13}$ 이다.

**4. [출제의도] 효소와 반응 속도의 관계를 묻는 문제이다.**

ㄴ. 효소 농도가 2배이므로 효소-기질 복합체의 양도 2배이다.

**[오답풀이]** ㄷ. t에서 효소 농도가 2a일 때 생성물의 총량이 증가하지 않는 것은 기질이 모두 소모되어 더 이상 반응이 일어나지 않기 때문이다. 따라서 효소 농도가 2a일 때 t에서의 반응 속도는 0이다.

**5. [출제의도] 암반응 과정을 이해하는지 묻는 문제이다.**

ㄱ. a는 ㉠이며 PGA, b는 ㉡이며 PGAL이다. ㄷ. 6 CO<sub>2</sub>가 유입되어 생성된 12PGAL중 2PGAL은 포도당으로, 10PGAL은 6RuBP로 합성된다.

**[오답풀이]** ㄴ. 명반응의 산물인 NADPH<sub>2</sub>와 ATP로부터 에너지를 받아 합성된 포도당의 에너지량이 가장 많다.

**6. [출제의도] 광합성 과정을 이해하는지 묻는 문제이다.**

② H<sub>2</sub>O가 분해되어 O<sub>2</sub>가 발생하는 과정은 광계 II에서 일어난다.

**[오답풀이]** X는 H<sub>2</sub>O, Y는 CO<sub>2</sub>이다. ㉠은 명반응, ㉡은 암반응이다. 암반응에는 명반응의 산물인 ATP와 NADPH<sub>2</sub>가 이용된다.

**7. [출제의도] 미토콘드리아의 특성을 묻는 문제이다.**

ㄱ. 미토콘드리아의 내막에는 주름이 있어 외막(A)보다 내막(B)의 표면적이 훨씬 넓다.

**[오답풀이]** ㄴ. 포도당은 미토콘드리아 내로 유입되지 못하므로 기질(C)에는 포도당이 들어있지 않다.

ㄷ. 저장액에 넣으면 물이 유입되어 미토콘드리아가 팽창하므로 외막이 먼저 터지게 된다.

**8. [출제의도] 호흡 과정을 이해하는지 묻는 문제이다.**

한 분자의 활성아세트산이 완전 분해되면 (가)에서 1ATP, (나)에서 3NADH<sub>2</sub>로부터 9ATP, 1FADH<sub>2</sub>로부터 2ATP, 총 12ATP가 생성된다.

**9. [출제의도] 무기 호흡 과정의 특징을 묻는 문제이다.**

**[오답풀이]** ㄷ. X는 NAD이다. NADH<sub>2</sub>가 전자전달계를 거치면 ATP가 생성된다. ㄴ. (가)는 세포 기질에서, (나)는 미토콘드리아의 내막에서 일어나는 과정이다.

**10. [출제의도] 유전자의 발현 과정을 묻는 문제이다.**

ㄷ. 돌연변이주 III형이 생장할 수 있는 배지에는 아르기닌이 들어 있으므로 돌연변이주 I형과 II형도 생장할 수 있다.

**[오답풀이]** ㄴ. 돌연변이주 II형은 효소 b를 합성하지 못하므로 오르티딘을 첨가해도 생장하지 못한다.

**11. [출제의도] 교차를 이해하는지 묻는 문제이다.**

ㄱ. 교차율은  $\frac{31+29}{122+31+29+118} \times 100 = 20\%$ 이다.

ㄴ. Ggvv(㉠)과 ggVv(㉡) 사이에서는 유전자형이 GgVv인 자손이 나올 수 있다.

**12. [출제의도] 핵산과 ATP의 특징을 묻는 문제이다.**

ㄷ. 아데닌(A)은 ATP와 핵산에 공통으로 존재한다.

**[오답풀이]** ㄴ. DNA인 (나)를 구성하는 당은 디옥시리보오스, RNA인 (다)를 구성하는 당은 리보오스이다.

**13. [출제의도] 유전 정보의 흐름을 묻는 문제이다.**

ㄱ. 진행 세포인 경우 전사(가)는 핵에서, 번역(나)은 세포질에서 일어난다.

**[오답풀이]** ㄴ. ㉠과 ㉡의 염기는 상보적인 관계이므로 ㉠의 염기  $\frac{C}{G}$  값과 ㉡의 염기  $\frac{G}{C}$  값이 같다. ㄷ. 리신을 지정하는 mRNA 코돈이 5'-AAG-3'이므로 안티코돈은 3'-UUC-5'이다.

**14. [출제의도] 이종 간 상호 작용을 묻는 문제이다.**

**[오답풀이]** ㄷ. 큰잎부들은 단독으로 자랄 때도 C 구간에서는 서식하지 않으므로 큰잎부들과 예기부들은 C 구간에서는 경쟁 관계가 아니다.

**15. [출제의도] 생명 공학 기술을 묻는 문제이다.**

ㄷ. ㉠ 묘목은 조직 배양 기술, ㉡ 묘목은 유전자 재조합 기술로 생산된다.

**16. [출제의도] 종 분화 과정을 묻는 문제이다.**

종 B와 C가 가장 먼저 분화되고, 그 후 종 C와 D가 분화되고, 그 이후 종 D와 E가 분화된 계통수를 찾아야 한다.

**17. [출제의도] 진화의 증거를 이해하는지 묻는 문제이다.**

ㄱ. 사람과 아미노산 서열의 차이가 가장 적은 동물은 소이다.

**[오답풀이]** ㄷ. 아미노산 서열의 차이는 사람과 오리너구리가 37, 잉어와 상어가 85이다.

**18. [출제의도] 질소 순환을 이해하는지 묻는 문제이다.**

ㄱ. A는 질소 고정 세균, B는 탈질소 세균에 의해 일어난다. ㄴ. 질소는 (가)인 생산자에 의해 유기물로 합성된 후 먹이 연쇄를 따라 (나)인 소비자로 이동된다. ㄷ. (다)는 (가)와 (나)의 사체와 배설물을 이용하는 분해자이다.

**19. [출제의도] 동물 분류를 이해하는지 묻는 문제이다.**

ㄱ. 해면동물은 기관의 분화가 일어나지 않는 무배설성 동물이다. ㄷ. C는 극피동물이며, 원구가 항문으로 분화되는 후구동물이다.

**[오답풀이]** ㄴ. B는 중배엽은 가지지만 체강이 없는 무체강 동물인 편형동물이다. 편형동물과 극피동물은 척색을 가지지 않는다. 편형 동안 척색을 가지는 동물은 원색동물이다.

**20. [출제의도] 유전자 재조합 기술을 묻는 문제이다.**

ㄷ. 플라스미드 ㉢은 제한 효소 A와 B에 의해 각각 2군데씩 잘라지므로 총 4조각으로 나뉜다.

**[오답풀이]** ㄱ. ㄴ. 대장균 F와 G는 제한 효소 A에 의해 항생제 X 내성 유전자가 잘라졌기 때문에 항생제 X가 포함된 배지에서는 자라지 못한다.

**지구 과학 II 정답**

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

**해설**

**1. [출제의도] 지구 내부의 연구 방법을 이해하는지 묻는 문제이다.**

P파와 S파 등 지진파를 분석하여 지구 내부의 층상 구조와 불연속면의 존재를 알 수 있다. 지진파를 분석하면 지각과 맨틀의 경계면인 모호면의 깊이, 즉 지각의 두께를 알아낼 수 있다.

**[오답풀이]** ㄱ. 핵의 물질이 화산 활동을 통하여 지표로 분출되지는 않는다.

**2. [출제의도] 편각의 개념과 복각과 수평 자기력의 관계를 이해하는지 묻는 문제이다.**

A 지점과 B 지점의 편각은 각각 10°W, 7°W 정도이므로, 편각은 A 지점이 B 지점보다 크다. 수평 자기력은 전자기력의 수평 방향 성분으로 전자기력의 크기가 같을 때 복각이 작을수록 크다.

**3. [출제의도] 광물의 물리적 성질과 구성 원소의 특징을 파악하고 있는지 묻는 문제이다.**

석영과 정장석과 같은 무색 광물을 많이 포함한 암석은 밝은 색을 띤다.

**[오답풀이]** ㄱ. ㄴ. 광물의 비중, 굳기, 쪼개짐 사이에 특별한 관계는 없다.

**4. [출제의도] 조석 현상에 따른 해수면의 높이 변화에 대해 묻는 문제이다.**

ㄱ. 이 지역은 매일 약 2회의 만조와 간조가 나타난다.

**[오답풀이]** ㄴ. 연속되는 만조와 간조 또는 간조와 만조 때 해수면의 높이차를 조차라고 한다. 조차는 일정하지 않다. ㄷ. 10월 28일에는 조차가 가장 큰 사리가 나타난다.

**5. [출제의도] 판의 수렴형 경계 부근의 지각 변동에 대해 묻는 문제이다.**

① 이 지역에는 인도-오스트레일리아 판이 유라시아 판 아래로 섭입하면서 자바 해구가 발달한다.

**6. [출제의도] 해풍동의 원리에 대해 이해하고 있는지 묻는 문제이다.**

낮에는 바다에서 육지로 해풍이, 밤에는 육지에서 바다로 육풍이 분다. 이 지역에서 낮에는 남동풍이, 밤에는 북서풍이 분다. 따라서 해안선을 경계로 북서쪽에는 육지가, 남동쪽에는 바다가 위치해야 한다.

7. [출제의도] 기층의 안정도를 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

(가)는 불안정한 기층으로 기온 감률이 단열 감률보다 크고, (나)는 안정한 기층으로 기온 감률이 단열 감률보다 작다.

[오답풀이] ②, ⑤ (나)는 높이에 따라 기온이 상승하는 역전층으로 대단히 안정하고, 바람이 없는 맑은 날 새벽에 잘 나타난다.

8. [출제의도] 우주의 팽창을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

ㄴ, ㄷ. 멀리 있는 은하일수록 적색 편이가 큰 것은 우주가 팽창하기 때문이다.

[오답풀이] ㄱ. B에서 A를 관측해도 적색 편이가 나타난다.

9. [출제의도] 지상풍과 이에 관계하는 힘들을 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄷ. 기압 경도력은 기압이 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 작용하므로 등압선 A는 B보다 기압이 낮다.

[오답풀이] ㄱ, ㄴ. 기압 경도력이 일정할 때 마찰력이 커질수록 경각은 커지고 전향력은 작아진다.

10. [출제의도] 지형류가 흐를 때 관계하는 힘에 대해 묻는 문제이다.

ㄴ, ㄷ. A 해역은 B 해역보다 해수면의 경사가 급해 수압 경도력이 크게 작용하고 지형류의 유속이 빠르다.

11. [출제의도] 마그마의 결정 분화 작용을 이해하는지 묻는 문제이다.

ㄷ. 결정 분화 작용이 진행될수록  $\text{Na}_2\text{O}$ 와  $\text{K}_2\text{O}$ 의 값은 증가하고  $\text{CaO}$ 의 값은 감소한다.

12. [출제의도] 염분 변화에 따른 심층 순환의 변화를 파악할 수 있는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 그린란드 주변 해역은 수온이 낮고 염분이 높아 북대서양 심층수가 만들어지는 곳이다. ㄷ. 표층 염분의 감소는 해수의 밀도를 감소시켜 북대서양 열염 순환을 약화시킨다.

13. [출제의도] H-R도에서 플리량의 차이를 파악할 수 있는지 묻는 문제이다.

ㄴ. 별 B는 H-R도에서 거성이나 초거성이 위치하는 곳에 있으므로 반지름이 가장 크다.

[오답풀이] ㄷ. 별 C는 분광형이 K형이므로 표면 온도가 가장 낮다.

14. [출제의도] 별의 등급과 연주 시차 및 거리에 대해 묻는 문제이다.

ㄱ. A의 연주 시차가 0.1"이므로 거리는 10 pc이다.

[오답풀이] ㄴ. B의 거리는 100 pc이고 겉보기 등급은 1등급이므로 절대 등급은 -4등급이다. ㄷ. A의 절대 등급이 1등급이므로 광도는 A보다 B가 100배 크다.

15. [출제의도] 지사 연구의 법칙을 지질 단면도에 적용하는 능력을 묻는 문제이다.

ㄱ. A층 위에 부정합면이 있으므로 A층과 그 위에 있는 층 사이에는 긴 시간 간격이 있다. ㄴ. A층에는 습곡 구조가 나타나므로 퇴적된 후 횡압력을 받았다.

16. [출제의도] 주향과 경사에 대해 묻는 문제이다.

ㄴ. 지질 단면도를 그려보면 지층 누층의 법칙에 의해 E층이 가장 나중에 형성되었다. ㄷ. 지층 A, C, D가 경사져 있으므로 습곡 작용을 받았다.

17. [출제의도] 지질 시대의 지질 계통과 특징을 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 대결층으로 조선 누층군과 평안 누층군이 부정합 관계임을 알 수 있다. ㄷ. 경상 누층군은 육성층이다.

18. [출제의도] 행성의 운동에 대해 묻는 문제이다.

ㄱ. 금성은 태양의 서쪽에 있어 새벽에 동쪽 하늘에서

보인다. ㄷ. 적경은 춘분점에서 시계 반대 방향으로 Zen각이다. 추분점에 있는 화성의 적경은 12시이다.

[오답풀이] ㄴ. 화성은 자정에 남중한다.

19. [출제의도] 태풍 단면의 기온 분포를 이해하고 있는지 묻는 문제이다.

ㄱ. 태풍의 중심부는 수증기가 물로 응결하면서 방출하는 응결열과 하강 기류에 의한 단열 압축으로 인해 주변부보다 기온이 높다. ㄴ. 태풍의 중심부에서는 약한 하강 기류가 나타난다.

[오답풀이] ㄷ. 이 태풍의 눈은 반경이 약 20 km이다.

20. [출제의도] 북극성의 고도로부터 태양의 남중 고도를 알아내는 문제이다.

ㄷ. 관측 지방의 위도가 낮을수록 태양의 남중 고도는 높게 나타난다.

[오답풀이] ㄱ. 북극성의 적위는 관측 지방에 관계없이 항상 90°이다. ㄴ. 북반구에서 관측 지점의 위도는 북극성의 고도와 같다.