

2024학년도 영재학교 모의고사 문제지

창의적 문제 해결력 과학 - 과학

제 2교시

수험번호

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

성명

--	--	--	--	--	--	--	--

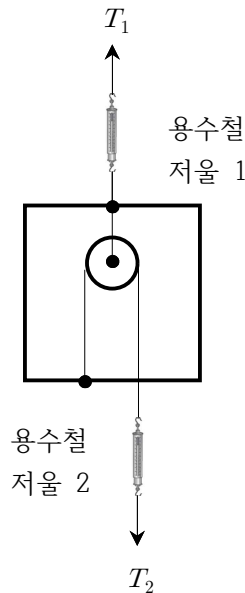
120분

200점

< 물리 >

※ 다음 문제를 풀고, 답안을 답안지에 쓰시오.

1. 다음 그림과 같이 연직면 내에서 상자와 두 줄이 연결된 도형을 생각해 보자. 1번 용수철저울은 질량이 없는 줄에 의해서 상자와 연결되어 있다. 도르래는 상자의 상단에 연결되어 있고, 두 번째 질량이 없는 줄은 도르래를 통과하고, 줄의 한 쪽 끝은 상자 내부의 바닥에 그리고 다른 한 쪽 끝은 2번 용수철에 연결되어 있다. 두 용수철저울은 각각의 질량이 없는 줄의 장력을 측정(T_1 , T_2)하고 질량을 무시할 수 있다고 하자. 처음에 1번 용수철저울은 30N을 나타냈고, 2번 용수철은 20N을 나타냈다.



만약 2번 용수철 쪽에 추가 힘을 작용하여 30N이 되도록 하였다면, 1번 용수철저울의 눈금은 얼마가 되겠는가?¹⁾

① 35N

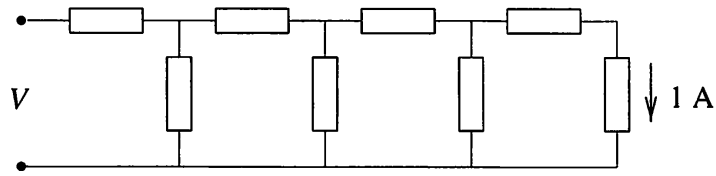
② 40N

③ 45N

④ 50N

⑤ 60N

2. 그림과 같이 1Ω 의 저항을 왼쪽에서부터 규칙적으로 연결한 전기회로가 있다. 그리고 오른쪽 마지막 저항에 $1A$ 의 전류가 흐른다.²⁾



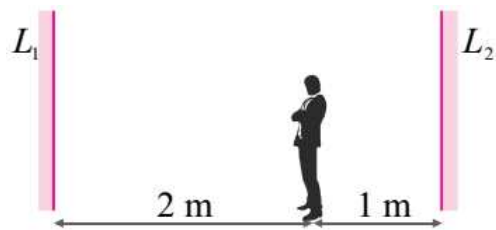
(1) 이 전기회로에 걸린 전압 V 는 얼마인가?

(2) 이 회로의 합성 저항은 얼마인가?

(3) 만일 1Ω 짜리 저항을 한 개 또는 두 개 더 연결하면 합성 저항은 어떻게 변하는가?

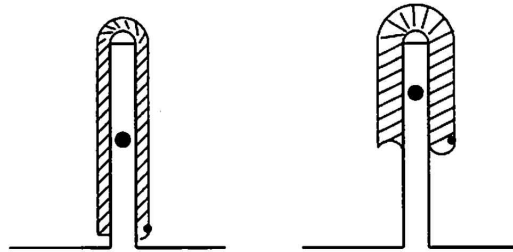
(4) 무한 개의 저항이 규칙적으로 연결되었다면 합성 저항값은 얼마인가?

3. 그림과 같이 두 장의 평면거울 L_1 과 L_2 가 놓여 있고 그사이에 어떤 사람이 있다. 이 사람이 보는 자신의 상 중 L_1 에서 4 번째로 가까운 상은 사람으로부터 얼마의 거리에 떨어져 있는가?³⁾



- ① $6m$ ② $8m$ ③ $11m$ ④ $12m$ ⑤ $15m$

4. 두 개의 20g의 납작하게 생긴 벌레 A와 B가 10cm의 얇은 벽(두께를 무시함)을 넘어 간다. 두 벌레 중 하나의 길이는 20cm이고(벌레 A), 나머지 하나는 더 넓지만 길이가 10cm이다.(벌레 B) 다음 물음에 답하시오.⁴⁾

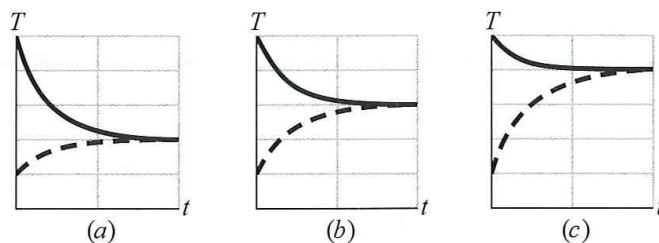


(1) 두 벌레가 각각 벽을 기어오르기 시작해서 벽의 꼭대기에 벌레의 절반이 양쪽으로 걸쳐 있을 때까지 이동하였다. 두 벌레 중 어떤 것이 중력에 대해서 일을 더 해야 하는가?

(2) 위의 (1) 경우에 두 벌레가 해야 되는 일의 비율은 얼마인가?

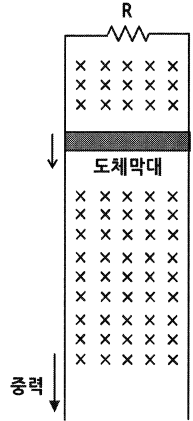
(3) 만약 두 벌레가 벽을 모두 기어 넘어서 벽과 완전히 떨어 졌을 때, 두 벌레가 중력에 대해서 한 일은 각각 얼마인가?

5. 뜨거운 물체를 물이 담긴 단열용기에 빠뜨린 후 열적 평형상태에 도달하도록 하였고, 동일한 실험을 다른 두 물체로도 실시하였다. 세 물체의 질량과 처음온도는 같았고 세 실험에서의 물의 질량과 처음온도도 같았다. 각 실험에서 시간에 대해 측정된 물의 온도는 아래 그림과 같다. 물체의 비열이 큰 순서대로 나열한 것은?⁵⁾



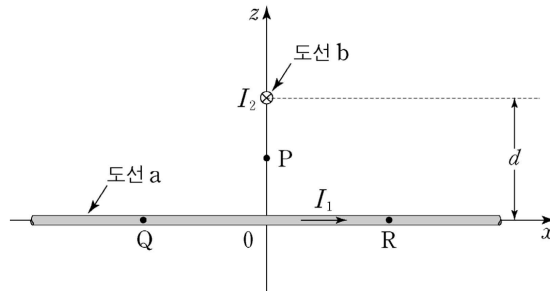
- ① (a) > (b) > (c) ② (a) > (c) > (b) ③ (b) > (a) > (c)
 ④ (c) > (a) > (b) ⑤ (c) > (b) > (a)

6. 그림과 같이 균일한 자기장 영역에 놓인 ㄷ자 모양의 도선에 자유롭게 움직일 수 있는 도체 막대가 연결되어 있다. 이 도체 막대는 중력에 의해 낙하하다가 자기력을 받아 종단속도 v 에 도달하게 된다. 다음 설명 중 종단속도 v 가 증가하는 경우를 모두 고르시오.(단, 도선과 도체 막대 사이의 마찰 및 공기저항은 무시한다.)⁶⁾



- ① 도선의 저항 R 만 증가시킬 때
- ② 도체 막대의 질량만 증가시킬 때
- ③ 이 실험을 달에서 할 때
- ④ 자기장 B 만 증가시킬 때
- ⑤ 도체 막대의 길이 l 를 증가시킬 때

7. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 a는 x 축 상에 고정되어 있고, 무한히 긴 직선 도선 b는 원점에서 $+z$ 방향으로 거리 d 만큼 떨어져 y 축과 평행하게 고정되어 있다. a에는 세기가 I_1 인 전류가 $+x$ 방향으로 흐르고, b에는 세기가 I_2 인 전류가 종이면에 들어가는 방향으로 흐른다. 세 점 P, Q, R 의 좌표는 각각 $(0, 0, \frac{d}{2}), (-d, 0, 0), (d, 0, 0)$ 이다.



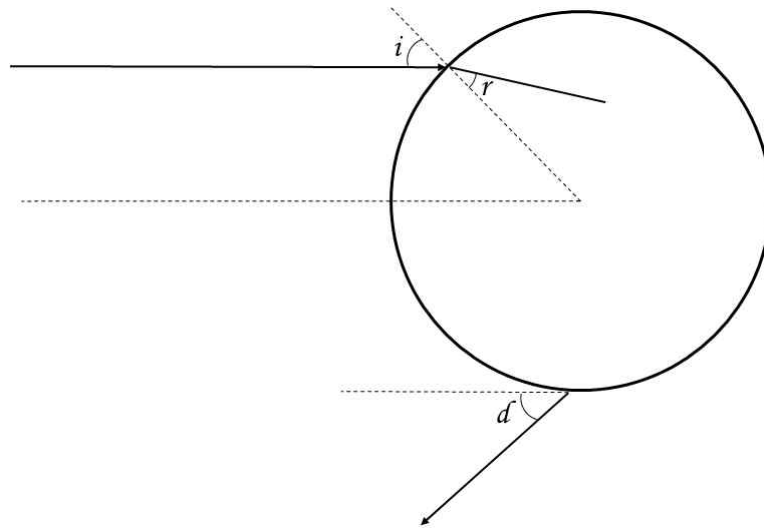
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 도체와 점전하는 절연되어 있다.)⁷⁾

<보기>

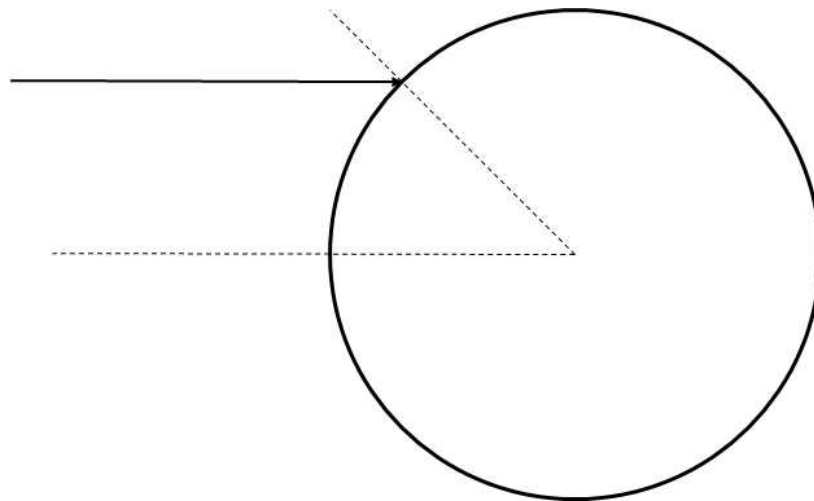
- ㄱ. a와 b가 P에 만드는 자기장의 세기는 $\sqrt{I_1^2 + I_2^2}$ 에 비례한다.
- ㄴ. b가 Q와 R에 만드는 자기장의 방향은 서로 반대이다.
- ㄷ. b가 a의 $x < 0$ 인 영역에 작용하는 힘의 방향은 $+y$ 방향이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 태양광선이 그림과 같이 대기 중에 있는 물방울로 입사하면 물방울에 의하여 굴절되어 무지개를 만들게 된다.⁸⁾



(1) 입사한 빛이 그림과 같이 각 d 로 굴절되어서 나온다. 이 경우에 대하여 물방울 안에서의 빛의 경로를 그리시오.



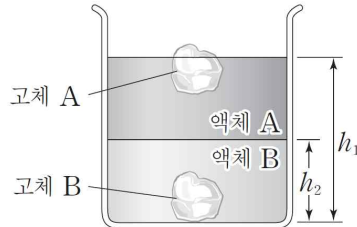
(2) 그림에서 광선이 나올 때의 각 d 를 입사각 i 와 굴절각 r 의 함수로 나타내시오.

(3) 무지개는 어떤 원리로 스펙트럼이 나타나는지 설명하시오.

< 화학 >

※ 다음 문제를 풀고, 답안을 답안지에 쓰시오.

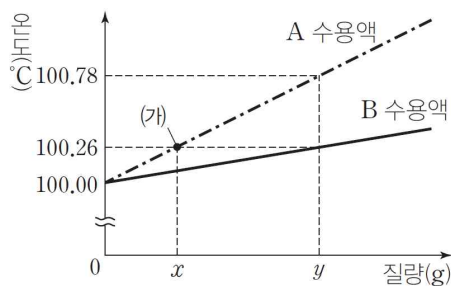
9. 그림은 물질 A와 B의 액체와 고체 상태가 비커에 함께 있는 모습을 나타낸 것이다. 고체 A, B가 녹았을 때 수면의 높이(h_1, h_2) 변화를 괄호에서 고르시오. 9)



(1) 고체 A만 녹았을 때 h_1 은 (상승, 일정, 하강)하고, (2) 고체 B만 녹았을 때 h_2 는 (상승, 일정, 하강)하고, (3) 고체 A와 B가 모두 녹으면 $h_1 - h_2$ 은 (상승, 일정, 하강)한다.

(1)	(2)	(3)

10. 그림은 100g의 증류수에 녹인 용질 A와 B의 질량에 따른 수용액의 끓는점을 나타낸 것이다. 끓는점 오름(=용액의 끓는점 - 용매의 끓는점)은 용매의 질량이 같을 때 용질의 분자수에 비례관계가 성립한다. 다음 물음에 답하시오. (단, 용질 A와 B는 모두 비휘발성, 비전해질이다.) 10)



- (1) y 를 x 를 이용하여 나타내시오.

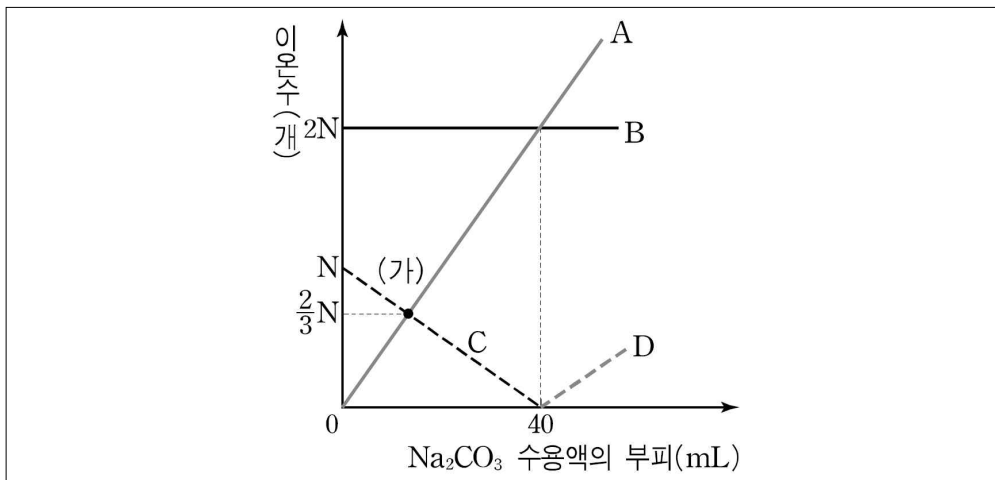
- (2) A와 B의 분자 1개의 상대적 질량비($M_A : M_B$)는?

11. 표는 금속 M 의 산화물 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)와 (나)에서 O 의 산화수는 -2 이다.

(나)에서 M 의 산화수
(가)에서 M 의 산화수 는? (단, M 은 임의의 원소 기호이다.) 11)

산화물		(가)	(나)
구성 원소의 질량(g)	M	a	$2a$
	O	b	$3b$

12. 그림은 $CaCl_2$ 수용액 20mL에 Na_2CO_3 수용액을 가할 때 혼합 용액에 존재하는 각 이온수의 변화를 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오. 12)

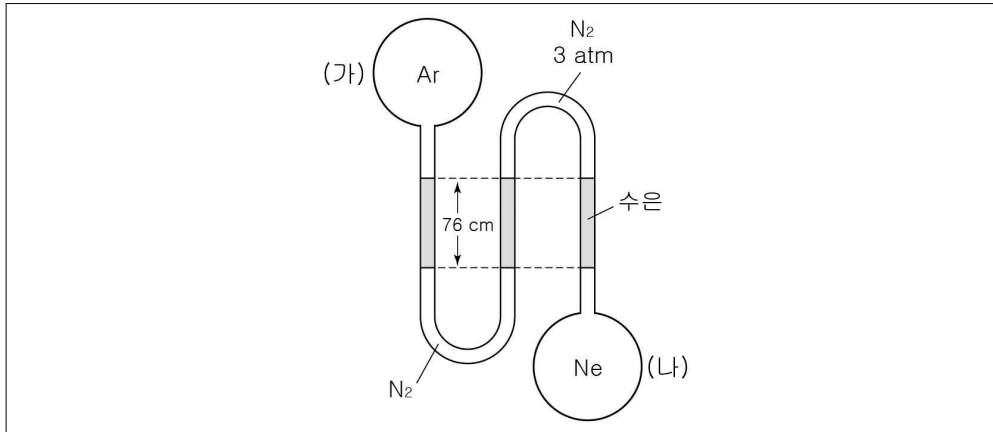


(1) 같은 부피의 용액 속에 존재하는 음이온 수의 비($CaCl(aq) : Na_2CO_3(aq)$)는?

(2) (가)점까지 가한 Na_2CO_3 수용액의 부피는 몇 mL인가?

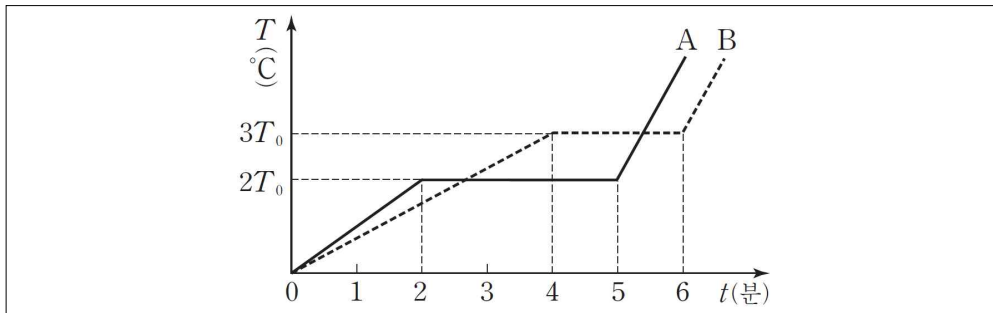
(3) Na_2CO_3 수용액 60mL를 가했을 때 혼합 용액 속의 총 이온 수는?

13. 그림은 용기 (가)에 아르곤(Ar) 기체를 용기 (나)에 네온(Ne) 기체를 연결관에 질소(N_2) 기체와 수은을 채워 수직으로 세워 둔 모습을 나타낸 것이다.



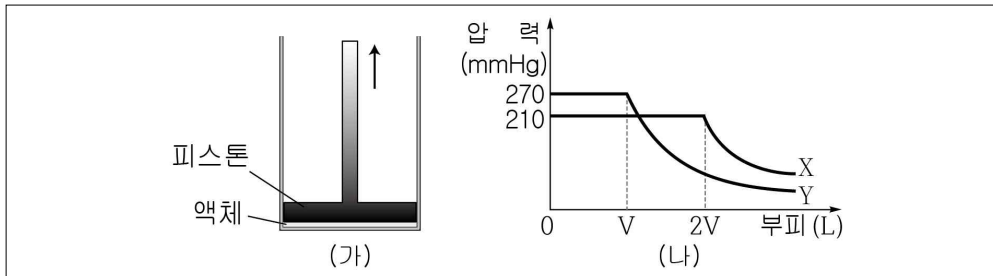
- (가)의 아르곤 기체의 밀도와 (나)의 네온 기체 밀도 비($\frac{d_{가}}{d_{나}}$)는? (단, 연결관의 부피는 무시한다. 원자 1개의 상대적 질량은 $Ne = 20, Ar = 40$ 이다.) 13)

14. 온도가 같고 질량이 각각 10g, 20g인 두 고체 A, B를 가열하였더니 고체에서 액체로 상태가 변화하였고, 이 때 시간에 따른 온도 변화가 그래프와 같았다. 다음 물음에 답하시오. (단, 단위 시간당 가해지는 열에너지가 같고, 가해진 열에너지는 모두 두 물체에 흡수되었다고 가정한다.) 14)



- (1) A, B가 고체일 때 비열의 비 $c_A : c_B$ 는?
 (2) A, B가 고체일 때 열용량의 비 $C_A : C_B$ 는?
 (3) A, B의 융해열의 비 $L_A : L_B$ 는?

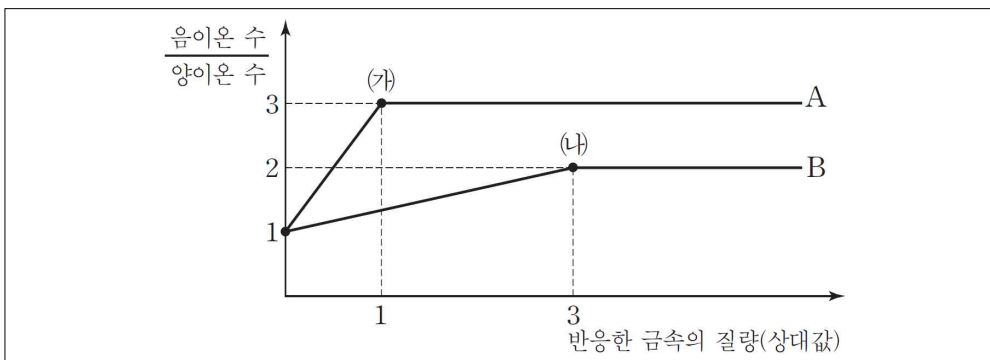
15. 그림 (가)는 $t^{\circ}\text{C}$ 에서 진공인 실린더에 액체를 넣고 피스톤을 천천히 끌어올리는 실험 장치를, (나)는 이 실험 장치에 같은 질량의 액체 X와 Y를 넣고 각각 실험했을 때 실린더의 부피에 따른 압력을 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오. (단, 피스톤의 무게와 마찰 및 액체의 부피는 무시한다.)¹⁵⁾



(1) 액체 X와 Y의 끓는점의 크기를 비교하고, 그 이유를 설명하시오.

(2) 액체 X와 Y의 분자 1개의 상대적 질량의 비를 구하시오.

16. 다음 그림은 농도와 부피가 같은 묽은 염산에 충분한 양의 금속 A, B를 각각 넣었을 때 반응한 금속의 질량에 따른 $\frac{\text{음이온 수}}{\text{양이온 수}}$ 를 나타낸 것이다.



다음 물음에 답하시오. (단, A, B는 염산과 반응하여 수소 기체를 발생시키는 임의의 원소 기호이다.)¹⁶⁾

(1) A 이온을 A^{x+} , B 이온을 B^{y+} 라고 할 때 $x+y = ?$

(2) A 원자와 B 원자 1개의 상대적 질량비는?

(3) (가)와 (나)에서 발생한 수소 기체의 부피비는?

< 생명과학 >

※ 다음 문제를 풀고, 답안을 답안지에 쓰시오.

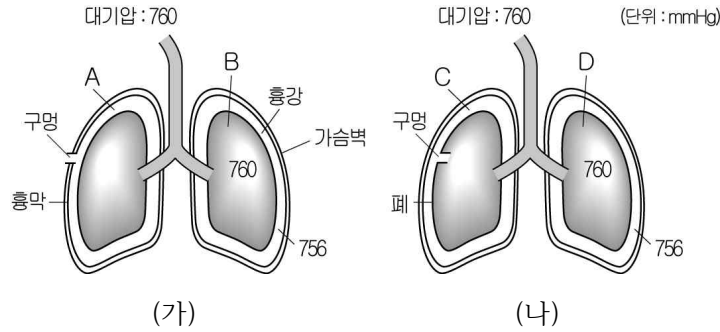
17. 다음 표는 동물이 배설하는 질소 노폐물의 종류와 양을 조사하여 총 질소 배설물에 대한 백분율로 나타낸 것이다. (단, 질소 노폐물 중 암모니아와 요소는 물에 잘 녹지만 요산을 잘 녹지 않는다.)

동물명	암모니아	요소	요산	동물명	암모니아	요소	요산
사람	4.8	86.9	0.65	붕어	73.3	9.9	-
닭(발생 10일)	5.0	31.0	64.0	잉어	60.0	6.2	0.2
닭(성체)	3.4	10.0	87.0	모깃불이	6.4	11.9	47.3
개구리	3.2	91.4	-	게	60.0	11.0	0.8
뱀	8.7	-	89.0	오징어	67.0	1.7	2.1

다음 중 위의 자료에 제시된 내용을 설명한 것 중에 옳은 것을 모두 고르시오.¹⁷⁾

- ① 암모니아나 요소의 형태로 배설하는 것보다 요산의 형태로 배설하는 것이 수분 손실을 줄이기 위한 적응의 예이다.
- ② 초식동물은 요소를, 육식동물은 요산을 주로 배설한다.
- ③ 척추동물은 요소를, 무척추동물은 요산을 주로 배설한다.
- ④ 육상동물이 배설하는 질소성 노폐물의 농도는 수중동물의 농도에 비해 낮다.
- ⑤ 각 동물이 배설하는 질소성 노폐물의 종류는 그 동물이 서식하는 환경의 수분 조건과 밀접한 관계가 있다.
- ⑥ 동물의 질소성 노폐물은 발생이 진행됨에 따라 암모니아의 양은 점차 증가하고, 요소나 요산의 양은 감소한다.

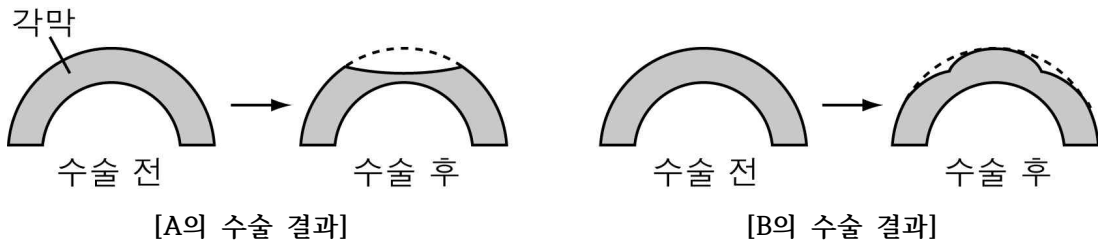
18. 그림 (가)는 흉막에, (나)는 폐에 구멍이 생기는 경우를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 모두 고르시오. 18)

- ① 흉막에 구멍이 생기면 A는 대기압과 압력이 같아질 것이다.
- ② 폐에 구멍이 생기면 C는 대기압보다 압력이 더 높아질 것이다.
- ③ (가)는 폐활량이 감소하고, (나)는 증가할 것이다.
- ④ 흉막에 구멍이 생긴 환자의 경우 한 쪽 폐를 사용 할 수 없지만, 폐에 구멍이 생긴 환자의 경우는 정상인의 호흡 기능과 큰 차이가 없다.
- ⑤ 횡격막이 이완하면 B와 D의 공기는 유출될 것이다.

19. 라식 수술은 레이저를 이용해 각막을 깎아 오목 렌즈나 볼록 렌즈의 역할을 하게 함으로써 시력을 교정하는 수술이다. 그림은 두 사람 A, B에게 시행된 라식 수술의 결과를 나타낸 것이다.



다음 <보기>중 옳은 설명만을 고른 정답의 수는? 19)

< 보기 >
 가. 수술 전 A는 가까운 곳의 물체가 잘 보이지 않았다.
 나. A와 같은 눈의 이상은 볼록 렌즈를 이용해서도 교정할 수 있다.
 다. 수술 전에 B는 A보다 맨눈으로 먼 곳의 물체를 보는데 어려움을 겪었다.
 라. 안구의 길이가 정상인보다 짧은 사람은 B에게 수술한 방법으로 교정할 수 있다.

- ① 0개 ② 1개 ③ 2개 ④ 3개 ⑤ 4개

20. 다음 설명은 호르몬의 일반적인 성질을 나타낸 것이다.

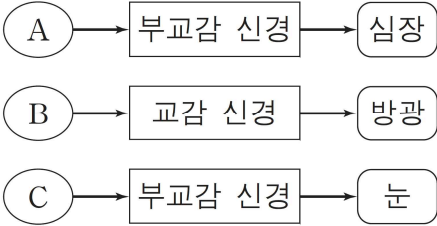
- 적정량이 유지되어야 한다.
- 기관 특이성이 있다.
- 종 특이성이 없다.
- 내분비된다.

어떤 과학자가 음식물이 들어왔을 때 이자액이 분비되는 것을 보고, 이자액 분비가 신경과 관계있을 것으로 생각하여 장과 이자에 연결된 신경을 모두 절단하였다. 그러나 이자에서는 계속 이자액이 분비되었다. 그 원인을 규명하기 위하여 십이지장 벽에서 분비되는 액체를 추출하여 다른 동물에게 주사하였더니 이자액이 분비되는 것을 관찰하고, 이 물질이 세크레틴이라는 호르몬임을 알았다.

이러한 사실을 이용하면 이자액이 분비되는 경로를 예상할 수 있다. 다음 중 가장 알맞은 경로는 어떤 것인가? 20)

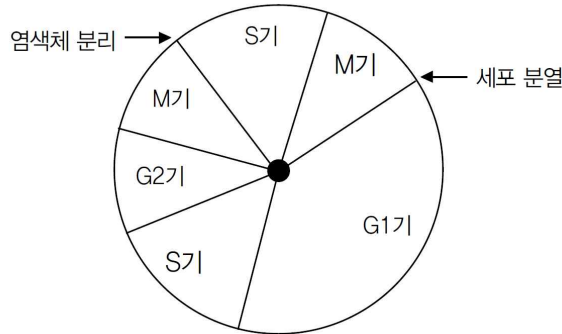
- ① 음식물의 자극 → 이자에서 이자액 분비
- ② 음식물의 자극 → 이자에서 이자액 분비 → 십이지장 벽에서 세크레틴 분비
- ③ 음식물의 자극 → 십이지장 벽에서 세크레틴 분비 → 혈액 → 심장 → 혈액 → 이자 자극 → 이자액 분비
- ④ 음식물의 자극 → 십이지장 벽에서 세크레틴 분비 → 혈액 → 이자 자극 → 이자액 분비
- ⑤ 음식물의 자극 → 십이지장 벽에서 세크레틴 분비 → 이자로 연결되는 관 → 이자 자극 → 이자액 분비
- ⑥ 음식물의 자극 → 십이지장에 연결된 신경 → 뇌 → 이자에 연결된 신경 → 이자 자극 → 이자액 분비

21. 중추 신경계로부터 각 자율신경을 따라 온몸의 각 부분에 연결한 것을 나타낸 모식도이다. 다음 A, B, C에 들어갈 중추를 바르게 작성하시오. 21)



- A - ()
- B - ()
- C - ()

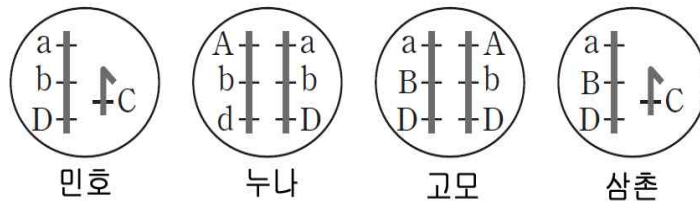
22. 다음 그림은 가상의 어떤 동물에서 보이는 비정상적인 세포 주기를 나타낸 것이다. DNA 양이 2인 하나의 체세포가 G₁기에서 시작하여 아래와 같이 세포 주기 과정을 거쳐 두 번의 세포 분열이 완료되었다면 생성된 딸세포의 수와 각 딸세포가 가지는 DNA 양은 얼마인지 쓰시오. 22)



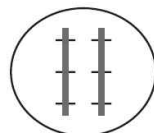
(1) 딸세포의 수 :

(2) 각 딸세포가 가지는 DNA양 :

23. 그림은 민호와 민호 누나, 고모, 삼촌에서 유전자 A ~ D의 위치를 염색체에 나타낸 것이다. 민호 어머니의 성염색체에 있는 모든 유전자는 동형접합이다.



그렇다면 위 염색체 배열을 통해 민호 할머니의 염색체 배열을 찾아 다음 그림에 맞게 작성하시오. (단, 교차와 돌연변이는 없고, 그림에는 성염색체만 표시하였고, 대문자와 소문자를 정확히 구분하여 작성하시오.) 23)



민호 할머니

24. 다음은 식물체가 가지고 있는 다양한 잎을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



홀잎



겹잎



이중 겹잎

홀잎은 갈라지지 않는 하나의 잎이고, 겹잎은 여러 개의 작은 잎으로 구성되어 있으며, 이중 겹잎은 작은 잎이 더 작은 잎으로 나뉜다. 그렇다면 대형 잎은 어떤 형태의 잎으로 진화하는 것이 가장 적당할지 찾아 쓰고, 그 이유를 반드시 병원체 감염과 바람에 관련되어 서술하시오. ²⁴⁾

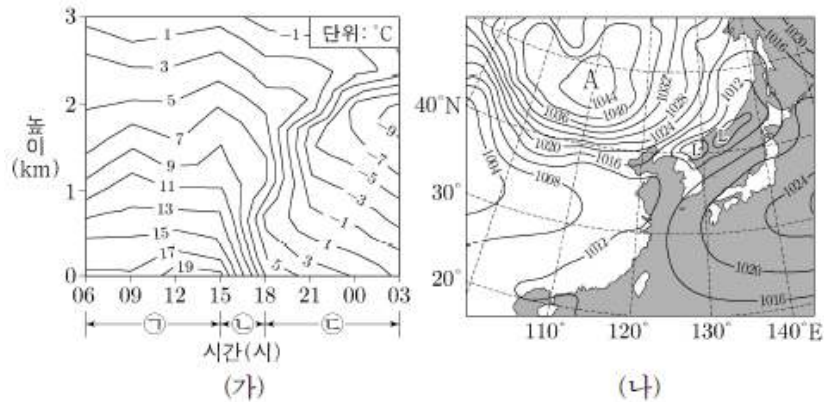
대형 잎이 진화적으로 갖게 되는 잎의 형태 (2가지) :

이유 :

< 지구과학 >

※ 다음 문제를 풀고, 답안을 답안지에 쓰시오.

25. 그림 (가)는 어느 날 06시부터 21시간 동안 우리나라 어느 관측소에서 높이에 따른 기온을, (나)는 이날 06시의 우리나라 주변 지상 일기도를 나타낸 것이다. 관측 기간 동안 온난 전선과 한랭 전선 중 하나가 이 관측소를 통과하였다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?25)

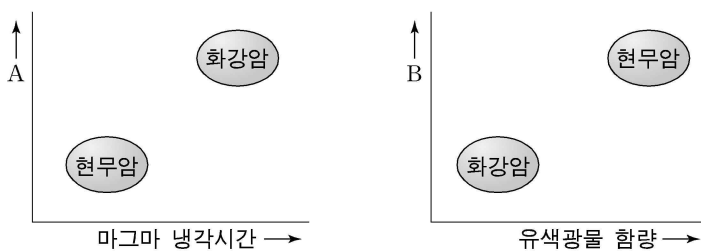


< 보기 >

- ㉠. 관측소를 통과한 전선은 온난 전선이다.
- ㉡. 관측소의 지상 평균 기압은 ㉠ 시기가 ㉡ 시기보다 높다.
- ㉢. ㉠ 시기에 관측소는 A 지역 기단의 영향을 받는다.
- ㉣. ㉡ 시기에는 긴 시간 동안 이슬비가 내린다.
- ㉤. 겨울철 일기도 배치를 나타낸 것이다.

- ① ㉠, ㉡, ㉢ ② ㉠, ㉡, ㉣ ③ ㉡, ㉢, ㉣ ④ ㉡, ㉢, ㉤ ⑤ ㉢, ㉣, ㉤

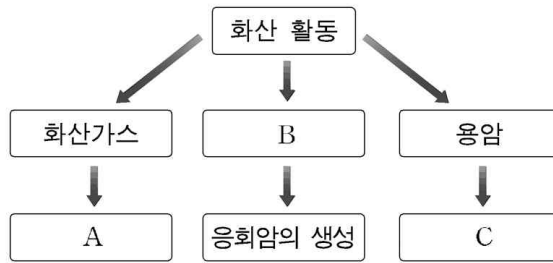
26. 그림은 화강암과 현무암의 특성에 따른 물리량의 차이를 나타낸 것이다.



물리량 A, B로 옳은 것을 바르게 짝지은 것은?26)

- | | | | | | |
|---|---------------------|-------|---|-------|---------------------|
| | A | B | | A | B |
| ① | 밀도 | 결정 크기 | ② | 밀도 | SiO ₂ 함량 |
| ③ | 결정 크기 | 밀도 | ④ | 결정 크기 | SiO ₂ 함량 |
| ⑤ | SiO ₂ 함량 | 결정 크기 | | | |

27. 그림은 화산 활동으로 발생한 화산분출물에 의해 나타나는 자연 현상의 변화를 나타낸 것이다.

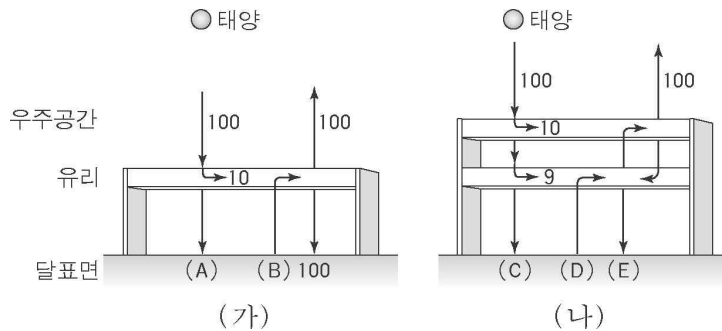


A ~ C에 적합한 내용을 바르게 짝지은 것은?27)

- | | A | B | C |
|---|-----------|-----|-----------|
| ① | 지형의 변화 | 화산력 | 대기 성분의 변화 |
| ② | 지형의 변화 | 화산재 | 기후의 변화 |
| ③ | 기후의 변화 | 화산탄 | 대기 성분의 변화 |
| ④ | 대기 성분의 변화 | 화산재 | 지형의 변화 |
| ⑤ | 대기 성분의 변화 | 화산탄 | 기후의 변화 |

28. 그림은 입사하는 태양 복사에너지가 100일 때 달 표면에 한 장으로 된 유리 온실 (가)와 두 장으로 된 유리 온실 (나)에서 에너지 수지를 각각 나타낸 것이고, 그림과 관련하여 아래와 같이 가정한다.

- 태양은 단파 복사, 달 표면과 유리는 장파 복사를 한다.
- 유리는 단파 복사의 10%를 흡수하고 나머지는 통과시킨다.
- 유리는 장파 복사를 모두 흡수한 후 상.하 방향으로 같은 양을 복사한다.
- 온실 옆면의 에너지 출입은 없다.



그림에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?28)

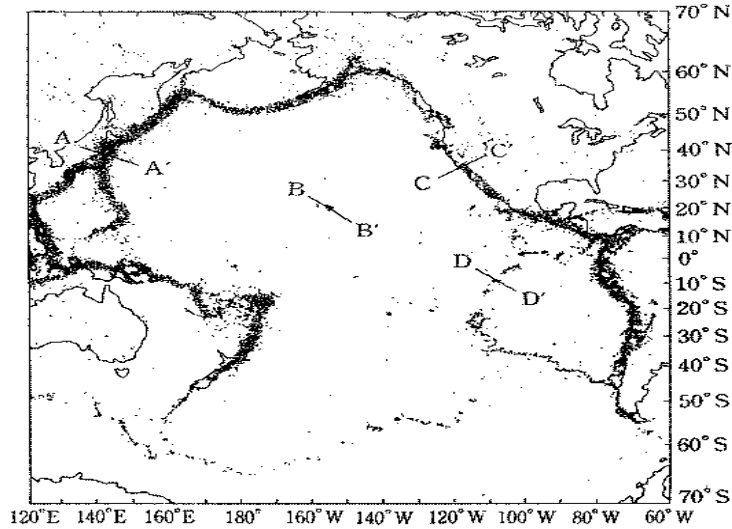
< 보기 >

- ㄱ. (A)는 (C)보다 크다.
- ㄴ. (D)는 (B)의 두 배이다.
- ㄷ. 온실 속 달 표면의 온도는 (나)인 경우가 (가)보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

29. 지진 발생 분포에 대한 아래 글을 읽고 물음에 답하시오.29)

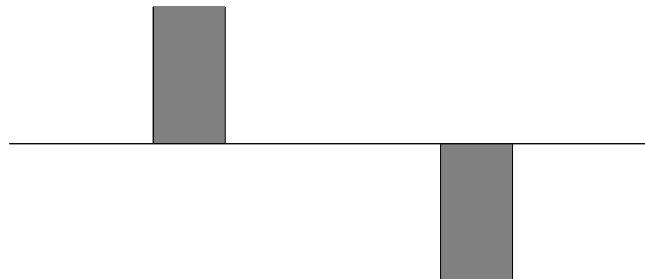
판 구조론에서 판의 생성, 이동, 소멸 과정의 연구에 중요한 데이터의 하나로 진앙 분포가 있다. 아래 그림은 환태평양 지역에서 발생한 지진(진원 깊이 100km보다 얇은 곳, 규모 4이상)의 진앙 분포도이다. 그림에서 A-A', B-B', C-C', D-D' 지역 중 태평양판이 생성된 해령의 일부를 포함하는 것은 ()이며, 이곳에서 생성된 판은 연간 10cm의 속도로 이동한다.



(1) ()안에 가장 적합한 지역을 기호로 쓰시오.

(2) 그림의 A-A', B-B', C-C', D-D' 지역 중 깊이 100km보다 깊은 곳에서 규모 4이상의 지진이 발생하고 있는 지역은 어느 곳인지 기호로 쓰시오.

(3) 판과 판이 서로 어긋나는 변환 단층에서 발생하는 지진에 관하여 판의 이동 방향(→)과 진앙(x표)을 표시하시오.



30. 대륙과 해양저에 관한 아래문장을 읽고 물음에 답하시오.³⁰⁾

- A. 베게너의 대륙 이동설에 의하면 약 3억 년 전에는 (①)라고 하는 하나의 거대한 대륙이 존재하였다. 그 후 분열 이동하여 현재와 같은 대륙 분포가 형성되었다.
- B. 남아메리카와 아프리카는 약 1.5억 년 전에 동서로 분열하여 바다가 탄생하였고, 그 후 해양저 확장 결과 현재의 (②)이 형성되었다.
- C. 최근 대륙 및 해양저를 구성하는 암석의 생성 연대는 해양에서는 (③)년 보다 오래된 암석은 거의 관찰되지 않고, 대륙에서는 (④)년 보다 오래된 암석이 관찰되고 있다.

(1) 위 ()에 적당한 내용을 쓰시오.

(2) 남아메리카 동안에서 아프리카 서안까지 적도를 따라서 약 40° 의 경도차가 난다. 지구 적도 반지름을 6420km라고 하면 현재까지의 대서양의 평균 확장 속도($cm/년$)를 구하시오.(단, $\pi = 3$ 이다.)

(3) 'C'의 이유를 쓰시오.

31. 다음 그림 (가)는 우리나라의 어느 지역에서 1년 동안 어떤 내행성과 태양이 지평선 아래로 지는 시각을 측정하여 나타낸 것이고, 그림 (나)는 이 내행성과 지구의 공전 궤도를 간단히 나타낸 것이다.³¹⁾

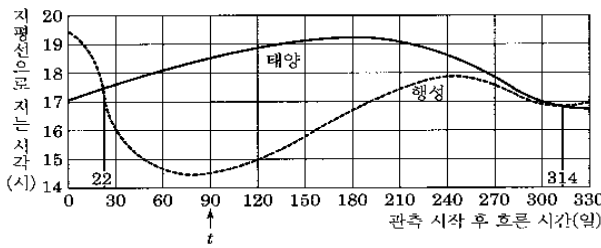


그림 (가)

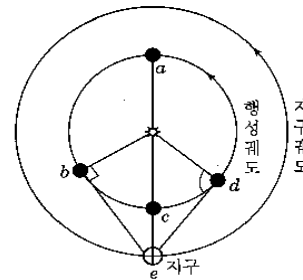


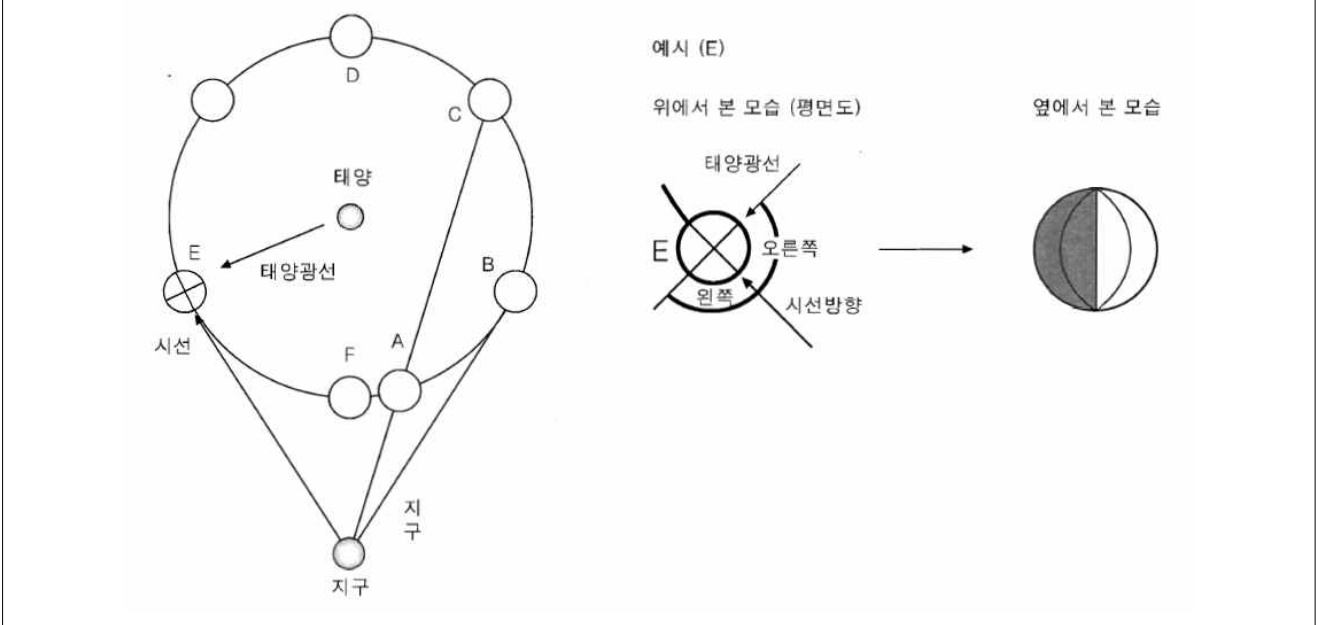
그림 (나)

(1) 그림 (가)의 t시점에서 이 행성의 공전 궤도상의 위치를 그림 (나)의 a, b, c, d중에서 찾고, 그 때의 위상을 쓰시오.(단, 그림 (나)의 t시점에서 지구는 e지점에 있다.)

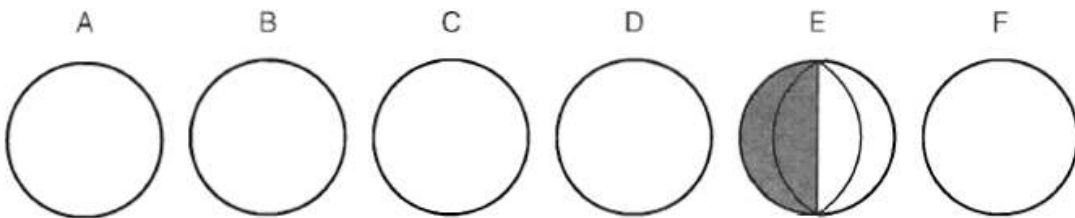
(2) 이 행성의 회합 주기는 며칠인지 구하시오.

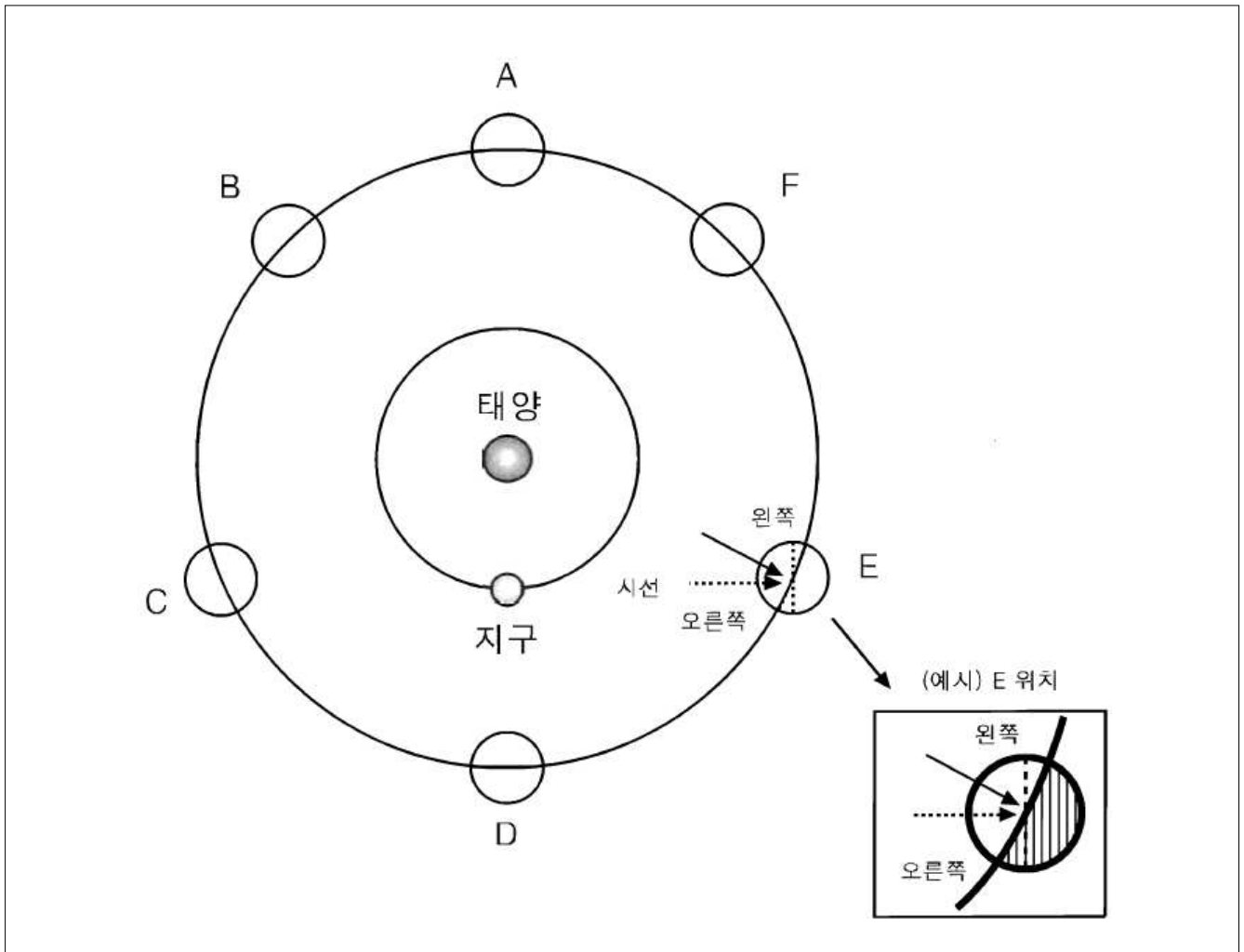
32. 다음은 영재가 지구에서 본 행성의 위상을 그리는 과정을 나타낸 것이다.³²⁾

지구에서 본 행성의 위상 변화는 행성이 태양 주위를 반시계 방향으로 공전하므로 행성-지구-태양의 상대적 위치는 바뀌게 되고 지구에서 본 행성의 위상은 변하게 된다.

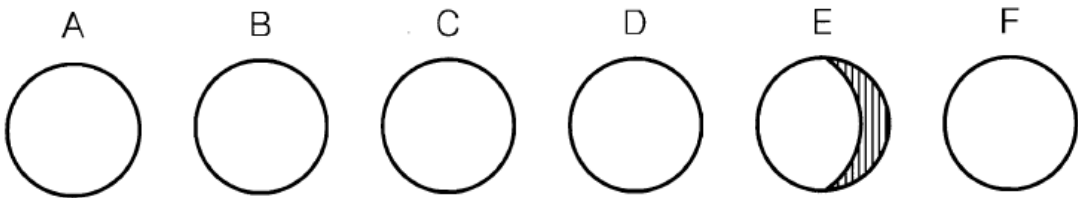


(1) 아래에 그림에 각 위치에서의 내행성의 그림을 그리시오.(단, 어두운 부분을 색칠하시오.)



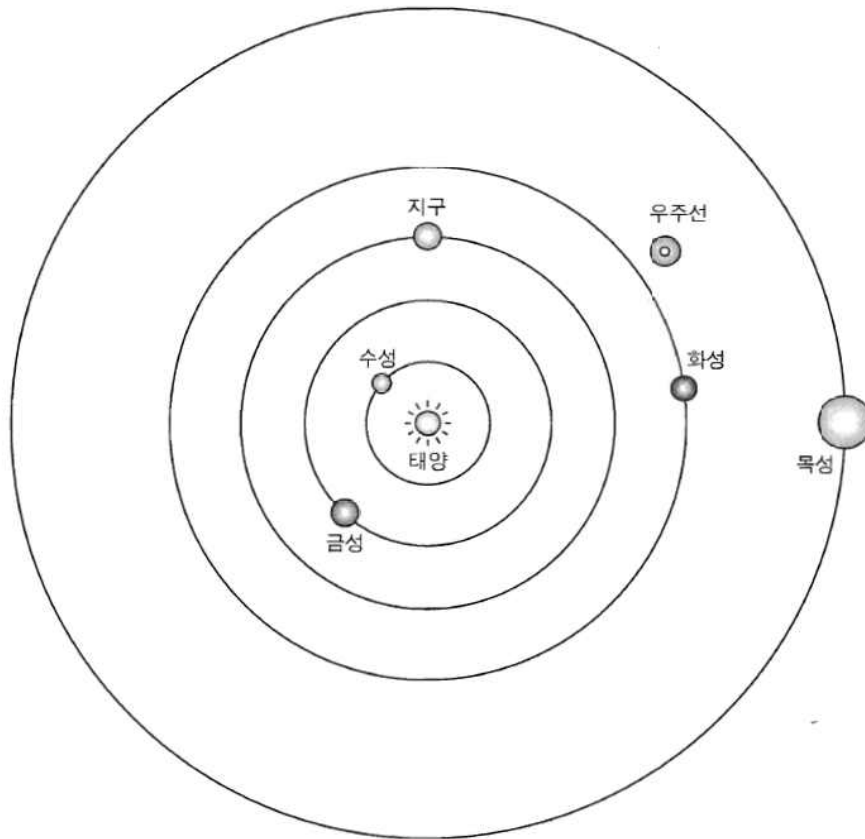


(2) 아래에 그림에 각 위치에서의 외행성의 그림을 그리시오.(단, 어두운 부분을 색칠하시오.)



(3) 내행성과 외행성의 위상을 그렸을 때 가장 큰 차이점은 무엇인지 서술하시오.

(4) 만약 영재가 현재 우주선을 타고 태양계를 여행하고 있다고 하자. 우주선의 지구의 공전궤도면과 나란한 방향에 있다고 할 때 아래 그림의 우주선에서 본 각 행성들의 위상(모양)을 그려보시오.(단, 어두운 부분을 색칠하시오.)



수성 금성 지구 화성 목성

- 수고하셨습니다. -

※ 영재학교 모의고사 1회 - 진단 평가
2교시 창의적 문제 해결력 과학 해설

1) ②

[출제 영역 : 힘의 평형]

[난이도 : 중]

[배점 : 4점 - 부분점수 없음]

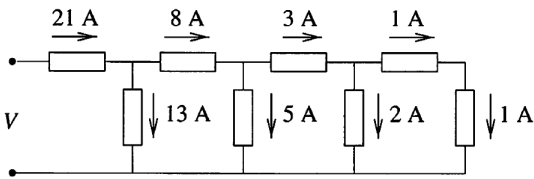
2) (1) $34V$ (2) $\frac{34}{21}\Omega$ (3) $\frac{34}{34+21}\Omega$ or $\frac{34+55}{55}\Omega$ (4) $R = \frac{1+\sqrt{5}}{2}\Omega$

[출제 영역 : 전기저항]

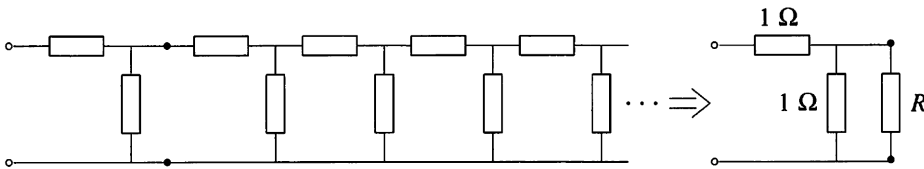
[난이도 : 상]

[배점 : 16점 - 각 소문항 당 4점, 부분점수 없음]

[해설]



(4)번 문항은 회로의 모양을 다음과 같이 변형해서 합성 저항을 구한다.



$$R = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}}}$$

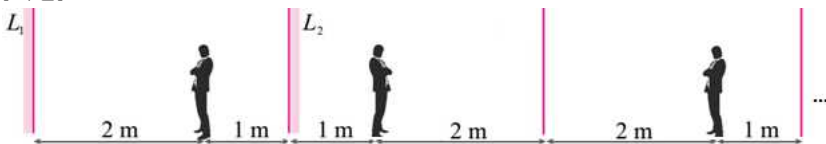
3) ④

[출제 영역 : 빛의 반사]

[난이도 : 하]

[배점 : 4점 - 부분점수 없음]

[해설]



그림과 같이 거울 안쪽 가상의 거울들이 나타나고 상은 물체 거리와 같은 거리에 나타나므로 거울 안 1m, 4m, 2m, 4m ...로 반복되어 나타난다. 따라서 네 번째 상은 사람으로부터 12m인 곳에 나타난다.

4) (1) 벌레 B (2) 2 : 3 (3) 0J

[출제 영역 : 일과 에너지]

[난이도 : 중]

[배점 : 12점 - 부분점수 없음]

5) ⑤

[출제 영역 : 열현상]

[난이도 : 하]

[배점 : 4점 - 부분점수 없음]

6) ①, ②

[출제 영역 : 전자기유도]

[난이도 : 상]

[배점 : 4점 - 부분점수 없음]

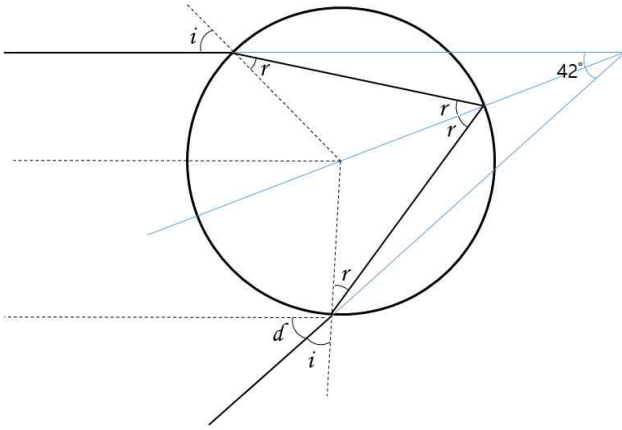
7) ①

[출제 영역 : 자기장]

[난이도 : 중]

[배점 : 4점 - 부분점수 없음]

8) (1)



(2) $4r - 2i$

(3) 공기 중의 많은 물방울에서 굴절 - 반사 - 굴절한 빛 중 눈에 들어오는 선별된 광선에 의하여 무지개의 빛이 보인다.

[출제 영역 : 빛의 굴절]

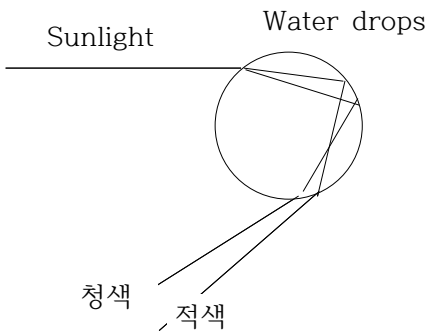
[난이도 : 상]

[배점 : 12점 - 각 소문항당 4점, 부분점수 없음]

[해설]

(2) (1) 번 그림에서 간단한 기하 원리에 의하여 $d = 2r - 2(i - r) = 4r - 2i$

(3) 서로 다른 물방울에 의한 굴절 중 눈에 들어오게 되는 선별된 광선에 의하여 무지개의 빛이 보이게 된다.



	(1)	(2)	(3)
9)	일정	상승	일정

[출제 영역 : 중1 분자운동과 상태 변화 - 액체]

[난이도 : 하]

[배점 : 6점 - 각 소문항당 2점, 부분점수 없음]

[해설]

- A의 밀도는 고체보다 액체가 크다.
고체 A가 녹을 때 액체 A의 액면인 h_1 은 변하지 않는다.
- B의 밀도는 액체보다 고체가 크다.
고체 B의 밀도가 크므로 녹으면서 부피가 증가하기 때문에 h_1 과 h_2 는 모두 높아진다.
- 고체 A와 B가 모두 녹으면 액체 A의 수면의 높이는 상승하나 액체 B의 수면의 높이는 변하지 않는다. 그러므로 h_1 과 h_2 는 모두 액체 A의 수면의 상승 높이만큼 높아지므로 $h_1 - h_2$ 는 변하지 않는다.

10) (1) $y = 3x$ (2) A 1개 질량 : B 1개 질량 = 1 : 3

[출제 영역 : 중2 물질의 특성-용액]

[난이도 : 중]

[배점 : 6점 - 각 소문항 당 3점, 부분점수 없음]

[해설]

(1) A 수용액의 가열곡선의 기울기가 일정하므로

$$\frac{0.26}{x} = \frac{0.78}{y} \quad \therefore y = 3x$$

(2) A $x(g)$ 을 녹였을 때와 B $y(g)$ 을 녹인 수용액의 끓는점 오름이 0.26°C 로 같으므로 A $x(g)$ 과 B $y(g)$ 의 분자수가 같다.

$$\frac{x}{\text{A 1개 질량}} = \frac{y}{\text{B 1개 질량}}$$

$$\frac{x}{\text{A 1개 질량}} = \frac{3x}{\text{B 1개 질량}} \quad \therefore \text{A 1개 질량} : \text{B 1개 질량} = 1 : 3$$

11) $\frac{\text{(나)에서 } M \text{의 산화수}}{\text{(가)에서 } M \text{의 산화수}} = \frac{3}{2}$

[출제 영역 : 중3 화학반응의 규칙성]

[난이도 : 하]

[배점 : 5점 - 부분점수 없음]

[해설]

성분 원소 \n 화학물	M	O
(가)	a	b
(나)	$2a$	$3b$

화학물 (가)를 2배 취하면

성분 원소 \n 화학물	M	O	화학식
(가)	$2a$	$2b$	$MO(\text{가정})$
(나)	$2a$	$3b$	MO_x

(가)와 (나)에서 원소 M 의 일정량과 결합하는 O 의 질량비는 $2b : 3 = 2 : 3$ 이다.

(가)의 화학식을 MO 라고 가정하면, (가)와 (나)에서 원소 M 의 양이 일정하므로 (나)의 화학식은 MO_x 라 쓸 수 있다.

(가)와 (나)에서 원소 M 의 일정량과 결합하는 원소 O 의 질량비와 원자수비는 같다. (배수비례의 법칙)

$$(\text{가}) : (\text{나}) = 2 : 3 = 1 : x \quad \therefore x = \frac{3}{2}$$

(나)의 화학식 $MO_{\frac{3}{2}}$ 을 가장 간단한 정수비로 정리하면 M_2O_3 라 쓸 수 있다.

(가)의 MO 에서 O^{2-} 와 1 : 1로 결합하는 M 은 M^{2+} 이다.

(나)의 M_2O_3 에서 O^{2-} 와 2 : 3으로 결합하는 M 은 M^{3+} 이다.

$$\frac{\text{(나)에서 } M \text{의 산화수}}{\text{(가)에서 } M \text{의 산화수}} = \frac{+3}{+2} = \frac{3}{2}$$

12) (1) 4 : 1

(2) $\frac{40}{3} \text{ mL}$

(3) $\frac{11}{2}N$ (개)

[출제 영역 : 중3 여러 가지 화학반응 - 전해질]

[난이도 : 중]

[배점 : 9점 - 각 소문항당 3점, 부분점수 없음]

[해설]

(1)

	$CaCl_2$	+	Na_2CO_3	\rightarrow	$CaCO_3 \downarrow$	+	$2NaCl$
부피	20mL		40mL				
분자수	N 개		N 개				
농도	$\frac{N}{20}$ 개/mL		$\frac{N}{40}$ 개/mL				

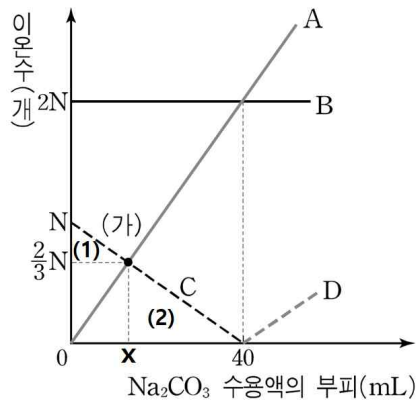
단위 부피(1mL)당 음이온 수

$CaCl_2$	\rightarrow	Ca^{2+}	+	$2Cl^-$
$-\frac{N}{20}$ 개		$+\frac{N}{20}$ 개		$+\frac{N}{10}$ 개

Na_2CO_3	\rightarrow	$2Na^+$	+	CO_3^{2-}
$-\frac{N}{40}$ 개		$+\frac{N}{20}$ 개		$+\frac{N}{40}$ 개

$$CaCl_2 : Na_2CO_3 = \frac{N}{10} : \frac{N}{40} = 4 : 1$$

(2) (1)번 삼각형과 (2)번 삼각형의 답음을 이용하면



$$\frac{1}{3}N : x = \frac{2}{3}N : 40 - x \quad \therefore x = \frac{40}{3}$$

(3)

	$CaCl_2$	+	Na_2CO_3	\rightarrow	$CaCO_3 \downarrow$	+	$2NaCl$
농도	$\frac{N}{20}$ 개/mL		$\frac{N}{40}$ 개/mL				
분자수	N 개		N 개				
분자수	N 개		$\frac{3}{2}N$ 개				
	$-N$		$-N$		$+N$		$+2N$
	0		$0.5N$		N (양금)		$2N$

Na^+ 3N개, CO_3^{2-} 0.5N개, Cl^- 2N개가 존재하므로 총 이온수는 5.5N개다.

Na_2CO_3	\rightarrow	$2Na^+$	+	CO_3^{2-}
$-0.5N$ 개		$+N$ 개		$+0.5N$ 개

$NaCl$	\rightarrow	Na^+	+	Cl^-
$-2N$ 개		$+2N$ 개		$+2N$ 개

13) $d_{Ar} : d_{Ne} = 3 : 2$

[출제 영역 : 중1 분자운동과 상태변화 - 기체]

[난이도 : 중]

[배점 : 5점 - 부분점수 없음]

[해설]

아래쪽 N_2 기체와 위쪽 N_2 기체

$$P_{\text{아래쪽 } N_2} = P_{\text{위쪽 } N_2} + 76 \text{ cmHg}$$

$$P_{\text{아래쪽 } N_2} = 3 \text{ 기압} + 76 \text{ cmHg} = 4 \text{ 기압}$$

Ar 기체와 아래쪽 N_2 기체

$$P_{Ar} + 76 \text{ cmHg} = P_{\text{아래쪽 } N_2}$$

$$P_{Ar} + 76 \text{ cmHg} = 4 \text{ 기압} \quad \therefore P_{Ar} = 3 \text{ 기압}$$

위쪽 N_2 기체와 Ne 기체

$$P_{\text{위쪽 } N_2} + 76 \text{ cmHg} = P_{Ne}$$

$$3 \text{ 기압} + 76 \text{ cmHg} = P_{Ne} \quad \therefore P_{Ne} = 4 \text{ 기압}$$

$$PM = dRT \text{에서 } \frac{PM}{d} = RT \text{ (일정)}$$

$$\frac{P_{Ar} M_{Ar}}{d_{Ar}} = \frac{P_{Ne} M_{Ne}}{d_{Ne}}$$

$$\frac{3 \times 40}{d_{Ar}} = \frac{4 \times 20}{d_{Ne}} \quad \therefore d_{Ar} : d_{Ne} = 3 : 2$$

14) (1) $c_A : c_B = 3 : 2$

(2) $C_A : C_B = 3 : 4$

(3) $L_A : L_B = 3 : 1$

[출제 영역 : 중1 열과 우리생활]

[난이도 : 중]

[배점 : 9점 - 각 소문항당 3점, 부분점수 없음]

[해설]

(1) 1분 동안 공급하는 열량을 Q 라고 하면

$$\text{고체 A} : 2Q = c_A \times 10 \text{ g} \times 2T_o \quad \therefore c_A = \frac{2Q}{10 \times 2T_o}$$

$$\text{고체 B} : 4Q = c_B \times 20 \text{ g} \times 3T_o \quad \therefore c_B = \frac{4Q}{20 \times 3T_o}$$

$$c_A : c_B = \frac{2Q}{10 \times 2T_o} : \frac{4Q}{20 \times 3T_o} = 3 : 2$$

(다른 풀이)

$$\text{가열 곡선의 기울기} = \frac{\Delta T}{Q} \text{이므로}$$

$$\text{고체 A의 기울기} : \text{고체 B의 기울기} = \frac{2T_o}{2Q} : \frac{3T_o}{4Q} = \frac{2T_o}{c_A \times 10 \times 2T_o} : \frac{3T_o}{c_B \times 20 \times 3T_o}$$

$$1 : \frac{3}{4} = \frac{1}{c_A} : \frac{1}{2c_B} \quad \therefore c_A : c_B = 3 : 2$$

(2) 열용량 = 비열 \times 질량

$$C_A : C_B = 3 \times 10 : 2 \times 20 = 3 : 4$$

(3) $Q = L \times m$

$$\text{A} : 3Q = L_A \times 10 \quad \therefore L_A = \frac{3Q}{10}$$

$$\text{B} : 2Q = L_B \times 20 \quad \therefore L_B = \frac{Q}{10}$$

$$L_A : L_B = \frac{3Q}{10} : \frac{Q}{10} = 3 : 1$$

15) (1) $b.p.(X) > b.p.(Y)$ (2) $M_X : M_Y = 9 : 14$

[출제 영역 : 중2 물질의 특성 - 용액]

[난이도 : 중]

[배점 : 8점 - 각 소문항당 4점, 부분점수 없음]

[해설]

(1) 증기압력 : $Y(= 270 \text{ mmHg}) > X(= 210 \text{ mmHg})$

분자간 힘 : $X > Y$

끓는점 : $X > Y$

(2) $PM = dRT$

$$\frac{PM}{d} = RT(\text{일정})$$

$$\frac{P_1 M_1}{d_1} = \frac{P_2 M_2}{d_2}$$

$$\frac{210 \times M_X}{\frac{m}{2V}} = \frac{270 \times M_Y}{\frac{m}{V}} \quad \therefore M_X : M_Y = 9 : 14$$

16) (1) $x + y = 3 + 2 = 5$

(2) $A : B = 1 : 2$

(3) (가) : (나) = 1 : 1

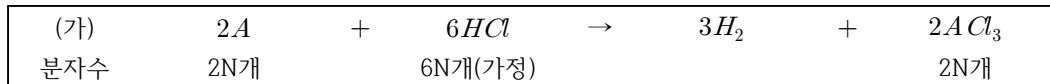
[출제 영역 : 중3 여러 가지 화학반응 - 산과 염기]

[난이도 : 중]

[배점 : 12점 - 각 소문항당 4점, 부분점수 없음]

[해설]

(1) 실험 (가)



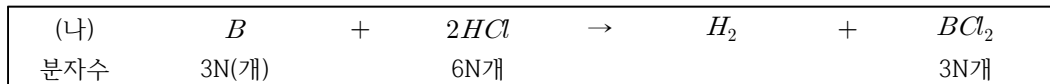
$$HCl : \frac{\text{음이온 수}}{\text{양이온 수}} = \frac{6N}{6N} = 1$$



$$ACl_3 : \frac{\text{음이온 수}}{\text{양이온 수}} = \frac{6N}{2N} = 3$$



실험 (나)



$$HCl : \frac{\text{음이온 수}}{\text{양이온 수}} = \frac{6N}{6N} = 1$$



$$BCl_2 : \frac{\text{음이온 수}}{\text{양이온 수}} = \frac{6N}{3N} = 2$$



(2) A 원자 2N개의 질량이 1이고, B 원자 3N개의 질량이 3이므로

$$A \text{ 원자 1개의 질량} : B \text{ 원자 1개의 질량} = \frac{1}{2N} : \frac{3}{3N} = 1 : 2$$

(3) 금속의 종류와 관계없이 같은 양의 염산이 완전히 반응했으므로 발생한 수소 기체의 양은 동일하다.

17) ①, ⑤

[출제 영역 : 배설]

[난이도 : 중]

[배점 : 4점 - 부분점수 없음]

[해설] 문제에 제시된 자료의 내용으로 보아 척추동물이 배설하는 질소성 노폐물의 종류는 그들이 서식하는 환경의 수분 조건과 관련성이 깊은 것을 알 수 있다. 즉, 물을 얻기가 곤란한 환경에 서식하는 파충류, 조류, 곤충 등과 같은 동물은 배설물을 체외로 배출할 때 물을 잃지 않아도 되는 불용성의 노폐물인 요산의 비중이 높고, 물에 서식하는 어류, 개, 오징어와 물에 서식하진 않지만 물을 얻기가 쉬운 사람은 암모니아와 요소를 물에 녹여 배설한다는 것을 알 수 있다.

⑥ 닭의 유생과 성체의 노폐물 비교에서 성체가 될수록 암모니아의 비중이 낮아짐을 알 수 있다.

18) ①, ⑤

[출제 영역 : 호흡]

[난이도 : 중]

[배점 : 4점 - 부분점수 없음]

[해설] 흉강의 압력(756mmHg)은 대기압(760mmHg)과 폐포 내압(760mmHg)보다 낮으므로 흉막이나 폐에 구멍이 생기면 흉강 내로 공기가 유입되어 압력이 높아져 대기압과 폐포 내압과 흉강의 압력이 거의 같아진다. 그러므로 모두 한 쪽 폐의 기능을 잃어버린다. 흉강에 공기가 들어오는 (가)와 (나) 모두 폐로 유입되는 공기의 양이 줄어들어 폐활량이 감소한다. 횡격막이 이완하여 위로 올라가면 흉강의 압력이 높아지면서 폐 속의 공기가 유출되는 호기가 일어난다.

19) ②

[출제 영역 : 감각기관]

[난이도 : 중]

[배점 : 4점 - 부분점수 없음]

[해설] A의 경우 각막을 깎아 오목 렌즈 역할을 하게 만들어 근시를 교정하였으며, B의 경우 각막이 볼록 렌즈 역할을 하게 만들어 원시를 교정하였다. 라, 정상인보다 안구의 길이가 짧으면 원시와 같은 증상이 나타나므로 B와 같은 방법으로 시력을 교정할 수 있다.

가, 근시이므로 먼 곳의 물체가 비교적 잘 보이지 않는다. 나, 오목렌즈로 교정할 수 있다. 다, B는 원시이므로 가까운 곳의 물체가 비교적 잘 보이지 않는다.

20) ③

[출제 영역 : 항상성]

[난이도 : 중]

[배점 : 4점 - 부분점수 없음]

[해설] 호르몬은 혈액 속으로 분비되어 목표로 하는 지점까지 운반된다. 인체의 구조상 심이지장에서 나온 혈관이 직접 이 자로 가지는 않는다.

21) A - 연수, B - 척수, C - 중간뇌 (중뇌)

[출제 영역 : 신경계]

[난이도 : 중]

[배점 : 4점 - 모두 맞으면 4점, 2개 맞으면 2점, 1개 맞으면 0점]

[해설] A는 심장, B는 방광, C는 눈의 기능을 조절하기 때문에 순서대로 연수, 척수, 중간뇌이다.

22) (1) 딸세포 수 : 4개

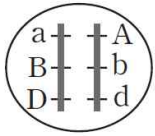
(2) 각 딸세포의 DNA 상대량 : 8

[출제 영역 : 세포분열]

[난이도 : 중]

[배점 : 8점 - 각 소문항 당 4점, 부분점수 없음]

[해설] 주어진 체세포의 세포 주기가 G1기-S기-G2기-M기-S기-M기이므로 두 번의 DNA 복제가 일어난다. M기도 두 번을 거치지만 첫 번째 M기에는 염색체 분리만 일어나고 두 번째 M기에 세포 분열이 일어난다. 따라서 이 세포가 세포 주기를 거쳐 한 번의 세포 분열이 끝나면 2개의 딸세포가 생성되며 각 딸세포의 DNA량은 4이다. 그리고 두 번의 세포 분열이 끝났을 때에는 4개의 딸세포가 생성되며 각 딸세포의 DNA량은 8이다.



23) 민호 할머니

[출제 영역 : 유전]
 [난이도 : 중]
 [배점 : 4점 - 부분점수 없음]

[해설] 유전자 C는 남자에만 있는 Y 염색체에 존재하며, 나머지 유전자는 X 염색체에 존재한다. 삼촌의 X 염색체가 할머니로부터 물려진 것이므로, 고모와 삼촌이 가진 aBD는 할머니로부터 물려진 것이다. 민호의 X 염색체가 어머니로부터 물려진 것이므로, 민호와 누나가 가진 abD는 어머니로부터 물려받은 것이다. 누나는 어머니로부터 물려받은 abD 외에 Abd를 갖고 있으며, 이것은 아버지로부터 물려받은 것이다. 아버지가 가진 Abd는 할머니로부터 물려받았으므로 할머니는 고모와 삼촌에게 물려준 aBD와 아버지에게 물려준 Abd를 함께 갖고 있어서 할머니의 유전자형은 AaBbDd이다.

24) 대형 잎이 진화적으로 갖게 되는 잎의 형태 - 겹잎이나 이중 겹잎

이유 - 대형 잎이 흘잎일 경우 병원체에 감염되면 잎 전체에 퍼질 수 있고, 바람에 의해 찢어질 우려가 크기 때문에 겹잎이나 이중 겹잎으로 진화를 했을 것이다. (위와 같은 이유가 적혀 있을 경우에만 점수 인정)

[출제 영역 : 진화]
 [난이도 : 중]
 [배점 : 8점 - 각 소문항 당 4점, 부분점수 없음]

25) ④

[출제 영역 : 대기과 날씨]
 [난이도 : 중]
 [배점 : 3점 - 부분점수 없음]

[해설] 관측소를 통과한 시기를 앞뒤로 기온이 하강하는 것을 볼 수 있다. 한랭전선이 통과하기 전에는 따뜻하고 습도가 낮아 맑은 날씨를 보인다. 한랭전선이 통과하면 저기압의 중심으로부터 멀어지므로 기압은 높아지고 온도가 하강한다. (나)는 서고동저 기압배치를 보이는 전형적인 겨울철 일기도이다.

26) ③

[출제 영역 : 암석]
 [난이도 : 중]
 [배점 : 3점 - 부분점수 없음]

[해설] 마그마의 냉각 시간은 화성암의 결정의 크기를 결정한다. 냉각 시간이 짧은 것은 주로 지표에서 빠르게 냉각된 화산암이 되고, 냉각 시간이 긴 것은 지하 깊은 곳에서 천천히 식은 심성암이 된다. 화산암은 결정의 크기가 작은 세립질이 되고 심성암은 결정의 큰 조립질 암석이 된다. 유색광물의 함량은 암석의 색을 결정하게 된다. 유색광물이 많으면 색이 어두워지는데, 광물이 철과 마그네슘을 많이 포함하게 되기 때문이다. 철을 많이 포함한 암석은 밀도가 커지게 되고, SiO₂ 함량은 낮아지게 된다.

27) ④

[출제 영역 : 지각변동]
 [난이도 : 중]
 [배점 : 3점 - 부분점수 없음]

[해설] 화산가스 속에는 수증기, 이산화탄소, 황화수소, 이산화황, 수소, 질소, 등이 들어 있다. 그 중 이산화황은 생물에게 유독함과 동시에 산성비의 원인이 되는 가스이다. 또한, 수소, 헬륨, 질소, 염화수소, 플루오린화수소, 수은 같은 소량의 휘발성 원소나 혼합물도 포함되어 있다. 화산진, 화산재와 같은 세립질 퇴적물이 쌓이면 응회암을 형성한다. 지표로 흘러 나온 용암은 화성암(화산암)이 되어 지표를 변화 시킨다.

28) ⑤

[출제 영역 : 대기]
 [난이도 : 중]

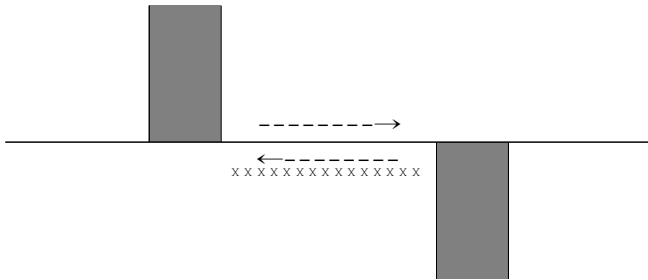
[배점 : 3점 - 부분점수 없음]

[해설] 가)에서는 유리를 통과하여 지표에 도달하는 A는 90이 되고, 유리에서 달로부터 흡수한 장파를 상, 하 방향으로 같은 양을 복사하려면 B로부터 190을 받아야 한다. 우주 공간은 100을 주고 100을 받았으므로 평형이 되고 유리는 단파 10을 흡수하고 장파 190을 흡수 총 200을 흡수하고 우주와 지표로 100씩 방출하므로 평형을 이룬다. 지표면은 단파를 90흡수하고 대기로부터 100을 돌려 받고 190의 장파를 다시 복사 했으므로 평형을 이룬다.

(나)에서는 첫 번째 유리에서 단파 10받고 두 번째 유리로부터 190을 받는다. 우주 공간으로 100을 방출하고 두 번째 유리로 100을 방출하므로 평형을 이룬다. 두 번째 유리는 단파 9를 받고 첫 번째 유리로부터 100을 받는다. 지표로부터 장파를 271을 받아 총 380을 받는다. 이것을 위 유리와 지표로 각각 190씩 방출하여 평형을 이룬다. 달 표면은 단파 81을 받고 두 번째 유리로부터 190을 받아 총 271을 받고 이를 다시 복사하여 평형을 이룬다.

$$A : 90, B : -190, C : 81, D : -271, E : 190$$

- 29) (1) D (2) A
 (3) 화살표 사이에 X 표를 한다.



[출제 영역 : 판구조론]

[난이도 : 중]

[배점 : 6점 - 각 소문항 당 2점, 부분점수 없음]

[해설] 태평양 해령은 동쪽으로 치우쳐져 있으며 문제에서는 태평양판과 나스카판의 경계인 D-D'지역이 동태평양 해령이 된다. 깊이 100km이상의 깊은 진원을 가질 수 있는 지역은 밀도가 다른 해양판과 대륙판이 부딪치는 섭입형 경계가 된다. 지도에서 섭입형 경계를 나타낸 곳은 A-A'에 있는 일본, 필리핀 해구이다. B-B'지역은 판의 경계가 아닌 곳에서 화산과 지진이 발생하는 열점(하와이 열점)을 나타내며 C-C'는 태평양판과 북아메리카판이 서로 어긋나는 대표적인 변환단층 지역을 나타내고 있는 보존경계 지역이다. 변환 단층에서 발생하는 지진은 천발지진이며 판과 판이 어긋나고 있는 해령과 해령 사이의 판이 이동 방향이 서로 다른 지역에서 발생한다.

- 30) (1) ① 판게아(초대륙) ② 대서양 ③ 2억년 ④ 38억년
 (2) 2.8cm/년

(3) 해양지각은 해령에서 생성되어 해구에서 소멸하기 때문에

[출제 영역 : 대륙이동설]

[난이도 : 중]

[배점 : 7점 - (1), (2)는 2점, (3)은 3점, 부분점수 없음]

[해설] 3억년 전 고생대 말기에는 지구가 하나의 초대륙을 이루고 있었는데 이를 판게아라고 한다. 남아메리카와 아프리카 사이에 발산경계가 만들어지고 이를 통해 양옆으로 맨틀대류가 일어나 해저 확장 결과 대서양이 만들어지게 되었다. 해양 지각의 나이는 2억년을 넘지 못하는데, 해령에서 맨틀대류에 의해 상승하여 만들어진 마그마가 굳어 형성된 해양지각은 대륙을 타고 오다가 대륙을 만나면 밀도차에 의해 맨틀 속으로 하강하여 소멸하게 된다. 그러므로 해양 지각의 연령은 대륙 지각의 연령보다 적어지게 된다. 대륙에서는 지구 나이와 거의 같은 38억년 전의 암석이 나오기도 한다. 지구의 나이는 46억년이지만 상당기간 마그마 상태로 존재하다가 38억년 쯤 굳어져 지금과 같은 암석 형태의 행성이 되었다.

남아메리카 동안에서 아프리카 서안까지 적도를 따라 약 40°의 경도차가 나면 그 사이의 거리는 $2 \times 3 \times 6420km \times \frac{1}{9} = 4280km$ 이므로 $\frac{4280km}{1.5 \times 10^8년} = 2.8cm/년$ 이다. 해양 지각은 해령에서 생성되어 해구에서 소멸되는 마치 공장의 컨베이어 벨트처럼 형성 되어 있다.

- 31) (1) d 하현
 (2) 584일

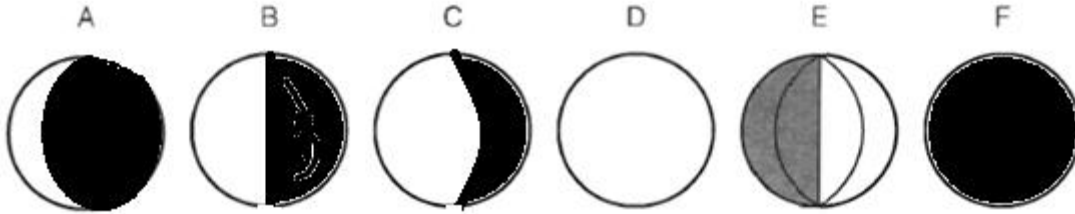
[출제 영역 : 행성의 운동]

[난이도 : 중]

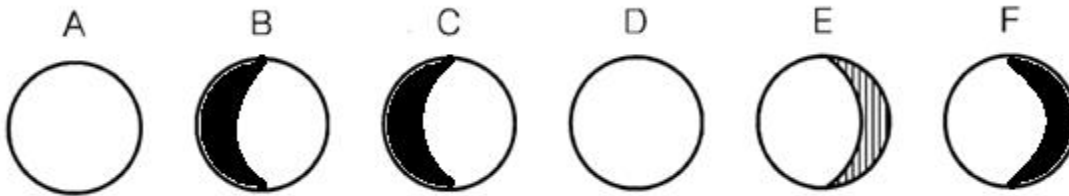
[배점 : 6점 - 각 소문항 당 3점, 부분점수 없음]

[해설] 관측일 22일 전에는 태양이 먼저 지고 행성이 나중에 지므로 동방에 위치하다가 22일 이후에는 행성이 먼저 지고 태양이 나중에 지는 서방에 위치한다. 그러므로 22일에는 행성이 내합에 위치한다. 22일 이후에는 행성이 서방에 위치하므로 새벽에 동쪽하늘에서 관측되며 위상은 왼쪽이 밝은 모습을 띠게 된다. t 지점은 행성과 태양이 지는 시간이 최대 차이로 나는 시점이므로 최대 이각에 위치함을 알 수 있다. t 지점은 서방 최대이각에 위치하게 되고 그림 (나)에서는 d 에 위치한다. 최대 이각에 위치할 때는 반 위상이 보이며 새벽 동쪽하늘에서는 하현으로 보이게 된다. 22일인 내합에 위치하면 314일에는 외합에 위치가 되므로 내합에서 외합까지 가는데 걸린 시간은 292일이 된다. 회합 주기는 다시 내합으로 오는 데 걸린 시간이므로 이 값에 두 배를 하면 584일이 된다.

32) (1)

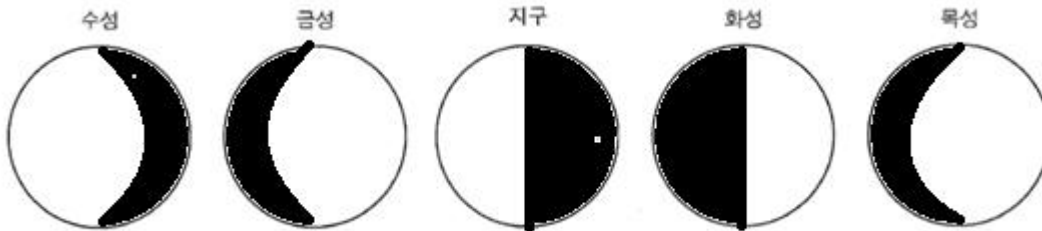


(2)



(3) 내행성은 달과 같이 초승달이나 그믐달 모양이 나올 수 있지만 외행성은 언제나 반 이상의 위상이 관측된다.

(4)



[출제 영역 : 천체의 운동]

[난이도 : 중]

[배점 : 9점 - (1), (2), (3)은 각 2점, (4)는 3점, 부분점수 없음]