모의고사 3회

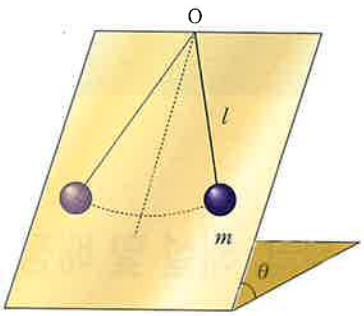
제한시간 180분

[주의 사항]
1. 정답과 함께 풀이 과정을 정확하고 논리적으로 서술하시오.
2. 필요 시 도표나 그림을 그려도 무방합니다.
3. 시간을 잘 배분하여 제한 시간을 엄수하시오.

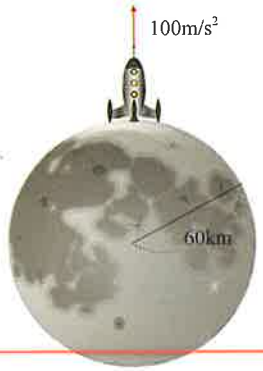
01 다음 그림은 일직선상에서 거리가 L 만큼 떨어져 있는 두 지점 P와 Q 사이를 두 자동차 A와 B가 서로 마주보는 방향으로 출발하여 각각 일정한 속력으로 왕복 운동을 반복하는 것을 나타낸 것이다.

자동차 A와 B가 각각 P와 Q점을 동시에 출발하여 처음 스쳐가는 지점은 P점으로부터 300m 떨어진 지점이고, 두 번째 스쳐가는 지점은 Q점으로부터 200m 떨어진 지점이다. 이 상황을 만족할 수 있는 P와 Q 사이의 거리 L로 가능한 값을 모두 구하시오. (단, 자동차의 크기는 무시한다.)

02 그림과 같이 경사각이 θ 인 마찰이 없는 빗면 위의 한 점 O 에 고정된 단진자의 단진동 주기를 구하시오. (단, 매달린 추의 질량은 m, 진자의 길이는 l 이며, 중력 가속도는 g 이고, 모든 마찰은 무시한다.)



03 그림과 같이 반지름이 60 km 인 소행성이 있다. 소행성 표면의 중력 가속도는 3 m/s^2 이다.

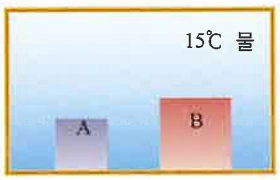


(1) 소행성 표면 위의 우주선이 100 m/s 의 속력으로 출발하였을 때 우주선이 올라갈 수 있는 최고 높이는 얼마인가? 단, 운동 중 엔진을 가동하여 추진하지 않는다고 가정한다.

(2) 이 소행성의 중력장 탈출 속도를 구하시오.

04 그림 (가)와 같이 15 ℃ 물이 들어 있는 열량계 안에 물체 A와 B가 잠겨 있다. 표 (나)는 물체 A와 B의 비열, 질량, 열량계 안에 넣기 직전의 온도를 나타낸 것이다. 물체 A와 B를 넣은 후 한참 후 열량계 속 물의 온도가 50 ℃로 유지되었다고 할 때 열량계 속 물의 열용량을 구하시오. (단, 열량계는 외부와 열 출입이 없다.)

열량계

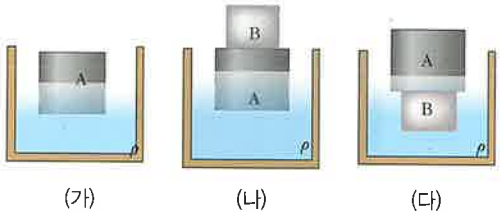


(가)

물체	질량	비열	처음 온도
A	M	$3c$	5℃
B	$3M$	$2c$	90℃

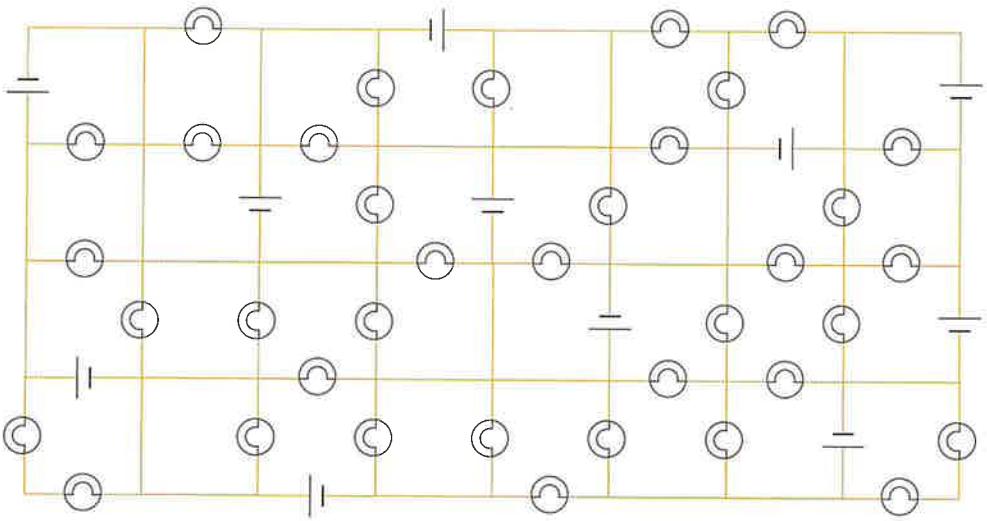
(나)

05 그림 (가)는 밀도가 ρ 인 액체에 부피가 $6V$ 인 물체 A가 절반만 잠겨 정지해 있는 것을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 (가)에서 물체 A 위에 물체 B 를 놓았더니 물체 A가 $4V$ 만큼 잠겨 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 (가)에서 물체 A 아래에 물체 B 를 놓았더니 물체 B 는 완전히 잠겨 있고 물체 A 는 $1.5V$만큼 잠겨 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 이 조건에 맞는 물체 A의 질량과 물체 B의 밀도를 각각 구하시오.



(가) (나) (다)

06 다음 그림과 같이 전구와 전지를 이용하여 회로를 구성하였다. 전구의 저항은 모두 1Ω, 전지의 전압은 모두 1V 이며, 전류가 흐르는 전구만 불이 들어온다. 다음 물음에 답하시오.(단, 전지의 내부 저항은 무시한다.)

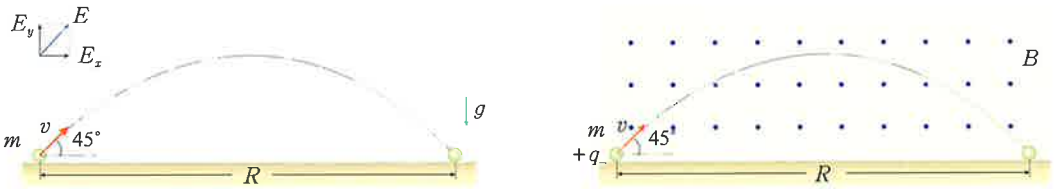


(1) 불이 들어오지 않는 전구는 모두 몇 개인가?

(2) 가장 밝은 전구의 소비 전력은 얼마인가?

07

그림 (가)와 같이 질량이 m 인 물체를 지표면에 대해 45°의 각도로 속력 v 로 던졌다. 이때 수평 도달 거리가 R, 지면에 도달할 때까지 걸린 시간은 t 였다. 물음에 답하시오. (단, 중력 가속도는 g 이고, 공기의 저항은 무시한다.)



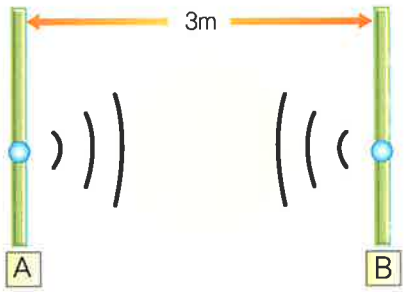
(가) (나)

(1) (가)에서 물체를 전하 $+q$ 로 대전시켜서 같은 각도로 속력 v 로 던졌더니, 수평 도달 거리는 $2R$, 지면에 재도달할 때까지 걸린 시간은 $2t$ 가 되었다. 전기장 E 의 x 성분과 y 성분 E_x, E_y를 각각 구하시오. (단, 그림과 같이 공중에서 균일한 전기장을 걸어주었다고 가정한다.)

(2) 전기장을 변화시켜 $+q$ 로 대전시킨 물체에 가해진 전기력이 물체의 중력을 완전히 상쇄시키도록 하였다. 이때 그림 (나)와 같이 지면에서 나오는 방향으로 균일한 자기장 B 를 가해주었다. 이 공간에서 (1)과 같이 $+q$ 로 대전시킨 물체를 지표면에 대해 45° 각도로 속력 v 로 던졌을 때 수평 도달 거리가 R 이 되었다. 자기장 B 는 얼마인가?

08

소리도 파동이므로 두 소리가 만나면 보강 간섭하여 소리가 커질 수도 있고, 상쇄 간섭하여 소리가 들리지 않을 수도 있다. 그림과 같이 A, B 두 스피커에서 소리가 나오고 있다. 두 스피커는 3 m 만큼 떨어져 있고, A 스피커에서 나오는 소리는 B 스피커에서 나오는 소리보다 4 배의 세기이다. 또, 사람이 듣는 소리의 세기는 스피커에서의 (거리)^2 에 반비례하여 약해진다.



어떤 사람이 A, B 두 스피커 사이의 직선 상의 어느 점에 서 있을 때 전혀 소리가 들리지 않았다.

(1) 소리가 들리지 않는 위치는 A 로부터 B 쪽으로 얼마나 떨어진 곳인가?

(2) 이런 현상이 가능한 음파의 파장을 긴 순서대로 3개 구하시오.

09 다음 그림과 같이 0 ℃, 1기압에서 탄소(C), 메테인(CH_4), 철(Fe)이 각각 12 g, 12 g, 84 g 들어 있는 실린더에 산소(O_2)를 각각 32 g, 32 g, 48 g 넣고 점화 장치를 이용하여 각 물질들을 완전 연소시켰다.

(가) (나) (다)

각 실린더에서 일어나는 화학 반응식은 다음과 같다.

(가) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
(나) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$
(다) $3Fe(s) + 2O_2(g) \rightarrow Fe_3O_4(s)$

반응 후 실린더 내부의 온도를 0 ℃로 다시 냉각시켰을 때 실린더 안 기체의 부피비를 구하시오. (단, 수소의 원자량은 1, 탄소의 원자량은 12, 산소의 원자량은 16, 철의 원자량은 56이고, 피스톤의 무게와 마찰, 고체 및 액체의 부피는 무시한다.)

10 다음 표는 0℃, 1기압에서 탄소(C), 수소(H), 미지의 원소(X)로 이루어진 서로 다른 기체 화합물 A, B, C, D의 밀도와 질량 백분율 조성을 나타낸 것이다. (단, 수소, 탄소의 원자량은 각각 1, 12이다.)

화합물	기체 밀도(g/L)	질량 백분율 조성		
		탄소(C)	수소(H)	미지의 원소(X)
A	4.30	12.7	3.20	84.1
B	7.80	6.90	1.20	91.1
C	11.3	4.80	0.40	95.8
D	14.8	3.60	-	96.4

(1) 화합물 A, B, C, D 의 분자식을 각각 구하시오.

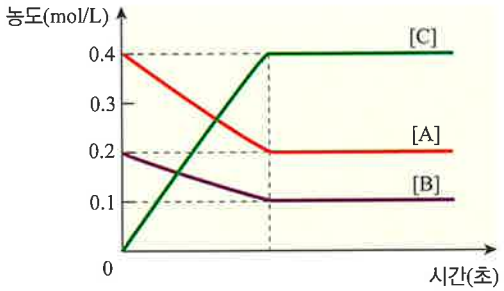
(2) 원소 X 의 평균 원자량을 구하시오.

11 두 개의 컵에 같은 양의 15 ℃ 의 찬 물과 100 ℃ 의 뜨거운 물을 각각 담고 냉동실에 넣었더니 찬물보다 뜨거운 물이 더 빨리 얼었다. 그 이유는 무엇인지 서술하시오.

12 다음은 기체 A 와 B 가 반응하여 기체 C 가 되는 반응의 반응식이다.

$$aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g)$$

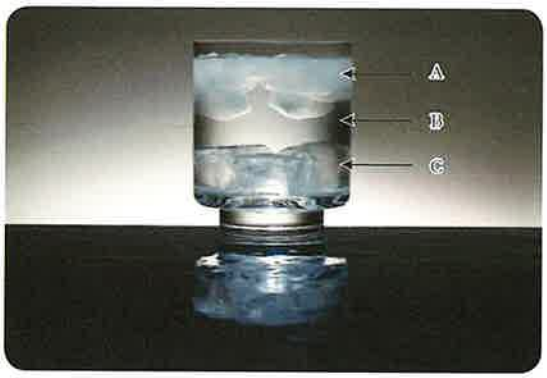
그림은 25 ℃ 에서 1 L 강철 용기에 기체 A 와 B 를 넣고 반응시킬 때 시간에 따른 각 물질의 농도 변화를 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오. (단, a, b, c는 가장 간단한 정수이다.)



(1) *a*, *b*, *c* 를 각각 구하시오.

(2) 25 ℃ 에서 1 L 용기에 A, B, C를 각각 1몰씩 넣으면 반응은 어느 방향(오른쪽 : 정반응, 왼쪽 : 역반응)으로 진행될 지 쓰시오.

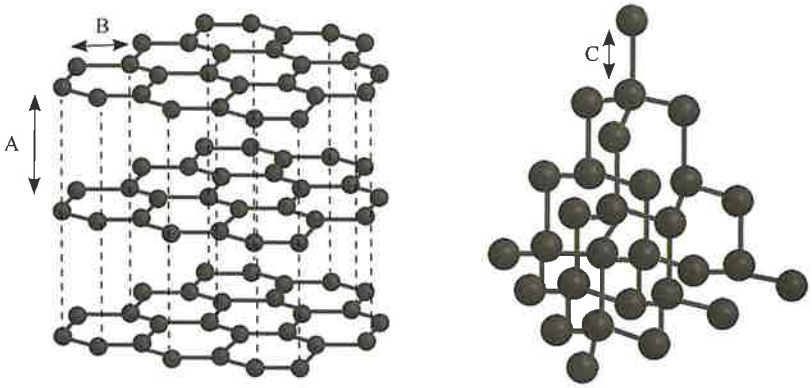
13 다음은 $^{1}_{1}H$ 와 $^{16}_{8}O$ 로 이루어진 얼음, $^{1}_{1}H$ 와 $^{16}_{8}O$ 로 이루어진 물 그리고 $^{2}_{1}H$ 와 $^{16}_{8}O$ 로 이루어진 얼음이 함께 존재할 때의 모습이다.



(1) A ~ C 의 분자량을 각각 쓰시오.

(2) 끓는점이 같은 물질을 짝지으시오.

14 그림 (가)와 (나)는 흑연과 다이아몬드를 각각 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오.

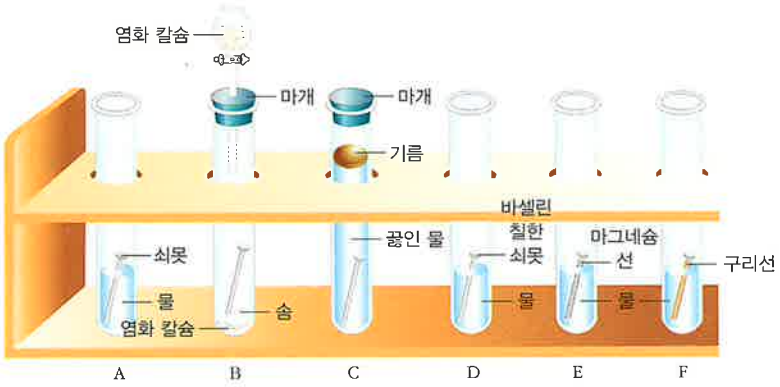


(가) (나)

(1) 그림에 표시된 탄소 원자들 사이의 결합 A ~ C 의 길이를 비교하고, 이유를 함께 쓰시오.

(2) 탄소의 동소체인 흑연과 다이아몬드는 서로 다른 전기적 특성을 나타낸다. 흑연과 다이아몬드 중 전기 전도성을 갖는 물질을 쓰고 그 이유를 서술하시오.

15 부식되지 않은 깨끗한 쇠못을 시험관 A~F에 넣고 다음 그림과 같이 장치한 후, 일주일 동안 방치하여 시험관에 들어 있는 쇠못의 부식 정도를 관찰하였다. 다음 물음에 답하시오.



(1) 시험관 A~F 중 부식이 가장 많이 된 쇠못은 무엇인가?

(2) 시험관 B에서 염화 칼슘의 역할은 무엇인가?

(3) 시험관 C에서 끓여서 식힌 물을 사용한 이유는 무엇인가?

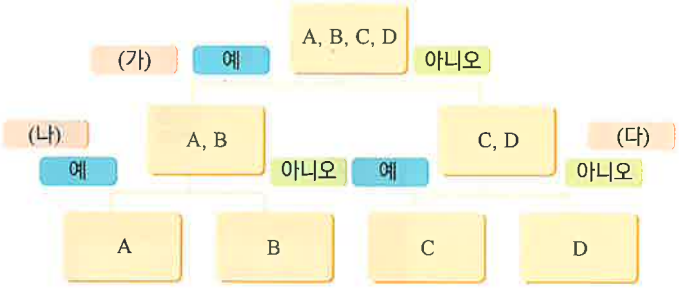
(4) 시험관 D에서 쇠못에 바셀린을 칠한 이유는 무엇인가?

(5) 시험과 E와 F 중 어떤 시험관에 들어 있는 쇠못이 더 많이 부식되었을지 쓰고, 그 이유를 서술하시오.

16 이산화 탄소(CO_2)는 수분(H_2O)과 접촉하면 화학 작용을 일으켜 탄산 수용액(H_2CO_3)으로 변한다. 우리가 마시는 탄산 음료는 바로 이 탄산 수용액을 먹게 되는 것이다. 탄산 수용액을 정기적으로 오랜 기간 마셨을 경우 우리 몸에 어떠한 영향을 미치게 되는지 쓰고, 그 이유를 서술하시오.

17 다음은 광물의 물리적 성질을 정리하여 분류한 것이다. 물음에 답하시오.

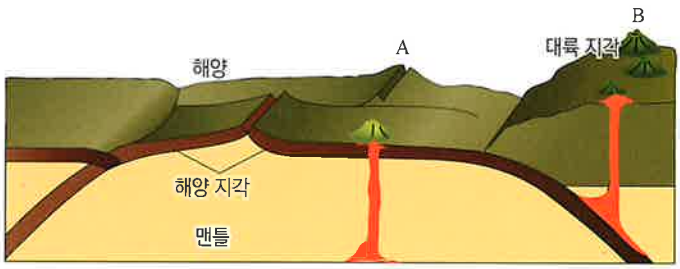
광물	색	조흔색	깨짐과 쪼개짐
A	황색	흑색	깨짐
B	황색	황색	깨짐
C	투명	흰색	깨짐
D	흑색	흰색	쪼개짐



(1) 광물을 분류하는 각각의 조건 (가) ~ (다)에 해당하는 성질은 무엇인지 적으시오..

(2) 광물 A ~ D 중 석영, 흑운모, 황철석에 해당하는 것을 각각 적고 그 이유를 설명하시오.

18 그림은 판의 이동과 화산 활동을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

보기

ㄱ. B 지역에는 순상 화산이 우세하게 형성된다.
ㄴ. 화산은 B보다 A 지역에서 격렬하게 분출한다.
ㄷ. B 지역에는 성층 화산이 우세하게 형성된다.
ㄹ. 제주도 한라산에서 분출한 마그마는 B와 같은 환경에서 형성되었다.
ㅁ. A의 화산은 대륙과 충돌한 후 대륙에 달라붙게 된다.

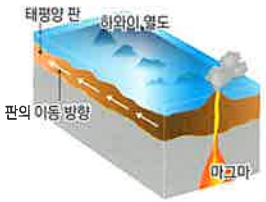
19 다음 자료는 태평양에서 열점의 활동으로 생성된 하와이 열도 주변에 줄지어 분포하는 화산섬 및 해산들의 위치와 암석들의 절대 연령을 나타낸 것이다. 열점 위에서 화산 활동으로 생성된 화산섬은 태평양 판의 이동에 따라 열점 위를 벗어나면 사화산이 되고, 정상부가 침식 작용을 받아 물속으로 잠기면 해산이 된다.

〈자료〉

① 대부분의 화산 활동은 판의 경계부에서 일어나지만 판의 내부에서도 일어난다. 판의 경계가 아니지만 화산 활동과 지질이 자주 발생하는 장소 밑에 열점이 존재한다.

② 열점은 맨틀 깊은 곳에서 마그마가 기둥 형태(플룸)로 수직으로 올라오는 지점으로 판의 이동과 관계없이 암석권을 뚫고 화산을 형성한다.

③ 판의 이동에 따라 일렬로 늘어선 화산들을 형성하며, 열점에서 멀어질수록 화산의 나이가 많다. 하와이 섬이 그 대표적인 예이다.



▲ 열점과 하와이 열도의 형성

④ 미드웨이 섬은 약 2700만 년 전에 형성되었으며, 하와이 섬에서 미드웨이 섬까지 거리는 약 2700 km이다.

▲ 하와이 열도 - 엠페러 해산군

16 방위표				
북서	북북서	북	북북동	북동
서북서				동북동
서				동
서남서				동남동
남서	남남서	남	남남동	남동

(1) 열점의 위치는 어디인가?

(2) 위 자료를 근거로 하여 다음 중 옳은 것만을 모두 고르시오.

ㄱ. 열점의 위치는 하와이 섬에 가장 가깝다.
ㄴ. 북서쪽에 위치한 해산일수록 해구에 가까워진다.
ㄷ. 태평양 판의 이동 방향은 약 4천 3백만 년 전에 바뀌었다.
ㄹ. 하와이 열도는 판의 수렴 경계에서 형성된 호상 열도이다.
ㅁ. 태평양 판의 이동 방향은 서북서에서 북북서 방향으로 변했다.
ㅂ. 미드웨이 섬이 형성된 이후 태평양 판의 평균 이동 속도는 약 10 cm/년이다.

20 다음은 스모그에 대한 설명을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

> 스모그(smog = smoke + fog)란 대기가 습하고 오염 물질의 농도가 높을 때 흡습성의 미립자가 응결핵이 되어 생성된 안개를 말한다.
>
> (가) 런던형 스모그 : 1982년 12월 영국 런던에서는 80%가 넘는 습도에 정오에도 기온이 -1℃ 정도로 떨어졌고, 석탄의 연소에 의한 연기가 대기 중으로 배출되었으며, 무풍 현상과 기온 역전으로 대기가 확산되지 못하고 지표 부근에 정체되었다. 배출된 연기와 짙은 안개가 합쳐져 스모그를 형성하였고, 연기 속에 있던 아황산 가스는 황산 안개로 변하였다. 이와 같은 현상은 약 7일 동안 지속되었고 스모그 발생 첫 3주 동안 시민 약 4천 명이 호흡 장애와 질식 등으로 사망했으며, 그 이후에도 만성 폐질환으로 약 8천여 명이 생명을 잃었다.
> (나) 로스앤젤레스형 스모그 : 1940년대 도시의 팽창으로 자동차 수가 급속도로 증가함으로써 로스앤젤레스에서는 황갈색의 스모그가 형성되어 호흡이 곤란하고 눈이 따가우며, 눈물이 나는 현상이 나타났다. 햇빛이 약하고 안개가 짙게 낀 밤에 검정색의 스모그가 형성되는 다른 지역과는 달리 이 지역은 햇빛이 강렬한 낮에 황갈색의 스모그가 형성되었다. 이와 같은 현상은 자동차로부터 배출되는 질소 산화물과 탄화수소 등이 강렬한 햇빛에 의해 화학반응한 유독한 스모그이다. 로스앤젤레스형 스모그는 태평양 해안에서 불어오는 저온의 해풍에 의하여 기온의 역전층이 자주 발생하고, 이것이 대기의 대류를 방해하여 오염을 더욱 가중시켰다. 이것은 강렬한 태양빛에 의한 광화학 스모그로 널리 알려져 있다. 미국 서부에서의 해풍에 의한 역전층 형성은 미국 태평양 연안 도시에서 일어나는 일반적인 기상 현상이다.
>
> <광화학 스모그 형성 과정>
> 자동차의 배기 가스에서 나온 질소 산화물인 일산화 질소(NO)와 산소 분자가 반응하여 이산화 질소(NO_2)가 형성되고, 이때 생성된 이산화 질소(NO_2)는 자외선에 의해서 반응성이 큰 산소 원자를 생성한다. 이 산소 원자는 산소 분자와 반응하여 오존(O_3)을 형성하고 오존은 대기 중의 탄화수소($CxHy$)와 반응하여 스모그를 형성한다.

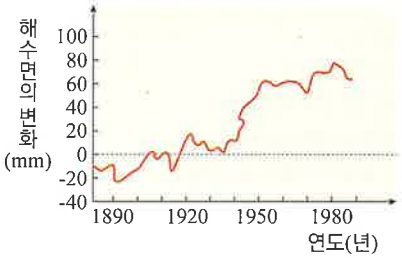
(1) 우리나라 서울에서 자주 발생하는 스모그는 어떤 종류의 스모그에 가까운지 그 이유와 함께 서술하시오.

(2) 다음은 광화학 스모그의 형성 과정을 나타낸 것이다. 빈칸에 알맞은 말을 차례대로 쓰시오.

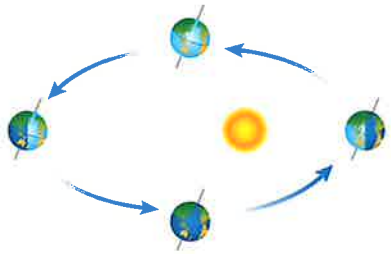
$NO + (\quad) \rightarrow (\quad) + O$, $\quad NO_2 \xrightarrow{\text{자외선}} NO + O$, $\quad O + (\quad) \rightarrow O_3$

$O_3 + C_xH_y \rightarrow$ 스모그(응결핵)

21 다음은 최근 100년 동안의 세계 해수면의 평균 수위 변화를 나타낸 것이다. (1) 변화의 원인을 추측하고, (2) 이 변화가 지속될 경우 일어날 수 있는 재앙을 서술하시오.



22 그림은 현재 지구 공전 궤도를 나타낸 것이다. 현재 타원형인 지구의 공전 궤도가 완전한 원이 되는 경우에 우리나라의 여름과 겨울 기온은 현재와 비교할 때 어떻게 변할지 그 이유와 함께 서술하시오.



23 그림 (가)는 영희가 어느 날 해뜰 때 서울에서 관측한 달의 위치를 나타낸 것이고, (나)는 2주 후 해질 때 같은 장소에서 관측한 달의 위치를 나타낸 것이다.

(가) 어느 날 서울

(나) 2주 후 서울

다음 A ~ D 중 (가)와 (나)에서 영희가 관측한 달의 모양을 각각 고르시오.

A B C D

24 절대 등급이 같은 별 A와 B가 있다. 별 A의 연주 시차는 0.5", 겉보기 등급이 1 등급이고, 별 B의 겉보기 등급은 3 등급일 때, 별 B의 연주 시차는 얼마인지 쓰시오. (단, 한 등급 간의 밝기 차는 2.5 배이다.)

25

다음은 아메바와 플라나리아에 대한 설명이다.

아메바는 세포 내에 수축포가 있다. 수축포는 원생동물의 세포질에 존재하는 액포의 일종으로 수축기와 이완기를 주기적으로 되풀이하는 세포소기관이다. 수축포에서는 체내에 생긴 여분의 수분을 체외로 방출하여 삼투를 조절한다. 담수에 서식하는 아메바를 농도가 높은 고장액에 넣으면 외액의 삼투압이 증가하고 외액의 배출량이 감소하고, 해산종 아메바를 해수의 희석액으로 옮기면 배출 속도가 증가하는 것을 관찰할 수 있다.

▲ 아메바와 아메바의 수축포

플라나리아에는 불꽃모양의 세포인 불꽃세포를 가지고 있다. 불꽃세포는 편형동물 · 유형동물 등에서 볼 수 있는 세포로 원시적인 배설 기관인 원신관에서 관찰이 가능하다. 몸의 좌우로 뻗어 있는 원신관의 주된 관에서 나뭇가지 모양의 가는 관이 몸의 곳곳에 분포하고 있다. 그 관의 끝에 불꽃세포가 있는데, 이곳에서 노폐물을 걸러 가는 관(외신관)과 이어지는 배설공으로 배출한다. 불꽃세포는 깔때기 모양으로 퍼진 큰 세포로, 신축성이 있는 편모 다발이 있다. 이 편모 다발이 운동을 할 때 마치 불꽃이 흔들리는 것처럼 보인다고 하여 불꽃세포라고 불린다.

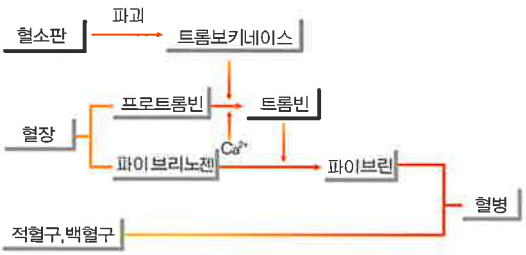
▲ 플라나리아

▲ 플라나리아의 불꽃세포

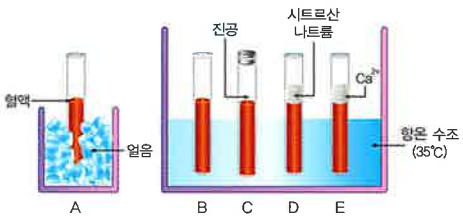
위 설명을 읽고 아메바의 수축포와 플라나리아의 불꽃세포가 생명의 특성 가운데 어느 것에 해당하는지 그렇게 생각한 이유와 함께 서술하시오.

26

다음 (가)는 혈액 응고 과정을 단계별로 나타낸 것이며, (나)는 혈액 응고에 관련된 실험을 하기 위한 장치이다.



(가)



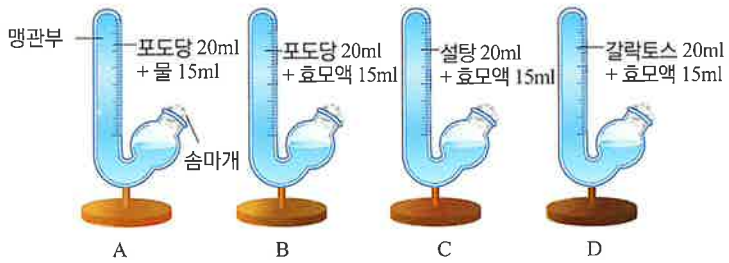
(나)

이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

보기

ㄱ. E 에서 Ca^{2+}이 혈액의 응고를 방지해 주는 역할을 한다.
ㄴ. 사람의 간에서도 트롬빈의 생성을 억제하는 물질이 만들어진다.
ㄷ. B 에서는 체온의 온도 상태를 유지했기 때문에 혈액이 응고되지 않는다.
ㄹ. A 에서는 저온 처리를 통해 효소들이 변형되지 않기 때문에 혈액이 응고된다.
ㅁ. D 에서 시트르산나트륨 대신에 옥살산나트륨을 첨가하여도 혈액은 응고되지 않는다.
ㅂ. C 에서는 혈액이 공기와 접하지 않기 때문에 혈소판이 파괴되지 않아 혈액이 응고되지 않는다.

27 다음은 효모를 이용한 발효 실험이다. 물음에 답하시오.



*발효관 : 효모에 의한 발효 시험에 이용되는 기구이다. 효모는 당류를 발효시켜 알코올과 CO_2를 생성하므로 맹관부에 모인 CO_2의 양을 측정함으로써 발효 능력을 비교할 수 있다.

[과정]
(가) 건조 효모를 증류수에 넣어 녹인 효모액을 4개의 발효관 A ~ D에 그림과 같이 넣는다.
(나) 맹관부에 기포가 들어가지 않도록 발효관을 세운 다음 솜으로 입구를 막는다.
(다) 맹관부의 눈금을 10분 간격으로 읽어 30분 동안 발생하는 기체의 부피를 기록하고, 각 발효관의 맹관부에 기체가 충분히 생기면 솜마개를 빼고 냄새를 맡아본다.
(라) 각 발효관의 용액을 일부 덜어내고 묽은 수산화칼륨(KOH) 용액을 15ml 정도 넣어준 후 흔들어 섞어준 다음 맹관부를 관찰한다.

[결과]
(가) 시간이 지남에 따라 발효관 B ~ D의 맹관부에 모이는 기체의 부피가 증가하였다.
(나) A의 맹관부에서는 기체가 발생하지 않았고, B의 맹관부에 특히 많은 기체가 발생하였다.
(다) 기체가 발생한 발효관 B ~ D의 냄새를 맡았을 때 알코올 냄새가 났다.
(라) KOH 용액을 넣어준 후에는 맹관부의 기체 부피가 줄어들었다.

(1) 실험 중 B ~ D 발효관 모두 기체가 발생했지만 그 중에서도 특히 B 발효관에서 기체가 가장 많이 발생했다. 이 결과로 알 수 있는 효모의 성질은 무엇인가?

(2) 이 실험의 효모가 진행한 발효는 젖산 발효, 알코올 발효, 아세트산 발효 중 무엇인가? 근거와 함께 서술하시오.

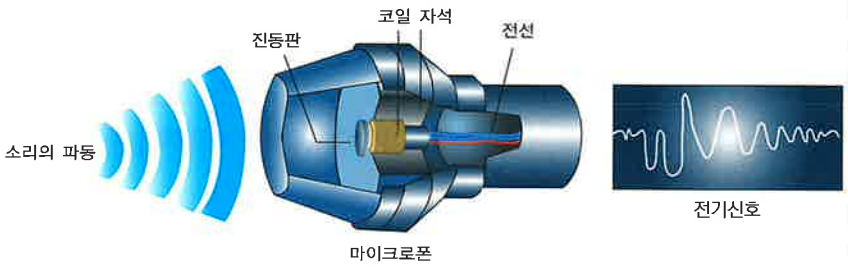
28 나무가 병이 들었을 때 수액 주사를 놓는 경우가 많다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 수액 주사는 나무의 어느 부분에 놓는 것이 좋을까?

(2) 수액 주사를 놓기에 적절한 때는 언제일지 나무의 활동과 날씨에 관련하여 쓰시오.

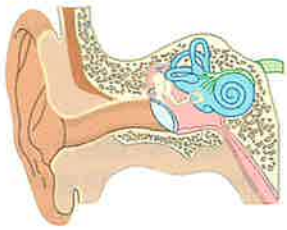
29 다음은 마이크로폰에 대한 설명이다. 읽고 물음에 답하시오.

마이크로폰(Microphone)은 소리 에너지를 전기 에너지로 변환시키는 전자 기기이다. 음파에 의해 생긴 진동을 받는 진동판, 그것을 전기 신호로 바꾸는 변환부, 출력부의 3부분으로 구성된다. 음파에 의해 진동판(diaphragm)이 진동을 하면, 진동판에 붙어 있는 코일이 자석에 의한 자기장 속에서 움직여 코일에 전압이 발생하게 된다. 즉, 기계적 진동은 결과적으로 전기적 신호로 변화하게 된다.



귀의 구조와 마이크로폰의 구조에서 비슷한 역할을 하는 것을 아래 그림에서 찾아 명칭과 그 기능을 쓰시오.

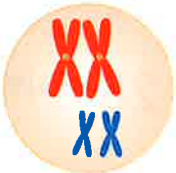
마이크로폰의 구조	진동판	코일	자석	전선
귀의 구조	㉠	㉡		㉢
기능	㉣	㉤		㉥



30 다음은 어떤 동물의 난자 형성 과정을 설명한 글이다.

[난자 형성 과정]
- 제1 난모세포는 감수 1분열을 통해 제2 난모세포와 제1 극체로 분열하고, 제2 난모세포는 난소에서 배란된다.
- 제2 난모세포는 배란 직후 감수 2분열을 완료하여 난세포와 제2 극체로 된다.
- 난세포는 난자가 되고, 제2 극체는 퇴화된다.

제1 난모세포의 염색체 구성이 오른쪽 그림과 같을 때, 위 자료를 근거하여 난소에서 배란되는 세포와 난세포의 염색체 구성을 각각 그려 보시오.



<난소에서 배란되는 세포>

<난세포>

31 다음은 바나나의 멸종 위기에 대한 자료이다. 다음 물음에 답하시오.

(가) 야생 상태의 바나나는 크고 딱딱한 씨가 가득 차 있어 먹기가 아주 힘든 열매였는데, 씨가 없는 돌연변이가 나타나 식용으로 재배하기 시작한 것이 현재 흔히 볼 수 있는 바나나이다. 바나나는 나무라기보다 '여러해살이 풀'에 가까워 열매를 수확한 후 밑동을 잘라 다시 줄기부터 자라게 하는 방식으로 재배하고, 번식시킬 때도 뿌리만 잘라 옮기는 방식을 사용한다. 이로 인해 한 농장에 같은 유전적 형질을 가진 바나나 나무가 수십만 그루까지 자라게 된다.

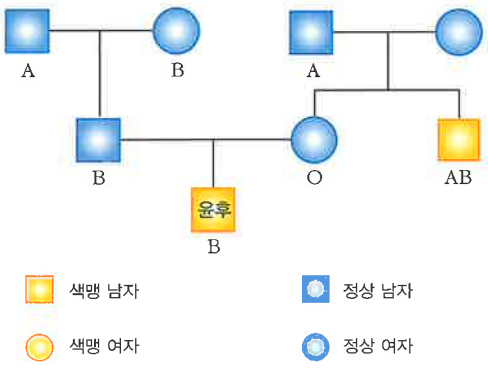
(나) 현대에 주로 재배되는 바나나는 '캐번디시'라는 품종이지만 1960년대까지 전세계에서 재배되던 바나나는 '그로 미셸'이란 품종으로 '캐번디시'보다 맛과 향이 훨씬 좋았다고 한다. 그런데 물과 흙을 통해 곰팡이가 뿌리를 감염시키는 파나마병이 등장하여 전세계의 '그로 미셸'을 말라 죽게 하자 1965년 '그로 미셸'의 상품화가 중단되었고, 파나마병에 강한 '캐번디시'를 대신 보급하여 현재까지 오게 되었다.

(다) 1990년 파나마병의 변종인 신파나마병이 대만과 필리핀 지역에 나타나면서 '캐번디시'도 병에 걸리게 되었다. 현재는 동남아에만 병이 머물고 있지만, 신파나마병을 치료할 백신도 없고 감염을 막을 농약도 없으며 '캐번디시'를 대체할 종이 없어 아프리카나 중남미로 병이 옮겨지면 상품으로서의 바나나가 완전히 사라질 위기에 처해 있다.

(1) 다른 과일종도 각자의 곰팡이 피해나 병을 가지고 있지만 바나나처럼 종 자체가 위협받은 적은 없다. 왜 유독 바나나만 병충해에 의한 멸종 위기가 발생하는지 설명하시오.

(2) 바나나의 멸종을 막기 위한 방법은 어떤 것이 있을지 서술해 보시오.

32 다음은 혈액형과 색맹 유전에 대한 가계도이다. A, B, AB, O는 혈액형을 표시한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고르시오.

〈 보기 〉

ㄱ. 윤후의 아버지의 혈액형은 동형 접합이다.
ㄴ. 윤후의 외할머니의 혈액형 유전자형은 BO이다.
ㄷ. 윤후가 어머니와 동일한 유전자형을 가진 여자와 결혼할 경우 윤후와 동일한 유전자형이 태어날 수 있다.