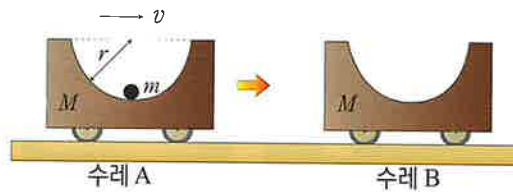


[주의 사항]

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

01

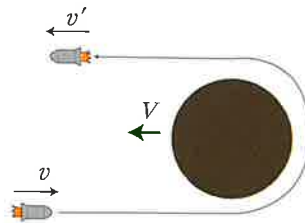
다음 그림과 같이 수레의 질량은 M 이고 수레의 몸체는 반지름 r 의 매끄러운 원형 곡면으로 이루어져 있다. 수레의 곡면 밑바닥에는 질량 m 인 물체가 정지해 있다. 이제 수레 A 가 물체와 함께 속력 v 로 운동하다가 정지해 있는 수레 B 와 충돌하여 한덩어리가 되어 운동하였다. 질량 m 인 물체가 곡면을 따라 올라갈 수 있는 최대 높이는 얼마인가? 단, 수레 A 와 수레 B 의 질량은 같고, 물체와 수레면 사이, 수레의 바퀴와 지면, 수레 사이의 마찰은 없으며, 중력가속도는 g 로 하시오.



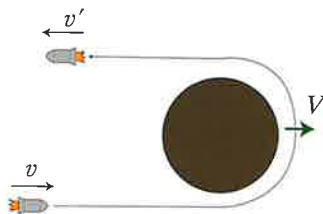
02

우주 공간에서 우주선이 행성의 인력에 의해 경로가 바뀌는 경우 우주선과 행성의 상호 작용은 충돌로 볼 수 있다. 우주 공간에서의 상호 작용은 에너지의 결손이 일어나기 어려우므로 충돌의 종류는 탄성 충돌이다. 행성을 향해 다가가는 우주선의 속도를 v , 처음 행성의 속도를 V , 상호 작용 후 우주선의 속도를 v' , 행성의 속도를 V' 라고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

- (1) 우주선이 행성과 마주 보고 운동하다가 상호 작용 후 행성과 같은 방향으로 운동하게 된 경우 우주선의 속도는 어떻게 변하는가?

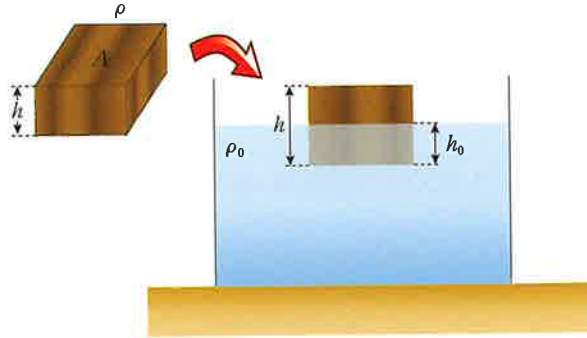


- (2) 우주선이 행성과 같은 방향으로 운동하다가 상호 작용 후 행성과 반대 방향으로 운동하게 된 경우 우주선의 속도는 어떻게 변하는가?



03

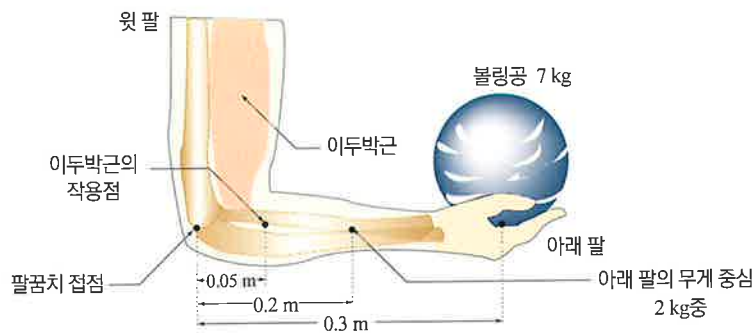
다음 그림과 같이 밀도가 ρ , 높이가 h , 단면적이 A 인 직육면체 모양의 물체를 밀도가 ρ_0 인 액체에 넣었더니 물체는 h_0 만큼 잠긴 후 그 상태를 유지하였다. 물음에 답하시오. (단, 단면적 A 인 면은 액체의 표면과 항상 평행을 유지한다.)



- (1) 물체가 받는 부력의 크기는 얼마인가? (단, 중력 가속도는 g 이다.)
- (2) 평형 상태의 물체를 액체 속으로 x 만큼 더 밀어 넣고 손을 떼면 물체는 상하로 진동을 하게 된다. 이때, 진동 주기를 구하시오. (단, $x \ll h$ 이다.)

04

그림은 볼링 선수가 질량 7 kg 인 볼링공을 손으로 들고 있는 모습을 나타낸 것이다. 위팔과 아래 팔은 수직, 아래 팔은 질량이 2 kg 이고, 수평이다. 이두박근이 아래 팔에 작용하는 힘을 구하시오. ($g = 10\text{ m/s}^2$)



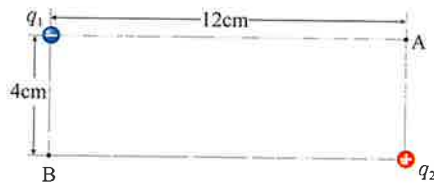
05 열기구 는 내부에 공기를 가득 넣은 후, 버너를 가동하여 내부 공기를 가열하면 하늘로 떠오른 후 바람의 흐름을 따라 공중 비행을 하는 기구이다.

공기가 들어 있지 않을 때 버너를 포함한 자체 질량이 100kg인 열기구가 있다. 열기구에 공기를 가득 넣었을 때 들어갈 수 있는 공기의 부피는 100m³이고, 열기구의 아래 부분은 열려 있어서 공기가 자유롭게 출입할 수 있으며, 현재 공기의 밀도는 1.3kg/m³, 기압은 1기압(atm), 기온은 27℃이다. 물음에 답하시오.

(1) 열기구 내부의 온도가 $T(K)$ 가 되었을 때, 열기구 내부의 공기의 밀도는 어떻게 되는가?

(2) 열기구 내부의 온도가 몇 ℃가 될 때 열기구가 상승하는가?

06 다음 그림과 같이 전하 $q_1 = -5.0 \times 10^{-6} C$, $q_2 = 2.0 \times 10^{-6} C$ 인 두 점전하가 직사각형의 두 모서리에 놓여 있다. 직사각형의 가로 길이는 12cm, 세로 길이는 4cm 이고, 두 전하로부터 무한히 떨어진 점에서의 전위는 0이다. 물음에 답하시오. (단, 비례 상수 $k = 9 \times 10^9 N \cdot m^2 / C^2$ 이다.)



(1) 꼭지점 A와 B에서의 전위는 각각 얼마인가?

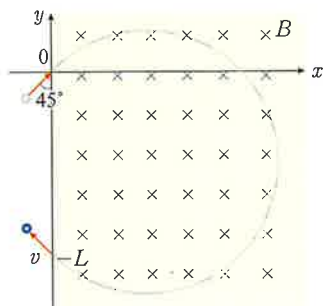
A ()V, B ()V

(2) 전하 $q_3 = 4 \times 10^{-6} C$ 을 꼭지점 B에서 A로 대각선을 따라 옮기는 데 필요한 일은 얼마인가?

()J

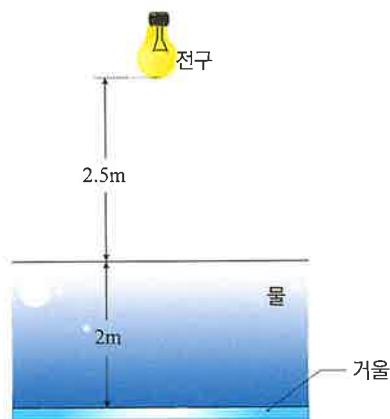
07

다음 그림과 같이 xy 평면에서 전하량이 q 인 대전 입자가 y 축과 45° 각으로 원점에서 균일한 자기장 B 영역으로 입사한 후 $-L$ 인 곳에서 자기장 영역을 벗어나 일정한 속력 v 로 운동하였다. 자기장은 $x \geq 0$ 인 영역에 형성되어 있고, 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다. 입자의 질량을 구하시오.



08

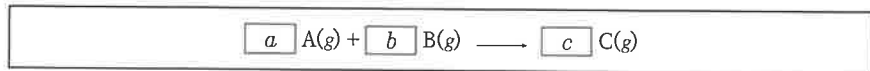
다음 그림은 바닥이 평면거울로 되어 있는 깊이가 2m 인 통에 물이 가득 담겨 있고, 수면 위로 2.5m 되는 지점에 전구가 매달려있는 것을 나타낸 것이다. 이때 물 밖에서 볼 때 거울에 비친 전구의 상은 거울로부터 얼마의 거리에 생기겠는가? (단, 빛의 경로가 전구를 지나는 수직축에 매우 가까우므로, $\sin\theta \approx \tan\theta \approx \theta$ 를 사용하고, 물의 굴절률은 1.33이다.)



09 다음 표는 0 °C, 1 기압에서 기체 A와 B의 부피를 다르게 반응시켜 기체 C를 생성한 실험 결과를 나타낸 것이다.

실험	A의 부피(mL)	B의 부피(mL)	반응하지 않고 남은 기체와 그 부피	C의 부피(mL)
1	10	40	기체 B, 10mL	20
2	30	30	기체 A, 20mL	20
3	25	75	남은 기체 없음	50

위 자료로부터 기체 A, B가 반응하여 기체 C가 생성되는 반응의 화학 반응식이 다음과 같다면 이때 계수 $a + b + c$ 는 얼마인가?



10 다음 자료를 보고 물음에 답하시오.

기온이 27 °C인 실험실에 내부 부피가 227 L, 내부 온도가 0 °C로 유지되는 냉장고를 설치했다. 이 냉장고의 문에는 고무패킹이나 자석같은 장치가 없으며, 안과 밖의 기압 차로만 열고 닫히게 설계되었다. (단, 실험실 안의 기압은 1 atm이다.)



냉장고 문을 열었다 닫은 후 전원을 연결하고 냉장고 안의 온도가 0 °C가 되었을 때 드라이아이스를 넣었다. 드라이아이스의 질량이 몇 g보다 많이 줄어들어야 냉장고 문이 스스로 열릴까? (단, 온도는 일정하고, 드라이아이스 고체가 차지하는 부피는 무시하며 C, O의 원자량은 각각 12, 16이다.)

11

일정한 온도에서 액체 1g을 증발시키는데 필요한 열량을 증발열(기화열, cal/g)이라고 하고, 액체 1 몰의 증발열을 몰 증발열(cal/mol)이라고 한다. 현재 기압이 1기압일 때 다음 <보기>를 참고하여 물음에 답하시오.

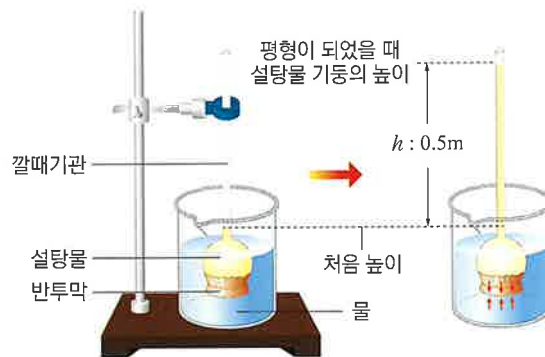
보기

- 물의 끓는점 : 100 ℃
- 얼음의 비열 : 0.492 cal/g·℃
- 얼음의 융해열 : 79.8 cal/g
- 물의 비열 : 1.00 cal/g·℃
- 수증기의 비열 : 0.481 cal/g·℃
- 물의 증발열 : 540.0 cal/g
- 물의 분자량 : 18
- 물의 몰증발열 : 9720 cal/mol

1기압에서 -5 ℃ 물 분자 3.01×10^{23} 개(얼음)를 110 ℃ 수증기 상태로 만드는데 필요한 최소의 에너지는 몇 cal 인가? (단, 아보가드로수는 6.02×10^{23} 이다.)

12

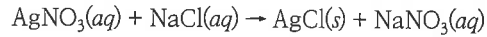
그림과 같이 밀도가 1.05 g/mL 인 설탕물을 깔때기관에 넣고 반투막으로 씌운 다음, 물이 담긴 비커 속에 깔때기관을 넣은 뒤 방치하였더니, 설탕물 기둥의 높이가 처음 높이보다 0.5 m 증가하였다. 실험 결과를 참고하여 물음에 답하시오. (반투막을 통한 삼투압 $\pi = C(\text{몰 농도}) \times R(\text{기체 상수}) \times T(\text{절대 온도})$ 로 나타낸다.)



(1) 깔때기관에 넣은 설탕물의 몰 농도(M)를 구하시오. (단, 중력 가속도는 9.80 m/s^2 이고, $1 \text{ Pa} = 1 \text{ kg/m} \cdot \text{s}^2$, $1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ 이다. 또, 기체 상수 = $0.082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$ 이고, 설탕물의 온도는 $27 \text{ }^\circ\text{C}$ 이다.)

(2) 깔때기관에 넣어준 설탕물의 온도가 높아지면 평형 상태에서 깔때기관 속 설탕물 기둥의 높이는 어떻게 될 것인지 이유와 함께 서술하시오.

13 다음은 AgNO_3 와 NaCl 이 반응하여 AgCl 앙금을 생성하는 반응이다.



3 M AgNO_3 수용액 500 mL 와 4 M NaCl 수용액 500 mL 를 혼합하고 시간이 충분히 지나 반응이 종결되었을 때, 수용액의 부피가 1 L 라면 수용액 속 AgNO_3 , NaCl , NaNO_3 의 몰 농도는 각각 얼마인가? (단, 반응이 종결되었을 때 혼합 용액 속 NaCl 과 NaNO_3 는 해리되지 않는다고 가정하며, 몰 농도는 용액 1L 에 녹아있는 용질의 몰 수이다.)

14 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

기원전 4세기 경, 아리스토텔레스는 4원소 변환설을 주장하였다. 아리스토텔레스에 의하면 물질을 이루는 기본 성분은 물, 불, 흙, 공기 4종류이고, 이 4가지는 차가움, 따뜻함, 건조함, 습함의 성질에 의해 서로 변환된다고 주장하였으며 이러한 아리스토텔레스의 물질관은 2000여년 간 유지되어 왔다. 근대에 이르러 아리스토텔레스의 4원소 변환설은 보일이 원소의 개념을 주장하면서 흔들리기 시작하였고, 라부아지에의 물 분해 실험으로 아리스토텔레스의 물질관이 잘못되었음이 확인 되어 데모크리토스의 원자설이 재등장하였다.

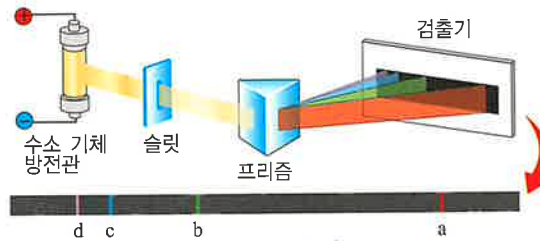


▲ 라부아지에의 물 분해 실험

- (1) 라부아지에의 실험에서 물이 분해되어 생성되는 기체의 종류를 쓰시오.
- (2) 주철관의 철의 질량을 반응 전과 후로 비교하고 그 이유를 쓰시오.
- (3) 냉각수를 통과하여 얻은 물질에 성향을 가까이 하면 어떤 일이 일어나겠는가?
- (4) 라부아지에의 실험을 통해 아리스토텔레스의 4원소 변환설의 어떤 부분이 잘못되었는지 쓰시오.

15

수소 기체를 방전관에 넣고 충분한 에너지를 가하면 수소 분자가 원자로 분해되고 수소 원자는 (2) 에너지를 흡수하여 불안정한 들뜬 상태로 되었다가 안정한 상태로 되면서 빛에너지를 방출한다. 이때 방출하는 에너지를 프리즘에 통과시키면 검출기에 선 스펙트럼으로 나타난다.



아래는 러더퍼드의 원자 모형으로는 설명할 수 없는 수소 원자의 선 스펙트럼을 설명하기 위해 보어가 제안한 가설의 일부이다. 다음 물음에 답하시오.

① 전자는 원자핵 주위의 특정한 에너지 준위의 원형 궤도를 따라 원운동을 한다.

② 각 전자 껍질이 가지는 에너지의 준위는

$$E_n = -\frac{1312}{n^2} \text{ (kJ/mol) } (n = 1, 2, 3, 4 \dots)$$

으로 나타낼 수 있다.

③ 허용된 원궤도를 운동하는 전자는 에너지를 방출 또는 흡수하지 않는다.

④ 전자가 다른 전자 껍질로 이동할 때에는 두 궤도 사이의 에너지 차이만큼의 에너지를 흡수 또는 방출한다.

(1) a - b, b - c 사이의 스펙트럼의 간격이 다른 이유는 무엇인가?

(2) 중성 수소 원자는 전자를 1개 가지고 있으므로 K 전자껍질에 전자가 들어 있을 때 바닥상태이다. 수소 원자의 이온화 에너지는 얼마인가?(이온화 에너지는 중성 원자로부터 전자 1몰을 떼어낼 때 필요한 에너지이다.)

16

사과, 바나나, 감자, 고구마 등은 페놀계의 화합물과 이것을 산화시키는 산화 효소를 함께 가지고 있다. 이 산화 효소는 최적의 작용 조건이 있어서 최적 pH가 5.7~6.8이다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 사과를 꺾어서 오래 두면 어떻게 될까? 그 이유와 함께 쓰시오.

(2) 감자나 고구마를 삶으면 색깔이 변하는 갈변 현상이 잘 일어나지 않는다. 이유를 서술하시오.

17 아래 사진은 인도 아그라 지방에 있는 타지마할 궁전이다. 타지마할 궁전은 주로 대리석으로 이루어져 있다.



- (1) 어떻게 대리석이 사진처럼 아름다운 무늬를 가지게 되었는지 서술해 보시오.
- (2) 대리석은 건축물의 외장용으로 적당하지 않다. 그 이유를 서술하시오.

18 다음은 진앙과 진원의 위치를 구하는 방법에 대한 자료이다. 물음에 답하시오.

관측소 A, 관측소 B, 관측소 C, 진원 거리, 진앙, 공통현

〈진앙의 위치 찾기〉

- A, B, C 세 관측소에서 측정한 진원 거리를 반지름으로 하는 원을 그리고 교점을 연결한다.
- 3개의 공통현이 만나는 하나의 점이 진앙이다.
- 진앙의 위치를 결정하기 위해서는 최소 3군데 이상의 관측소에서 진원 거리를 측정해야 한다.

관측소 A, 진원 거리, 진앙 E, H, H', O(진원)

〈진원의 위치 찾기〉

- 하나의 관측소 A에서 진원 거리를 반지름으로 하는 원을 그리고 관측소 A와 진앙 E를 연결하여 직선 AE를 그린다.
- 직선 AE에 수직인 현 HH'를 그리고 이것을 지름으로 하는 원을 직선 AE에 수직으로 그린다.
- 진원의 깊이 EO는 원의 반지름에 해당하므로 $EH = EH' = EO$ 이다.

관측소 A에서 측정한 진원 거리가 13 km, 진앙 거리가 12 km 일 때, 지표면에서 진원까지의 깊이는 얼마인가?

19

다음은 나무 토막을 사용하여 지각 평형의 원리를 설명하기 위한 실험을 나타낸 것이다.

(가) 실험 과정

- (A) 두께가 서로 다른 나무토막(같은 재질)을 물 위에 띄운 후 물 위로 드러난 나무토막의 높이를 각각 측정한다.
- (B) 나무토막 위에 같은 크기의 얼음 조각을 올려 놓고 물 위로 드러난 나무토막의 높이와 깊이를 측정한다.
- (C) 얼음이 녹으면서 나무토막의 높이와 깊이가 어떻게 변하는지 관찰하여 기록한다.



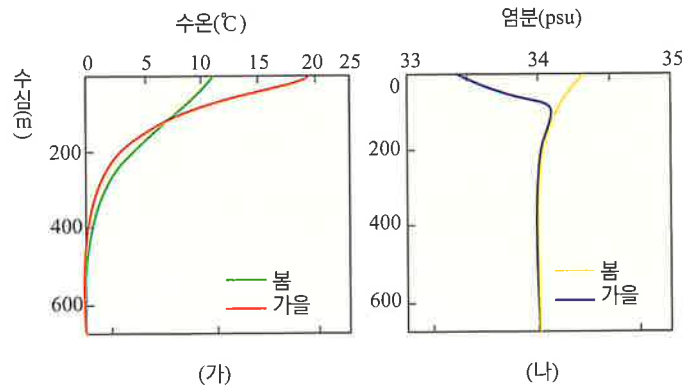
(나) 아르키메데스의 부력의 원리에 의하면, 물체가 밀어낸 유체의 무게 만큼 부력을 받는다. 이때 부력이 물체의 무게보다 크면 물체는 물에 뜬다. 밀도가 물보다 작으면 뜨고, 밀도가 물보다 크면 가라앉는다.

종류	물	박달나무	참나무	소나무
밀도(g/cm ³)	1	0.88	0.75	0.4

- (1) 나무토막 위에 얼음 조각을 올려 놓으면 나무토막의 높이와 깊이의 변화는 어떻게 변하는지 지각에서 실제로 일어나는 작용과 연관지어 서술하시오.
- (2) 나무토막 올려놓은 얼음조각이 녹으면 나무토막의 높이와 깊이의 변화는 어떻게 변하는지 지각에서 실제로 일어나는 작용과 연관지어 서술하시오.

20

다음은 2003년부터 2005년까지 우리나라 주변 어느 해역에서 관측한 해수의 평균 온도(가)와 평균 염분(나)를 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

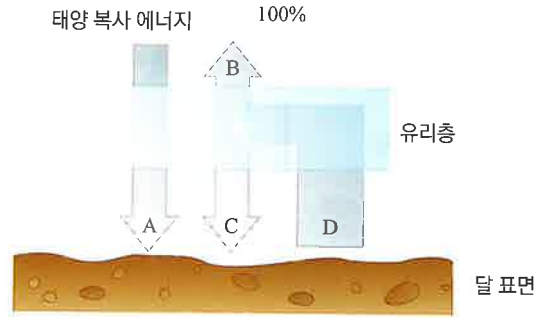


- (1) 봄과 가을 중 어느 계절에 해수의 밀도가 더 클지 서술하시오.
- (2) 이 지역의 외부 요인에 의한 수온과 염분 변화에 대해서 추측하여 서술하시오.

모의고사 2회

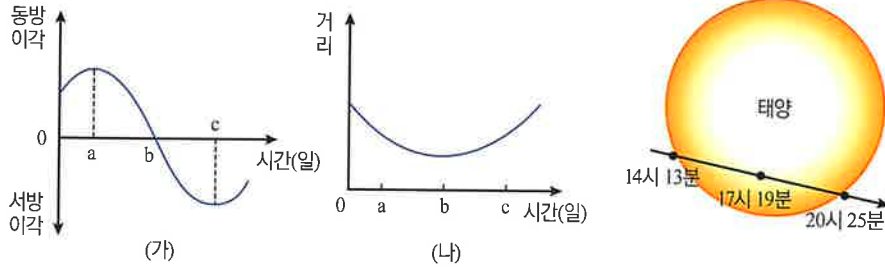
21

아래 그림과 같이 달에 유리 온실을 지었다고 가정할 때, 우리는 태양 복사 에너지를 100% 통과시키고 달 표면으로부터 나오는 달의 복사 에너지를 50% 만 통과시키며, 나머지는 달 표면으로 되돌려 보낸다고 한다. A를 100으로 할 때, 달 표면이 복사 평형 상태가 되었을 때 $A + B + C + D$ 의 값은? (단, A, B, C, D는 모두 양의 값으로 하여 합산한다.)



22

그림 (가)는 시간에 따른 금성의 이각 변화를, (나)는 지구에서 금성까지의 거리 변화를, (다)는 금성이 태양면을 통과하는 모습을 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하십시오.



- (1) 그림 (다)와 같이 금성이 태양 면을 통과할 때는 a ~ c 중 어느 위치인지 쓰고, 그 이유를 간단히 쓰시오.
- (2) 금성이 새벽에 동쪽 하늘에서 가장 오랫동안 볼 수 있는 위치는 a ~ c 중 어느 위치인지 쓰고, 이때의 금성의 위상을 그리시오.

23

다음 표는 우리 나라의 어느 지역에서 바다 갈라짐 현상이 나타난 시기를 전후하여 하루 중 최저 해수면이 나타난 시각과 기준면에 대한 최저 해수면의 높이이다. 바다 갈라짐 현상은 조금에 주위보다 높은 해저 지형이 해상으로 노출되어 바다가 갈라진 것 같아 보이는 현상으로, 모세의 기적, 신비의 바닷길 등으로도 불린다. 물음에 답하시오.

일시		최저 해수면 높이(cm)
날짜(음력)	시각	
2월 26일 (1월 13일)	03시 16분	21
27일 (14일)	04시 09분	-12
28일 (15일)	04시 55분	-34
3월 1일 (16일)	05시 39분	-41
2일 (17일)	06시 21분	-31
3일 (18일)	07시 03분	-5
4일 (19일)	07시 46분	34

(1) 바다 갈라짐 현상이 나타난 날짜를 고르시오.

- ① 2월 26일 ② 2월 27일 ③ 2월 28일 ④ 3월 1일 ⑤ 3월 2일

(2) 최저 해수면이 나타나는 시각이 어떻게 변화하는지 서술하고, 그 이유를 설명하시오.

24

다음 표는 별 A, B의 물리적 성질을 각각 나타낸 것이다.

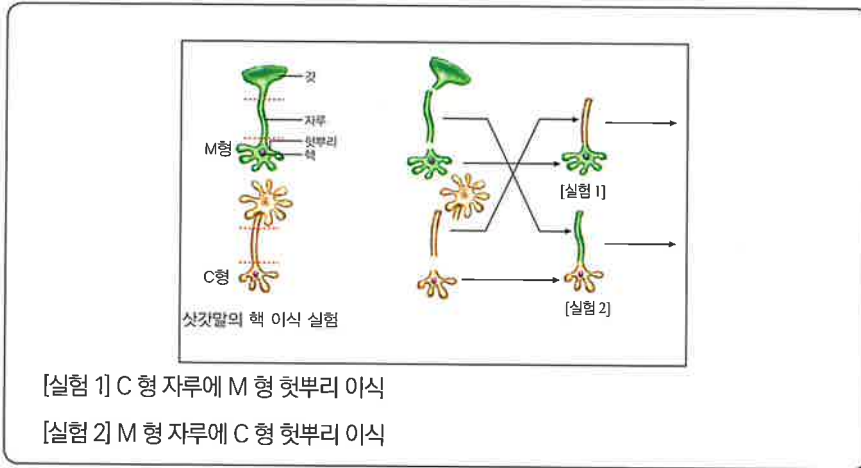
	겉보기 등급	절대 등급	표면 온도(K)
A	5.5	0.5	12,000
B	0.5	5.5	3,000

별 A, B의 반지름의 비 $\frac{R_B}{R_A}$ 를 구하시오.

모의고사 2회

25

1953년 독일의 헤머링은 갯 모양이 다른 두 싹갯말을 이용하여 자루 이식 실험을 하였다. 싹갯말은 녹조류에 속하는 단세포 생물로 크기가 6~7cm 정도이다. 몸은 갯, 자루, 헛부리의 세 부분으로 되어 있다. 핵은 헛부리에 1개 존재한다. 갯의 모양에 따라서 M형과 C형으로 구분하며, 재생력이 강하여 갯을 잘라도 원래의 모양과 같은 갯이 재생된다.



(1) [실험1], [실험2] 과정에서 이식한 후 생기는 갯의 모양을 관찰했을 때 어떤 결과가 나타났는지 예상하여 쓰시오.

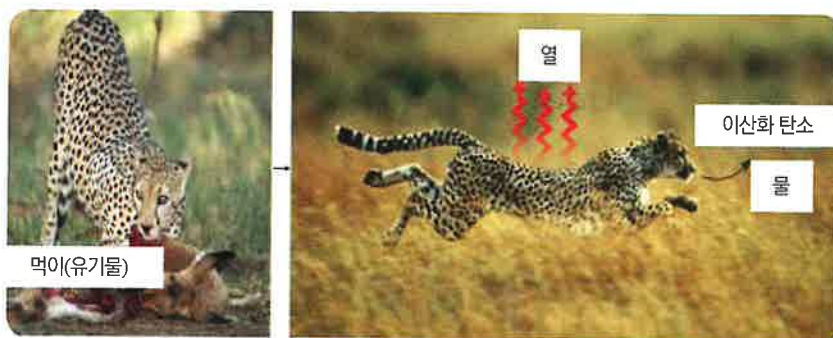
[실험1]:

[실험2]:

(2) 실험을 통해 싹갯말의 갯 모양을 결정하는 요소와 그 이유를 쓰시오.

26

다음 그림은 치타가 사슴을 잡아먹고 달리는 모습을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



(1) 치타가 섭취한 사슴의 고기가 치타의 근육 세포까지 이동할 때까지의 화학 변화 과정과 이동 경로를 서술하시오.

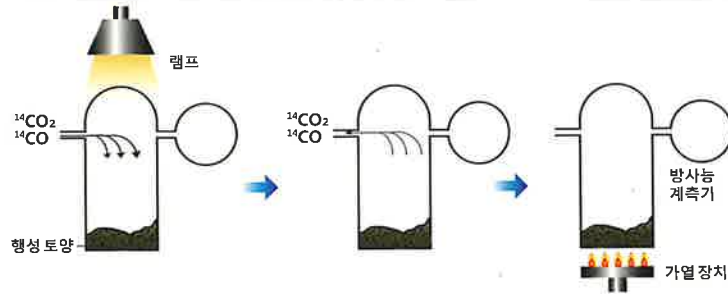
(2) 달리고 있는 치타의 다리 근육 세포에서 일어나고 있을 화학 반응을 설명하시오.

27

다음은 "화성에는 생명체가 살고 있을까?"라는 질문에 대한 답을 얻기 위해 1976년 화성에 착륙한 바이킹 2호에서 화성에 생명체가 존재하는지 알아보기 위한 실험을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.

[실험 과정]

- (가) 용기에 방사성 기체($^{14}\text{CO}_2$, ^{14}CO)를 넣고 램프로 빛을 비춘다.
- (나) 일정 시간이 지난 후 용기 내의 방사성 기체를 모두 제거한다.
- (다) 가열 장치로 토양을 가열하면서 용기 내의 방사능을 측정한다.

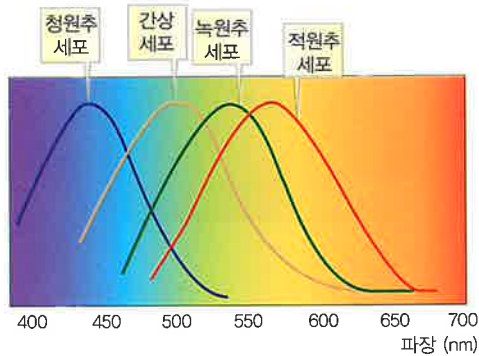


(1) 위의 실험은 토양 중에 생명체가 있다면 생물이 하는 작용 중 어떤 것을 확인하고자 한 것인가?

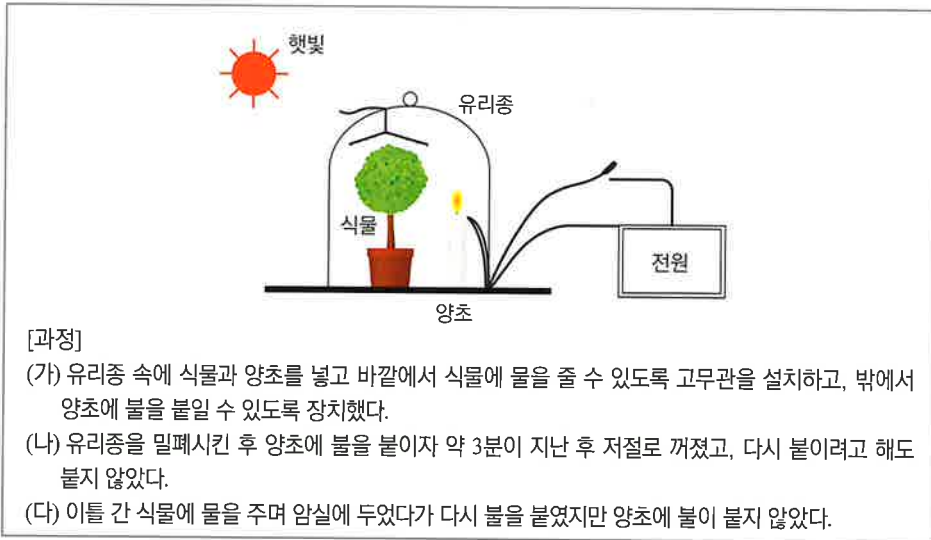
(2) 실험 (다)에서 가열을 하는 이유는 무엇인가?

28

다음 그림은 간상 세포와 원추 세포의 파장에 따른 활성화 영역을 나타낸 것이다. 일반적으로 위급한 상황이 되면 주변이 어두워진다. 이러한 상황에서 지시 사항이 눈에 잘 띄게 하기 위해 팻말의 바탕색은 녹색을 사용한다. 아래 자료를 바탕으로 그 이유를 설명하시오.

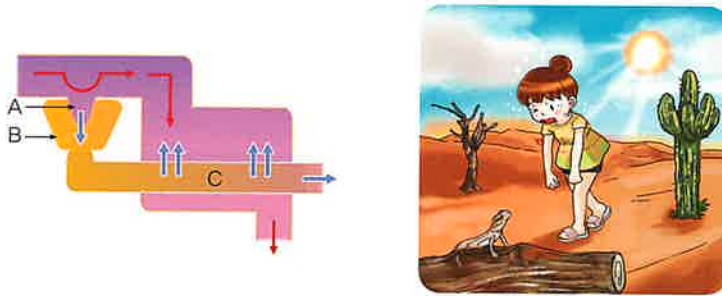


29 다음은 '식물은 촛불이 타도록 하는 어떤 물질을 내놓는다.' 라는 가설을 검증하기 위한 실험 과정의 그림이다. 물음에 답하십시오.



- (1) (나)에서 양초가 저절로 꺼지고 다시 붙이 붙지 않는 이유는 무엇이겠는가?
- (2) 주어진 가설의 검증을 위해 어떤 실험이 더 필요하겠는가? 직접 추가 실험을 설계하십시오.

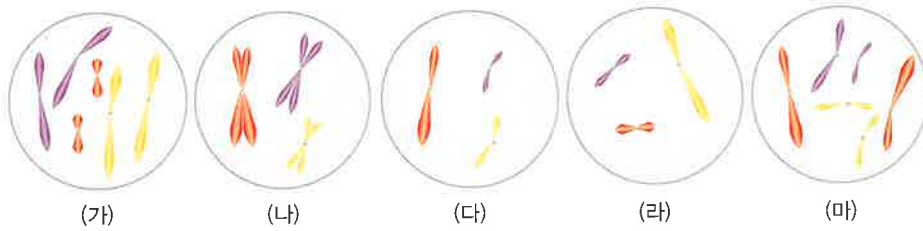
30 다음은 콩팥의 네프론 구조를 나타낸 모식도이다. 사막에서 오랫동안 물을 마시지 못하여 탈수증에 걸린 사람에게서 나타날 수 있는 증상에 있는 대로 ○표 하시오.



구분	변화
혈액의 양	감소, 증가
체액의 농도	감소, 증가
여과량(A → B)	감소, 증가
재흡수량(C)	감소, 증가
오줌의 양	감소, 증가

31

그림은 세포 (가)~(마) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다.



다음은 (가)~(마)에 대한 설명이다.

- 서로 다른 개체 A, B, C 는 2 가지 종으로 구분되며, 모두 $2n = 6$ 이다.
- (가)는 A의 세포이고 (나)는 B의 세포이며, (다), (라), (마) 각각은 B와 C의 세포 중 하나이다.
- A ~ C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY 이다.

위 자료를 보고 아래의 물음에 답하십시오. (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

(1) (나)~(라) 중 (가)와 같은 종의 세포는 무엇인지 그 이유와 함께 쓰시오.

(2) (다), (라), (마)가 A~C 중 어떤 개체인지 쓰시오.

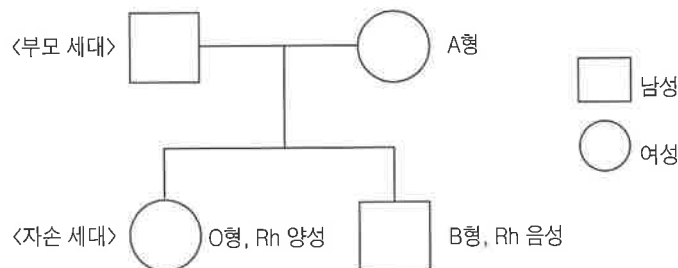
(2) (가)~(마)의 성별을 구분하십시오.

· 암컷 :

· 수컷 :

32

다음 그림과 같이 혈액형이 A 형인 여성에게 혈액형이 O 형이며 Rh 양성인 딸과 B 형이면서 Rh 음성인 아들이 있다. ABO 식 혈액형을 결정하는 유전자는 A, B, O 로 나타내며 A 와 B 가 O 에 대하여 복대립 우성을 나타낸다. Rh 의 경우 Rh^+ 유전자와 Rh^- 유전자가 있으며, + 가 - 에 대해 우성으로, Rh^+Rh^+ , Rh^+Rh^- 의 표현형은 Rh 양성, Rh^-Rh^- 의 표현형은 Rh 음성으로 나타낸다. (단, 아버지는 Rh 양성이다.)



다음 설명 중 옳은 것만을 있는 대로 고르시오.

- ① ABO식 혈액형에서 아들의 유전형은 BO 이다.
- ② 아버지의 혈액형 유전형은 BO이며, Rh^+Rh^- 이다.
- ③ 아버지와 어머니는 Rh 양성 동형 접합(호모) 유전형을 갖는다.
- ④ 딸의 Rh 양성 유전자형은 반드시 이형 접합(헤테로)이다.
- ⑤ 자녀를 한명 더 낳을 경우 O형이면서 Rh 음성인 아들을 얻을 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.