

33. 색깔에 따라서 태양 복사 에너지를 흡수하는 정도가 다르다는 것을 배운 영희는 자동차에서도 같은 현상이 일어나는지 궁금해졌다. 영희는 아래와 같은 가설을 세우고, 이를 검증하기로 했다.

〈가설〉 햇빛을 받으면 자동차의 색깔에 따라 차 안의 온도가 달라질 것이다.

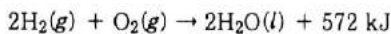
〈보기〉의 실험 조건 중에서 영희의 가설을 검증하는데 적절한 조건끼리 연결된 것은? [1점]

〈보 기〉

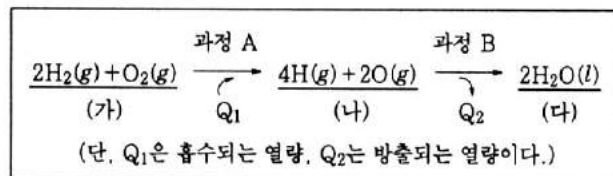
○ 자동차의 위치	ㄱ. 모두 양달 ㄴ. 2대는 양달, 2대는 웅달
○ 자동차의 색	ㄷ. 모두 같은 색 ㄹ. 검은색, 흰색, 빨간색, 파란색
○ 자동차의 종류	ㄴ. 모두 같은 종류 ㄷ. 다양한 종류
○ 온도 측정 위치	ㅅ. 차 안의 같은 위치 ㅇ. 차 안의 서로 다른 위치

	자동차의 위치	자동차의 색	자동차의 종류	온도 측정 위치
①	ㄱ	ㄷ	ㄴ	ㅅ
②	ㄱ	ㄹ	ㄴ	ㅅ
③	ㄱ	ㄹ	ㄷ	ㅅ
④	ㄴ	ㄷ	ㄷ	ㅇ
⑤	ㄴ	ㄹ	ㄴ	ㅇ

34. 수소와 산소가 반응하여 물이 되는 반응식은 다음과 같다.



위 반응은 수소 원자 사이의 결합과 산소 원자 사이의 결합이 끊어지는 과정 A와, 수소 원자와 산소 원자 사이에 새로운 결합이 형성되어 물이 만들어지는 과정 B로 나누어 볼 수 있다. 결합이 끊어지는 과정 A는 흡열 과정, 결합이 형성되는 과정 B는 발열 과정이다.



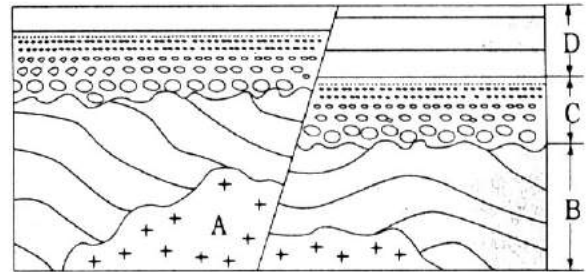
이 반응에 대한 설명으로 옳은 것을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

〈보 기〉

- ㄱ. Q₁이 Q₂보다 크다.
 ㄴ. (나)는 (가)보다 불안정한 상태이다.
 ㄷ. (다)의 에너지 함량은 (가)보다 크다.
 ㄹ. 반응이 진행되면 주위의 온도는 올라간다.

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

35. 철수는 그림과 같은 지질 단면도에서 A, B, C, D의 암석이 만들어진 순서를 결정하려고 한다.



철수가 이 탐구 활동을 수행하는데 직접 알아야 할 내용만을 〈보기〉에서 모두 고른 것은?

〈보 기〉

- ㄱ. 관입한 화성암은 관입 당한 암석보다 새로운 것이다.
 ㄴ. 역전되지 않은 지층에서 위의 지층은 아래의 지층보다 새로운 것이다.
 ㄷ. 부정합면을 경계로 위의 지층은 아래의 암석보다 오랜 시간이 지난 후 쌓인 것이다.
 ㄹ. 지층이 쌓인 순서에 따라서 각각의 지층에 포함된 동물 화석군의 내용이 변화한다.
 ㅁ. 현재 지구상에서 일어나고 있는 지표의 변화와 지각의 변동은 과거 지질 시대에도 동일하게 일어났다.

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

36. 철수는 비열을 아는 물을 이용하여 어떤 금속의 비열을 구하는 실험을 하려고 한다. 철수가 설계한 실험의 과정은 다음과 같다.

〈실험 과정〉

- (1) 물과 금속을 준비한다.
 (2) 물과 금속의 온도를 다르게 한다.
 (3) 금속을 물에 담가 열평형 상태에 이르게 한다.

철수가 측정하여야 하는 물리량을 〈보기〉에서 모두 고른 것은? (단, 물과 금속은 외부와 단열되어 있고, 모든 열손실은 무시한다.)

〈보 기〉

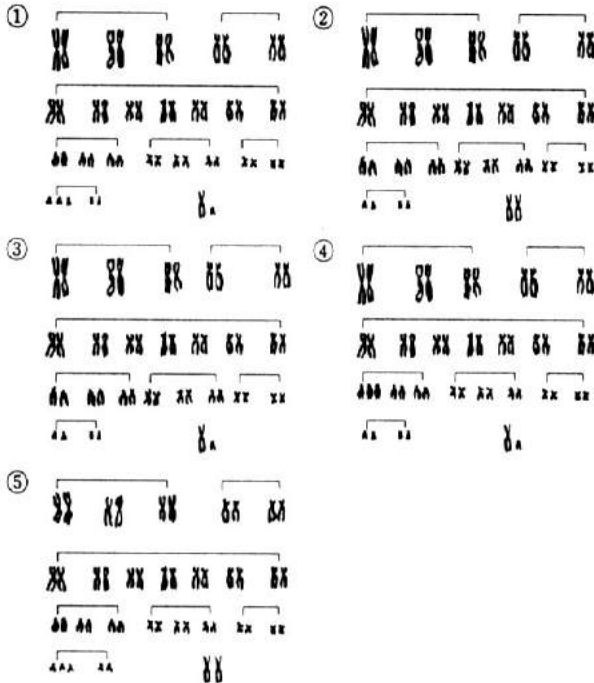
- ㄱ. 물과 금속의 질량
 ㄴ. 물과 금속의 부피
 ㄷ. 열평형에 이르는 데 걸리는 시간
 ㄹ. 물과 금속의 초기 온도와 열평형 상태의 온도

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄷ, ㄹ

37. 다음은 사람 염색체를 분석할 때 이용되는 핵형 분석 방법과 사람 염색체 이상에 대해 영희가 배운 내용이다.

- 핵형 분석은 염색체의 길이가 긴 순서대로 1번부터 22번까지 배열하고 성염색체는 제일 끝에 별도로 배열하는 것이 일반적인 방법이다.
- 다운증후군 환자는 21번 염색체가 정상인보다 한 개 더 있다.

영희는 실험 시간에 선생님으로부터 받은 몇 사람의 염색체 사진으로 직접 핵형을 분석해 보았다. 다음 중 다운증후군인 남자 환자의 핵형을 나타내는 것은? [1점]



38. 전원이 220V인 집에 사는 영희가 끊어진 전구를 갈아 끼우려고 하였으나, 집에는 110V-100W의 전구밖에 없었다. 영희는 이 전구를 220V 전원에 연결하여 사용할 수 있는 지를 알아보려고 하였다. 이 문제를 해결하는 과정에서 영희가 알아내야 하는 물리량을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 220V 전원의 주파수
 - ㄴ. 110V-100W 전구의 저항
 - ㄷ. 전구를 220V 전원에 연결했을 때의 일률
 - ㄹ. 전구의 필라멘트가 파손될 때의 전류의 양

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

39. 다음은 오래 전에 DDT를 살포하였던 지역에 사는 여러 가지 새의 먹이, 서식지, 근육 속에 포함된 DDT 양을 조사한 결과이다.

새의 종류	먹이	서식지	근육 속의 DDT 양(ppm)
부엉이	개구리	산, 들	2.3
황조롱이	새, 개구리	산	4.0
개똥지빠귀	풀, 벌레	산, 들	0.3
산비둘기	풀씨	산, 들	0.5
쇠물닭	물풀	호수	0.4
농병아리	작은 물고기	호수	6.0
왜가리	큰 물고기	호수	12.2

이 결과를 해석한 내용 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. DDT가 가장 많이 축적된 새는 왜가리이다.
 - ㄴ. DDT는 먹이를 많이 먹는 새의 체내에 많이 축적된다.
 - ㄷ. DDT는 초식성보다 육식성인 새의 체내에 많이 축적된다.
 - ㄹ. 초식성인 새의 DDT 축적 정도는 서식지와 관계없이 비슷하다.

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

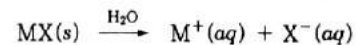
40. 다음은 알칼리 금속 M과 할로젠 분자 X₂를 확인하기 위한 실험 과정의 일부이다.

<실험 과정>

- (1) 알칼리 금속 M을 할로젠 분자 X₂와 반응시켰더니 흰색 고체가 생성되었다.



- (2) 생성된 흰색 고체를 물에 녹여 수용액을 만들었다.



위에서 생성된 M⁺와 X⁻를 확인하기 위한 실험 방법을 <보기>에서 찾아 바르게 짝지은 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 수용액의 전기전도성을 조사한다.
 - ㄴ. 수용액에 AgNO₃ 수용액을 첨가한다.
 - ㄷ. 수용액에 페놀프탈레인 용액을 첨가한다.
 - ㄹ. 수용액을 백금선에 묻혀 불꽃반응을 관찰한다.

	M ⁺	X ⁻
①	ㄱ	ㄴ
②	ㄱ	ㄹ
③	ㄴ	ㄷ
④	ㄹ	ㄴ
⑤	ㄹ	ㄷ

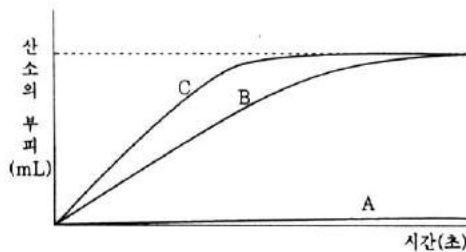
41. 철수는 과산화수소수와 이산화망간의 반응에 대한 실험 결과로부터 자신이 세운 가설이 옳았다는 것을 알았다. 다음은 철수가 수행한 실험 과정과 얻은 실험 결과이다.

<실험 과정>

- (1) 세 개의 삼각플라스크 A, B, C에 과산화수소수 50mL를 각각 넣는다.
- (2) 삼각플라스크 A에는 이산화망간을 넣지 않고, B와 C에는 각각 이산화망간을 1.0g, 2.0g을 넣고 발생하는 산소 기체의 부피를 일정한 시간 간격으로 측정한다.

<실험 결과>

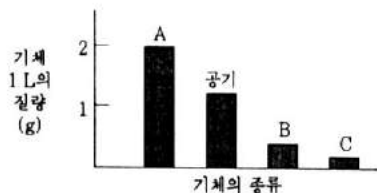
- 반응 시간에 따라 발생한 산소의 부피는 아래의 그림과 같다.



철수가 이 실험에서 알아보고자 한 가설로 가장 타당한 것은? [1점]

- ① 과산화수소수의 분해반응은 발열반응이다.
- ② 과산화수소수의 농도가 증가하면 반응속도는 빨라질 것이다.
- ③ 이산화망간을 많이 첨가하면 반응속도는 빨라질 것이다.
- ④ 이산화망간을 많이 첨가하면 발생하는 산소의 총 부피는 증가할 것이다.
- ⑤ 이산화망간이 첨가되는 반응은 온도가 증가하면 반응속도가 빨라질 것이다.

42. 그래프는 같은 온도와 압력에서 여러 가지 기체 1 L의 질량을 나타낸 것이다.



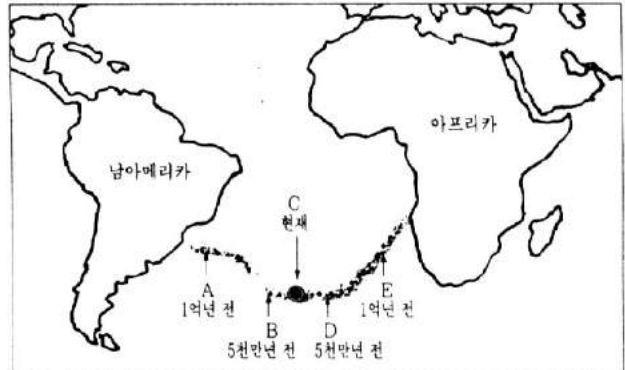
위의 그래프로부터 알 수 있는 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A의 밀도가 가장 크다.
- ㄴ. B는 애드벌룬에 이용될 수 있다.
- ㄷ. C는 하방치환으로 포집해야 한다.
- ㄹ. 1 L에 들어 있는 입자의 수가 가장 많은 것은 A이다.

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

43. 그림은 대서양에 있는 A, B, C, D, E 지점의 해저 지각을 이루는 현무암의 생성 시기를 나타낸 것이다.



이 자료로부터 바르게 추론한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. C는 대서양 중앙 해령에 위치한다.
- ㄴ. C는 판과 판이 충돌하는 곳에 있다.
- ㄷ. 남아메리카판과 아프리카판은 1억년 이전부터 서로 멀어지기 시작했다.
- ㄹ. 남아메리카판과 아프리카판의 이동 방향과 속력은 거의 같았다.

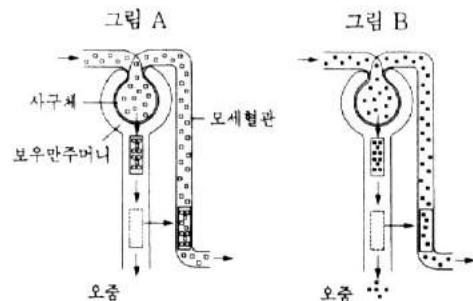
- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

44. 사람의 신장에서는 물질 여과 등 여러 작용이 일어난다. (가)와 (나)는 신장의 작용에 관한 자료이다.

(가) 신장에서 물질의 여과량과 배설량

	여과량(g/일)	배설량(g/일)
포도당	150.0	0
크레아틴	1.5	1.8
요소	50.0	25.0

(나) 신장에서의 물질 이동 형태를 나타내는 모식도



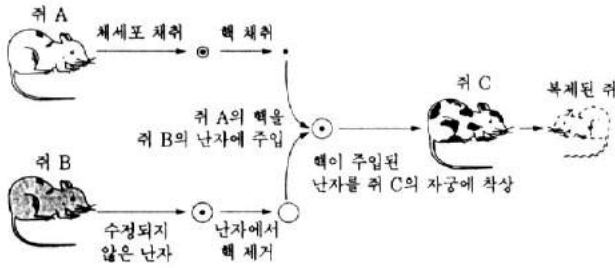
위의 자료에 관한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 포도당은 그림 A 형태의 물질 이동을 한다.
- ㄴ. 크레아틴은 그림 B 형태의 물질 이동을 한다.
- ㄷ. 요소는 그림 B 형태의 물질 이동을 한다.
- ㄹ. 여과되는 양이 많을수록 많이 배설된다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

45. 그림은 성숙한 쥐의 체세포를 이용한 쥐 복제 과정의 모식도이다.



(쥐 A, B, C는 각각 구분되는 특정 형질을 가짐)

위 과정에 의하여 복제된 쥐에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 쥐 C와 같은 형질을 가진다.
- ② 쥐 A와 같은 유전자를 가진다.
- ③ 쥐 B와 C 모두의 세포질을 가진다.
- ④ 쥐 A와 B의 형질을 동시에 가진다.
- ⑤ 쥐 A와 B로부터 염색체 수의 각각 절반씩을 물려받는다.

46. 영희는 과학 시간에 배운 마찰력에 관한 내용을 실험해 보기 위하여 방바닥에 놓인 이삿짐 상자를 이용하였다.

탐구 과정	영희의 추론
가벼워 보이는 이삿짐 상자를 수평 방향으로 살짝 밀어 보았으나 상자는 움직이지 않았다.	상자의 가속도가 0이므로 알짜 힘은 0이다. 이것은 바닥의 마찰력에 의하여 미는 힘이 상쇄되기 때문이다.
수평 방향으로 조금 더 세게 밀었지만 상자는 움직이지 않았다.	미는 힘을 세게 하면 마찰력도 같이 커진다.
수평 방향으로 미는 힘을 충분히 세게 하자 상자가 움직였다.	미는 힘을 충분히 세게 할 때 물체가 움직인다는 것은 마찰력이 어느 정도 이상으로는 커지지 못한다는 것을 의미한다.
일단 움직이고 나서는 힘을 약간 줄여도 상자를 계속 밀고 갈 수 있었다.	움직이는 동안에는 움직이기 직전보다 마찰력이 작아진다.

위와 같은 영희의 탐구에 대하여 내릴 수 있는 결론들을 <보기>에서 모두 고른 것은? [2점]

<보 기>

- ㄱ. 정지 마찰력은 물체를 움직이려는 힘과 크기가 같았다.
- ㄴ. 정지 마찰력은 물체를 움직이려는 힘과 반대방향으로 작용하였다.
- ㄷ. 운동 마찰력은 최대 정지 마찰력보다 작았다.
- ㄹ. 운동 마찰력은 물체의 속력이 늘어남에 따라서 점점 작아졌다.

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

47. 표는 2월과 8월에 황해에서 측정한 수온과 염분 값들이다. 이로부터 추론할 수 있는 것 중 적절하지 않은 것은?

2월			8월		
깊이(m)	수온(°C)	염분(‰)	깊이(m)	수온(°C)	염분(‰)
0	4.68	32.282	0	24.00	31.890
10	4.68	32.321	10	23.84	31.950
20	4.70	32.278	20	8.87	32.530
30	4.78	32.251	30	8.19	32.520
50	4.84	32.367	50	8.16	32.524

- ① 2월에는 표층 해수가 냉각되어 수온 약층이 나타나지 않는다.
- ② 2월에는 수직 혼합이 전 수심에 걸쳐 활발할 수 있다.
- ③ 8월에는 표층 해수가 가열되어 수온 약층이 형성된다.
- ④ 8월에는 강수량의 증가로 표층 해수의 염분이 낮아진다.
- ⑤ 8월에는 증발량의 증가로 하층 해수의 염분이 높아진다.

48. 다음은 영희가 학교 근처 산으로 현장 체험 학습을 가서 관찰한 내용을 기록한 것이다.

1. 일자 : 2001년 10월 13일
2. 날씨 : 맑음
3. 관찰 내용

(1) 산으로 오르는 능선에 우뚝 솟은 암벽이 있음



- (2) 암벽을 이루는 암석의 특징 : ○ 연한 회색 또는 밝은 색
 ○ 못으로 굽히지 않음
 ○ 염산과 반응 안함
 ○ 줄무늬 없음

- (3) 확대경으로 관찰 : ○ 한 종류의 광물로 이루어짐
 ○ 광물의 크기와 형태가 비슷함

영희는 암벽을 이루는 암석의 종류가 궁금하여 이 지역에 분포하는 암석에 대한 자료를 찾아보았다. 표는 영희가 찾은 암석의 특징을 나타낸 것이다.

암석명	색	주요 구성 광물	염산 반응	기타 특징
화강암	밝은 색	석영, 장석, 운모	안함	조립질
편마암	밝은 색/어두운 색	석영, 장석, 운모	안함	엽리
세일	어두운 색	점토 광물	안함	층리
대리암	밝은 색	방해석	반응함	—
규암	밝은 색	석영	안함	—

위 관찰 내용과 조사 자료를 근거로 하여 영희가 내린 결론 중 타당한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 이 암석은 규암일 가능성이 높다.
- ㄴ. 이 암석은 주변 암석보다 풍화에 강하다.
- ㄷ. 이 암석은 비석의 재료로 널리 이용되고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

49. 수평인 실험대 위에서 질량이 1kg인 빈 수레에 고무줄 1개를 연결하여 고무줄 길이가 일정하게 늘어나도록 당겼다. 이 때 수레의 운동을 진동수가 60Hz인 시간 기록계를 사용하여 기록하였더니 3타점 사이의 간격이 그림 (가)와 같았다.

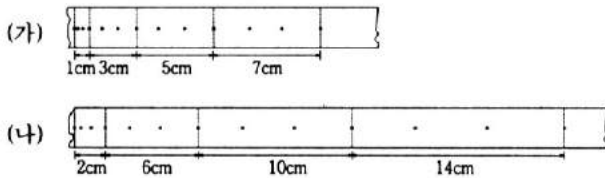
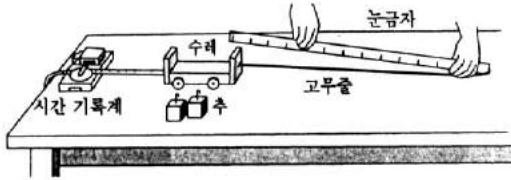


그림 (나)와 같은 타점의 모양을 얻기 위한 방법으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 추 1개의 질량은 1kg이고 마찰은 무시한다. 그리고 (가), (나)에서 동일한 고무줄들을 사용하며 고무줄이 늘어난 길이는 같다.)

<보 기>

- ㉠. 수레 위에 추 1개를 올려놓고 고무줄 2개로 당긴다.
 ㉡. 수레 위에 추 1개를 올려놓고 고무줄 4개로 당긴다.
 ㉢. 수레 위에 추 2개를 올려놓고 고무줄 4개로 당긴다.
 ㉣. 수레 위에 추 2개를 올려놓고 고무줄 6개로 당긴다.

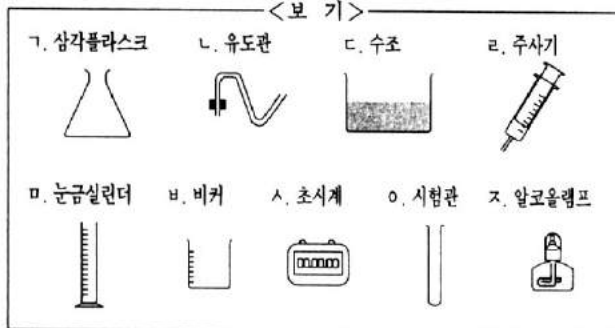
- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢ ③ ㉡, ㉣ ④ ㉢, ㉣ ⑤ ㉣, ㉣

50. 아연과 염산이 반응하면 수소 기체가 발생한다.



이 때 발생하는 수소의 부피를 일정한 시간 간격으로 측정하기 위해 필요한 기구들이 <보기>에서 가장 적절하게 짝지어진 것은?

<보 기>

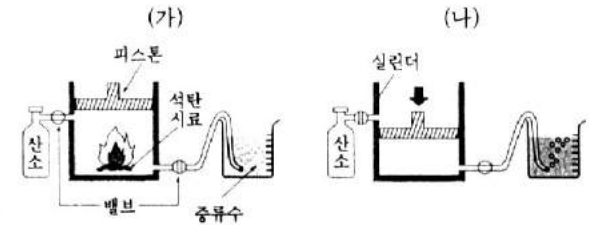


- ① ㉠, ㉡, ㉢, ㉤, ㉦ ② ㉠, ㉡, ㉤, ㉦, ㉨
 ③ ㉡, ㉤, ㉦, ㉧, ㉨ ④ ㉡, ㉢, ㉥, ㉦, ㉨
 ⑤ ㉢, ㉤, ㉦, ㉧, ㉨

51. 철수는 어떤 가설을 확인하기 위하여 다음과 같이 실험을 수행하였다.

<실험 과정>

- (1) 그림 (가)와 같이 황이 들어 있지 않은 석탄 시료 10g을 실린더에 넣고 충분한 산소를 공급하면서 완전히 태운다.
 (2) 그림 (나)와 같이 산소 밸브를 닫고 배기 밸브를 연 후, 피스톤을 밀어 모든 기체가 30mL의 증류수를 통과하게 한다.



- (3) pH 시험지를 사용하여 기체가 통과한 수용액의 pH를 측정한다.
 (4) 황이 포함된 석탄 시료 10g에 대하여 과정 (1), (2), (3)을 반복한다.
 (5) 두 수용액의 pH를 비교한다.

철수가 이 실험을 통하여 확인하려고 했던 가설로 가장 타당한 것은?

- ① 황이 포함된 석탄을 태우면 불완전 연소가 일어날 것이다.
 ② 석탄에 황을 가하면 석탄의 연소 효율이 크게 개선될 것이다.
 ③ 석탄에 황을 가하면 황과 석탄의 반응속도가 달라질 것이다.
 ④ 석탄이 황과 반응하면 물에 녹지 않는 오염물질이 생성될 것이다.
 ⑤ 황이 포함된 석탄 연료는 산성비의 원인이 될 것이다.

52. (가)는 우리 몸의 혈압 조절에 관계된 요인들이고, (나)는 여러 종류의 혈압 조절 물질의 특성을 나타낸 것이다.

(가) 혈압 조절 요인

	혈압을 증가시키는 요인	혈압을 감소시키는 요인
혈관의 상태	수축	이완
심장 박동수	증가	감소
혈액 내 나트륨의 농도	증가	감소
혈액의 양	증가	감소

(나) 혈압 조절 물질의 특성

- 물질 A : 혈관벽의 근육을 이완시킨다.
 ○ 물질 B : 심장을 자극하여 심장 박동을 빠르게 한다.
 ○ 물질 C : 신장에서 나트륨의 재흡수를 돕는다.
 ○ 물질 D : 신장에서 물의 재흡수를 억제한다.

(나)의 물질 중에서 고혈압 치료제로 사용이 가능한 것들을 모두 고른 것은?

- ① A, B ② A, C ③ A, D ④ B, C ⑤ C, D

53. 철수는 연어가 어릴 때 바다로 갔다가 다 자란 후, 후각을 사용하여 원래의 장소로 돌아온다는 TV 방송 내용에 흥미를 느끼고, 개미의 길찾기 행동을 탐구하여 다음과 같은 탐구 보고서를 제출하였다.

〈탐구 보고서〉

1. 탐구 문제 : 개미들은 어떻게 집을 찾아올까?
2. 가설 : 개미는 분비물질로 표시를 하여 길을 찾을 것이다.
3. 실험
 - (1) 개미집이 보이지 않는 곳에 먹이를 두었다.
 - (2) 개미가 먹이를 찾아 개미집을 떠난 후 지나간 길의 흔적을 지웠다.
 - (3) 개미가 먹이를 찾은 후 집으로 돌아오는지를 관찰하였다.
 - (4) 같은 방법으로 총 20마리의 길찾기 행동을 관찰하였다.
4. 결과 : 20마리 중 18마리는 개미집으로 돌아오지 못했고 2마리는 돌아왔다.
5. 결론 : 개미는 지나갈 때 분비한 물질로 표시해 둔 길을 따라 개미집으로 돌아온다.

이 보고서에 대해 과학 선생님은 철수의 탐구 과정에 오류가 있기 때문에 과학적 결론으로 보기 어렵다고 지적하였다. 선생님이 철수의 결론이 과학적이지 못하다고 지적한 이유로 가장 타당한 것은?

- ① 돌아온 2마리 개미를 가지고 반복 실험을 하지 않았다.
- ② 개미가 배출한 화학 물질이 무엇인지 확인하지 않았다.
- ③ 개미가 집으로 돌아오는 데 걸리는 시간을 측정하지 않았다.
- ④ 개미가 집으로 돌아올 때 먹이를 가지고 오는지를 관찰하지 않았다.
- ⑤ 흔적을 지우지 않았을 때 개미가 같은 길로 돌아오는지를 관찰하지 않았다.

54. 지구 대기가 <보기>와 같은 상태일 경우, 지표의 평균 온도가 가장 높은 것부터 순서대로 나열한 것은?

- 〈보 기〉
- ㄱ. 현재의 지구
 - ㄴ. 대기가 없는 경우
 - ㄷ. 대기 중의 이산화탄소 양이 2배 증가한 경우
 - ㄹ. 최근 10년간 분출된 양 만큼의 화산재가 성층권에 퍼져 있을 경우

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

- [55~56] 그림은 육안 관측이 가능한 두 행성의 사진이고, 표에는 이들에 관한 몇 가지 자료가 제시되어 있다.

행성 A



행성 B



행성	질량 (지구질량=1)	태양으로부터의 거리(AU)	자전주기
A	0.06	0.4	58.6일
B	318	5.2	9시간 50분

55. 물리학의 기본 법칙과 위의 표에 있는 자료만으로 내릴 수 있는 결론이 아닌 것은? (단, 두 행성의 궤도는 원이라고 가정한다.)

- ① 행성 A 표면에서의 중력가속도는 행성 B 표면에서의 중력가속도보다 크다.
- ② 태양과 행성 B사이의 만유인력의 크기는 태양과 행성 A사이의 만유인력의 크기보다 크다.
- ③ 행성 A가 태양을 끄는 힘의 크기는 태양이 행성 A를 끄는 힘의 크기와 같다.
- ④ 행성 A가 태양을 끄는 힘의 방향은 태양이 행성 A를 끄는 힘의 방향과 반대이다.
- ⑤ 행성 A와 태양사이의 만유인력에 의해 생기는 행성 A의 가속도와 태양의 가속도는 그 크기가 다르다.

56. 두 행성에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 행성 A는 남쪽 하늘에서 볼 수 있다.
- ② 행성 A에 운석 구덩이가 많이 남아 있는 것은 대기가 없기 때문이다.
- ③ 행성 A의 표면 온도는 행성 B의 표면 온도보다 높다.
- ④ 행성 B의 공전 주기는 행성 A의 공전 주기보다 길다.
- ⑤ 행성 B의 줄무늬는 빠른 자전과 관련된 대기 현상이다.

57. 전기를 띠지 않은 종이 조각도 대전된 유리막대에 의해 끌린다. 이러한 사실을 설명하기 위해 필요한 과학적 사실을 <보기>에서 모두 고른 것은?

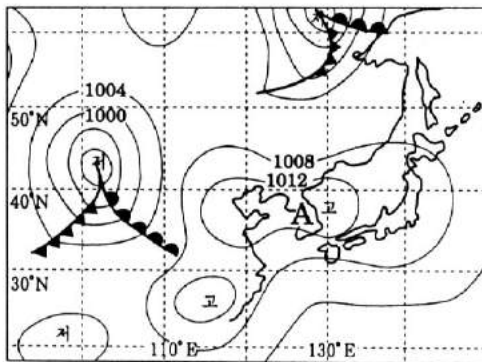


<보 기>

- ㄱ. 중성인 종이 조각도 대전된 물체에 가까이 가면 음전기를 띤 부분과 양전기를 띤 부분이 생긴다.
 ㄴ. 서로 같은 부호의 전하 사이에는 척력이 작용하며, 다른 부호의 전하 사이에는 인력이 작용한다.
 ㄷ. 두 점전하 사이의 전기력의 세기는 전하간의 거리가 가까우면 강하고, 멀면 약하다.
 ㄹ. 전하의 움직임으로 전류가 생기면 주변에 자기장이 생긴다.

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

58. 그림은 10월 말 우리 나라 주변의 일기도이며, <보기>는 날씨 변화에 따라 생기는 몇 가지 현상들이다.



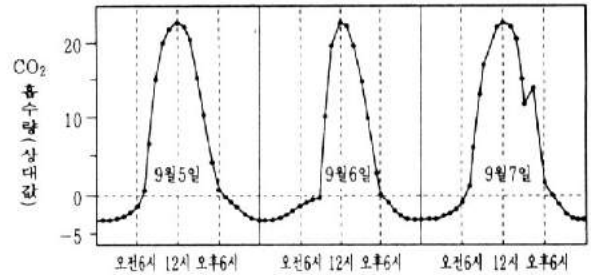
A 지점에서 시간이 지남에 따라 현재부터 나타날 수 있는 현상을 <보기>에서 순서대로 나열한 것은? (단, 현재의 기상 분포는 그대로 유지되면서 서에서 동으로 이동한다고 가정한다.) [2점]

<보 기>

- ㄱ. 햇무리나 달무리가 생긴다.
 ㄴ. 비가 내린 후 따듯해진다.
 ㄷ. 비가 내린 후 추워진다.
 ㄹ. 날씨가 맑고 바람이 약하게 분다.

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

59. 그림은 목초의 일종인 알팔파의 광합성량을 1시간 간격으로 3일 동안 측정한 결과이다. 이 때, 측정 지역에서는 아침 6시경에 해가 뜨고, 광합성량은 12시경에 최대가 된다. 9월 5일은 하루 종일 날씨가 맑았다.



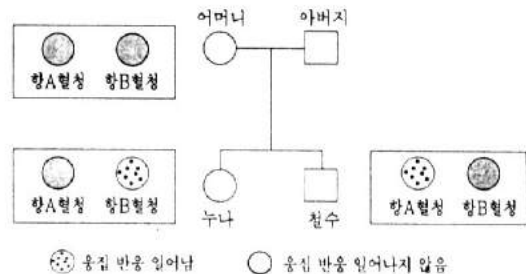
위 측정 결과를 근거로 서술한 <보기>의 내용 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 알팔파에 1일간 축적된 광합성 산물의 양은 9월 5일이 9월 6일보다 더 적었다.
 ㄴ. 9월 6일은 아침부터 맑은 날씨였다.
 ㄷ. 9월 7일 오후에는 한 때 구름이 끼었으나, 그 후에는 맑았다.
 ㄹ. 9월 7일 저녁에 호흡량과 광합성량이 같아진 시각은 오후 7시경이었다.

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

60. ABO식 혈액형을 조사할 때, 혈액이 항A혈청에만 응집 반응을 나타내면 A형, 항B혈청에만 응집 반응을 나타내면 B형, 항A혈청과 항B혈청에 모두 응집 반응을 나타내면 AB형으로 판정한다. 다음은 철수네 가족의 혈액형에 대한 응집 반응 결과를 가계도로 표시한 것이다.



철수의 아버지가 수술을 받게 되어 가족 중에서 수혈을 하기로 했다. 수혈이 가능한 사람은? [2점]

- ① 철수만 가능 ② 누나만 가능
 ③ 어머니만 가능 ④ 철수와 누나만 가능
 ⑤ 3사람 모두 가능

61. 영희는 냉장고나 에어컨에 사용하는 냉매가 성층권의 오존(O_3)에 미치는 영향을 알아보기 위해, 냉매로 사용되는 CF_2Cl_2 와 CF_3CH_2F 를 사용하여 다음과 같은 실험을 하였다.

〈실험 과정〉

- (1) 자외선이 투과되는 동일한 기체 반응용기 A, B, C, D를 준비하여 내부의 공기를 제거한다.
- (2) 각 용기에 O_3 가 0.010% 포함된 O_2 기체를 적당량 넣는다.
- (3) 각 용기에 같은 양의 냉매를 아래 표와 같이 한 가지씩 소량 넣고, B와 C 용기에만 자외선을 쬔어준다.
- (4) 10시간 후 각 용기에 들어 있는 O_3 의 농도를 측정한다.

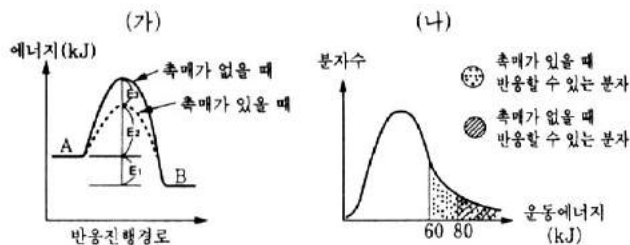
〈실험 결과〉

실험 조건과 결과를 요약하면 다음과 같다.

반응용기	냉매	자외선 유무	10시간 후 O_3 농도(%)
A	CF_2Cl_2	없음	0.010
B	CF_2Cl_2	있음	0.005
C	CF_3CH_2F	있음	0.011
D	CF_3CH_2F	없음	0.010

위 실험 결과로부터 영희가 내린 결론 중 가장 타당한 것은?

- ① 자외선은 항상 오존을 분해한다.
 - ② CF_3CH_2F 는 오존을 분해하지 않는다.
 - ③ CF_2Cl_2 는 자외선이 없어도 오존을 분해한다.
 - ④ 자외선이 있으면 두 냉매 모두 오존을 분해한다.
 - ⑤ CF_3CH_2F 는 자외선이 없어도 오존을 분해한다.
62. 반응이 일어나기 위해서는 분자의 운동에너지가 활성화에너지보다 커야 한다. A가 B로 되는 반응에서 반응진행경로에 따른 에너지 변화는 그림 (가)와 같고 일정 온도에서 반응물 A의 운동에너지 분포는 그림 (나)와 같다.



위 그림 (가), (나)에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [2점]

〈보 기〉

- ㄱ. E_3 는 20 kJ이다.
- ㄴ. 촉매가 있을 때 E_1 은 감소한다.
- ㄷ. 촉매가 있을 때 정반응의 활성화에너지 E_2 는 80 kJ이다.
- ㄹ. 촉매가 있을 때 역반응의 활성화에너지는 $(60 + E_1)$ kJ이다.

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

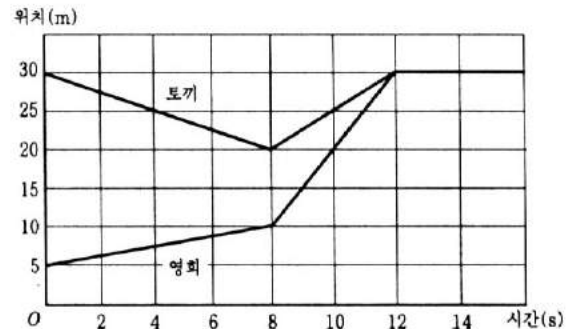
63. 원자력 발전 과정이나 방사성 동위원소 사용 기관에서 나오는 방사성 폐기물은 방사능 물질이 포함되어 있는 고준위 폐기물과 방사능 물질이 묻어 있을 수 있는 저준위 폐기물로 나뉜다. 저준위 폐기물의 처리 방법에 해당되는 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [1점]

〈보 기〉

- ㄱ. 일 년 이상 오랫동안 물에 담가두었다가 재활용하기 위하여 저장고에 보관한다.
- ㄴ. 액체 폐기물의 농축 찌꺼기는 시멘트로 굳힌 후 밀봉하여 저장고에 보관한다.
- ㄷ. 고체 폐기물은 소각·압축으로 부피를 줄여 시멘트로 굳힌 다음 밀봉하여 저장고에 보관한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

64. 다음은 직선 길에서 영희와 토끼의 위치를 시간에 따라 나타낸 그래프이다.



그래프에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈보 기〉

- ㄱ. 4초에서 토끼의 속도는 -1.5m/s 였다.
- ㄴ. 토끼와 영희 사이의 거리가 10m가 되자 토끼는 영희보다 빠른 속력으로 되돌아가기 시작했다.
- ㄷ. 0초에서 10초까지의 영희의 평균속도는 1.5m/s 이다.
- ㄹ. 10초부터 14초까지 토끼의 이동거리는 5m이다.

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

이제 공통 문제는 끝났습니다. 65번 부터는 응시 원서 작성시 자신이 선택한 과목의 문제를 풀어 그 답을 답안지에 기입하십시오.

선택과목

물 리 II

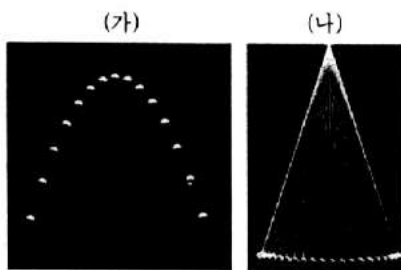
65. 시각 $t=0$ 에서 시작하여 연직 방향으로 1차원 운동을 하는 물체의 변위가 $y=At+Bt^2$ 으로 주어진다. 이 물체의 운동에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, A 와 B 는 상수이다.)

<보 기>

- ㄱ. A 가 0이면 처음 속도가 0인 운동을 나타낸다.
 ㄴ. B 가 0이 아니면 등속 운동을 한다.
 ㄷ. A 와 B 가 모두 0이 아니면 시간에 따른 변위의 그래프는 포물선을 나타낸다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

66. 그림 (가)와 (나)는 위로 비스듬히 던져진 공과 실에 매달려 진동하는 추를 일정한 시간 간격으로 다중선택광장치를 이용하여 찍은 사진이다.



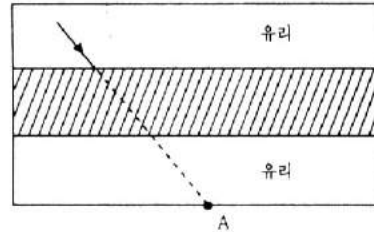
이 사진을 보고 분석한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [1점]

<보 기>

- ㄱ. 그림 (가)에서 최고점에서의 공의 속력은 0이다.
 ㄴ. 그림 (가)에서 공에 작용하는 힘의 방향은 최고점 근처에서 바뀐다.
 ㄷ. 그림 (나)에서 추는 가속도 운동을 한다.
 ㄹ. 그림 (나)에서 추의 속력은 가장자리에서보다 중앙 위치에서 더 크다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

67. 영희는 그림과 같은 실험 장치를 이용하여 빛의 굴절 실험을 하고 있다. 두 유리판 사이에 공간(빋금친 부분)을 만들고, 이 부분을 아래 표에 있는 물질로 바꾸어 가면서 실험을 하려고 한다.



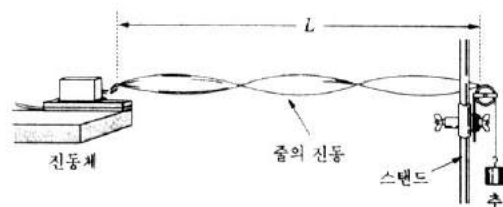
<표> 사용한 레이저 파장에서 여러 가지 물질의 굴절률

물질	다이아몬드	벤젠	에틸알콜	물	공기
굴절률	2.42	1.50	1.36	1.33	1.00029

그림의 화살표 방향으로 입사된 레이저 광선을 점 A로부터 가장 작게 벗어나게 하는 물질은? (단, 유리의 굴절률은 1.53이며, 모든 경계면은 나란하다.) [1점]

- ① 다이아몬드 ② 벤젠 ③ 에틸알콜
 ④ 물 ⑤ 공기

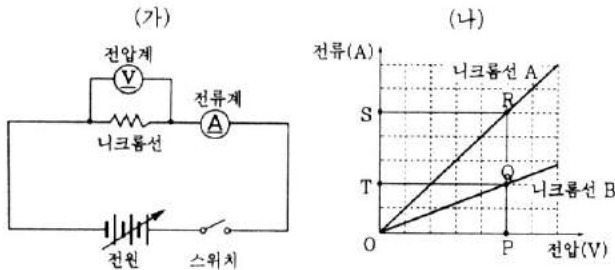
68. 줄의 한쪽 끝을 진동체에 연결하고 다른 쪽 끝은 추에 연결한 정상파 발생 장치를 만들었다. 줄의 진동수를 680Hz로 하였더니 그림과 같은 정상파가 만들어졌다.



진동체의 끝과 도르래 사이의 수평 거리 L 이 90cm일 때, 이 정상파의 파장 λ_1 과 줄의 진동이 만들어 내는 소리의 파장 λ_2 는 각각 얼마인가? (단, 음속은 340m/s로 한다.)

- | | λ_1 | λ_2 |
|---|-------------|-------------|
| ① | 15cm | 15cm |
| ② | 30cm | 20cm |
| ③ | 60cm | 50cm |
| ④ | 90cm | 75cm |
| ⑤ | 120cm | 90cm |

69. 철수는 니크롬선을 이용하여 그림 (가)와 같은 회로를 구성하고, 전압을 변화시키면서 전류의 양을 측정하였다. 서로 다른 니크롬선 A와 B에 대해 동일한 실험을 하여 그 결과를 그림 (나)에 나타내었다.



철수가 그래프로부터 추론한 것들 중에 옳지 않은 것은?

- ① 같은 전압에서 흐르는 전류 크기를 비교할 수 있다.
- ② 기울기의 역수를 통하여 두 니크롬선의 저항을 비교할 수 있다.
- ③ 같은 전류를 흐르게 하기 위해 가해야 할 전압을 알 수 있다.
- ④ 두 니크롬선이 같은 전력을 소모하기 위해서는 같은 전류가 흘러야 함을 알 수 있다.
- ⑤ 사각형 OPQT와 OPRS의 면적 비교를 통해 전압이 같을 때 니크롬선의 전력을 비교할 수 있다.

70. 그림은 전기용량이 같은 두 개의 충전되지 않은 축전기와 건전지를 사용한 회로를 나타낸다. 먼저 그림 (가)와 같이 스위치를 왼쪽에 연결하여 왼쪽 축전기를 충전시켜 양단의 전압이 V 가 되게 하였다. 그리고 그림 (나)와 같이 스위치를 오른쪽에 연결시켰다.

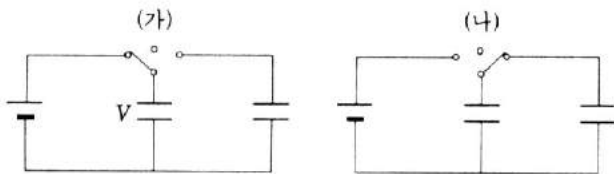
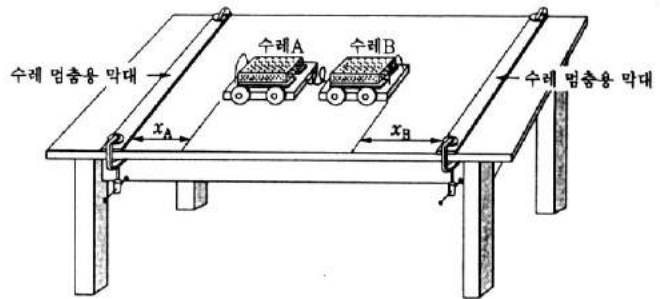


그림 (나)의 축전기에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 각 축전기의 양단에 걸린 전압은 서로 같다.
 - ㄴ. 각 축전기에 저장된 전하량은 서로 다르다.
 - ㄷ. 왼쪽 축전기의 양단에 걸린 전압은 V 보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

71. 실험대 위의 수레 A와 B를 밀어 용수철을 압축시켰다. 손을 놓아 수레 A와 B가 수레 멈춤용 막대에 동시에 도착하도록 처음 위치를 정한 후, 출발점에서 수레 멈춤용 막대까지의 거리 x_A 와 x_B 를 측정하였다. 수레에 벽돌을 얹어 질량을 변화시키면서 이 실험을 충분히 반복하여 <표>와 같은 결과를 얻었다.



단 계	수레 A의 질량 m_A (kg)	수레 B의 질량 m_B (kg)	평균 $\bar{x}_A$ (cm)	평균 $\bar{x}_B$ (cm)	$m_A \bar{x}_A$ (kg·cm)	$m_B \bar{x}_B$ (kg·cm)
1	1	1	49.9	50.1	49.9	50.1
2	1	2	66.5	33.5	66.5	67.0
3	2	2	50.0	50.0	100.0	100.0
4	2	3	60.1	39.9	120.2	119.7

(단, 수레의 질량에는 싼고 있는 벽돌의 질량이 포함되어 있음.)

표의 값과 속력에 대한 정의로부터 각 단계에 대해 추론할 수 있는 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

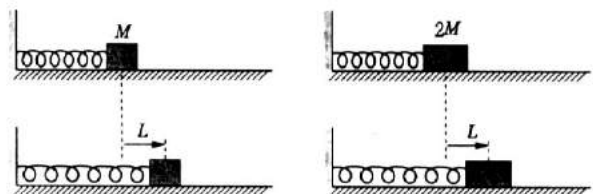
< 보 기 >

- ㄱ. 두 수레가 각각 이동한 평균 거리의 비는 수레의 평균 속력의 비와 같을 것이다.
- ㄴ. 두 수레가 용수철로부터 받는 충격량은 서로 다를 것이다.
- ㄷ. 두 수레의 운동량의 크기는 같을 것이다.
- ㄹ. 용수철에 의해 두 수레가 받는 힘의 크기는 수레의 질량에 따라 다를 것이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ

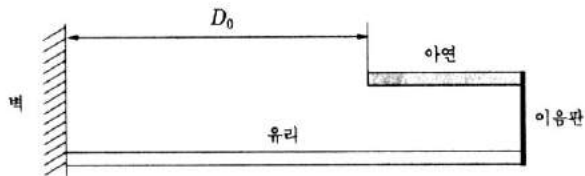
72. 그림과 같이 용수철을 수평면 위에 놓아두고 한쪽 끝을 벽에 고정시켰다. 용수철의 다른 쪽 끝에 질량이 M 인 물체를 연결한 후, 평형상태에서 수평으로 L 만큼 당겼다가 살며시 놓았더니 물체의 운동에너지의 최대값은 E 였다.

용수철은 그대로 사용하고 물체만 질량이 $2M$ 인 것으로 바꾼 후, 평형상태에서 수평으로 L 만큼 당겼다가 살며시 놓으면 물체의 운동에너지의 최대값은 얼마가 되겠는가? (단, 용수철의 질량, 물체와 면 사이의 마찰, 그리고 공기의 저항은 모두 무시한다.)



- ① E ② $2E$ ③ $3E$ ④ $4E$ ⑤ $5E$

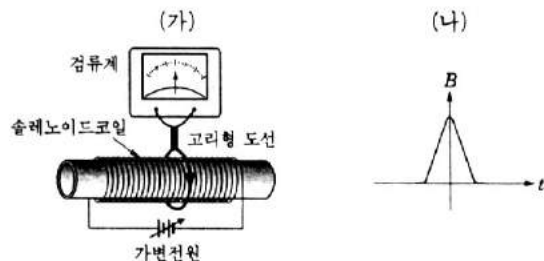
73. 선팽창 계수가 α 이고 길이가 l_0 인 물체의 온도가 Δt 만큼 변하면, 그 길이가 $\Delta l = \alpha l_0 \Delta t$ 만큼 변한다. 선팽창 계수가 서로 다른 유리 막대와 아연 막대의 한 쪽 끝을 그림과 같이 이음판으로 결합시켜 만든 구조물은 온도가 증가할 때 유리 막대는 오른쪽으로, 아연 막대는 왼쪽으로 늘어난다. 두 막대가 같은 길이만큼 변하도록 하여 벽으로부터 아연 막대까지의 간격 D_0 가 상온 영역에서 변하지 않도록 하려고 한다.



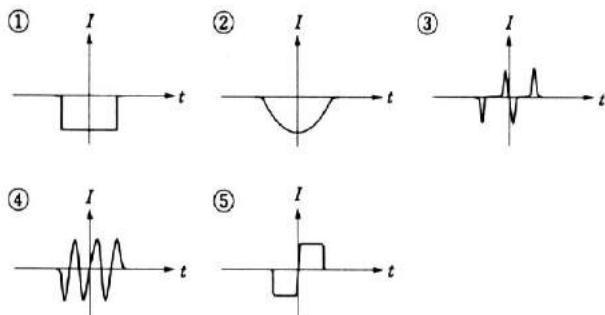
유리 막대의 길이가 30cm일 때 아연 막대의 길이는 얼마이어야 하는가? (단, 0°C 와 100°C 사이의 온도에서 유리 및 아연의 선팽창 계수는 각각 $9 \times 10^{-5}/\text{K}$ 와 $30 \times 10^{-5}/\text{K}$ 이다.)

- ① 3cm ② 6cm ③ 9cm ④ 12cm ⑤ 15cm

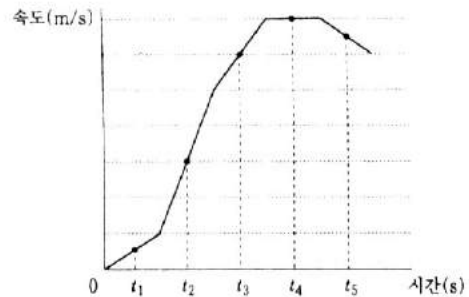
74. 그림 (가)와 같이 도선을 여러 번 감아서 솔레노이드 코일을 만든 후, 그 둘레에 고리형으로 도선을 1회 감았다. 코일에는 가변 전원을 연결하였으며, 고리형 도선에는 검류계를 연결했다.



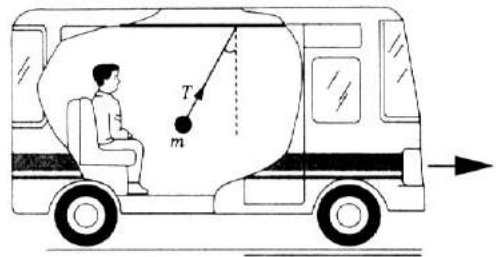
가변전원을 조정하여 코일 내부의 자기장 B 가 시간 t 에 따라 그림 (나)와 같이 변한다고 할 때, 고리형 도선에 흐르는 전류 I 를 가장 잘 나타낸 것은? (단, 고리형 도선의 자체 유도는 무시하며, 고리형 도선의 화살표 방향을 유도전류의 양(+)의 방향으로 한다.)



75. 그래프는 시각 $t=0$ 에서 출발하여 일직선상을 움직이는 자동차의 속도를 나타낸 것이다.



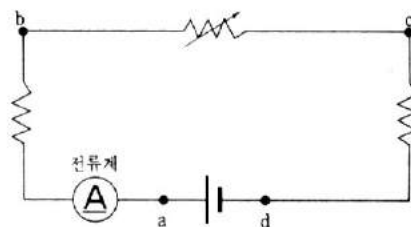
자동차 안에 그림과 같이 질량이 m 인 물체가 질량을 무시할 수 있는 줄에 매달려 있다.



차 안의 관측자가 볼 때, 그래프에 표시된 시각 t_1, t_2, t_3, t_4, t_5 에서 줄은 흔들리지 않고 평형 상태에 있었다. 이 중에서 줄에 작용하는 장력 T 가 가장 큰 때는 언제인가? [2점]

- ① t_1 ② t_2 ③ t_3 ④ t_4 ⑤ t_5

76. 영희는 내부의 선이 끊어진 저항을 그림의 전기 회로에서 찾아 바꾸려고 한다.



끊어진 저항을 찾기 위해 영희가 할 수 있는 방법으로 가장 적합한 것은? [2점]

- 전원의 전압을 올리면서 회로에 흐르는 전류의 양을 측정한다.
- 전류계의 위치를 바꾸면서 흐르는 전류의 양을 측정한다.
- 전원의 음극 쪽을 접지시키고 흐르는 전류의 변화량을 측정한다.
- 가변 저항의 저항 값을 바꾸면서 전류의 변화량을 측정한다.
- d점에 대한 각 지점 a, b, c의 전위차를 측정하여 비교한다.

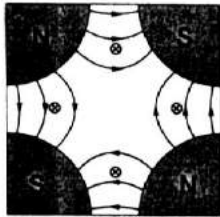
77. 구름이 생기는 현상은 기체의 단열 팽창 과정으로 설명이 가능하다. 용기에 들어 있는 이상기체가 단열 팽창할 때 나타나는 변화에 해당되는 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. 기체의 온도가 증가한다.
 ㄴ. 기체 분자들이 용기 벽면과 충돌하는 횟수가 증가한다.
 ㄷ. 기체가 외부에 한 일만큼 기체의 내부 에너지는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

78. 그림과 같이 모양과 크기가 같은 네 개의 자극에 의하여, 곡선으로 표시된 것과 같이 대칭적인 자기장이 평면에 형성되어 있다. 그림에서 ⊗는 양으로 대전된 입자가 종이면에 수직으로 들어가는 것을 나타낸다.



각 입자에 작용하는 힘의 방향을 화살표를 써서 바르게 나타낸 것은? (단, 입자들간의 전기력은 무시한다.)

- ① ② ③ ④ ⑤

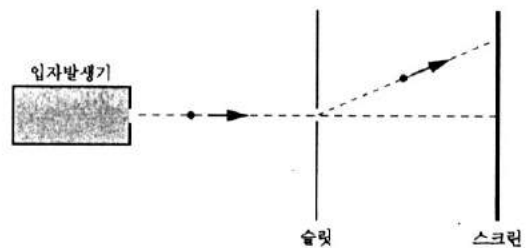
79. 원형 고리를 비눗물에 담가서 비눗물 막을 만들었다. 이 막을 수직으로 세우면, 중력 때문에 위치에 따라서 막의 두께가 달라진다. 이러한 비눗물 막을 백색광으로 비추면 막의 앞면에서 반사되어 나오는 빛과 뒷면에서 반사되어 나오는 빛이 겹쳐서 여러 가지 색깔의 무늬가 보인다.



이러한 무늬가 생기는 현상을 설명해 주는 빛의 성질은?

- ① 간섭 ② 회절 ③ 편광 ④ 전반사 ⑤ 입자성

80. 그림은 입자의 파동성을 확인할 수 있는 회절 실험 장치이다. 입자발생기는 입자를 하나씩 내보낼 수 있다.



입자의 회절에 영향을 주는 요인을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. 입자의 운동량
 ㄴ. 슬릿의 폭
 ㄷ. 단위 시간당 입자 수

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

• 확인 사항

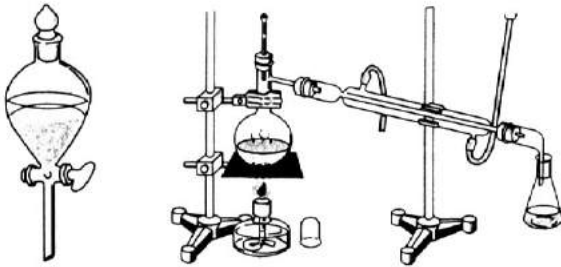
- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 문제지는 답안지와 함께 제출합니다. 답안지의 표기가 끝나면 답안지는 오른쪽, 문제지는 왼쪽에 놓으시오.

선택과목

화 학 II

65. 철수는 액체 혼합물 A(헥산+물)와 액체 혼합물 B(에탄올+물)를 각각 분리하기 위하여 헥산, 에탄올, 물의 특성을 조사하였다. 철수는 이 자료를 참고하여 그림과 같은 분별깔때기와 분별증류장치를 선택하였다.

물질	극성 여부	밀도(g/mL)	끓는점(°C)	분자량
헥산	무극성	0.66	69	86
에탄올	극성	0.79	78	46
물	극성	1.00	100	18



혼합물 A와 혼합물 B의 분리를 위한 실험 장치와 물질의 특성 차이를 바르게 짝지은 것은?

혼합물 A(헥산+물)

혼합물 B(에탄올+물)

- | | |
|------------------|------------|
| ① 분별깔때기-극성과 밀도 | 분별증류장치-끓는점 |
| ② 분별깔때기-분자량 | 분별증류장치-끓는점 |
| ③ 분별깔때기-극성 | 분별증류장치-밀도 |
| ④ 분별증류장치-끓는점 | 분별깔때기-밀도 |
| ⑤ 분별증류장치-분자량과 밀도 | 분별깔때기-끓는점 |

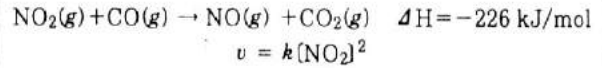
66. 다음은 몸무게 60 kg인 사람을 기준으로 우리 몸을 구성하고 있는 주요 원소들에 대한 자료를 제시한 것이다.(단, A, B, C, D는 임의의 원소이다.)

원소	60 kg 중에서 차지하는 질량(kg)	상대원자량
A	36.0	16
B	11.7	12
C	5.3	1
D	2.9	14

위 자료로부터 추론할 수 있는 것으로 옳은 것은? [1점]

- 인체 내 주요 원소 중 A 원자의 수가 가장 많다.
- 인체 내 주요 원소 중 A 원자의 크기가 가장 크다.
- 인체 내 주요 원소 중 B와 C는 물수가 같다.
- 인체 내 주요 원소 중 C 원자의 수가 가장 많다.
- 인체 내 주요 원소 중 D 원자가 가장 무겁다.

67. 실험실에서 다음 기체 반응을 연구하여 이 반응의 엔탈피 변화와 속도식을 알아내었다.



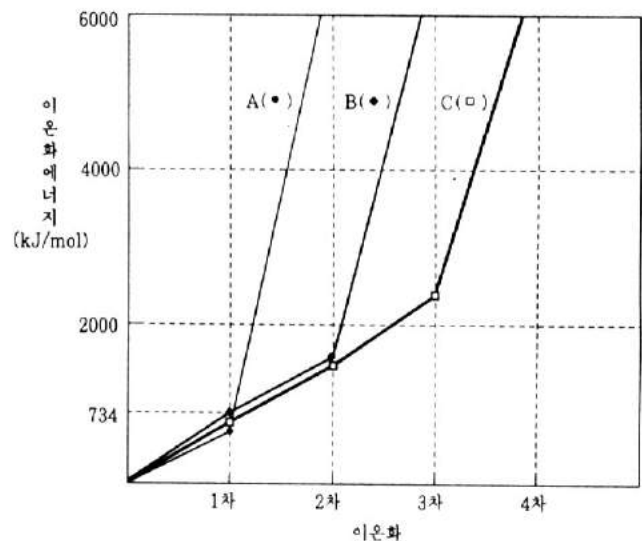
이 반응의 속도를 증가시킬 수 있는 방법을 <보기>에서 모두 고른 것은? [2점]

<보 기>

- CO를 더 많이 가한다.
- 적당한 촉매를 가한다.
- NO₂를 더 많이 가한다.
- 온도를 낮추어 방출되는 열을 제거해 준다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

68. 다음은 세 가지 원소 A, B, C의 순차적 이온화에너지를 나타낸 그래프이다.(단, A, B, C는 임의의 원소이다.)



위 그래프에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- A, B, C는 모두 다른 족 원소이다.
- A는 플루오르와 AF₃의 화합물을 형성한다.
- $\text{B}(\text{g}) + 734 \text{ kJ/mol} \rightarrow \text{B}^+(\text{g}) + \text{e}^-$
- 1차 이온화에너지는 2차 이온화에너지보다 작다.

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

69. 철수는 물의 성질을 알아보기 위해 몇 가지 자료를 <보기>와 같이 수집하였다. 이 자료로부터 분자내 결합은 분자간 결합보다 강하다는 결론에 도달하였다.

<보 기>

ㄱ. 물 분자의 구조는 굽은형으로 결합각은 104.5° 이다.
 ㄴ. 물이 끓어 수증기가 될 때 분자간 결합이 끊어진다.
 ㄷ. 물의 분자내 결합길이를 분자간 결합길이는 다음과 같다.

결론에 필요한 자료를 <보기>에서 모두 고른 것은?

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

70. 비누는 사람의 피부나 옷 등에 묻어 있는 기름 때나 먼지를 씻어 주는 세제의 일종이다. 비누 입자는 친수성 부분과 소수성 부분으로 구성되어 있는데 친수성 부분은 물과, 소수성 부분은 기름과 잘 섞인다. 아래 그림은 비누 입자의 친수성 부분과 소수성 부분의 모형이다. 물 표면과 기름 때 표면에서 비누 입자 모형의 배향을 <보기>에서 찾아 바르게 짝지은 것은? [1점]

<보 기>

ㄱ.

ㄴ.

ㄷ.

ㄹ.

ㅁ.

- | | 물 표면 | 기름 표면 |
|---|------|-------|
| ① | ㄱ | ㄹ |
| ② | ㄱ | ㅁ |
| ③ | ㄴ | ㄹ |
| ④ | ㄴ | ㅁ |
| ⑤ | ㄷ | ㅁ |

71. 선생님께서 다음 표를 주시며 '이 자료를 이용하여 원자번호에 따라 규칙적으로 변하는 알칼리 금속 원소의 성질을 추론하고 그 판단 근거를 제시하라'고 하셨다.

원소	원자번호	이온화에너지 (kJ/mol)	전자친화도 (kJ/mol)	이온 반지름 (nm)
Na	11	496	53	0.095
K	19	419	48	0.133
Rb	37	403	47	0.148
Cs	55	376	46	0.169

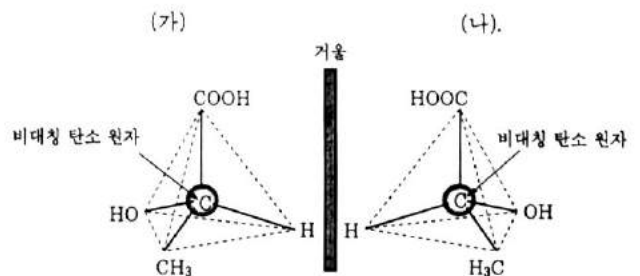
<보기>는 학생들이 제시한 추론과 판단 근거를 짚은 것이다. 올바른 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

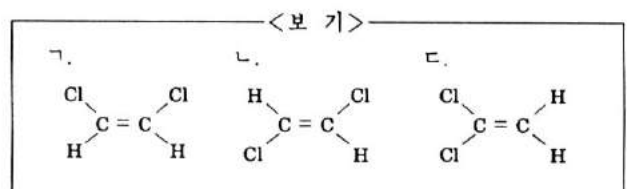
ㄱ. 철수: 원자번호가 증가함에 따라 반응성이 증가한다.
 - 이온화에너지
 ㄴ. 영희: 원자번호가 증가함에 따라 Cl과의 화합물의 녹는점이 낮아진다.
 - 이온 반지름
 ㄷ. 송화: 원자번호가 증가함에 따라 전기음성도가 증가한다.
 - 전자친화도

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

72. 올해의 노벨 화학상은 광학 이성질체(거울상 이성질체)에 관하여 연구한 세 명의 화학자가 수상하였다. 광학 이성질체란 화합물이 서로 거울상 관계에 있어서 포개어지지 않는 이성질체를 말한다. 광학 이성질체는 4개의 서로 다른 원자나 원자단이 결합되어 있는 비대칭 탄소 원자를 가지고 있다. 예를 들어 아래의 그림 (가)와 그림 (나)는 서로 광학 이성질체 관계이다.



HBr과 첨가 반응하여 광학 이성질체를 생성하는 화합물을 <보기>에서 모두 고른 것은?

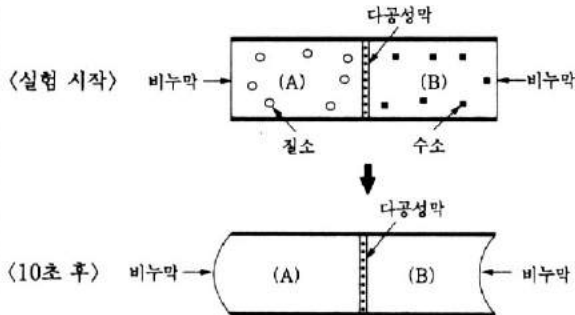


- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

73. 영희는 기체가 다공성막을 통해 확산될 때, 확산 속도는 분자량이 큰 기체일수록 느리다는 사실을 알고 다음과 같은 실험을 하였다. (단, 원자량은 $H=1$, $N=14$, $O=16$, $S=32$ 이다)

〈실험 과정〉

- (1) 다공성막으로 이동분된 관을 준비한다.
- (2) 다공성막의 왼쪽 (A)에는 질소를 채우고 오른쪽 (B)에는 수소를 채운다.
- (3) 관의 좌우 끝 부분을 비누막으로 동시에 막는다.
- (4) 약 10초 후에 비누막의 모양이 두번째 그림처럼 달라졌다.



이 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈보 기〉

- ㄱ. 압력은 기체의 몰수에 비례한다.
- ㄴ. 수소 대신 SO_2 를 사용해도 동일한 결과가 얻어진다.
- ㄷ. 다공성막을 통해 이동한 분자수는 질소가 수소보다 더 많다.
- ㄹ. 10초 후, 전체 기체 분자의 수는 (A) 쪽이 (B) 쪽보다 더 많다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

74. 표는 몇 가지 분자들의 루이스 전자점식, 분자모양, 극성에 대한 자료를 정리한 것이다.

분자	BH_2F	BF_3	CH_2Cl_2	PH_3
루이스 전자점식	$\begin{array}{c} H \\ \\ H : B : F \\ \\ F \end{array}$	$\begin{array}{c} F \\ \\ F : B : F \\ \\ F \end{array}$	$\begin{array}{c} H \\ \\ H : C : Cl \\ \\ Cl \end{array}$	$\begin{array}{c} H \\ \\ H : P : H \\ \\ H \end{array}$
분자모양	삼각형	삼각형	사면체	삼각뿔
극성 여부	극성	무극성	극성	극성

중심원자에 결합한 원자의 종류가 다르면 극성이 달라진다는 사실을 알 수 있는 분자의 짝 (A)와 중심원자 주위의 비공유전자쌍의 수가 다르면 분자모양이 달라진다는 사실을 알 수 있는 분자의 짝(B)를 <보기>에서 옳게 고른 것은?

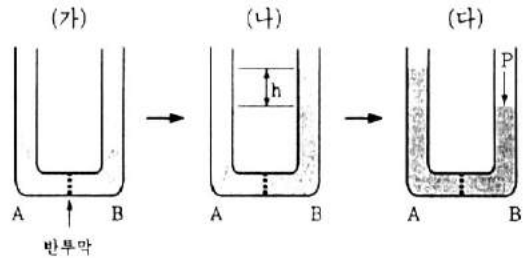
〈보 기〉

- ㄱ. BH_2F 와 BF_3 ㄴ. BF_3 와 PH_3 ㄷ. BF_3 와 CH_2Cl_2

- | | | |
|---|-----|-----|
| | (A) | (B) |
| ① | ㄱ | ㄴ |
| ② | ㄱ | ㄷ |
| ③ | ㄴ | ㄱ |
| ④ | ㄴ | ㄷ |
| ⑤ | ㄷ | ㄱ |

75. 다음은 삼투압에 관한 실험이다.

- (가) 반투막으로 분리된 U자관에 한쪽에는 묽은 소금물을 넣고 다른 쪽에는 진한 소금물을 넣었다.
 (나) 일정 시간이 지난 후 B 쪽 용액의 높이가 높아졌다.
 (다) 높이가 높아진 B 쪽 용액 위에 압력 P를 가하였더니 A 쪽 용액의 높이가 B 쪽 보다 더 높아졌다.



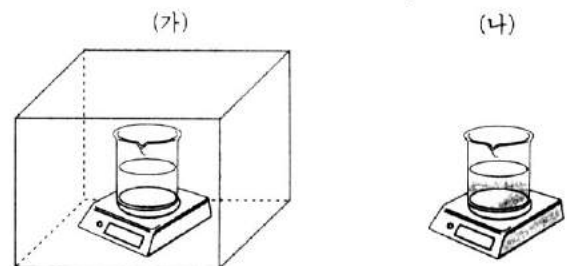
위의 결과에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈보 기〉

- ㄱ. 두 용액 사이의 초기 농도 차이가 클수록 h 값은 커진다.
- ㄴ. 위 현상은 반투막이 용질 분자만을 통과시키기 때문이다.
- ㄷ. 그림 (다)의 현상을 이용하여 바닷물을 먹는 물로 정제할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

76. 철수는 같은 양의 에탄올이 담긴 비커 두 개를 각각 그림과 같이 밀폐된 유리 상자 안의 저울과 밖의 저울 위에 놓고, 시간에 따른 질량 변화를 관찰하여 액체 상태의 에탄올의 양을 측정하였다.



실험 결과, (가)의 경우는 질량이 일정 시간 동안은 감소하다가 그 뒤에는 일정하게 유지되었으며, (나)의 경우는 에탄올이 계속 줄어들면서 질량이 감소하였다.

위 실험과 관련된 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [2점]

〈보 기〉

- ㄱ. (가)의 경우 평형에 도달하면 증발은 일어나지 않는다.
- ㄴ. (가)의 경우 평형에 도달하면 증발속도와 응결속도가 같다.
- ㄷ. (나)의 경우 에탄올이 없어질 때까지 응결은 일어나지 않는다.
- ㄹ. (나)의 경우 에탄올이 없어질 때까지 증발속도가 응결속도 보다 빠르다.

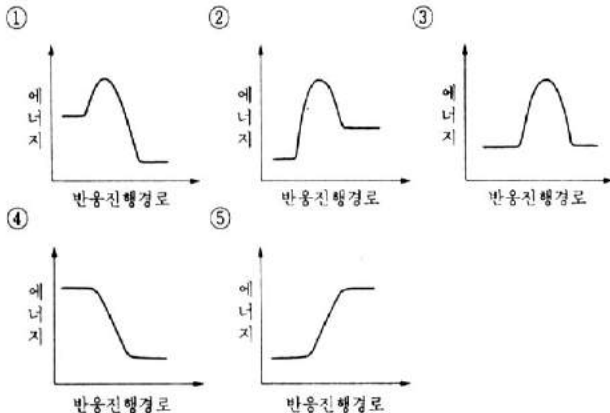
- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ

77. 300K와 330K에서 반응 $A + B \rightleftharpoons C$ 가 평형에 도달하도록 하고, 각 온도에서 생성물 C의 양과 정반응 속도상수 k 를 측정하였다. 이 값들을 비교하여 다음과 같이 변화함을 알았다.

온도가 증가함에 따라

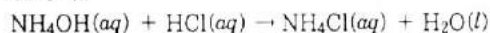
- ㄱ. 생성물 C의 양이 감소하였다.
ㄴ. 정반응 속도상수 k 가 증가하였다.

이 결과와 일치하는 반응진행경로와 에너지와의 관계를 나타내는 것은?



78. 영희는 약한 염기인 암모니아수(NH_4OH)의 농도를 측정하기 위하여 다음과 같이 산-염기 적정 실험을 계획하였다.

<반응식>



<실험 방법>

- ① 묽은 암모니아수 10.0 mL를 피펫으로 정확하게 취해 100 mL 삼각플라스크에 담는다.
- ② 삼각플라스크에 변색 범위가 pH 8.3~10.0인 페놀프탈레인 지시약을 2~3 방울 첨가한 후 뷰렛 밑에 놓는다.
- ③ 적정 전에 0.500 M 염산(HCl)이 담긴 뷰렛의 눈금을 정확하게 읽고, 콕을 열어 천천히 첨가한다.
- ④ 용액이 흔들리지 않게 조심하며 지시약의 색이 변할 때까지 염산을 첨가한 후 최종 부피를 읽는다.
- ⑤ 첨가된 염산의 농도와 부피 값으로부터 암모니아수의 농도를 계산한다.

암모니아수의 농도를 더 정확하게 측정하기 위하여 영희는 위의 실험 방법 중 일부를 수정하려고 한다. 옳은 수정 방법을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 암모니아수 10.0 mL를 피펫 대신 눈금실린더를 사용하여 옮긴다.
ㄴ. 적정하려는 암모니아수는 삼각플라스크 대신 비커에 담는다.
ㄷ. 지시약으로 변색 범위가 pH 4.8~6.0인 메틸레드를 사용한다.
ㄹ. 적정 중에는 용액이 교류 섞이도록 삼각플라스크를 잘 흔들어 준다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

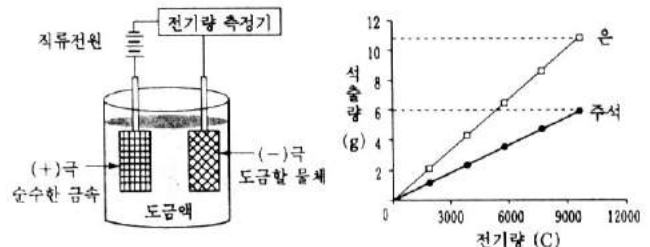
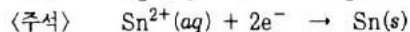
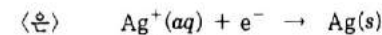
79. 철수는 임의의 비금속 원소 A와 B로 만들어진 기체 AB 와 B_2 가 반응하여 다른 기체 C를 생성하는 반응의 부피 변화를 조사하였다. 아래의 실험 결과는 같은 온도와 압력 조건에서 반응물의 부피 변화에 따른 반응 후의 부피를 나타낸 것이다. (단, 생성물 C는 AB 나 B_2 와 반응하지 않으며 다른 반응을 일으키지도 않는다.)

반응 전 부피(L)		반응 후 전체 부피(L)
AB의 부피	B_2 의 부피	(C의 부피+반응 후 남은 반응물의 부피)
4	1	4
4	2	4
4	3	5
4	4	6

위 결과에 알맞은 생성물 C의 분자식은?

- ① A_2B ② AB_2 ③ AB_3 ④ A_2B_4 ⑤ A_2B_6

80. 아래 그림과 같은 도금장치를 이용하여 원하는 금속을 (-)극에 석출시킬 수 있다. 영희는 이 장치를 사용하여 은(Ag, 원자량 108)과 주석(Sn, 원자량 119)이 석출될 때 흘려준 전기량에 따라 석출된 금속의 질량을 측정하여 그래프로 나타내었다. (-)극에서 각각의 금속이 석출되는 반응은 다음과 같다.



위의 실험에서 영희가 알 수 있는 사실들을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 같은 전해질에서 석출되는 금속의 질량은 흘려준 전기량에 비례한다.
ㄴ. 은과 주석 1 mol을 각각 석출시키는데 필요한 전기량은 서로 같다.
ㄷ. 같은 전기량에 의하여 석출되는 서로 다른 금속의 질량은 원자량이 큰 것이 크다.
ㄹ. 같은 전기량에 의하여 석출되는 서로 다른 금속의 질량은 각 금속의 원자량 이온의 전하수에 비례한다.

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

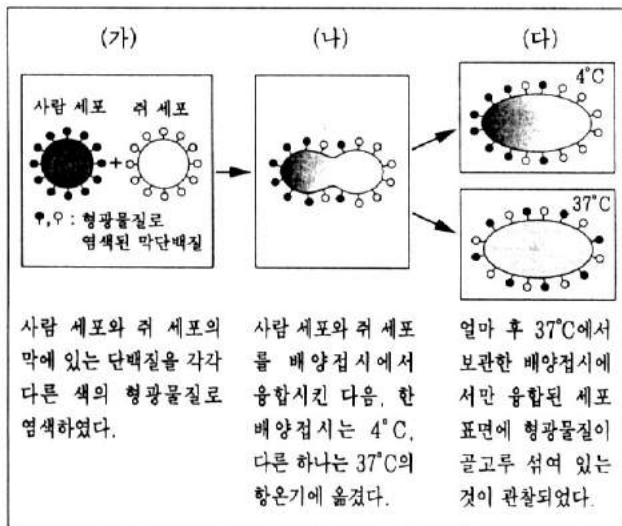
• 확인 사항

- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.
○ 문제지는 답안지와 함께 제출합니다. 답안지의 표기가 끝나면 답안지는 오른쪽, 문제지는 왼쪽에 놓으십시오.

선택과목

생물 II

65. 그림은 세포막의 특성을 알아보기 위해 수행한 실험의 모식도이다.



위 실험은 무엇을 알아보기 위한 것인가?

- ① 온도에 따른 세포막의 성분 변화
- ② 온도에 따른 세포막의 유동성 변화
- ③ 온도에 따른 세포막의 투과성 변화
- ④ 융합된 세포의 크기와 온도와의 관계
- ⑤ 형광물질이 세포막에 부착하는 정도와 온도와의 관계

66. 영희네 집 창가의 어항에 있는 여러 가지 생물들은 몇 개월 동안 먹이를 주지 않아도 모두 잘 자라고 있었다. 영희는 이 어항이 하나의 생태계를 이루고 있다고 생각하고, 1주일 동안 어항 안의 영양 단계별 에너지량을 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

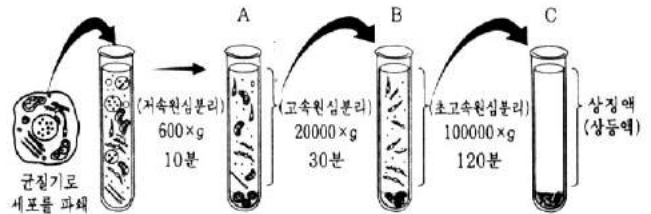
(단위 : kcal)

어항에 비추어진 빛 에너지량	10000
녹색 식물의 에너지량	70
초식 동물의 에너지량	7
육식 동물의 에너지량	1

이 어항 생태계에서 생물들의 에너지 효율을 바르게 나타낸 것은?

- | | 녹색 식물 | 초식 동물 | 육식 동물 |
|---|----------|---------|---------|
| ① | 70/10000 | 7/70 | 1/7 |
| ② | 70/10000 | 7/10070 | 1/77 |
| ③ | 70/10000 | 7/10000 | 1/10000 |
| ④ | 78/10000 | 8/10000 | 1/10000 |
| ⑤ | 70/10000 | 7/10070 | 1/10077 |

67. 그림은 원심분리기를 사용하여 세포를 구성하고 있는 세포 소기관을 분리하는 세포분획법의 과정을 나타낸 것이다.

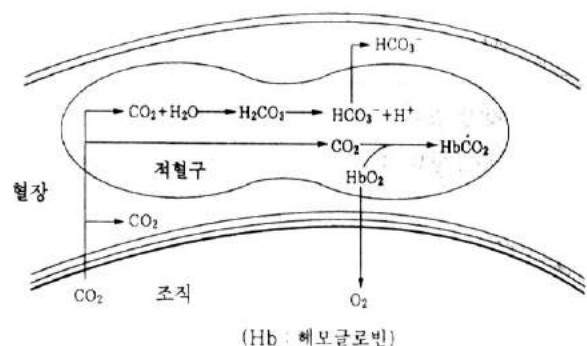


이 실험에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 세포 소기관 중 무겁고 크기가 큰 것은 저속의 원심분리에서도 분리할 수 있다.
- ② 소포체나 골지체 등은 초고속으로 오랜 시간 원심분리해야 분리할 수 있다.
- ③ 시험관 A의 상정액에는 미토콘드리아, 소포체 등의 세포 소기관이 많이 포함되어 있다.
- ④ 시험관 B의 상정액에는 핵, 리보솜 등이 많이 포함되어 있다.
- ⑤ 시험관 C의 상정액에는 세포액과 그 속에 녹아 있는 물질들이 포함되어 있다.

68. 다음은 조직에서 발생하는 이산화탄소가 혈액에 의해 운반되는 과정에 대한 자료이다.

(가) 혈액 내 이산화탄소 운반 형태의 형성 과정



(나) 운반 형태별 이산화탄소의 양

운반 형태	운반량(상대값)
HCO ₃ ⁻ + HbCO ₂ + H ₂ CO ₃ + CO ₂	10
HbCO ₂ + H ₂ CO ₃ + CO ₂	2
H ₂ CO ₃ + CO ₂	1

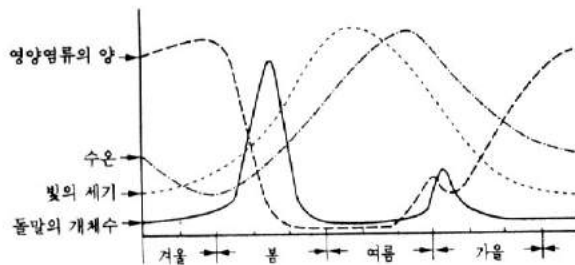
위 자료에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 헤모글로빈은 산소만 운반한다.
- ㄴ. 이산화탄소의 주된 운반 형태는 HCO₃⁻이다.
- ㄷ. 혈장 안의 HCO₃⁻는 주로 적혈구 내에서 만들어진 것이다.
- ㄹ. CO₂ + H₂O → H₂CO₃의 반응은 혈장에서 주로 일어난다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

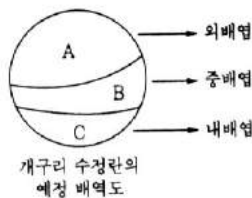
69. 다음은 어떤 하천에서 계절에 따른 환경 요인의 변화와 식물성 플랑크톤의 일종인 돌말 개체군 크기의 변동을 나타낸 것이다.



돌말 개체군의 크기가 갑자기 증가하는 것과 가장 유사한 현상은?

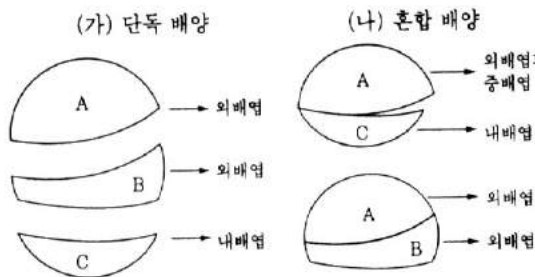
- ① 바다의 오염으로 인한 적조 현상
- ② 질신벌레의 혼합 배양에 따른 경쟁 현상
- ③ 소나무 숲이 참나무 숲으로 변화되는 천이 현상
- ④ 공장 지대에 검은 나뭇잎이 증가하는 공업 암화 현상
- ⑤ 한강에 외래종인 베스가 갑자기 많아지는 생태계 파괴 현상

70. 그림은 개구리 수정란의 초기 포배기에서 각 부분의 발생 운명을 나타낸 예정 배역도이다. 그림에서 A, B, C는 정상적으로 발생하였을 때 각각 외배엽, 중배엽, 내배엽으로 발생할 부위이다.



다음은 개구리 수정란의 중배엽 발생 과정을 알아보기 위해 수행된 실험이다.

<실험 과정 및 결과>



- (가) 초기 포배기의 각 부위를 분리하여 단독 배양했을 때, A와 B는 외배엽으로, C는 내배엽으로 발생하였다.
- (나) A와 C를 함께 배양했을 때, A는 외배엽과 중배엽으로, C는 내배엽으로 발생하였다. A와 B를 함께 배양했을 때, A, B 모두 외배엽으로 발생하였다.

이 실험의 결과를 바르게 설명한 것은?

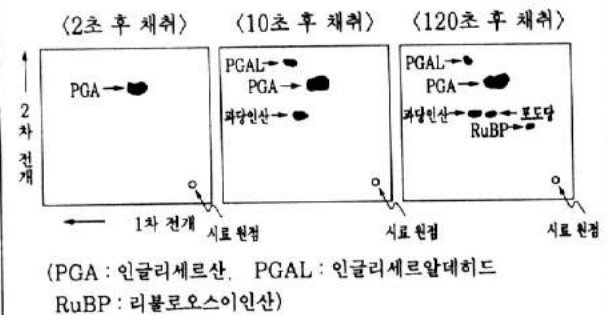
- ① B는 A의 영향을 받아 중배엽으로 유도된다.
- ② A는 B가 외배엽으로 발생하는 것을 억제한다.
- ③ A는 C가 중배엽으로 발생하는 것을 억제한다.
- ④ C는 A의 영향을 받아 그 중 일부가 중배엽으로 유도된다.
- ⑤ A는 C의 영향을 받아 그 중 일부가 중배엽으로 유도된다.

71. 다음은 광합성의 암반응에서 유기물이 생성되는 과정을 알아보기 위하여 실험한 과정과 결과의 모식도이다.

<실험 과정>

- (1) 클로렐라 배양액에 빛을 비추고 방사성을 띤 $^{14}\text{CO}_2$ 를 계속 공급하였다.
- (2) 일정 시간 간격으로 클로렐라를 채취하여 물질을 추출하였다.
- (3) 추출한 물질을 2차원 크로마토그래피법으로 분리시킨 후 X선 필름에 감광시켰다.

<실험 결과>



위 실험 결과를 바르게 해석한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [2점]

<보 기>

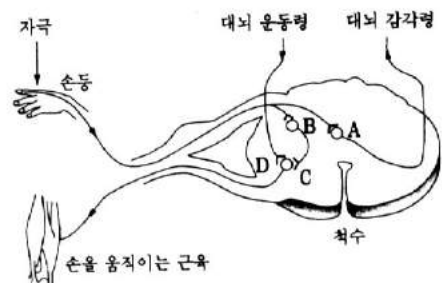
- ㄱ. PGA 분자의 크기는 포도당 분자보다 크다.
- ㄴ. PGAL과 과당인산은 암반응의 중간 산물이다.
- ㄷ. 암반응에서 최초로 생성되는 물질은 PGA이다.
- ㄹ. 포도당을 구성하는 탄소는 CO_2 로부터 유래된 것이다.

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

72. 시냅스에서 신경신호의 전달을 억제하는 국부마취제를 피실험자의 척수에 주사하였을 때 <보기>와 같은 현상이 나타났다.

<보 기>

- ㄱ. 자극을 가했을 때 피실험자는 통증을 느끼지 못하였다.
- ㄴ. 자극을 가했을 때 반사작용에 의해 손이 움직였다.
- ㄷ. 피실험자는 스스로 손을 움직일 수 없었다.

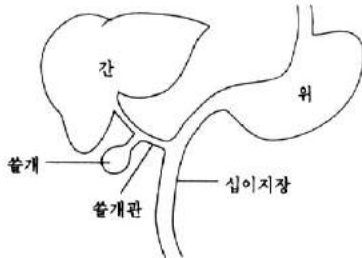


<보기>에서 관찰된 현상으로 볼 때, 이 국부마취제가 차단하는 시냅스를 위 그림에서 모두 고른 것은?

- ① A, B
- ② A, C
- ③ A, D
- ④ B, C
- ⑤ C, D

73. 다음은 쓸개 주위의 소화기관과 쓸개즙의 분비 및 기능에 대한 자료이다.

(가) 쓸개 주위의 소화기관



(나) 쓸개즙의 분비 및 기능

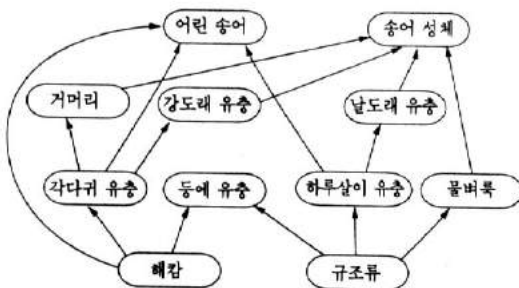
- 쓸개즙은 간에서 만들어져 쓸개에 저장된다.
- 음식물이 십이지장에 들어오면 쓸개관을 통하여 쓸개즙이 십이지장으로 분비된다.
- 쓸개즙은 지방을 유화시킨다.

쓸개즙의 성분인 콜레스테롤의 양이 지나치게 많아지면 담석이 되어 쓸개관을 막게 되는데 이를 담석증이라 한다. 담석증에 걸릴 경우 몸 안에서 나타나게 되는 현상으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 리파아제의 활성이 증가된다.
 - ㄴ. 위액이 쓸개즙의 작용을 대신하게 된다.
 - ㄷ. 단백질의 소화는 크게 영향을 받지 않게 된다.
 - ㄹ. 지방의 소화가 효과적으로 일어나지 못하게 된다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

74. 어떤 하천에 살고 있는 생물들의 먹이 관계를 조사한 결과 그림과 같은 먹이 그물을 이루고 있었다.



이 하천 생태계에서 생물들의 관계를 바르게 설명한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [1점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 해캄과 규조류는 하천 생태계의 생산자이다.
 - ㄴ. 하루살이 유충이 증가하면 날도래 유충은 감소한다.
 - ㄷ. 규조류의 양이 감소할수록 어린 송어의 먹이는 증가한다.
 - ㄹ. 등에 유충, 하루살이 유충, 물벼룩은 먹이를 두고 서로 경쟁한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ

75. 어떤 생물학자들이 DNA의 복제가 일어나는 양상을 조사하기 위하여 그림 (가)와 같이 실험하였다. 동위원소 ^{15}N 만 함유된 배지에서 배양된 세균의 DNA는 ^{14}N 만 함유된 배지에서 배양된 세균의 DNA보다 무겁다. 그들은 실험 결과에 대하여 DNA의 복제 양상은 그림 (나)와 같을 것이라고 해석하였다.

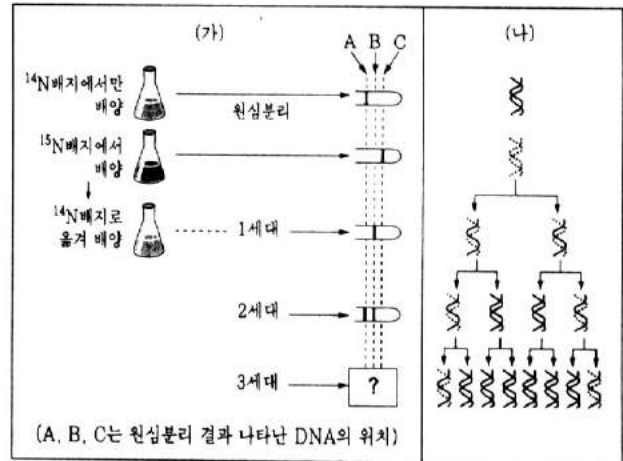
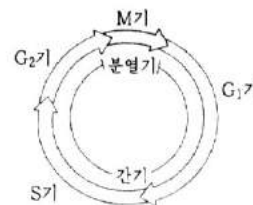


그림 (가)에서 3세대의 원심분리 결과로 나타나는 DNA의 위치와 양을 바르게 예측한 것은? [2점]

	DNA의 위치	DNA의 양
①	A, B	A > B
②	A, B	B > A
③	A, C	A > C
④	A, C	C > A
⑤	A, B, C	A > B = C

76. 그림은 세포의 주기를 나타낸 것이다.



배양 중인 동물세포에 물질 A와 B를 각각 처리하였을 때, 두 처리군 모두 세포 분열이 멈추었고, 표와 같은 결과를 얻었다.

	분열하지 않는 정상세포	물질 A를 처리한 세포	물질 B를 처리한 세포
세포당 DNA 양(상대값)	2	4	4
세포의 직경(μm)	10	10	10
염색체	관찰 안됨	관찰 안됨	관찰됨
중심립의 수	1	1	2

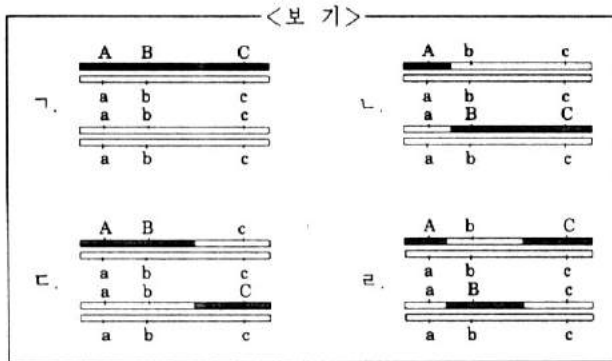
이 물질들은 세포 주기의 어느 시기에 작용하여 분열을 멈추게 하였는가?

	물질 A	물질 B
①	G ₁ 기	G ₂ 기
②	G ₁ 기	S 기
③	M 기	S 기
④	G ₂ 기	S 기
⑤	G ₂ 기	M 기

77. 동일 염색체상에 인접한 3개의 유전자 A, B, C를 포함하고 있는 초파리 이형접합체 암컷(ABC/abc)과 동형접합체 수컷(abc/abc)을 그림과 같이 점정교배하였다. (단, 세 유전자 사이에서 교차가 일어날 확률은 유전자 사이의 거리에 비례하며 다른 요인에 의해 영향을 받지 않는다고 가정한다. 그리고 유전자 A와 B 사이의 거리는 B와 C 사이의 거리보다 가깝다.)



교배 결과 아래 <보기>와 같이 서로 다른 4가지 교차 유형의 자손이 태어났다.



총 1000개체의 자손 중 각 유형별로 550, 290, 150, 10개체를 얻었다면, <보기> 중에서 자손의 수가 많은 유형부터 적은 유형 순으로 바르게 나열한 것은?

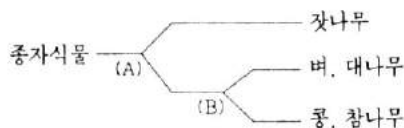
- ① a-b-c-d ② a-c-b-d ③ c-a-b-d
④ c-b-a-d ⑤ d-a-b-c

78. 다음의 자료 (가)는 우리 주변에서 쉽게 볼 수 있는 종자식물의 특징을 관찰한 것이며, (나)는 이 관찰 결과를 바탕으로 종자식물을 겉씨식물과 속씨식물 및 외떡잎식물과 쌍떡잎식물로 구분한 검색표이다.

(가) 식물의 종류와 관찰한 특징

식물의 종류	씨방의 유무	나이테의 유무	잎맥의 모양	물관의 종류
벼	있다	없다	나란히맥	물관
콩	있다	없다	그물맥	물관
잣나무	없다	있다	없다	헛물관
참나무	있다	있다	그물맥	물관
대나무	있다	없다	나란히맥	물관

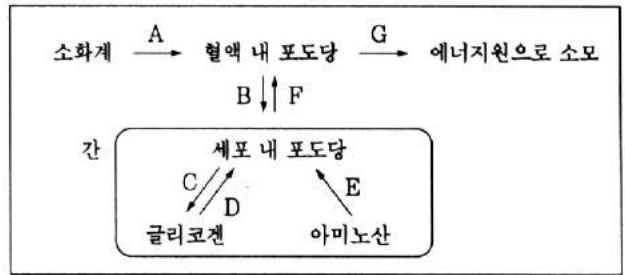
(나) 관찰한 식물의 검색표



검색표를 만든 분류 기준 (A)와 (B)에 해당되는 것을 바르게 짝지은 것은?

- (A) (B)
- ① 물관의 종류 씨방의 유무
② 씨방의 유무 잎맥의 모양
③ 잎맥의 모양 나이테의 유무
④ 씨방의 유무 물관의 종류
⑤ 나이테의 유무 잎맥의 모양

79. 다음은 우리 몸에서 혈액 내 포도당 농도가 조절되는 기작의 일부를 모식도로 나타낸 것이다.



혈액 내의 포도당 농도가 급격히 감소되었을 때, 항상성을 유지하기 위해 분비되는 호르몬의 작용으로 적합한 것은? [1점]

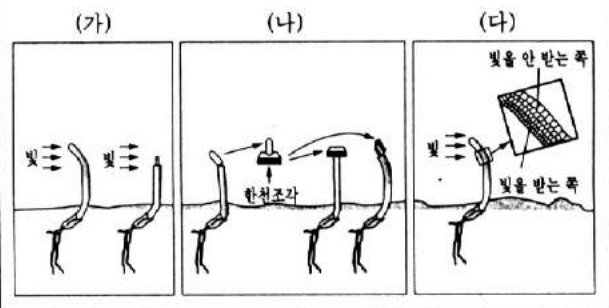
- ① A, E 과정의 촉진, D 과정의 억제
② B, E 과정의 촉진, G 과정의 억제
③ D, E 과정의 촉진, F 과정의 억제
④ D, E 과정의 촉진, G 과정의 억제
⑤ D, G 과정의 촉진, F 과정의 억제

80. 다음은 귀리의 자엽초를 이용하여 실시한 굴광성에 관한 실험이다.

<실험 내용>

- (가) 귀리의 자엽초 끝을 자르지 않은 것과 자른 것에 왼쪽 방향에서 빛을 비추어 주고, 자엽초의 굴성을 관찰하였다.
(나) 자엽초 끝을 잘라 한천조각 위에 올려놓았다. 얼마 후, 이 한천조각의 하나는 끝이 잘린 자엽초 위의 한가운데, 다른 하나는 오른쪽 가장자리에 올려놓고 굴성을 관찰하였다.
(다) 굴광성이 일어난 귀리 자엽초의 굽어진 부분의 세포 크기를 관찰하였다.

<실험 결과>



위의 실험을 통해 추론할 수 있는 것 중 타당하지 않은 것은?

- ① 귀리의 자엽초는 끝 부분이 있을 때 굴광성을 보인다.
② 귀리 자엽초 끝 부분에는 굴성이 일어나게 하는 물질이 존재한다.
③ 귀리 자엽초의 굴성에 관여하는 물질은 한천조각으로 확산될 수 있다.
④ 귀리 자엽초의 굴광성에 관여하는 물질은 빛을 받는 부분의 세포 생장을 촉진한다.
⑤ 귀리 자엽초에서는 빛을 받는 부분과 받지 않는 부분의 세포 생장이 다르기 때문에 굴광성이 일어난다.

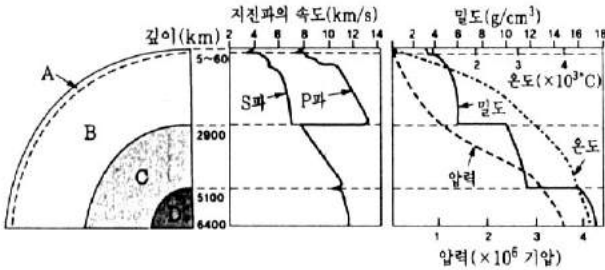
• 확인 사항

- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.
○ 문제지는 답안지와 함께 제출합니다. 답안지의 표기가 끝나면 답안지는 오른쪽, 문제지는 왼쪽에 놓으시오.

선택과목

지구과학 II

65. 그림은 지구 내부의 층상 구조와 깊이에 따른 물리량의 변화를 나타낸 것이다.



그림에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [1점]

<보 기>

- ㄱ. A는 주로 O와 Si로 이루어져 있고, 대륙에서는 두껍고 해양에서는 얇다.
 ㄴ. B는 지구 내부에서 가장 많은 부피를 차지한다.
 ㄷ. C에서는 S파가 전파되지 않아, 지표의 특정 지역에 S파의 암영대가 나타난다.
 ㄹ. D는 고온 고압의 액체 상태로, 지진파의 속도가 가장 빠르다.
 ㅁ. 모든 물리량은 각 층의 경계면에서 급격하게 변한다.

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

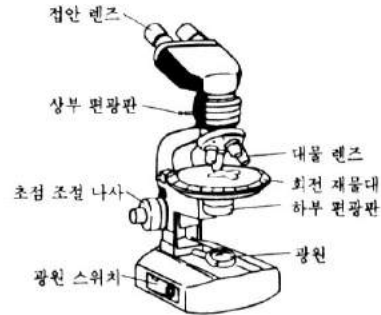
66. 서울(37.5°N)에 사는 철수가 서울과 같은 경도 상에 있는 50°N 지역을 여행하였다. 철수가 여행한 지역에서 관측할 수 있는 현상을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 서울에서보다 북극성의 고도가 높다.
 ㄴ. 서울에서보다 태양의 남중 시각이 빠르다.
 ㄷ. 서울에서보다 태양의 남중 고도가 높다.
 ㄹ. 서울에서보다 푸코 진자의 진동면의 회전 주기가 짧다.

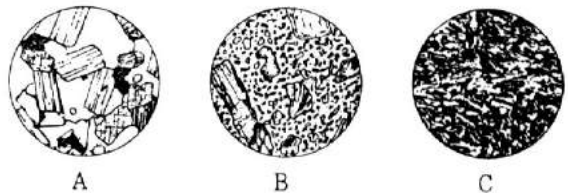
- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

67. 그림은 편광 현미경의 구조를 보여준다. 영희는 회전 재물대 위에 암석 박편을 올려 놓지 않은 상태에서 광원 스위치를 켜고 접안 렌즈를 들여다보았더니 캄캄하게 보였다. 선생님께 아무 것도 안 보인다고 말씀드리자, 선생님께서는 '회전 재물대 위에 암석 박편을 올려놓고 다시 들여다보라'고 하셨다. 그렇게 하였더니 다양한 색깔의 광물이 보였다. 영희가 처음 보았을 때 캄캄하게 보인 이유는?



- ① 상부 편광판과 하부 편광판이 직교 상태였기 때문이다.
 ② 상부 편광판이 빠져 있었기 때문이다.
 ③ 전원이 연결되지 않았기 때문이다.
 ④ 배율이 맞지 않았기 때문이다.
 ⑤ 초점이 맞지 않았기 때문이다.

68. 그림은 철수가 편광 현미경으로 세 종류의 화성암 박편을 관찰하면서 스케치한 것이다. (단, 그림은 동일한 배율로 관찰한 것임)



- 화성암 A, B, C의 SiO₂ 함량이 각각 70%, 58%, 49%라고 할 때, 철수가 내린 결론 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

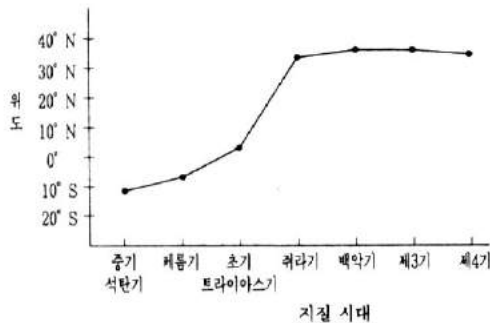
<보 기>

- ㄱ. A 암석은 무색 광물의 함량이 세 암석 중에서 가장 많고, 마그마가 천천히 냉각되어 만들어졌다.
 ㄴ. B 암석은 밀도가 세 암석 중에서 가장 높고, 지하 깊은 곳에서 만들어졌다.
 ㄷ. C 암석은 유색 광물의 함량이 세 암석 중에서 가장 많고, 마그마의 분출에 의해 만들어졌다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

69. 우리나라의 여러 지역에서 퇴적암을 채취하여 측정한 고지자기의 북각을 시대별로 평균한 값과 이로부터 추정한 당시의 위도를 표와 그래프로 나타내었다.

채취한 시료의 지질 시대	중기 석탄기	세룡기	초기 트라 이아스기	려라기	백악기	제3기	제4기
암석으로부터 구한 북각	-22.3°	-12.2°	7.2°	55.1°	57.4°	56.4°	55.5°
추정한 당시의 위도	11.6°S	6.2°S	3.6°N	35.6°N	38.0°N	37.0°N	36.0°N



위의 자료에 근거하여 해석한 한반도의 이동에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 중생대 초기에는 이동이 없었다.
- ② 고생대 말기에는 적도 근처에 있었다.
- ③ 현재의 위치에 도달한 시기는 고생대이다.
- ④ 중생대 말기에 이동 속도와 방향이 급변했다.
- ⑤ 신생대 제3기부터 동쪽으로 이동하기 시작했다.

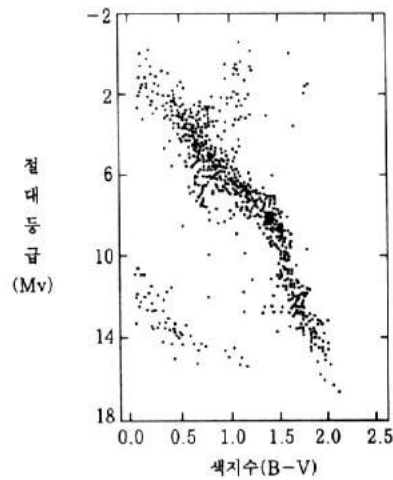
70. 고위도 해역에서 일어나는 해수의 침강은 저위도의 따뜻한 해수를 고위도로 이동시켜 고위도 지방을 따뜻하게 한다. 그런데 지구온난화에 의해 해수의 침강이 약화된다면, 해수 순환이 방해받아 심각한 기후 변화가 일어날 수 있다는 견해가 최근에 제기되고 있다. 만약 지구 온난화에 의해 고위도에서 해수의 침강이 약화될 수 있다면, 그 원인으로 가능한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 고위도에서 표층 해수의 수온이 높아져서
- ㄴ. 빙하가 녹아 고위도에서 표층 해수의 염분이 낮아져서
- ㄷ. 증발에 의해 고위도에서 표층 해수의 밀도가 높아져서

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

71. 그림은 절대 등급(M_v)과 색지수(B-V)가 알려진 태양계 주변에 있는 별들의 H-R도이다.



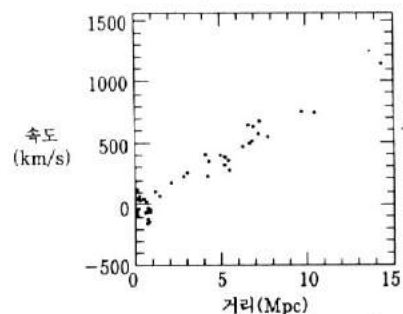
이 H-R도에 있는 별들의 특성을 바르게 해석한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [2점]

<보 기>

- ㄱ. 다양한 시기에 생성된 별들이 섞여 있다.
- ㄴ. 수소핵 융합 반응이 일어나지 않고 있는 별도 있다.
- ㄷ. 가장 밝은 별과 가장 어두운 별의 광도비는 10만 배보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

72. 그림은 거리가 비교적 정확하게 알려진 은하들의 거리와 시선 속도 자료를 이용하여 작성한 허블 도표이다. 그림에서 속도가 양(+)의 값을 가지는 은하는 멀어지고 있으며, 속도의 측정 오차는 무시할 수 있을 만큼 작다.



이 그림으로부터 우주의 팽창 특성을 바르게 추론한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 멀리 있는 은하일수록 적색 이동(적색 편이)의 값이 커진다.
- ㄴ. 그림으로부터 유추할 수 있는 가장 적절한 허블 상수의 값은 150 km/(s · Mpc)이다.
- ㄷ. 거리가 1 Mpc보다 가까운 은하들의 자료로는 허블 상수의 값을 구하기 어렵다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

73. 그림은 최근에 허블 우주 망원경을 이용하여 발견한, 회전하는 원반을 가진 원시성의 모식도이다. 이 원시성이 태어난 성간 구름이 태양계가 태어난 성간 구름과 같은 조건을 가졌을 경우, 원시성 주위에 형성된 원반의 물리적 특성에 대하여 바르게 추론한 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보 기>

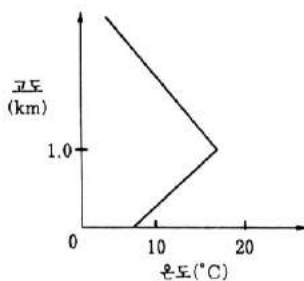
- ㄱ. 원반의 회전 방향과 원시성의 자전 방향은 같다.
 ㄴ. 원반의 온도는 중심으로부터 멀어질수록 낮아진다.
 ㄷ. 원반의 회전 속도는 중심으로부터 멀어질수록 빨라진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

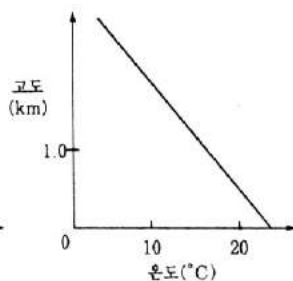
74. 표는 맑은 날 중부 지방의 어느 도시에서 하루 동안 관측된 지표에서의 기상 요소의 변화를 나타낸 것이며, 그림 (가)와 (나)는 각각 06시와 15시에 관측된 온도의 수직 분포도이다.

관측 시각	03시	06시	09시	12시	15시	18시	21시
기압(hPa)	1013.5	1013.4	1013.3	1013.3	1013.4	1013.3	1012.9
온도(°C)	7.0	7.0	10.5	17.3	22.5	19.1	13.2
상대 습도(%)	100	100	77	51	36	43	65
풍속(m/s)	0	0	0.1	1.3	2.5	2.4	0.4

(가) 06시의 온도 수직 분포도



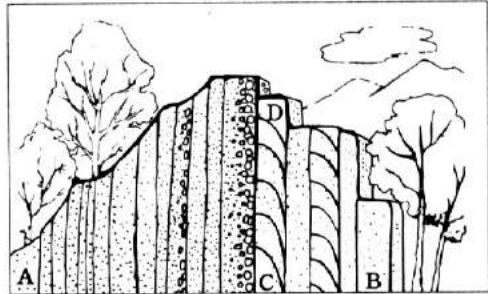
(나) 15시의 온도 수직 분포도



위 자료로부터 알 수 있는 것은?

- ① 06시와 15시 전후로 6m/s로 바람이 불었다면 06시 온도는 7°C보다 상승하고 15시 온도는 22.5°C보다 하강했을 것이다.
 ② 21시의 기압은 평균 해수면 기압인 1013hPa 보다 낮아졌기 때문에 이 시간대부터 저기압의 영향을 받기 시작했다.
 ③ 하루 종일 구름이 끼어 있었다면 06시와 15시의 온도는 표에 제시된 온도보다 모두 상승했을 것이다.
 ④ 06시의 수증기량은 15시 수증기량의 약 3배이다.
 ⑤ 표의 날씨는 전형적인 여름 날씨이다.

75. 철수는 여름 방학 중 야의 답사를 통해 우리 나라의 고생대 지층을 관찰하였다. 관찰한 지층은 그림과 같이 주로 사암과 역암으로 이루어져 있으며, 층리가 수직으로 발달하고, 점이 층리와 사층리가 나타났다.



그림에서 지층이 쌓인 순서와 퇴적 당시 물이 흐른 방향을 바르게 나타낸 것은?

지층이 쌓인 순서

물이 흐른 방향

- ① A → B C → D
 ② A → B D → C
 ③ B → A C → D
 ④ B → A D → C
 ⑤ C → D A → B

76. 표는 북반구에 있는 세 도시 A, B, C에서 같은 날 같은 시각에 관측한 기온과 이슬점 온도이다.

도시	기온(°C)	이슬점 온도(°C)
A	3	2
B	25	5
C	25	18

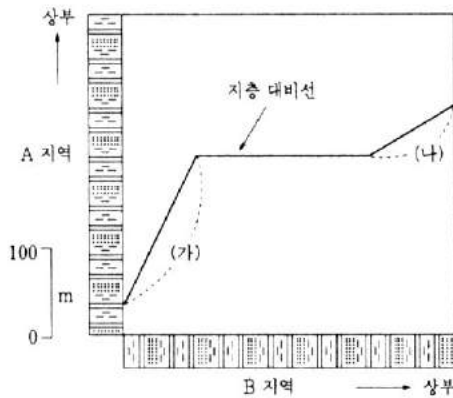
표를 근거로 해서 기술된 내용 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 대기 중의 수증기가 가장 많은 도시는 A이다.
 ㄴ. 가장 건조한 도시는 B이다.
 ㄷ. B 도시와 C 도시의 포화 수증기량은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

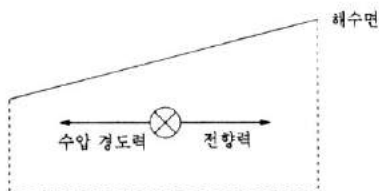
77. 그림은 100km 떨어져 있는 두 지역 A, B에서 관찰한 지층의 주상 단면도를 비교하기 위해서 A 지역의 지층을 세로 축에, B 지역의 지층을 가로 축에 나타내어 대비한 것이다. 지층 대비선은 동일 시기에 쌓인 각 지층의 위치를 연결한 선이다. (단, 세로 축과 가로 축의 축척은 동일하다.)



그림에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① A 지역에서는 B 지역에서보다 퇴적 작용이 늦게 시작되었다.
- ② 구간 (가)에서는 A 지역이 B 지역보다 퇴적 속도가 빨랐다.
- ③ A 지역에서는 부정합이 나타난다.
- ④ 구간 (나)에서는 A 지역이 B 지역보다 퇴적 속도가 느렸다.
- ⑤ A 지역에서는 B 지역에서보다 퇴적 작용이 오랫동안 지속되었다.

78. 그림은 바다에서 해수면이 경사져 있을 때 북반구에서 지형류가 흐르는 방향(⊗)과 힘의 평형을 보여준다. (전향력은 지형류의 속도에 비례하며, ⊗는 종이면에 수직하게 뒤쪽으로 흐르는 방향이다.)



해수면의 경사가 그림보다 완만해지고 다시 힘의 평형이 이루어졌을 경우에 나타나는 현상 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 지형류의 속도가 빨라졌다.
- ㄴ. 전향력이 작아졌다.
- ㄷ. 수압 경도력이 작아졌다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

79. 그림 (가)는 관측 지점 A, B, C를 표시한 것이며, 그림 (나)는 이들 지점에서 관측된 온도의 수직 분포이다. (단, 같은 고도에서, 남북 방향으로 온도가 일정하며 동서 방향으로 온도가 일정한 비율로 변한다.)

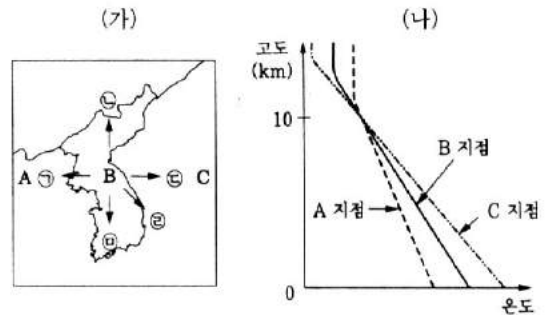
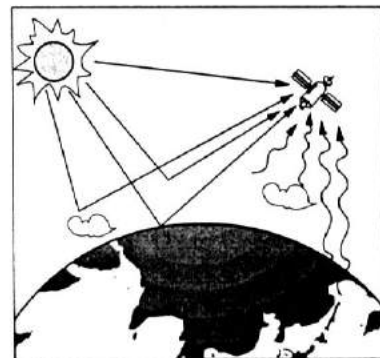


그림 (가)의 B 지점의 고도 10km 상공에서 부는 바람의 방향은? [2점]

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉣ ⑤ ㉤

80. 인공 위성을 이용한 원격 탐사는 태양에서 방출되는 전자기파의 세기나, 대기나 지표에서 반사되는 전자기파의 세기 또는 지표나 대기에서 방출되는 전자기파의 세기를 측정·분석하여 우리가 원하는 대상을 조사하는 기술이다.



다음 중 이 기술을 사용하여 조사할 수 없는 것은? [1점]

- ① 구름이 가시 광선을 잘 반사하는 성질을 이용한 태풍의 위치 조사
- ② 오존이 자외선을 흡수하는 성질을 이용한 남극의 오존 구멍 크기 조사
- ③ 해수면 온도에 따라 방출되는 적외선의 세기가 다르다는 성질을 이용한 엘니뇨 현상 조사
- ④ 지구 내부의 불연속면에서 방출되는 적외선의 세기가 다르다는 성질을 이용한 지구 내부의 층상 구조 조사
- ⑤ 태양 표면의 온도에 따라 방출되는 가시 광선의 세기가 다르다는 성질을 이용하여 태양 표면에 나타나는 흑점 조사

• 확인 사항

- 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.
- 문제지는 답안지와 함께 제출합니다. 답안지의 표기가 끝나면 답안지는 오른쪽, 문제지는 왼쪽에 놓으시오.