

4. 다음은 광합성 결과 생성되는 산소가 어디에서 유래된 것인지에 관한 수업 내용이다.

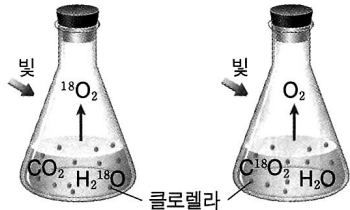
교사: 식물의 광합성 결과 발생하는 산소는 CO₂와 H₂O 중 어느 것로부터 유래되었을까요?
(아래 자료를 나누어 준다.)

-루벤의 실험 자료-

루벤(Rubén)은 광합성 결과 발생하는 산소가 물에서 유래되었을 것이라고 생각하고, 산소의 방사성 동위원소(¹⁸O)를 이용하여 다음과 같은 실험을 하였다.

[실험 과정]

(실험 1) 클로렐라에 ¹⁸O로 표지된 H₂¹⁸O와 표지하지 않은 CO₂를 주고 빛을 비추어 주었다.



(실험 2) 클로렐라에 H₂O와 ¹⁸O로 표지된 C¹⁸O₂를 주고 빛을 비추어 주었다.

[실험 결과]

(가) (실험 1)에서는 ¹⁸O₂가 검출되었고, (실험 2)에서는 O₂가 검출되었다.

교사: 위의 자료로부터 무엇을 알 수 있을까요?
학생: (나) 광합성 결과 발생하는 산소는 물로부터 유래된 것입니다.

이와 관련된 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

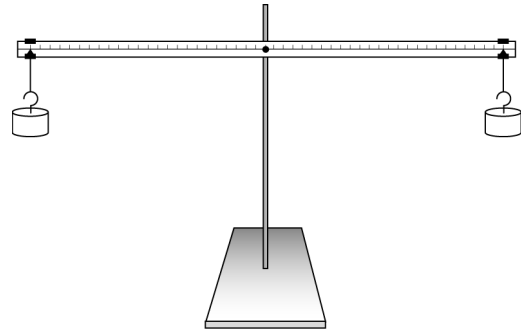
<보기>

- ㄱ. (가)의 내용은 과학 지식 구성 요소 중 '사실(fact)'에 해당한다.
- ㄴ. 루벤의 자료로부터 (나)의 진술이 나오기까지 학생이 사용한 탐구 기능은 '자료 변환'이다.
- ㄷ. 쿤(Kuhn)의 이론에 따르면, 루벤의 실험은 광합성에 대한 생물학사적 관점에서 볼 때 '전(前) 과학' 단계에서 일어난 활동이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 '양팔 저울의 평형'에 관한 실험이다.

[과정 1] 같은 무게의 추를 저울 양쪽 끝에 걸어 평형을 이루도록 한다. 평형을 이루었을 때, 저울 중심으로부터 추까지의 길이를 재고, 추의 무게와 함께 기록한다.



[과정 2] 저울 양쪽에 있는 추의 무게와 위치를 변화시키면서 평형을 이루었을 때, 저울의 중심으로부터 추까지의 거리와 추의 무게를 기록한다.

[과정 3] 기록된 데이터로부터 '(저울의 중심에서 추까지의 길이)×(추의 무게)'를 구한 다음, 저울 양쪽의 값을 비교한다.

이 실험을 인식론적 V도로 나타내는 과정으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 초점 질문(focus question)은 '양팔 저울의 평형 조건은 무엇일까?'이다.
- ㄴ. 개념적(이론적) 측면의 '원리(principle)'는 '힘, 길이, 무게'이다.
- ㄷ. 방법론적 측면의 '지식 주장(knowledge claim)'에는 '평형을 이루었을 때, 저울의 중심에서 추까지의 길이와 추의 무게를 곱한 값은 저울 양쪽의 경우가 거의 같다'라는 내용이 포함될 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 금속과 비금속 물질을 구분할 수 있는 학생들이 어떤 물질이 자석에 붙는가에 대해서 처음으로 학습한다. 이 학생들에게 철, 니켈, 플라스틱, 유리를 주고 자석에 붙여보도록 했더니 철과 니켈만 자석에 붙는 것을 관찰하였다. 그 후에 학생들은 추리하기(inferring)와 추리에 바탕을 둔 예상하기(predicting) 활동을 하였는데 5명의 학생이 다음과 같이 수행하였다.

학생	추리	예상
A	금속 물질들은 모두 자석에 붙는다.	코발트는 자석에 붙을 것이다.
B	철과 니켈을 제외한 모든 물질은 자석에 붙지 않는다.	종이는 자석에 붙지 않을 것이다.
C	비금속 물질들은 모두 자석에 붙지 않는다.	코발트는 자석에 붙을 것이다.
D	비금속 물질들은 모두 자석에 붙지 않는다.	종이는 자석에 붙지 않을 것이다.
E	철과 니켈은 자석에 붙고, 플라스틱과 유리는 자석에 붙지 않는다.	나무는 자석에 붙지 않을 것이다.

이 학생들의 탐구 수행을 평가할 때, '관찰 결과를 바탕으로 한 추리 활동'과 '자신의 추리를 검증하기 위한 예상 활동'을 모두 옳게 한 학생을 모두 고른 것은? (단, 추리나 예상 내용의 진위 여부는 고려하지 않는다.)

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

7. '물질의 상태가 변하면 질량도 변할까?'라는 주제에 대한 7학년 수업을 다음과 같이 계획하였다.

- (가) 물이 수증기로 변할 때의 질량 변화에 대해 생각하고 기록한다.
 (나) 질량 변화에 대한 이유를 발표하고 토의하여, 자신의 생각을 명료화한다.
 (다) 물을 기화시키는 실험에서 질량이 감소하지 않는다는 것을 알고, 자신의 생각과 다른 결과에 대하여 의문을 갖는다.
 (라) '액체는 기체가 되어도 가벼워지지 않는다'는 사실을 알고, '물질의 상태가 변해도 질량은 변하지 않는다'라는 생각을 구성하고, 그 타당성을 평가한다.
 (마) 다른 물질을 이용한 시범 실험으로 상태가 변해도 질량은 변하지 않는다는 것을 안다.
 (바) 제시된 다양한 예에 대해 자신의 생각을 검토한다.

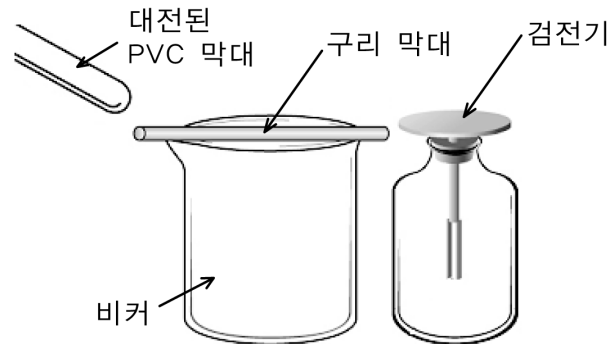
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기> —
 가. 구성주의에 바탕을 둔 개념변화 모형을 적용한 수업계획이다.
 나. 수업계획 시 고려한 학생들의 선개념은 '물은 기화되면 가벼워진다'이다.
 다. 포스너(Posner) 등의 개념변화 조건에 따르면 (다)는 불만족 상황에 해당한다.
 리. (라)는 웨스트와 파인즈(West & Pines)의 포도덩굴 모형에서 갈등상황에 해당한다.

- ① 가, 나 ② 나, 리 ③ 다, 리
 ④ 가, 나, 리 ⑤ 가, 다, 리

8. 다음은 '로스(Lawson)의 순환학습(Learning Cycle) 모형'에 따라 수업을 설계한 것이다.

(가) 그림과 같이 대전된 PVC 막대를 구리 막대에 가까이 가져가면서 점전기의 금속박이 어떻게 되는지 관찰한다.



- (나) 구리 막대 대신, 철 막대와 알루미늄 막대를 차례로 올려놓고 같은 실험을 한다.
 (다) 실험 결과를 정리하고 규칙성을 생각해 본다.
 (라) 이 현상을 설명할 수 있는 적절한 개념과 용어를 소개한다.
 (마) 청동 막대, 황동 막대 등에 대해서도 같은 결과가 나타나는지 실험한다.

이 수업에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)~(다)는 '탐색' 단계이다.
 ② (다)는 학생 중심으로 이루어진다.
 ③ (라)는 '개념 재구성' 단계이다.
 ④ (라)에서 소개될 적절한 개념은 '정전기 유도'이다.
 ⑤ (마)는 '개념 적용' 단계이다.

12. 다음은 '환경 조건에 따른 효모 개체군 크기의 변화'를 알아보는 실험 수업에서 학생들의 활동과 그 활동을 평가하기 위한 채점표의 일부이다.

[학생 활동]

- 효모 개체군의 크기는 환경 조건에 따라 어떻게 변화하는지에 대하여 가설을 설정한다.
- 서로 다른 조건에서 배양한 각각의 효모액을 현미경으로 확인하고, 개체 수를 조사한다.
- 일주일 동안 효모를 배양하면서, 하루 간격으로 개체 수를 조사하여 기록한다.
- 배양일에 따른 효모 개체 수의 변화를 그래프로 나타낸다.
- 실험 결과와 결론을 발표하고, 결론에 대한 이유를 토론한다.

[채점표]

평가 항목	평가 준거	점수 척도		
		1점	2점	3점
관찰	(가)			
(나)	실험 결과에 기초하여 가설의 진위에 대한 진술을 적절하게 하는가?			
(다)	다른 학생의 의견에 대하여 옳고 그름을 바르게 판단하는가?			

이 채점표에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

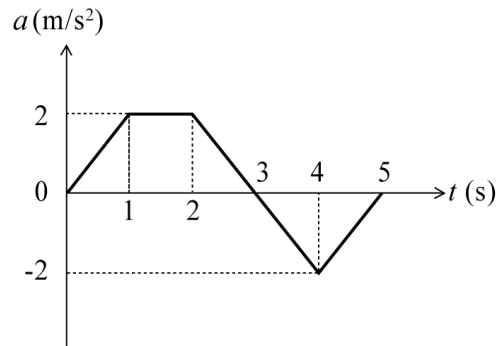
- ㄱ. 점수 척도에 점수 체계(point system)를 적용하였다.
- ㄴ. '현미경으로 효모를 제대로 확인하는가?'는 평가 준거 (가)에 해당한다.
- ㄷ. 탐구 과정 중에서 (나)에 적합한 것은 '결론 도출'이다.
- ㄹ. 과학적 태도의 행동 영역 중에서 (다)에 적합한 것은 '개방성'이다.

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

13. 속이 찬 구 모양의 행성 A 표면에서 탈출속력을 v_{esc} 라고 할 때, 반지름이 행성 A의 2배이고 평균 밀도는 행성 A의 $\frac{1}{2}$ 배인 속이 찬 구 모양의 행성 B 표면에서 탈출속력은?

- ① v_{esc} ② $2v_{esc}$ ③ $\frac{1}{2}v_{esc}$
- ④ $\frac{1}{\sqrt{2}}v_{esc}$ ⑤ $\sqrt{2}v_{esc}$

14. 그림은 초기($t=0$)에 직선 위에서 오른쪽으로 운동하고 있던 물체의 시간 t 에 따른 가속도 a 를 나타낸다. 오른쪽을 양(+의) 방향으로 정한다.



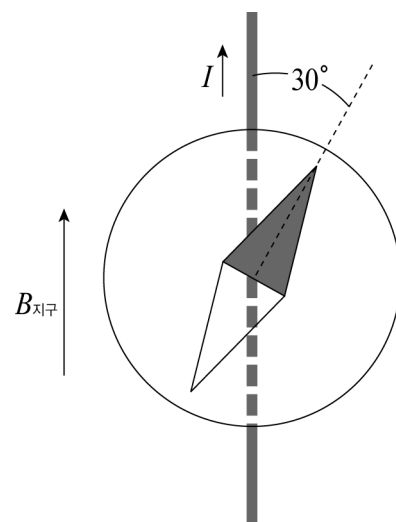
이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 이 그림만으로는 초기속력을 알 수 없다.
- ㄴ. 0~5s 사이에 물체의 운동 방향이 한 번 바뀐다.
- ㄷ. 2~3s 사이에 이동한 거리는 3~4s 사이에 이동한 거리와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 직선 도선 위에 나침반을 올려놓은 것을 나타낸다. 나침반 바늘은 도선의 중심축으로부터 거리 r 만큼 떨어진 곳에 있으며, 도선의 방향과 지구 자기장 $B_{지구}$ 의 방향이 일치할 때 나침반 바늘이 도선과 30° 가 되었다.

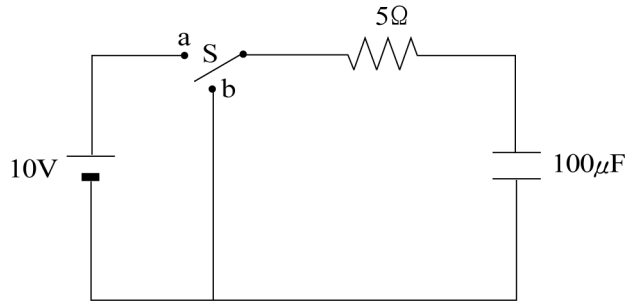


이 도선에 흐르는 전류 I 는? (단, μ_0 는 진공의 투자율이다.)

[1.5점]

- ① $\frac{2\pi}{\mu_0}rB_{지구}$ ② $\frac{\sqrt{3}\pi}{\mu_0}rB_{지구}$ ③ $\frac{4\pi}{\sqrt{3}\mu_0r}B_{지구}$
- ④ $\frac{2\pi}{\sqrt{3}\mu_0}rB_{지구}$ ⑤ $\frac{1}{2\pi\mu_0r}B_{지구}$

16. 그림은 $R = 5 \Omega$ 인 저항과 $C = 100 \mu F$ 인 축전기 및 스위치 S가 전압 $V = 10 V$ 인 전지에 연결된 회로를 나타낸 것이다. 초기에 축전기는 완전히 방전된 상태이다.

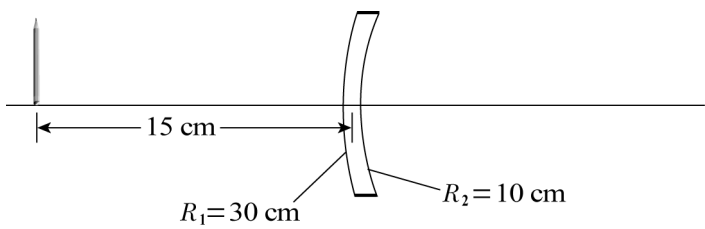


이 회로에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 전지의 내부 저항은 무시한다.) [2.5점]

- <보 기>
- ㄱ. 스위치 S를 a에 연결하는 순간 축전기에 걸리는 전압은 10 V이다.
 - ㄴ. 축전기를 완전히 충전시킨 후, 스위치 S를 b에 연결하면 저항에서 발생하는 총 열량은 $5 \times 10^{-3} J$ 이다.
 - ㄷ. 시정수(time constant)는 0.5 ms 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 곡률반경이 각각 30 cm, 10 cm이고, 굴절률 $n = 1.5$ 인 유리로 만든 렌즈를 나타낸 것이다. 렌즈의 두께는 무시할 수 있을 만큼 얇다.



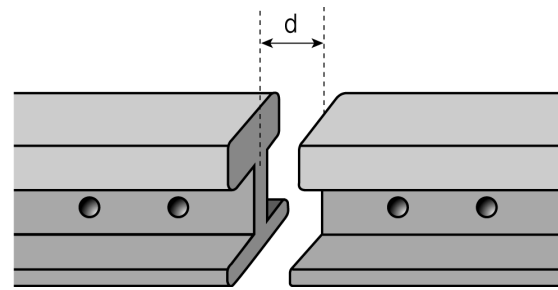
이 렌즈 앞 15 cm 위치에 물체를 놓을 때, 상의 위치는? (단, 렌즈제작자의 공식은 $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$ 이다.)

- ① 렌즈 앞, 7.5 cm ② 렌즈 앞, 10 cm
- ③ 렌즈 앞, 30 cm ④ 렌즈 뒤, 15 cm
- ⑤ 렌즈 뒤, ∞

18. 파장 λ_1 인 X선이 정지하고 있는 질량 m 인 전자에 의해 원래의 진행 방향으로부터 각 θ ($\theta \neq 0$)로 산란될 때, 파장이 λ_2 로 변한다고 한다. 입사 X선 파장의 변화량 $\Delta\lambda = \lambda_2 - \lambda_1$ 에 대해서 옳게 설명한 것은?

- ① 입사 X선의 파장을 길게 하면 $\Delta\lambda$ 는 커진다.
- ② 입사 X선의 파장을 길게 하면 $\Delta\lambda$ 는 작아진다.
- ③ 만약 산란각 θ 가 커지면 $\Delta\lambda$ 는 작아진다.
- ④ 전자 대신 양성자에 의해 산란된다면 $\Delta\lambda$ 는 커진다.
- ⑤ 전자 대신 양성자에 의해 산란된다면 $\Delta\lambda$ 는 작아진다.

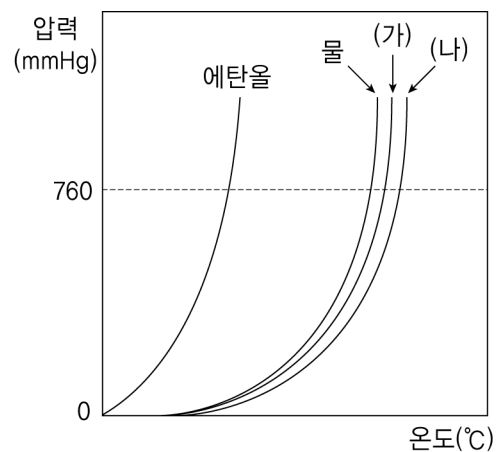
19. 철로는 강철 레일을 일정한 간격을 두고 직렬로 연결하여 만든다. 여름과 겨울의 온도차가 큰 지역에서는 레일과 레일 사이의 간격이 너무 작으면 여름에 레일이 늘어나서 철로가 휘어질 수 있으며, 너무 크면 겨울에는 간격이 너무 넓어져서 기차가 탈선할 수 있다. 그림은 레일과 레일 사이의 간격(d)을 나타낸 것이다. 안전을 유지하기 위해서는 레일 사이의 간격을 3.0 cm 이하로 유지해야 한다. 강철의 선팽창 계수 $\alpha = 1.0 \times 10^{-5} / K$ 이다.



연간 기온이 $-50^\circ C$ 와 $+50^\circ C$ 사이인 지역에서 레일을 설치하려고 한다. 현재 기온이 $20^\circ C$ 일 때, 안전을 위한 레일의 최대 길이와 레일 사이의 간격을 옳게 짝지은 것은?

	레일의 최대 길이	레일 사이의 간격(d)
①	20 m	0.9 cm
②	20 m	1.5 cm
③	20 m	2.1 cm
④	30 m	0.9 cm
⑤	30 m	1.5 cm

20. 그림은 에탄올, 물, 그리고 농도가 각각 0.1 m인 설탕물과 소금물의 온도에 따른 개략적인 증기압 곡선이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

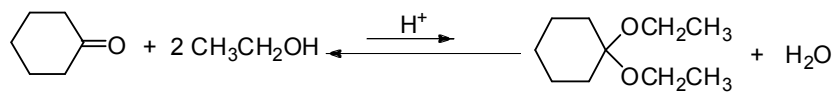
- <보 기>
- ㄱ. (가)는 소금물의 증기압 곡선에 해당한다.
 - ㄴ. 0.1 m $MgSO_4$ 수용액의 증기압 곡선은 (가)와 (나) 사이에 있다.
 - ㄷ. 메탄올의 정상끓는점은 에탄올과 물의 중간이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 어떤 반응에서 온도에 따른 속도상수(k)값의 자료를 이용하여 정반응과 역반응에 대한 $\ln k$ 를 $\frac{1}{T}$ 에 대하여 그래프를 그린 결과, 기울기가 각각 $-1.00 \times 10^4 \text{K}$ 와 $-1.10 \times 10^4 \text{K}$ 이었다. 역반응의 활성화 에너지와 정반응의 반응엔탈피를 옳게 짝지은 것은? (단, T 는 절대온도(K)이며, $R = 8.31 \text{J/mol} \cdot \text{K}$ 이다.)

	역반응의 활성화 에너지 (kJ/mol)	정반응의 반응엔탈피 (kJ/mol)
①	91.4	8.3
②	91.4	-8.3
③	83.1	8.3
④	91.4	-83.1
⑤	83.1	83.1

22. 산 촉매를 사용하는 케톤과 알코올의 반응에서, 평형이 반응물 쪽에 치우쳐 있어 수득률이 낮다.



생성물의 수득률을 50% 이상 높이기 위한 방법으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [1.5점]

<보 기>

ㄱ. 과량의 에탄올을 사용한다.
 ㄴ. 물을 제거하면서 반응시킨다.
 ㄷ. 반응 시간을 길게 한다.
 ㄹ. 더 강한 산 촉매를 사용한다.

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

23. 벤조산($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$, $K_a = 5.00 \times 10^{-5}$) 0.030 mole과 벤조산나트륨($\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$) 0.060 mole을 물에 녹여 1.0 L 완충용액을 만들었다. 이 용액에 진한 염산 0.015 mole을 첨가한 후의 pH의 변화는? (단, 부피 변화는 무시한다. $\log 2 = 0.301$) [2.5점]

- ① 0.20 ② 0.30 ③ 0.40 ④ 0.50 ⑤ 0.60

24. 다원자 분자나 이온의 구조, 중심원자의 혼성, 결합길이, 결합각 등은 모두 원자가전자쌍 반발(VSEPR; Valence Shell Electron Pair Repulsion) 이론과 공명 구조를 이용하여 예측할 수 있다. 다음 물질들에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

NO_2^- , NO_2^+ , SF_2 , ICl_2^- , XeF_2

<보 기>

ㄱ. NO_2^- 와 SF_2 에서 중심원자의 혼성은 같다.
 ㄴ. ICl_2^- 와 XeF_2 는 직선형 구조이다.
 ㄷ. NO_2^+ 의 결합각은 SF_2 의 결합각보다 더 크다.
 ㄹ. N-O 결합길이는 NO_2^- 에서보다 NO_2^+ 에서 더 길다.

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

25. 보어(Bohr)는 다음 식으로 수소 원자가 방출하거나 흡수한 에너지를 구할 수 있음을 보여 주었다.

$$\Delta E = 13.6 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \text{eV}$$

이에 관련된 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. $n_2 = 6$ 에서 $n_1 = 3$ 으로 전이될 때 방출되는 빛의 파장은 $n_2 = 4$ 에서 $n_1 = 2$ 로 전이될 때보다 더 짧다.
 ㄴ. $n_1 = 1$ 에서 $n_2 = \infty$ 로 전이될 때 흡수하는 에너지는 수소의 이온화에너지와 같다.
 ㄷ. 보어의 원자모형 이론으로 수소의 전자친화도를 구할 수 없다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

26. 어떤 공장의 폐수를 조사했더니 납이 20.7 ppm 검출되었다. 이 폐수를 묽혀서 납의 몰농도가 $2.00 \times 10^{-5} \text{M}$ 인 용액 50.0 mL를 만들고자 한다. 묽히기 전 납의 몰농도와 용액 제조를 위해 취해야 할 폐수의 부피를 옳게 짝지은 것은? (단, 1 ppm = 1 $\mu\text{g/g}$ 이며 납의 원자량은 207이고 폐수의 밀도는 1.10 g/cm^3 이다.)

	묽히기 전 납의 몰농도(M)	취해야 할 폐수의 부피(mL)
①	9.09×10^{-5}	11.0
②	9.09×10^{-5}	1.10×10^{-2}
③	1.00×10^{-4}	10.0
④	1.10×10^{-4}	9.09×10^{-3}
⑤	1.10×10^{-4}	9.09

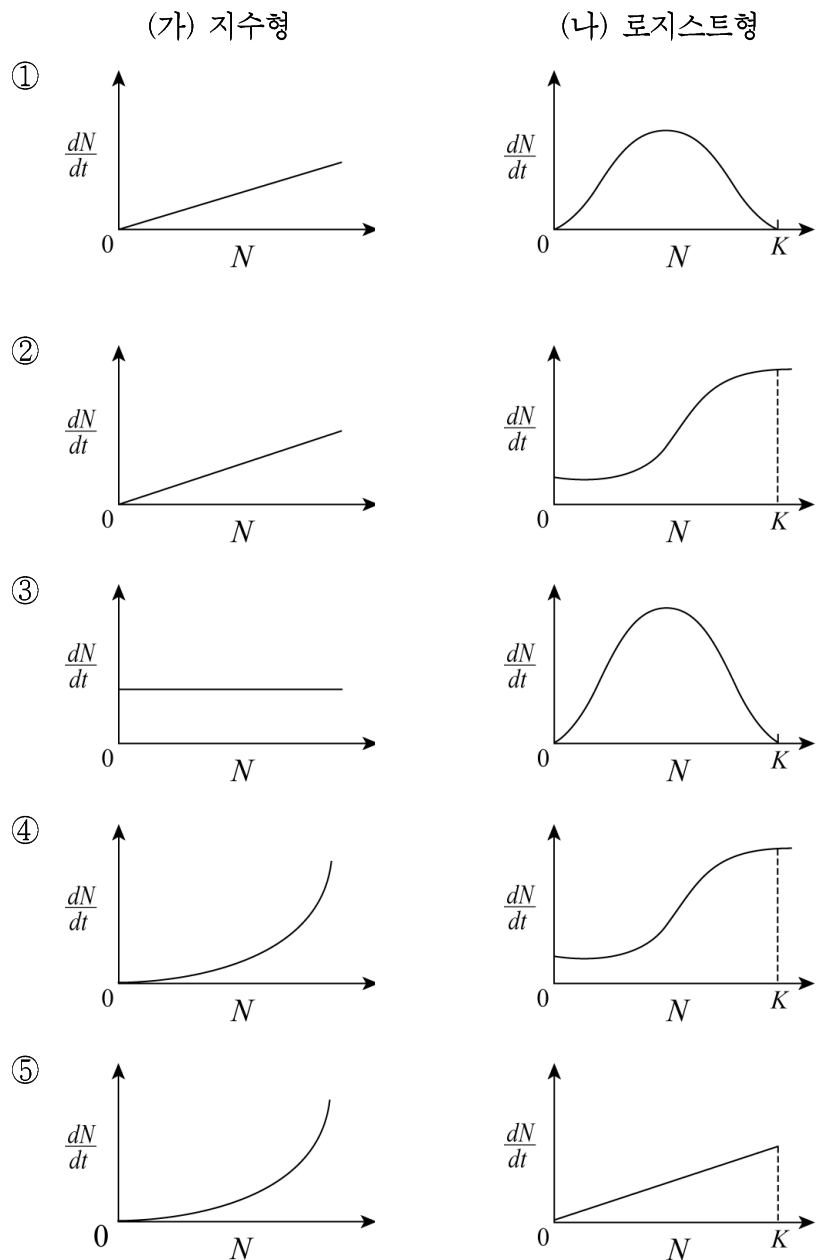
27. 무거운 짐을 들어 올릴 때 팔의 골격근에서 수축강도를 증가시키는 생리적 변화로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

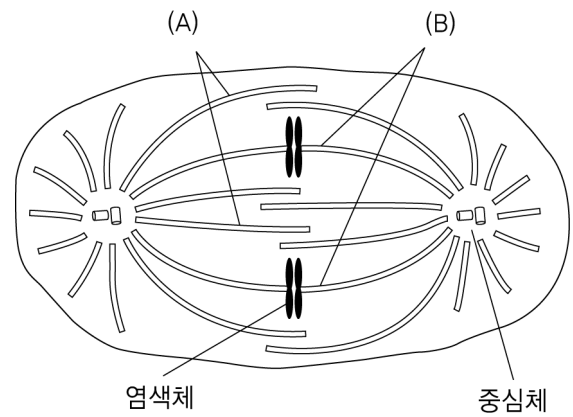
ㄱ. 각각의 근세포에서 발생하는 활동전위의 빈도가 증가한다.
 ㄴ. 각각의 운동신경세포가 흥분시키는 근세포의 수가 증가한다.
 ㄷ. 팔의 골격근에 분포되어 있는 운동신경세포 중 흥분하는 세포 수가 증가한다.
 ㄹ. 근세포에서 1회의 활동전위당 근소포체에서 방출되는 Ca^{2+} 의 양이 증가한다.

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

28. 지수형 성장을 하는 개체군과 로지스틱형 성장을 하는 개체군은 개체군의 크기(N)와 개체군 성장률($\frac{dN}{dt}$)간의 관계가 서로 크게 다르다. 지수형 성장 개체군 (가)와 로지스틱형 성장 개체군 (나)에서 이 관계를 옳게 나타낸 것은? (단, 내적증가율(intrinsic rate of increase)은 0보다 크고, K 는 환경수용능이다.) [1.5점]



29. 그림은 동물세포의 체세포 분열 중기를 나타낸 것이고, (A)와 (B)는 중심체에서 뻗어 나온 방추사이다.



이와 관련된 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 중기 때 (A)의 길이는 최대가 된다.
 ㄴ. 후기 때 (B)에는 운동단백질(motor protein)이 결합되어 있다.
 ㄷ. 방추사를 구성하는 미세소관은 박테리아 편모의 구성 성분이기도 하다.
 ㄹ. 중심립(centriole)은 미세소관 삼합체(triplet)의 9개 단위로 구성되어 있다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ

30. 다음은 세 진핵생물의 유전체(genome) 크기, 유전자 수, 단백질 수 및 유전자의 평균 길이이다. (단, 표의 수치는 실제값에 근접한 추정치이다.)

생물종	유전체 크기(Mb)	유전자 수(개)	단백질 수(개)	유전자의 평균 길이(kb)
효모(<i>S. cerevisiae</i>)	13.5	6,000	-	1.4
초파리(<i>D. melanogaster</i>)	165	13,600	14,100	-
인간(<i>H. sapiens</i>)	3,300	25,000	50,000~60,000	27

(-: 데이터 제시하지 않음)

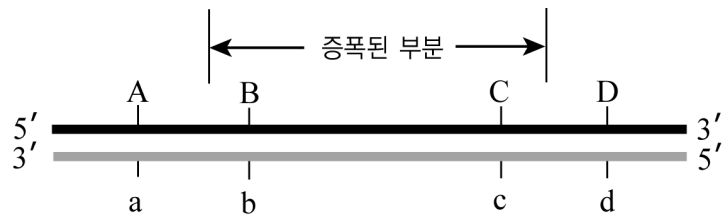
이와 관련된 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

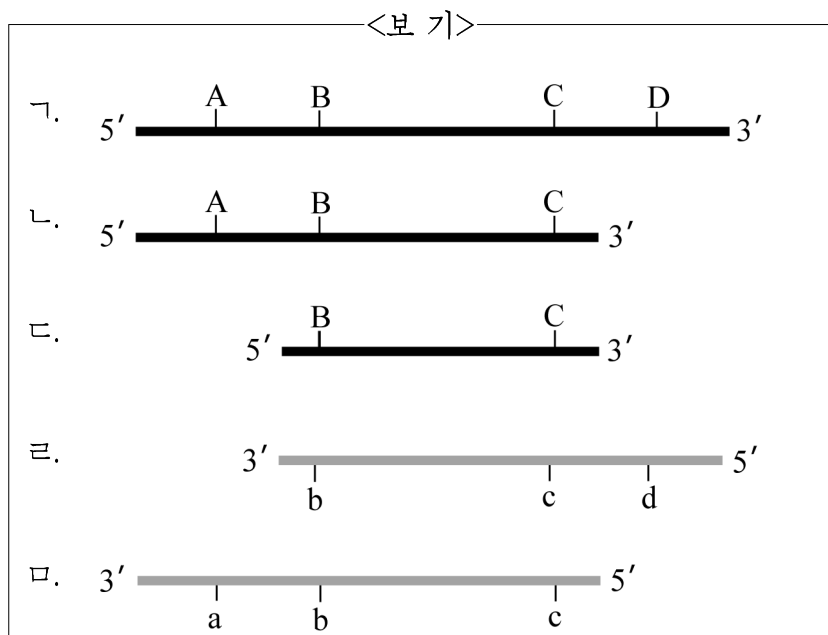
ㄱ. 전체 유전체에서 단일 사본으로 존재하는 유전자(unique gene)가 차지하는 비율은 효모가 인간보다 더 크다.
 ㄴ. 인간과 초파리에서 단백질 수가 유전자 수보다 더 많은 주된 이유는 선택적 스플라이싱(alternative splicing) 때문이다.
 ㄷ. 인간 유전자의 평균 길이가 효모보다 더 긴 것은 엑손의 평균 길이가 인간이 효모보다 더 길기 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

31. 그림에 나타난 DNA 단편의 일부를 중합효소연쇄반응(PCR)을 이용하여 10^6 배 증폭시켰다.

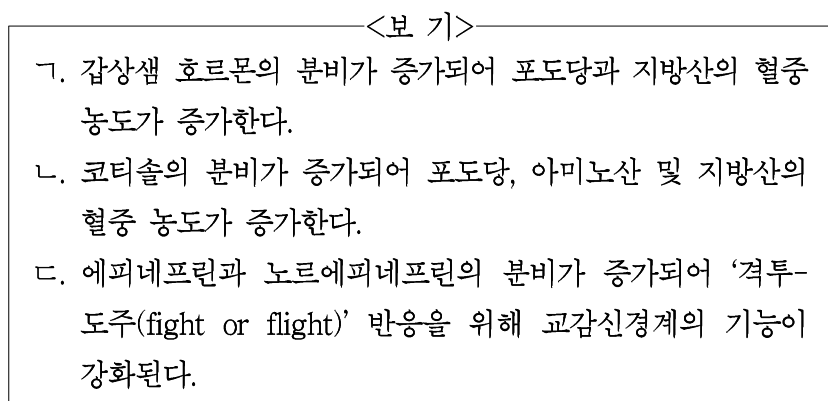


두 번째 반응 사이클 [변성(denaturation), 프라이머 결합(annealing), 신장(extension)] 까지 합성된 단일가닥 DNA 단편을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, PCR에는 주형 DNA의 위아래 가닥의 특정 부위에 각각 효율적으로 결합하는 두 개의 프라이머와, 전체 주형 DNA를 합성할 수 있는 신장 시간을 포함하는 반응 사이클이 사용되었다.)



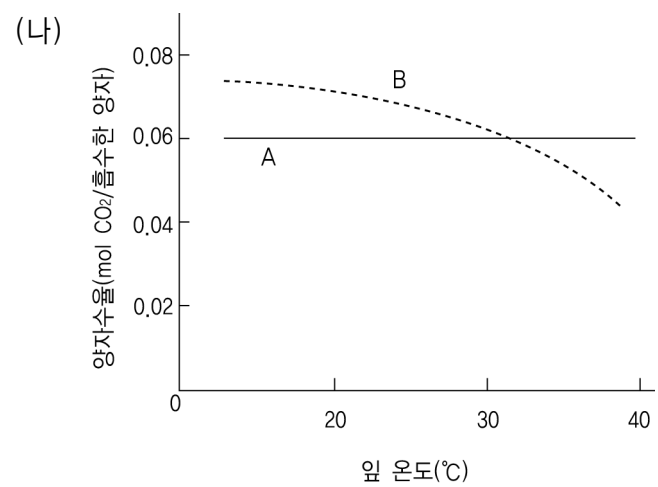
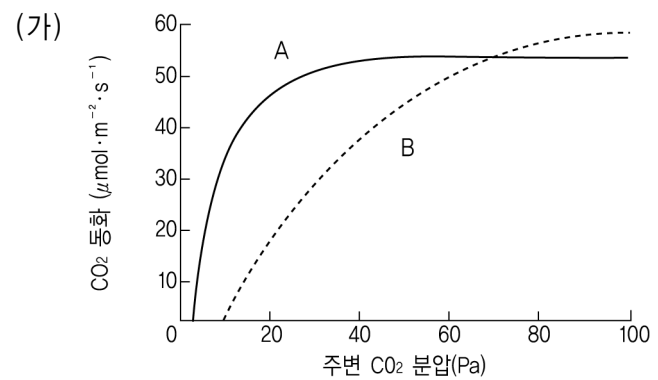
- ① ㄷ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ
 ④ ㄷ, ㅁ ⑤ ㄴ, ㄹ, ㅁ

32. 다양한 종류의 스트레스 상황에서 호르몬의 분비와 분비된 호르몬의 작용에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

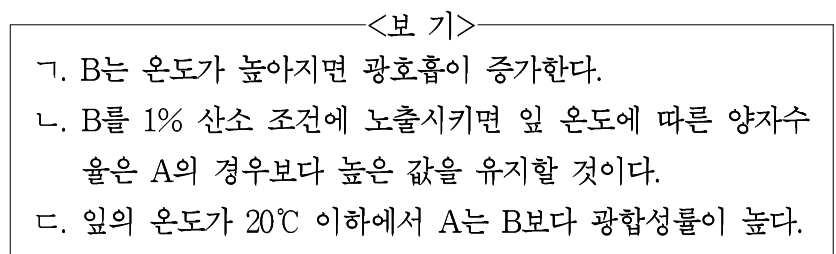


- ① ㄴ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

33. 다음은 두 식물 A, B의 광합성 특징을 나타낸 것이다. 그림 (가)는 주변 CO_2 분압에 따른 광합성량의 변화를, 그림 (나)는 잎의 온도에 따른 탄소고정의 양자수율 변화를 나타낸 것이다.

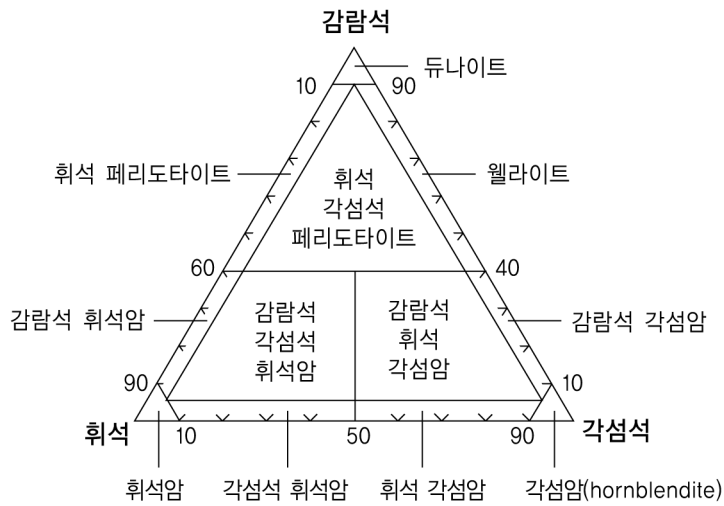


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [2.5점]



- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

34. 그림은 현정질 초고철질암에 대한 분류도이고, 표는 어느 초고철질암을 구성하는 광물에 대한 모드(mode) 분석값이다.

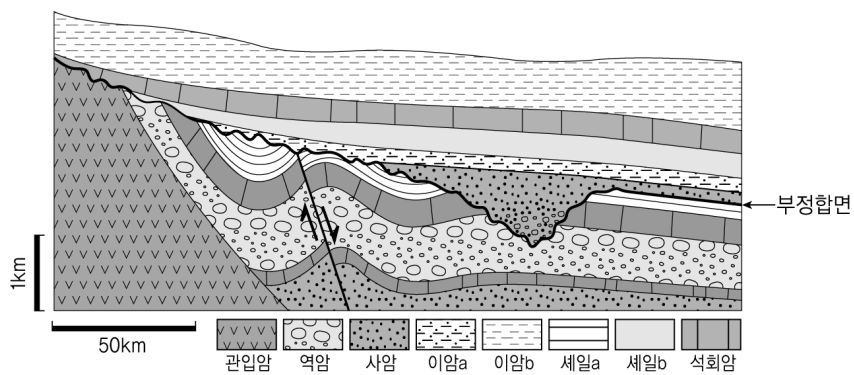


광물	감람석	사방휘석	단사휘석	각섬석
부피비(%)	20	25	25	30

이 표의 광물 조성을 갖는 암석을 분류도에서 찾을 경우 옳은 것은?

- ① 각섬석 휘석암 ② 감람석 휘석암
- ③ 감람석 휘석 각섬암 ④ 휘석 각섬석 펠리도타이트
- ⑤ 감람석 각섬석 휘석암

35. 그림은 어느 퇴적 분지의 경사방향 지질단면도이다.



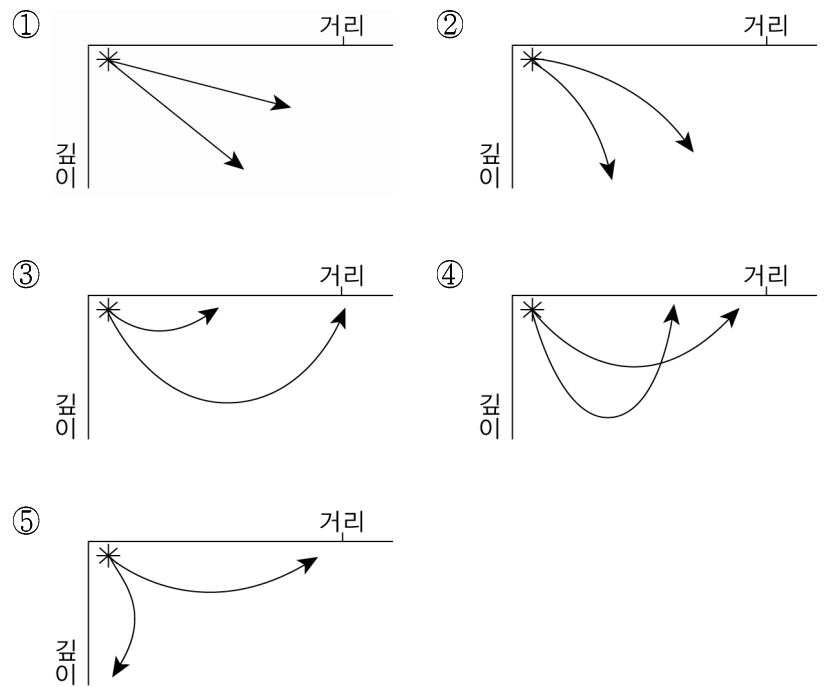
이 지질단면도에 표시된 부정합에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 지층은 역전되지 않았다.)

<보 기>

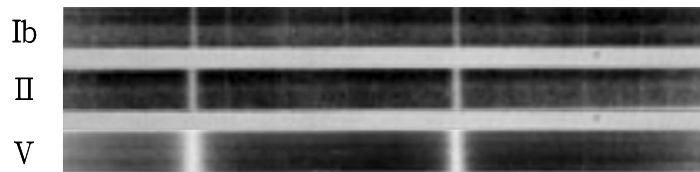
ㄱ. 이 지역의 부정합의 유형은 모두 2가지이다.
 ㄴ. 부정합면을 따라 기저역암이 없는 지역이 있다.
 ㄷ. 난정합은 퇴적되는 지역이 확장되어 형성된 것이다.
 ㄹ. 결층 기간은 부정합면을 따라 달라진다.

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

36. 어떤 지층에서 지진파 속도가 깊이에 따라 선형적으로 일정하게 증가하는 경우, 진원(★)에서 P파가 전파해 갈 때 파선의 전파 경로로 옳은 것은? (단, 지진파 속도의 수평방향 변화는 없고, 2개의 P파선은 진원에서 방향을 달리하여 전파한다.)



37. 그림은 A0형 별 중에서 광도 계급이 각각 Ib, II, V인 세 별의 스펙트럼이다. 각 별의 스펙트럼에서 연속 스펙트럼은 검은색으로 보이고 흡수선은 밝게 보인다. Ib→II→V로 갈수록 밝게 나타나는 두 개의 흡수선은 수소원자에 의한 것이다. A0형 별의 물리적 특성에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

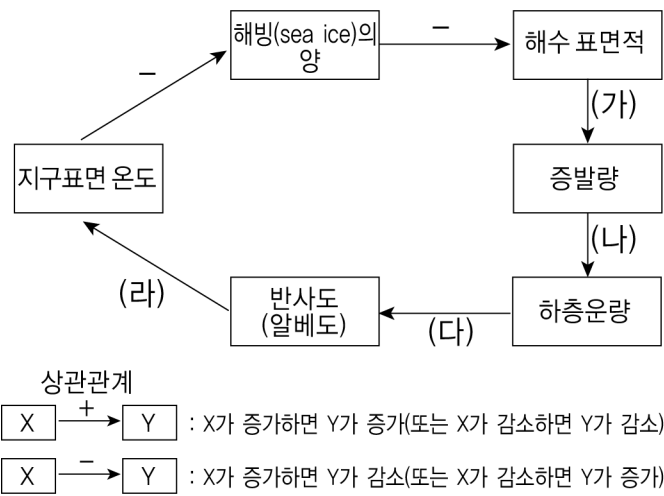


<보 기>

ㄱ. Ib→II→V로 갈수록 별의 밀도가 증가한다.
 ㄴ. Ib→II→V로 갈수록 별의 수명이 짧아진다.
 ㄷ. Ib→II→V로 갈수록 별의 광도가 높아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

38. 그림은 해빙(sea ice)의 변화를 고려한 지구 기후시스템의 되먹임(feedback)과정 일부를 개략적으로 나타낸 것이다. 화살표는 한 변수가 변하여 다른 변수에 영향을 주는 방향을 가리키며, 부호(+, -)는 두 변수 사이의 상관관계를 나타낸다.

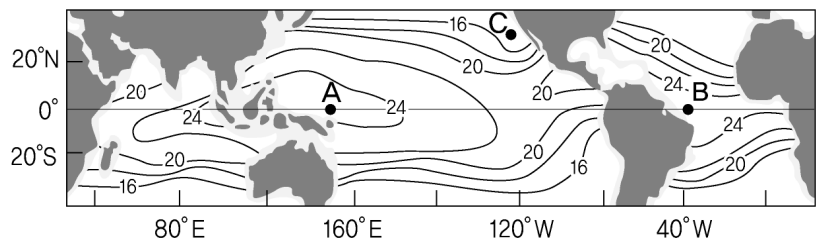


초기에 해빙(sea ice)의 양이 증가하면 시간에 따라 지구표면 온도는 일정한 범위 내에서 진동하게 된다고 할 때, (가)~(라)에 들어갈 가장 적절한 부호로 묶인 것은? (단, 다른 되먹임 과정은 고려하지 않는다.)

[1.5점]

	(가)	(나)	(다)	(라)
①	+	+	+	+
②	+	+	+	-
③	+	-	+	-
④	-	+	-	+
⑤	-	-	-	-

39. 그림은 세계 해양의 표층과 심층(수심 1000m)의 연평균 해수 온도차 분포를 나타낸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A 지점 심층수온은 엘니뇨에 의해 상승한다.
 ㄴ. A 지점 심층수는 북극해에서 생성된다.
 ㄷ. B 지점 심층수는 대서양 서쪽 경계를 따라 흘러온 것이다.
 ㄹ. B 지점은 C 지점보다 온도차 발전에 유리하다.

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

40. 표는 별 X의 행성 A, B와 별 Y의 행성 C, D에 대한 자료이다.

별	행성	별로부터의 거리(AU)	반경(R_{\oplus})	반사도
X ($T=T_{\odot}$, $R=R_{\odot}$)	A	1	1	0.8
	B	2	2	0.6
Y ($T=T_{\odot}$, $R=10R_{\odot}$)	C	10	2	0.8
	D	20	4	0.6

(T: 온도, T_{\odot} : 태양 온도, R: 반경, R_{\odot} : 태양 반경, R_{\oplus} : 지구 반경)

행성 A~D가 열적 평형 상태에 있을 때 이들에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 모든 행성에는 대기가 없으며, 같은 종류의 물질로 되어있다. 또한 행성이 포함된 별로부터의 복사에너지 외에는 다른 에너지원이 없고, 별과 행성 사이는 진공이다.) [2.5점]

<보 기>

ㄱ. A는 C보다 온도가 더 높다.
 ㄴ. 1초간 방출하는 총 복사에너지는 A가 C의 $\frac{1}{4}$ 배이다.
 ㄷ. B는 D보다 더 긴 파장에서 최대 복사에너지를 방출한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

- 수 고 하 셴 습 니 다 -

출 제 : 한국교육과정평가원