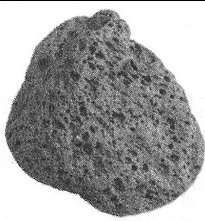
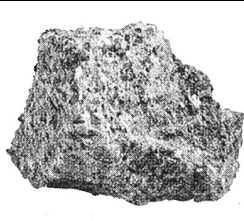
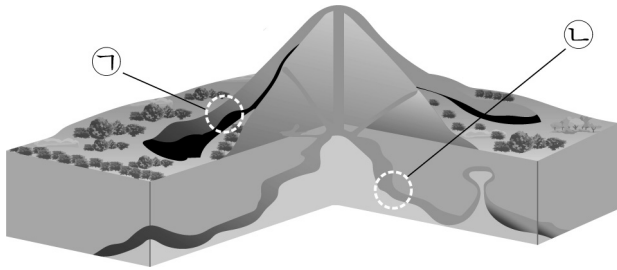


【 자연과학개론 】

1. 그림 (가)는 화성암 A, B의 모습과 특징이고, (나)는 화산을 나타낸 것이다.

구분	A	B
모습		
SiO ₂ 함량	48 %	71 %
관찰 내용	광물 알갱이가 매우 작고, 암석 표면에 많은 구멍이 있다.	광물 알갱이를 맨눈으로 확인할 수 있다.
활용	정원의 디딤돌	건축물 기둥, 내벽

(가)



(나)

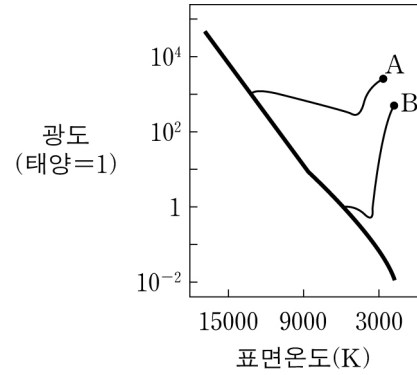
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

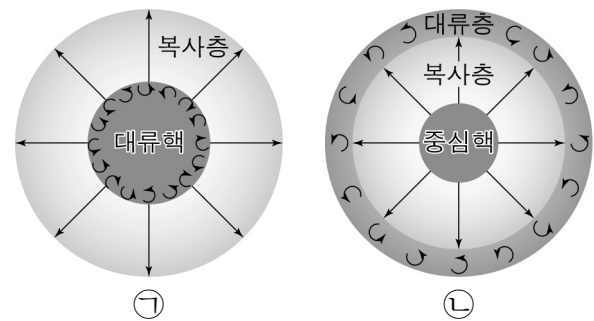
- ㄱ. A는 ㉠에서 형성되었다.
- ㄴ. 마그마의 냉각 속도는 B가 A보다 빨랐다.
- ㄷ. 단위 부피의 $\frac{(K+Na)\text{함량}}{(Fe+Mg)\text{함량}}$ 은 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 질량이 다른 원시별 A와 B가 주계열성으로 진화하는 경로이고, (나)는 A와 B가 주계열 단계에 있을 때의 내부 구조를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

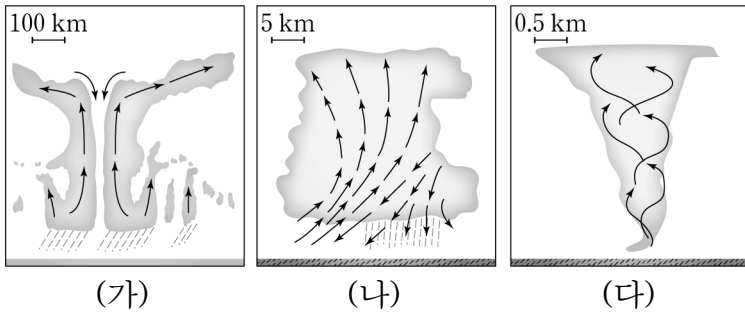
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 주계열성이 되는 데 걸리는 시간은 A가 B보다 길다.
- ㄴ. A가 주계열 단계에 있을 때의 내부 구조는 ㉠이다.
- ㄷ. 핵에서의 $\frac{\text{CNO 순환 반응에 의한 에너지 생성량}}{\text{P-P 반응에 의한 에너지 생성량}}$ 은 ㉠이 ㉡보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)~(다)는 일상생활에 영향을 주는 서로 다른 기상 현상의 모식도를 나타낸 것이다.



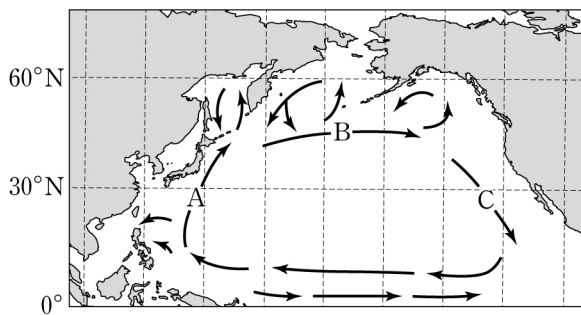
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 연직 규모는 무시한다)

<보 기>

ㄱ. (가)는 중관 규모의 대기 순환이다.
 ㄴ. (나)는 성층권 단계의 뇌우이다.
 ㄷ. 시간 규모는 (다)가 가장 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

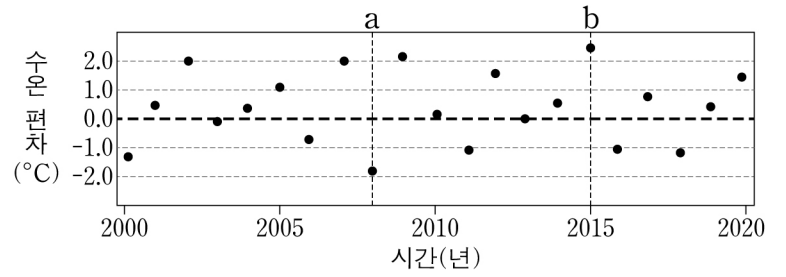
4. 그림은 북태평양의 표층 순환이고, A, B, C는 북태평양 해류, 쿠로시오 해류, 캘리포니아 해류를 순서 없이 나타낸 것이다.



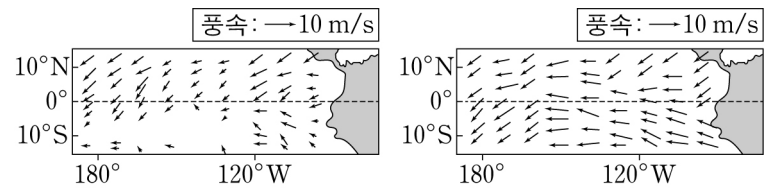
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 북태평양 아열대 순환의 서안 경계류이다.
 ② B의 형성에는 무역풍보다 편서풍의 영향이 더 크다.
 ③ 평균 유속은 A가 C보다 빠르다.
 ④ 표층에서의 용존 산소량은 A가 C보다 낮다.
 ⑤ 해류에 작용하는 수압 경도력의 방향은 A와 C가 같다.

5. 그림 (가)는 동태평양 적도 부근 해역의 연평균 수온 편차이고, (나)와 (다)는 태평양 적도 부근 해역에서 관측된 엘니뇨와 라니냐 시기의 바람 분포를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

(다)

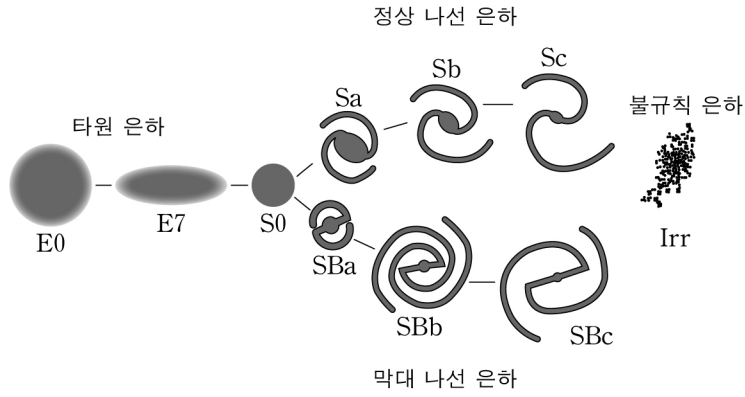
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 서태평양 적도 해역과 동태평양 적도 해역 사이의 해수면 높이 차이는 b에서가 a에서보다 크다.
 ㄴ. 동태평양 해역의 용승은 a에서가 b에서보다 활발하다.
 ㄷ. 동태평양 적도 부근 해역에서 구름량은 (나)가 관측된 시기가 (다)가 관측된 시기보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

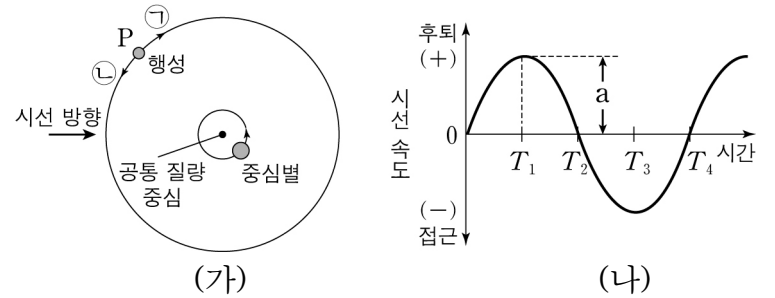
6. 그림은 외부 은하의 형태에 따른 분류를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 젊은 별의 비율은 Sa형 은하가 Sc형 은하보다 높다.
- ② 붉은 별의 비율은 타원 은하가 불규칙 은하보다 높다.
- ③ 우리은하의 형태는 타원 은하보다 막대 나선 은하에 가깝다.
- ④ 타원 은하에서의 별 생성은 현재보다 은하 형성 초기에 활발했다.
- ⑤ $\frac{\text{성간물질의 질량}}{\text{은하의 질량}}$ 은 불규칙 은하가 타원 은하보다 크다.

7. 그림 (가)는 어느 외계 행성계에서 행성과 중심별이 공통 질량 중심에 대하여 원 궤도로 공전하는 모습을, (나)는 도플러 효과를 이용하여 측정한 중심별의 시선 속도 변화를 나타낸 것이다. 중심별의 시선 속도 변화는 행성과의 공통 질량 중심에 대한 공전에 의해서만 나타나며, 중심별과 행성의 공전 궤도면은 관측자의 시선 방향과 나란하다.

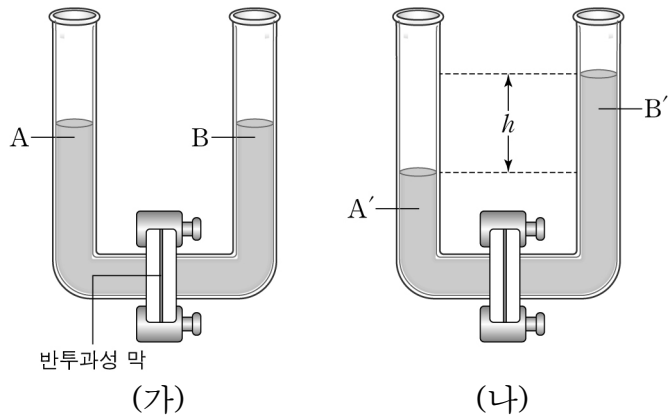


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>—
- ㄱ. 공통 질량 중심에 대한 행성의 공전 방향은 ㉠이다.
 - ㄴ. 행성이 P에 위치할 때, (나)에서는 $T_1 \sim T_2$ 구간에 해당한다.
 - ㄷ. 중심별과 행성 간 거리가 일정할 때, 행성의 질량이 클수록 (나)에서 a가 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 반투과성 막이 설치된 U자관 양쪽에 농도가 다른 설탕 용액 A와 B를 각각 동일한 양으로 넣은 것을, (나)는 (가)에서 충분한 시간이 지나 높이 차(h)의 변화가 없을 때의 A'과 B'을 나타낸 것이다. A'과 B'은 각각 A와 B에서 농도가 변화된 용액이다. 세포 X를 용액 A와 B에 넣었더니 각각 팽윤 상태와 원형질 분리가 일어났다. 세포 X는 적혈구 세포와 양파 표피 세포 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. X는 양파 표피 세포이다.
- ㄴ. X를 A에 넣으면 X의 삼투압과 팽압은 모두 감소한다.
- ㄷ. (나)의 B'에서 h 만큼 용액을 덜어내면 A'에서 B' 방향으로 물의 순이동이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 사람의 호흡 시 (가)~(마)에서의 기체 분압을 나타낸 것이다. (가)~(마)는 들숨, 날숨, 폐정맥, 조직 세포, 폐동맥을 순서 없이 나타낸 것이다.

(단위: mmHg)

구분	(가)	(나)	(다)	(라)	(마)
O ₂ 분압	120	104	36	?	40
CO ₂ 분압	27	40	?	0.3	45

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 들숨은 (가)이다.
- ㄴ. 심장과 (나) 사이에 반월판이 존재한다.
- ㄷ. (마)의 혈액은 정맥혈이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

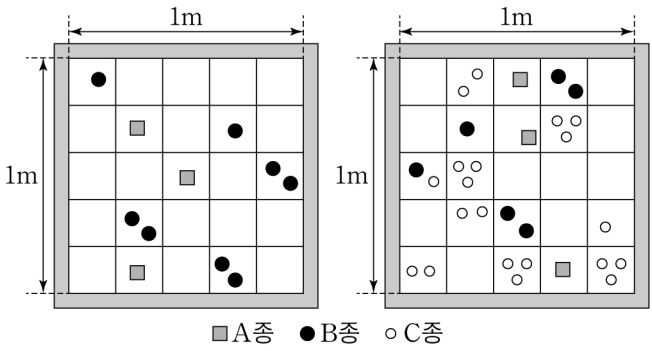
10. 표는 피식자가 포식자로부터 포획되는 것을 피하고자 진화한 5가지 방어 기작과 그 사례를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 뿔러 의태, 베이츠 의태, 기계적 방어를 순서 없이 나타낸 것이다.

방어 기작	사례
(가)	독이 없는 매나방 애벌레는 머리와 목이 독이 있는 초록 앵무새뱀의 머리를 닮았으며, 뱀처럼 쉬익 소리를 낸다.
(나)	같은 서식지에 공존하는 독나비속 나비들은 독성 물질을 자신의 몸에 축적하여 공통된 경고 패턴을 보인다.
(다)	고슴도치의 몸은 날카로운 가시로 덮여 있다.
위장(은폐)	(a)
화학적 방어	(b)

이에 대한 설명으로 옳지 **않은** 것은?

- ① (가)는 뿔러 의태이다.
- ② (나)는 특정 지역에서 둘 이상의 종이 수렴진화한다.
- ③ (다)는 기계적 방어이다.
- ④ ‘여치가 썩어 가는 낙엽과 유사한 몸의 형태와 색을 가진다.’는 (a)에 해당한다.
- ⑤ ‘폭탄먼지벌레는 위험 인지 시 복부 끝에서 100℃ 내외의 유독한 물질을 뿜어낸다.’는 (b)에 해당한다.

11. 그림은 어떤 지역에 1m×1m 방형구 2개를 설치하여 식물 군집을 조사한 것을 나타낸 것이다. 방형구 내의 각 도형은 개체수 1개를 의미하며, B종의 피도는 C종과 같고 A종의 1.5배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C종 이외의 식물은 고려하지 않는다)

<보 기>

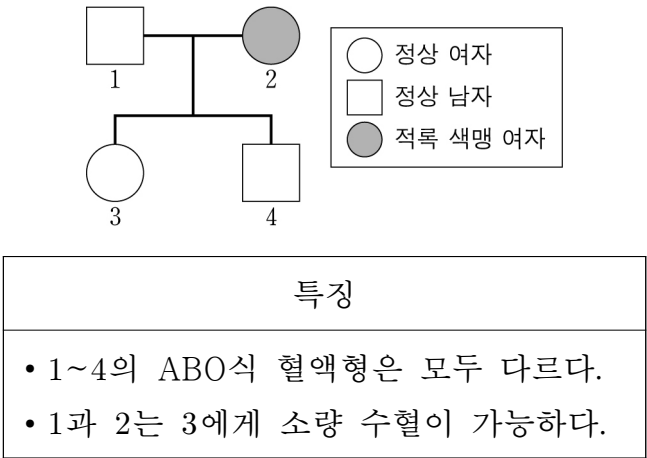
ㄱ. A종의 중요도(중요치)는 80이다.

ㄴ. 빈도는 A종과 B종이 같다.

ㄷ. 상대 밀도는 B종이 C종보다 높다.

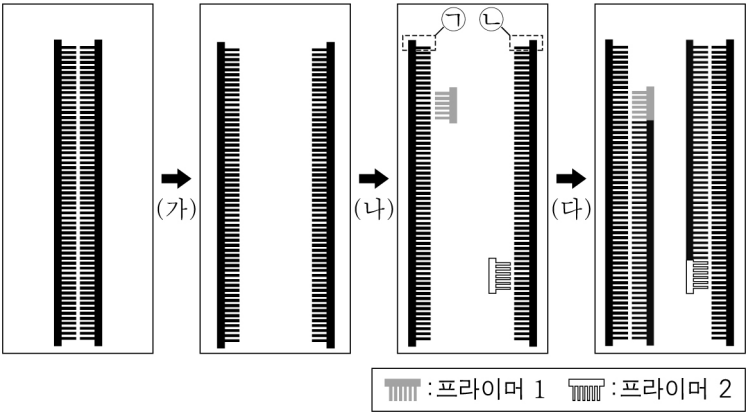
- ① ㄱ
 ② ㄴ
 ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
 ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 어떤 가족의 적록 색맹에 관한 가계도를, 표는 이 가족의 ABO식 혈액형에 관한 특징을 나타낸 것이다. 1~3의 핵형은 정상이고, 4는 체세포 1개당 염색체 수가 47개이며 클라인펠터 증후군을 나타낸다. 4가 태어날 때 1과 2 중 한 사람의 감수 분열에서 염색체 비분리가 1회만 일어났다.



- 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 다른 돌연변이는 고려하지 않는다)
- ① 1의 ABO식 혈액형의 유전자형은 동형 접합이다.
 - ② 2의 적혈구를 3의 혈장과 섞으면 응집 반응이 일어난다.
 - ③ 4는 적록 색맹 유전자를 가지고 있지 않다.
 - ④ 4가 태어날 때 1의 감수 2분열에서 성염색체 비분리가 일어났다.
 - ⑤ 4의 동생이 태어날 때, B형의 적록 색맹인 남자 아이가 태어날 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

13. 그림은 PCR 과정의 일부를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 프라이머 부착, DNA 변성, DNA 합성을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 5' 말단은 ㉡이다.
 - ㄴ. (가) 단계와 같이 DNA를 단일 가닥으로 분리하는 효소는 토포아이스오머레이즈(topoisomerase)이다.
 - ㄷ. 특정 유전자를 증폭하기 위해 (다) 단계에서 4종류의 ddNTP를 사용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 자동차 에어백 전개 시 NaN_3 고체를 분해시키면 Na 고체와 N_2 기체를 얻을 수 있다. 1 atm, 300 K에서 NaN_3 고체 39 g이 모두 분해될 때, 생성되는 N_2 기체 부피는? (단, NaN_3 의 몰질량은 65 g/mol, N_2 의 몰질량은 28 g/mol, 기체 상수는 0.08 atm·L/mol·K이고, N_2 는 이상기체이다)

- ① 19.2L
- ② 20.0L
- ③ 20.8L
- ④ 21.6L
- ⑤ 22.4L

15. 기체 분출 장치에 He 기체와 HCl 기체 혼합물을 넣었다. 일정한 온도와 부피의 He 기체가 장치로부터 분출되는 데 3.5분이 걸렸다면, 같은 조건에서 HCl 기체가 분출되는 데 걸리는 시간은? (단, He의 몰질량은 4g/mol, HCl의 몰질량은 36g/mol, 두 기체는 이상기체이다)

- ① 3.5분 ② 7.0분 ③ 10.5분
④ 14분 ⑤ 31.5분

16. 수소 원자의 $n=2$ 에너지 준위에 있는 전자는 656nm의 빛을 흡수하면 $n=3$ 에너지 준위로 들뜬다. $n=3$ 에너지 준위로 들뜬 전자가 바닥상태 에너지 준위($n=1$)로 떨어질 때 방출하는 광자의 파장은?

- ① 97.2nm ② 102.5nm ③ 121.6nm
④ 486.2nm ⑤ 1875nm

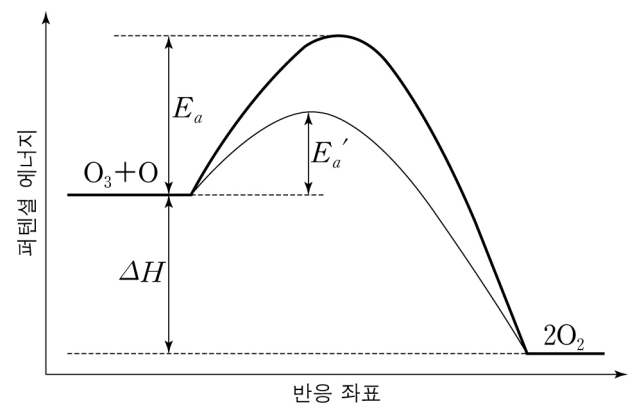
17. 반도체 칩의 주요 구성 요소인 Si는 자연에 ^{28}Si , ^{29}Si , ^{30}Si 의 세 가지 동위원소로 존재한다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① ^{29}Si 와 ^{30}Si 는 같은 전자수를 가진다.
② ^{28}Si 와 ^{30}Si 는 다른 질량수를 가진다.
③ ^{29}Si 와 ^{30}Si 는 다른 중성자 수를 가진다.
④ ^{28}Si 와 ^{29}Si 는 다른 양성자 수를 가진다.
⑤ ^{28}Si 와 ^{29}Si 는 같은 원자 번호를 가진다.

18. 주기율표의 원소에 대한 설명으로 옳은 것은?

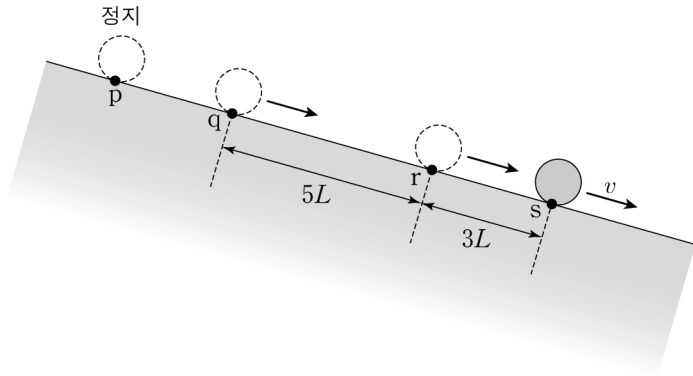
- ① 양이온의 크기는 Na^+ 가 K^+ 보다 크다.
② 음이온의 크기는 F^- 가 Cl^- 보다 크다.
③ 원자 반지름은 Al이 Si보다 작다.
④ 전자 친화도는 S가 Cl보다 큰 음의 값을 가진다.
⑤ 삼차 이온화 에너지는 B가 C보다 작다.

19. 그림은 성층권에서 오존(O_3) 파괴 반응의 퍼텐셜 에너지 도표를 나타낸 것이다. 화학반응 속도론적 설명으로 옳은 것은? (단, ΔH 는 반응 엔탈피, E_a 는 비촉매화 반응 활성화 에너지, E'_a 는 촉매화 반응 활성화 에너지이다)



- ① 활성화 에너지는 온도와 반응 경로 변화에 따라 바뀐다.
② 반응 속도 상수는 반응 경로와 상관없이 일정하다.
③ 일정한 온도에서 촉매화 반응은 반응 평형에 더 빠르게 도달한다.
④ 일정한 온도에서 반응 엔탈피는 촉매의 종류에 따라 달라진다.
⑤ 일정한 온도에서 촉매화 반응 속도는 더 빨라지지만 그 반응 속도 상수는 일정하다.

20. 그림과 같이 빗면의 점 p에서 가만히 놓은 물체가 등가속도 직선 운동을 하여 점 q, r, s를 지난다. s에서 물체의 속력은 v 이다. q와 r 사이의 거리, r와 s 사이의 거리는 각각 $5L$, $3L$ 이고, 물체가 q에서 r까지 운동하는 데 걸린 시간은 r에서 s까지 운동하는 데 걸린 시간의 3배이다.



물체의 가속도의 크기는? (단, 물체의 크기는 무시한다)

- ① $\frac{3v^2}{50L}$ ② $\frac{3v^2}{25L}$ ③ $\frac{3v^2}{12L}$
 ④ $\frac{3v^2}{4L}$ ⑤ $\frac{3v^2}{2L}$

21. 표는 등속 원운동을 하는 물체 A, B, C의 질량, 주기, 궤도 반지름을 나타낸 것이다. 물체에 작용하는 구심력의 크기는 A, B, C가 서로 같다.

물체	질량	주기	궤도 반지름
A	m	$2T$	$4R$
B	m	T	㉠
C	㉡	$4T$	$8R$

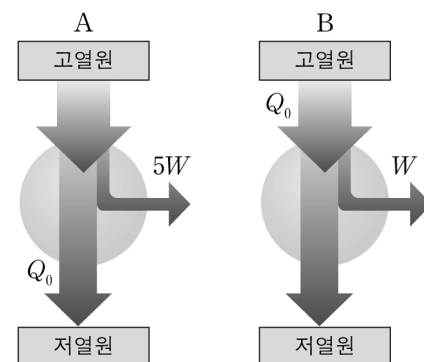
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 $2R$ 이다.
 ㄴ. ㉡은 $2m$ 이다.
 ㄷ. A, B의 속력은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

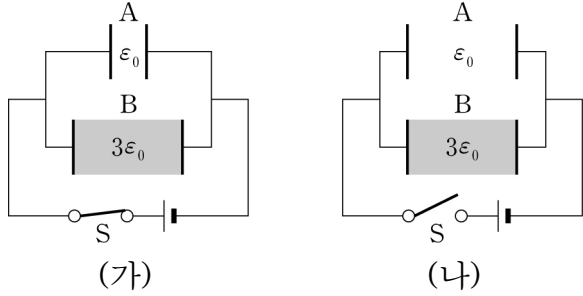
22. 그림은 두 개의 열기관 A와 B를 나타낸 것이다. 열기관 A는 한 번 순환하는 동안 고열원으로부터 열을 흡수하여 $5W$ 의 일을 하고 저열원으로 Q_0 의 열을 방출한다. 열기관 B는 한 번 순환하는 동안 고열원으로부터 Q_0 의 열을 흡수하여 W 의 일을 하고 저열원으로 열을 방출한다. 열기관의 열효율은 A가 B의 3배이다.



A의 열효율은?

- ① $\frac{2}{15}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{4}{15}$
 ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{2}{5}$

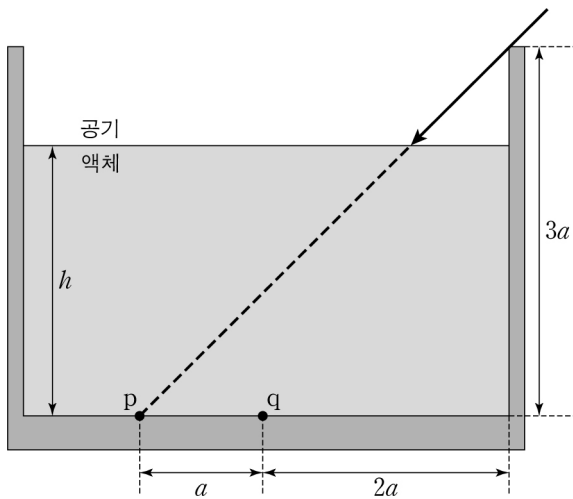
23. 그림 (가)는 평행판 축전기 A, B, 스위치 S를 전압이 일정한 전원에 연결하여 완전히 충전시킨 것이다. 두 극판의 면적은 A와 B가 같고 두 극판 사이의 간격은 B가 A의 3배이다. B의 내부에는 유전율이 $3\epsilon_0$ 인 유전체가 채워져 있다. 그림 (나)는 (가)에서 S를 연 후에 A의 극판 사이의 간격만을 3배로 넓히고, 충분한 시간이 지난 후의 회로를 나타낸 것이다.



(가)에서 A에 저장된 전기 에너지가 E_0 라면 (나)에서 A에 저장된 전기 에너지는? (단, ϵ_0 는 진공의 유전율이다)

- ① $\frac{1}{9}E_0$ ② $\frac{1}{3}E_0$ ③ $\frac{3}{4}E_0$
 ④ E_0 ⑤ $3E_0$

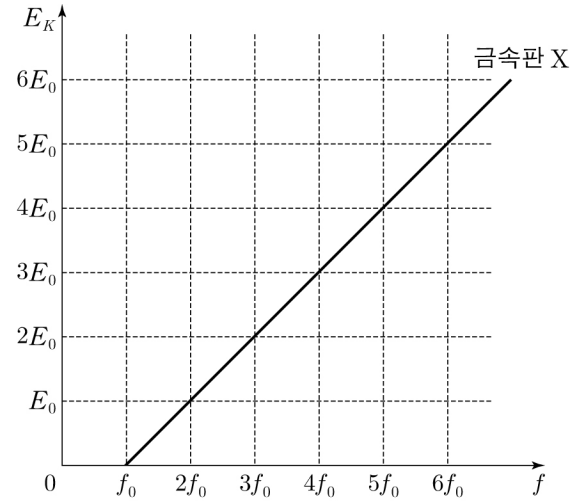
24. 그림과 같이 굴절률이 $\sqrt{2}$ 인 액체가 높이 h 만큼 채워진 용기에 단색광이 점 p를 향해 입사하고 있다.



단색광이 점 q에 도달하기 위한 h 는? (단, 공기의 굴절률은 1이다)

- ① $\frac{4+\sqrt{2}}{2}a$ ② $(1+\sqrt{2})a$ ③ $\frac{3+\sqrt{3}}{2}a$
 ④ $\frac{3+\sqrt{2}}{2}a$ ⑤ $\frac{3+2\sqrt{3}}{3}a$

25. 그림은 금속판 X에 단색광을 비추었을 때, X에서 방출되는 광전자의 최대 운동에너지 E_K 를 단색광의 진동수 f 에 따라 나타낸 것이다. 진동수가 $2f_0$ 일 때 X에서 방출되는 광전자의 물질과 파장의 최솟값은 λ_0 이다.



금속판의 문턱 진동수가 X의 2배인 금속판 Y에 진동수가 $5f_0$ 인 단색광을 비출 때 방출되는 광전자의 물질과 파장의 최솟값은?

- ① λ_0 ② $\frac{\sqrt{3}}{3}\lambda_0$ ③ $\frac{1}{3}\lambda_0$
 ④ $\frac{\sqrt{2}}{2}\lambda_0$ ⑤ $\frac{1}{2}\lambda_0$