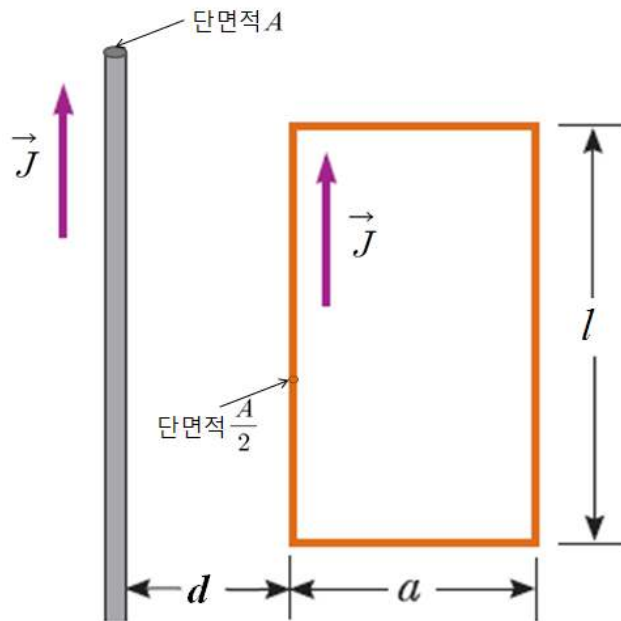


1. 질량 20 kg인 물체가 길이 3.0 m인 늘어나지 않는 강체 줄에 연결되어 단진자 운동을 하고 있다. 이 물체가 가장 낮은 위치를 통과할 때, 줄의 장력이 260 N이다. 이 물체가 운동하는 최고점과 최저점의 높이(m) 차이는?
(단, 공기의 마찰력과 줄의 질량은 무시하고, 중력가속도 크기는 10 m/s^2 이다.)

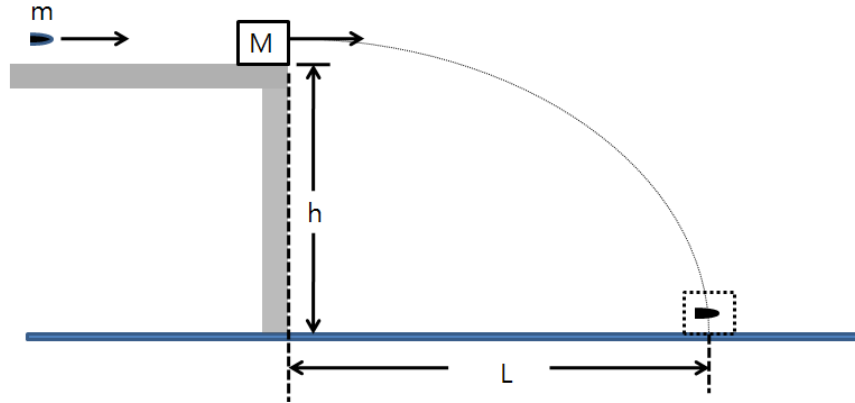
- ① 0.20 ② 0.31 ③ 0.45 ④ 0.62 ⑤ 0.80

2. 그림은 도선의 단면적이 A 인 무한히 긴 직선도선과 도선의 단면적이 $\frac{A}{2}$ 인 직사각형 도선고리가 d 만큼 떨어져 한 평면상에 놓여 있는 것을 보인 것이다. 직선도선과 직사각형 도선고리에 흐르는 전류밀도(\vec{J})는 같고, 직사각형 도선고리의 각 변의 길이는 각각 a 와 l 이다. 직선도선과 직사각형 도선고리 사이에 작용하는 알짜힘을 나타낸 것은? [단, μ_0 는 투자율(permeability)이고, 두 도선은 이상적인 도선이다.]



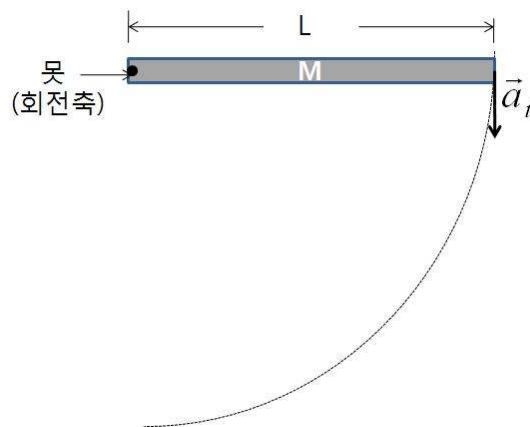
- ① 인력, $\frac{\mu_0 l a A^2 J^2}{4\pi d(d+a)}$ ② 척력, $\frac{\mu_0 l a A^2 J^2}{4\pi d(d+a)}$ ③ 인력, $\frac{\mu_0 l d A^2 J^2}{4\pi a(d+a)}$
 ④ 척력, $\frac{\mu_0 l d A^2 J^2}{4\pi a(d+a)}$ ⑤ 인력, $\frac{\mu_0 l d A^2 J^2}{8\pi a(d+a)}$

3. 질량 $M = 1.00 \text{ kg}$ 인 나무토막이 높이가 $h = 1.25 \text{ m}$ 인 탁자 끝에 놓여있다. 질량 $m = 10.0 \text{ g}$ 인 총알이 발사되어 바닥에 평행한 방향으로 나무토막에 박힌 후 탁자로부터 거리 $L = 8.00 \text{ m}$ 인 지점에 떨어졌다. 나무토막에 입사되기 직전 총알의 속력(m/s)은? (단, 나무토막과 탁자사이의 마찰은 무시하고, 충돌 후 나무토막과 총알의 운동은 질점운동으로 가정한다. 중력가속도의 크기는 10 m/s^2 이다.)



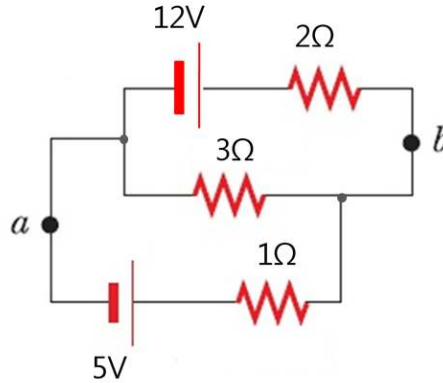
- ① 202 ② 404 ③ 808 ④ 1,616 ⑤ 3,232

4. 길이가 L 이고 질량이 M 인 균질한 막대가 수직 벽에 박혀있는 못을 회전축으로 하여 진동할 수 있도록 설치되어 있다. 그림과 같이 막대를 수평으로 하여 가만히 놓았을 때, 회전축의 반대편에 있는 막대 끝의 최초 접선가속도(\vec{a}_t)의 크기는? (단, 막대와 못, 공기 및 벽면 사이의 마찰력은 무시하고, 회전축은 막대의 끝에 위치해 있다. 중력가속도의 크기는 g 이다.)



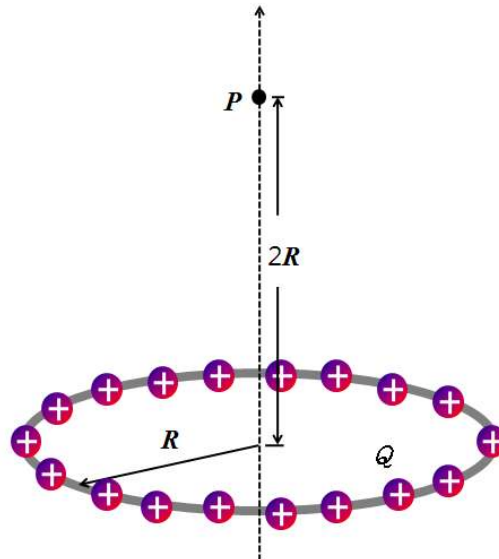
- ① $\frac{2g}{3}$ ② $\frac{5g}{4}$ ③ $\frac{4g}{3}$ ④ $\frac{3g}{2}$ ⑤ $\frac{5g}{2}$

5. 그림의 회로에서 점 a 와 b 사이의 전위차($|\Delta V_{ab}|$)와 3Ω 의 저항에서 5초 동안 소모되는 에너지(E)는?



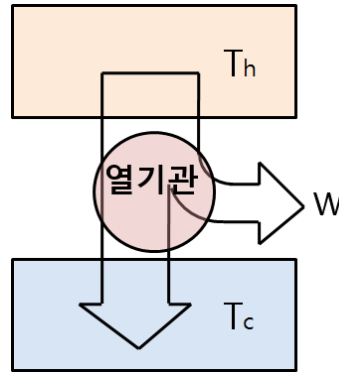
- ① $|\Delta V_{ab}| = 3V, E = 15J$ ② $|\Delta V_{ab}| = 3V, E = 30J$
 ③ $|\Delta V_{ab}| = 6V, E = 60J$ ④ $|\Delta V_{ab}| = 9V, E = 135J$
 ⑤ $|\Delta V_{ab}| = 12V, E = 240J$

6. 반지름이 R 인 원형 고리에 전하량 Q 가 균일하게 분포해 있다. 원의 중심을 지나는 대칭축을 따라 중심점에서 $2R$ 만큼 떨어진 P 점에서 전기장의 크기는? (단, 쿨롱상수는 k 로 표기한다.)



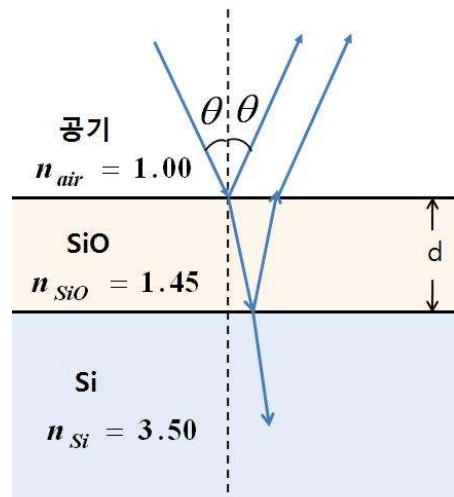
- ① $\frac{\sqrt{3}}{12} \frac{kQ}{R^2}$ ② $\frac{2\sqrt{3}}{12} \frac{kQ}{R^2}$ ③ $\frac{2\sqrt{3}}{15} \frac{kQ}{R^2}$ ④ $\frac{2\sqrt{5}}{25} \frac{kQ}{R^2}$ ⑤ $\frac{3\sqrt{5}}{25} \frac{kQ}{R^2}$

7. 그림과 같이 온도 $T_h = 127^\circ\text{C}$ 인 고온 열원과 온도 $T_c = 27^\circ\text{C}$ 인 저온 열원 사이에서 작동하여 외부에 일(W)을 하는 Carnot 열기관이 있다. 이 열기관의 사용 가능한 출력 일률은 2.0 kW 이다. 이 열기관이 매 순환 과정마다 15 kJ 의 열을 배출할 때, 한 번의 순환 과정에서 소요되는 시간(s)은? (단, 0°C 의 절대 온도는 273 K 이다.)



- ① 2.0 ② 2.5 ③ 3.0 ④ 3.5 ⑤ 4.0

8. 그림은 실리콘(Si) 결정의 표면 위에 일산화실리콘(SiO) 박막을 코팅하여 제작한 태양전지에 입사각이 θ 로 태양광이 입사되고 반사되는 것을 보인 것이다. Si 와 SiO 의 굴절률은 각각 $n_{\text{Si}} = 3.50$, $n_{\text{SiO}} = 1.45$ 이다.



입사되는 빛의 중심 파장이 580 nm 일 때, 입사각이 $\theta = 0^\circ$ 로 입사되는 빛의 반사가 최소로 되는 SiO 박막의 최소 두께 $d\text{ (nm)}$ 는?

- ① 25.0 ② 50.0 ③ 60.0 ④ 80.0 ⑤ 100

9. 폭이 L 인 1차원 무한 퍼텐셜우물에 갇힌 전자의 파동함수에서 확률의 규격화(normalization)로부터 구한 진폭을 A 라 할 때, 폭을 절반으로 줄인 우물의 파동함수 진폭은?

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

10. 일함수가 2.14 eV인 세슘(Cs) 금속 표면에 파장이 310 nm인 자외선을 조사하였을 때, 방출되는 광전자의 최대 운동에너지(eV)는? (단, 플랑크상수 h 와 빛의 속도 c 의 곱은 $1,240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ 로 한다.)

- ① 1.68 ② 1.86 ③ 2.08 ④ 2.58 ⑤ 2.79

11. 다음 중 고분자가 합성될 때 물이 빠져나오면서 형성되는 것은?

① 폴리에틸렌 $(-\text{CH}_2\text{CH}_2-)_n$

② 폴리염화비닐 $(-\text{CH}_2\overset{\text{Cl}}{\underset{|}{\text{CH}}}-)_n$

③ 폴리스티렌 $(-\text{CH}_2\overset{\text{C}_6\text{H}_5}{\underset{|}{\text{CH}}}-)_n$

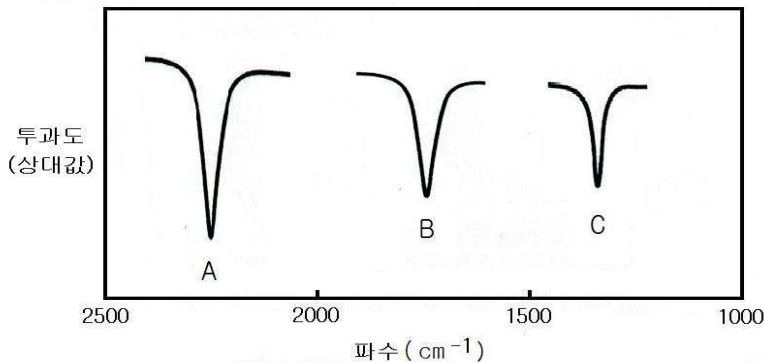
④ 폴리아세트산비닐 $(-\text{CH}_2\overset{\text{COOCH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-)_n$

⑤ 폴리에스터 $(-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-)_n$

12. 다음 화합물 중 카이랄 중심(chiral center)이 있으면서 끓는점이 가장 높은 것은?

- ① $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHFCl}$ ② $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CFCl}$
 ③ $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{CHFCl}$ ④ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHFCl}$
 ⑤ $(\text{CH}_3)_2\text{CFCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$

13. 그림은 3가지 화합물 디에틸에터($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$), 아세톤(CH_3COCH_3), 일산화탄소(CO)에 대하여 탄소(C)와 산소(O) 결합의 신축(stretching) 진동의 저분해능 적외선 분광스펙트럼(low resolution IR spectrum)을 각각 도식적으로 나타낸 것이다.



스펙트럼 A, B, C에 해당하는 화합물을 순서대로 옳게 나열한 것은?
(단, 파수(cm^{-1})는 파장의 역수이다.)

- ① 아세톤-디에틸에터-일산화탄소 ② 디에틸에터-아세톤-일산화탄소
③ 디에틸에터-일산화탄소-아세톤 ④ 일산화탄소-아세톤-디에틸에터
⑤ 일산화탄소-디에틸에터-아세톤

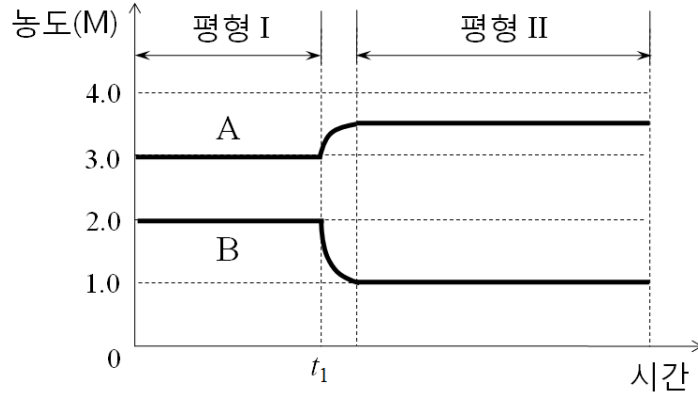
14. 배위화합물 A, B, C는 각각 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$, $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$, $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ 중 하나이고, 표는 각 배위화합물 1 mol의 실험 결과를 나타낸 것이다.

배위화합물	색깔	수용액에서 AgNO_3 와 반응할 때 침전되는 AgCl 의 mol 수
A	보라색	3 mol
B	청록색	2 mol
C	진녹색	1 mol

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, Cr의 원자 번호는 24이다.)

- ① A는 6개의 동일한 리간드를 갖는다.
② B의 Cr은 3개의 d전자를 지닌다.
③ C는 기하이성질체를 갖는다.
④ 수용액에서 전기 전도도는 A가 B보다 크다.
⑤ 결정장 갈라짐 에너지(Δ_o)는 A가 C보다 작다.

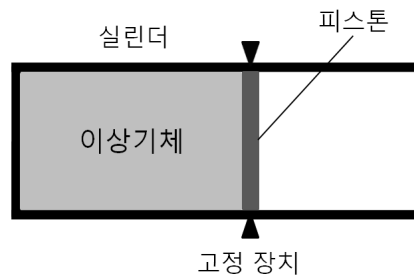
15. 그림은 온도 T 에서 $aA(g) \rightleftharpoons bB(g)$ 반응을 강철 용기에서 진행시켜 평형 상태에 도달한 후, t_1 에서 온도를 2배($2T$)로 증가시켜 새로운 평형에 도달할 때의 시간에 따른 A와 B의 농도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, a 와 b 는 반응 계수이다.)

- ① $a = 2b$ 이다.
- ② 평형 II에서 평형 상수는 $\frac{2}{7}$ 이다.
- ③ 정반응은 흡열 반응이다.
- ④ 평형 I에서 A를 첨가하면 정반응의 활성화에너지가 증가한다.
- ⑤ 평형 I에서 아르곤(Ar)을 첨가하면 정반응이 우세해진다.

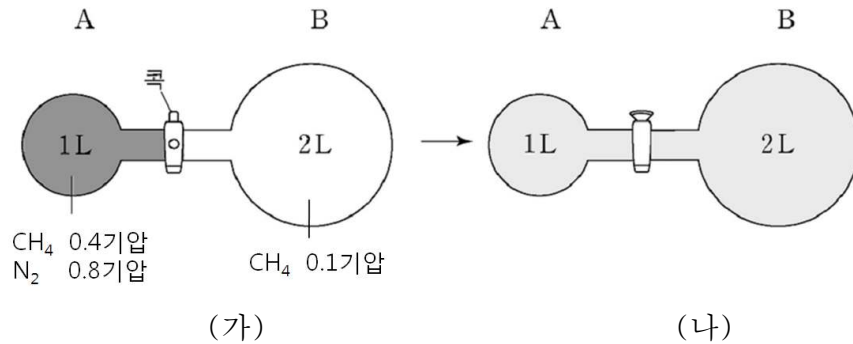
16. 일정한 외부압력에서 그림과 같은 단열 장치에 이상기체가 들어 있다.



고정 장치를 풀었더니 이상기체가 팽창하여 피스톤이 오른쪽으로 이동하였다. 이 과정에서 이상기체의 w , ΔT , ΔS , ΔU , ΔG 로 옳은 것은? (단, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다. w 는 이상기체가 한 일, T 는 절대 온도, S 는 엔트로피, U 는 내부 에너지, G 는 깁스 자유 에너지이다.)

- ① $w = 0$ ② $\Delta T = 0$ ③ $\Delta S < 0$ ④ $\Delta U < 0$ ⑤ $\Delta G > 0$

17. 그림 (가)는 메테인(CH_4)과 질소(N_2)가 각각 0.4기압과 0.8 기압인 1 L의 강철 용기 A와 CH_4 의 압력이 0.1 기압인 2 L의 강철 용기 B가 콕으로 연결된 것을, (나)는 (가)의 콕을 열어 평형에 도달한 상태를 나타낸 것이다.

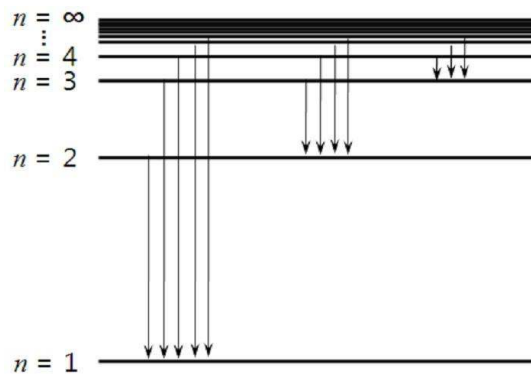


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 기체는 이상 기체이며, 연결관과 콕의 부피는 무시하고 온도 변화는 없다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)에서 CH_4 의 부분 압력은 0.2 기압이다.
 ㄴ. N_2 의 몰분율은 (가)에서가 (나)에서의 3배이다.
 ㄷ. CH_4 분자의 평균 속력은 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄴ ⑤ ㄷ

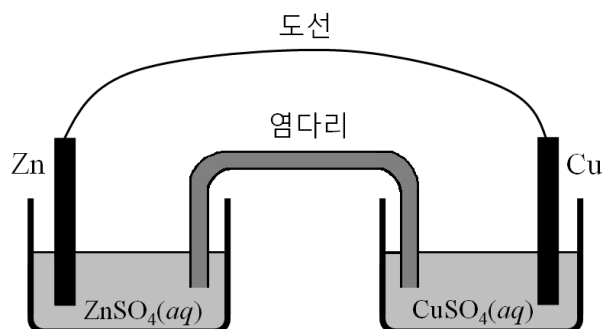
18. 그림은 수소 원자의 에너지 준위와 전자 전이를 나타낸 것이다.



수소 원자의 바닥상태 전자가 이온화하는데 필요한 에너지의 크기를 E_i 라고 할 때, 첫 번째 들뜬 상태에서 두 번째 들뜬 상태로 전자가 전이할 때 흡수하는 에너지는?

- ① $\frac{5}{36}E_i$ ② $\frac{1}{6}E_i$ ③ $\frac{4}{9}E_i$ ④ $\frac{1}{2}E_i$ ⑤ $\frac{3}{4}E_i$

19. 그림은 갈바니 전지를 나타낸 것이고, 표는 25 °C에서 전극 금속과 관련된 반쪽반응의 표준 환원 전위(E^0)이다.

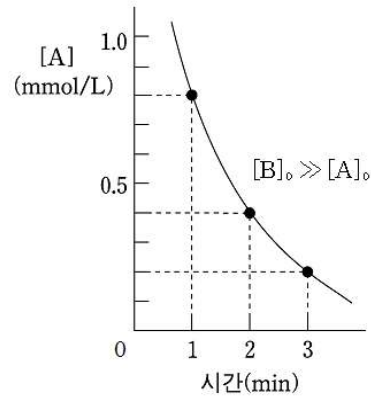


환원 반쪽 반응	표준 환원 전위 (E^0)
$\text{Cu}^+(aq) + e^- \rightarrow \text{Cu}(s)$	0.52 V
$\text{Cu}^{2+}(aq) + e^- \rightarrow \text{Cu}^+(aq)$	0.16 V
$\text{Zn}^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow \text{Zn}(s)$	- 0.76 V

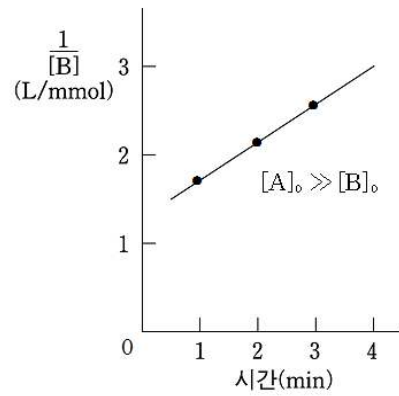
전지가 작동할 때, 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, Cu와 Zn의 원자량은 각각 63과 65이다.)

- ① 전지가 작동할수록 환원 전극이 들어있는 용액의 푸른색이 옅어진다.
- ② 환원 전극의 표준 환원 전위는 0.36 V이다.
- ③ 전지의 표준 전위는 1.10 V이다.
- ④ 염다리를 통해 이동하는 양이온의 총전하량과 음이온의 총전하량의 각 절대값은 같다.
- ⑤ 산화 전극에서 감소한 금속의 질량은 환원 전극에서 석출된 금속의 질량보다 크다.

20. 일정한 온도에서 $A(g) + B(g) \rightarrow 2C(g)$ 반응의 실험을 수행하였다. 그림(가)는 $[B]_0 \gg [A]_0$ 일 때 시간에 따른 $[A]$ 를, (나)는 $[A]_0 \gg [B]_0$ 일 때 시간에 따른 $\frac{1}{[B]}$ 를 나타낸 것이다. $[A]_0$ 와 $[B]_0$ 는 각각 A와 B의 초기 농도이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A의 반감기는 2분(min)이다.
- ② B에 대하여 1차 반응이다.
- ③ B의 반감기는 B의 농도에 반비례한다.
- ④ C의 생성 속도는 A의 소멸 속도의 $\frac{1}{2}$ 이다.
- ⑤ 전체 반응의 반응 차수는 2이다.

21. 인슐린과 관련된 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

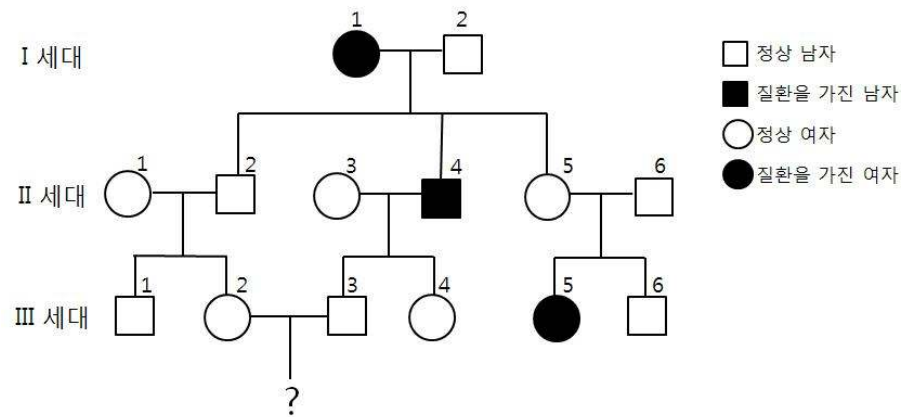
- ㄱ. 인슐린의 주요 표적세포는 이차에 있다.
- ㄴ. 인슐린은 글루카곤과의 길항작용을 통해 혈당을 조절한다.
- ㄷ. 인슐린 수용체에 기능 결손 돌연변이가 생기면 돌연변이 발생 이전보다 오줌의 양이 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ, ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

22. 어느 환자의 심전도에서 심방의 수축은 규칙적이지만, 심방수축 후의 심실 수축은 불규칙한 것이 관찰되었다. 이 환자는 심장주기(cardiac cycle) 동안 심장의 전기신호 전도 과정에 이상이 생긴 것으로 확인되었다. 다음 중 이 환자에서 기능에 이상이 생긴 것으로 판단되는 부위로 가장 적절한 것은?

- ① 방실결절 ② 반월판 ③ 관상동맥 ④ 동방결절 ⑤ 폐정맥

23. 다음은 어떤 유전질환을 가진 집안의 가계도이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 이 유전질환 유전자는 성염색체에 있다.
 ㄴ. II-6은 이 유전질환 유전자에 대해 이형접합체이다.
 ㄷ. III-2와 III-3 사이에서 아이가 태어날 때 이 아이가 유전질환을 가질 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄷ

24. 다음 중 세포막에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 세포막의 유동성은 불포화 지방산이 많아질수록 커진다.
 ② 세포막을 구성하는 인지질은 수평 이동을 하지 않는다.
 ③ 세포막 외부로 돌출된 일부 당단백질은 세포간 인식에 관여한다.
 ④ 세포막의 인지질은 양친매성 분자(amphipathic molecule)이다.
 ⑤ 지질 이중층 내부와의 친화력은 내재성 막단백질(integral membrane protein)이 표재성 막단백질(peripheral membrane protein)보다 크다.

25. 다음 중 엽록체와 미토콘드리아에서 공통적으로 일어나는 것은?

- ① 빛에너지의 화학에너지로의 전환
- ② H_2O 를 분해하여 O_2 를 방출하는 과정
- ③ 막을 통한 H^+ 의 이동
- ④ CO_2 로부터 당이 합성되는 과정
- ⑤ $NADP^+$ 의 환원반응

26. $2n=6$ 인 세포가 분열할 때 아래와 같은 염색체 배열이 나타나는 시기는?



- ① 체세포분열 중기
- ② 제1 감수분열 중기
- ③ 제2 감수분열 중기
- ④ 감수분열이 끝난 직후
- ⑤ 체세포분열이 끝난 직후

27. 진핵세포 RNA에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 진핵세포 RNA는 한 가지 RNA 중합효소에 의해 합성된다.
- ② 전사된 mRNA에 poly(A)가 첨가될 때 주형 DNA(template DNA)가 필요하다.
- ③ 5'-capping이 일어나는 장소는 세포질이다.
- ④ 스플라이싱에 의해 3'-UTR(untranslated region) 부위가 제거된다.
- ⑤ 스플라이싱 복합체(spliceosome)에는 snRNP가 포함되어 있다.

28. 진핵세포의 유전자 발현에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 염색질 응축여부와 유전자 발현은 관련성이 없다.
- ㄴ. DNA 메틸화에 의해 유전자 발현이 조절될 수 있다.
- ㄷ. 인핸서(enhancer)는 표적유전자의 내부에 있을 수 없다.
- ㄹ. miRNA(마이크로 RNA)는 표적 mRNA를 분해시킬 수 있다.

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

29. 종(species)의 상호작용에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 각 종의 생태적 지위(ecological niche)를 결정하는 요인에는 생물학적 요인과 비생물학적 요인이 있다.
- ㄴ. 두 종의 생태적 지위가 비슷할수록 두 종은 사이 좋게 공존할 수 있다.
- ㄷ. 경쟁배타(competitive exclusion)는 두 종이 한정된 자원을 같이 필요로 할 때 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

30. (가)~(다)는 지금까지 발견된 화석을 근거로 하여 명명된 사람류(hominins) 종의 일부이다.

- (가) 호모 하빌리스(*Homo habilis*)
- (나) 오스트랄로피테쿠스 아파렌시스(*Australopithecus afarensis*)
- (다) 호모 에렉투스(*Homo erectus*)

(가), (나), (다)를 과거로부터 현존하는 호모 사피엔스(*Homo sapiens*) 이전까지 시간에 따라 옳게 나열한 것은?

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

31. 방사성원소 A와 B의 반감기는 각각 2억년과 3억년이다. 어떤 지층 속에 A의 양이 처음보다 $\frac{1}{8}$ 의 양으로 감소하였고, B의 양은 처음보다 $\frac{1}{4}$ 의 양으로 감소하였다. A와 B의 절대 연령은 각각 얼마인가?

- ① 8억년, 9억년 ② 8억년, 6억년 ③ 8억년, 4억년
④ 6억년, 9억년 ⑤ 6억년, 6억년

32. 일부 암석은 지하수 등 물의 용해작용에 의해 특이한 모양으로 만들어진다. 이와 같이 물의 용해작용으로 만들어진 것을 <보기>에서 고른 것은?

< 보 기 >	
ㄱ. 울진 성류굴	ㄴ. 카르스트 지형
ㄷ. 삼릉석	ㄹ. 제주도 만장굴

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ

33. 해륙풍의 원리에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >	
ㄱ. 물은 비열이 지표면보다 작기 때문에 같은 온도를 상승시키는데 더 많은 열을 필요로 한다.	
ㄴ. 낮에는 육지가 바다보다 빨리 가열되어 지표면 위의 공기가 상승하므로 바다에서 육지 쪽으로 바람이 불게 된다.	
ㄷ. 밤에는 지표면에서 수증기의 증발이 해수면보다 활발하다.	

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ, ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

34. 다음 중에서 지각변동의 증거로 볼 수 없는 것은?

- ① 용기해빈 ② 습곡과 단층 ③ 암석풍화
④ 해안단구 ⑤ 침강해안

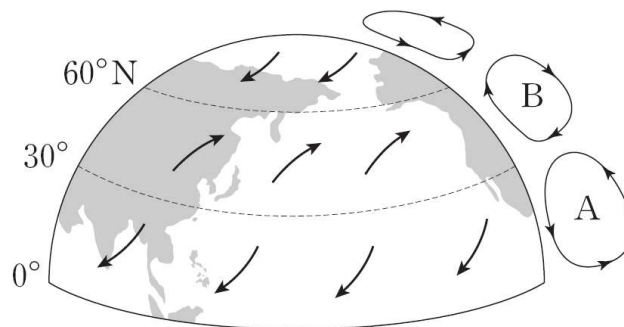
35. 판구조론에 의하면 지각은 여러 개의 판들로 구성되어 있으며, 이 판들의 상호작용에 의해 다양한 지질구조가 형성된다. 다음 중 이와 관련된 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. 히말라야 산맥과 알프스 산맥은 대륙판과 대륙판이 충돌하는 수렴경계에서 형성된 조산대이다.
- ㄴ. 북미 캘리포니아 샌 안드레아스 단층은 해양판과 해양판이 서로 멀어지는 발산경계에서 형성되었다.
- ㄷ. 대서양 중앙해령에서는 해령으로부터 멀어질수록 암석의 절대 연령이 더 오래된 지각이 관찰된다.
- ㄹ. 대륙 연변부(continental margin)는 과거 열곡의 증거가 보존되어 있는 보존경계이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄷ, ㄹ

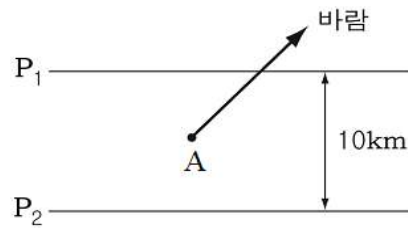
36. 그림은 지구 대기 대순환을 나타낸 모식도이다.



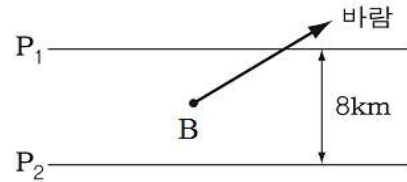
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 대기 대순환은 위도별 에너지의 불균형에 의해 일어난다.
- ② 위도 0° ~ 30°N 사이에는 무역풍이 분다.
- ③ 위도 60°N 부근보다 위도 30°N 부근에서 저기압이 잘 형성된다.
- ④ A는 해들리 순환(Hadley cell), B는 페렐 순환(Ferrell cell)이다.
- ⑤ 중위도 상층에서 기압경도력에 의해 형성된 바람은 편서풍으로 분다.

37. 다음 그림 (가)와 (나)는 등압선 P_1 과 등압선 P_2 사이의 간격이 서로 다른 북반구 어느 지역의 지상풍을 나타낸 것이다.



(가)

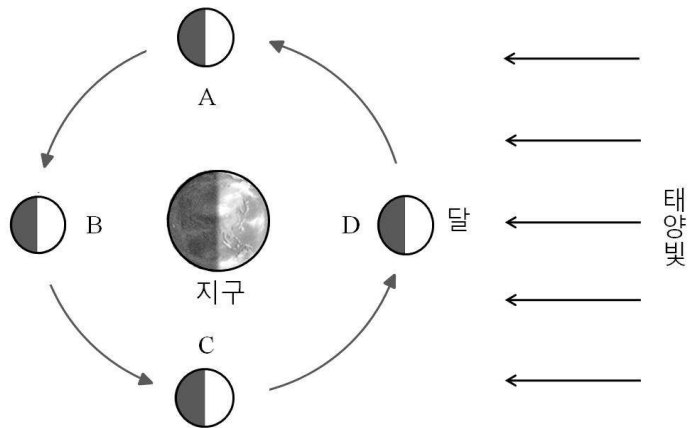


(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 화살표는 바람의 방향만을 나타내며 바람의 세기와는 무관하다.)

- ① 풍속은 A 지점보다 B 지점이 크다.
- ② 기압은 P_1 이 P_2 보다 높다.
- ③ A 지점의 전향력은 B 지점의 전향력보다 크다.
- ④ (가)의 기압경도력과 전향력은 같다.
- ⑤ P_1 과 P_2 사이의 기압경도력은 (가)와 (나)가 같다.

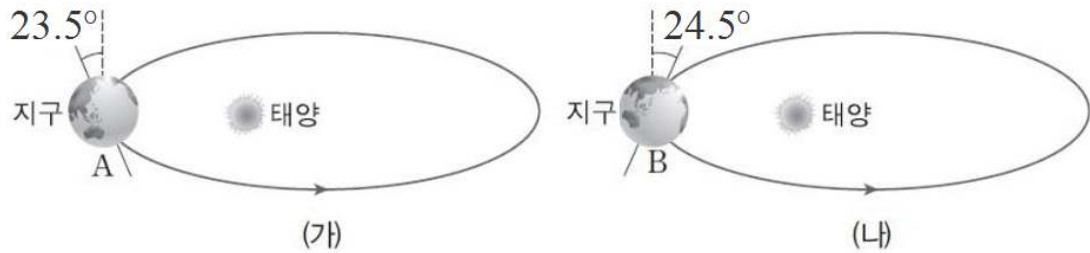
38. 그림은 달의 공전을 나타내는 모식도이다.



어느 날 서울에서 새벽 4시경에 반달이 떠 있는 모습을 보았다. 이 달이 떠 있는 하늘의 방향과 그림에서 달의 위치로 옳은 것은?

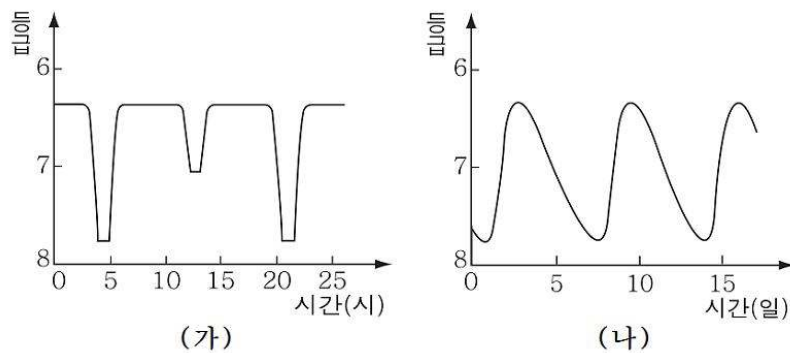
- ① 남동쪽 하늘, A ② 북서쪽 하늘, A ③ 남동쪽 하늘, B
- ④ 남동쪽 하늘, C ⑤ 남서쪽 하늘, D

39. 그림 (가)는 현재의 지구 자전축의 경사각과 경사방향을, (나)는 미래의 지구 자전축의 경사각과 경사방향을 나타낸 것이다. 아래 그림에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 공전 궤도 이심률의 변화는 없다.)



- ① (가)에서 지구가 A에 위치할 때 북반구는 겨울철이다.
- ② (나)는 약 13,000년 후의 모습이다.
- ③ (나)에서 지구가 B에 위치할 때 우리나라는 여름철에 해당한다.
- ④ 세차운동 때문에 춘분점은 1년에 각으로 약 $50''$ 씩 황도를 따라 이동한다.
- ⑤ 자전축의 경사각만을 고려한다면 기온의 연교차는 (가)보다 (나)에서 더 작을 것이다.

40. (가)와 (나)는 특성이 서로 다른 변광성의 밝기 변화를 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)를 이용하여 별의 크기를 구할 수 있다.
 - ㄴ. 별까지의 거리를 구하기 위해 (나)를 이용할 수 있다.
 - ㄷ. (나)와 같은 밝기 변화는 주계열성에서 잘 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ