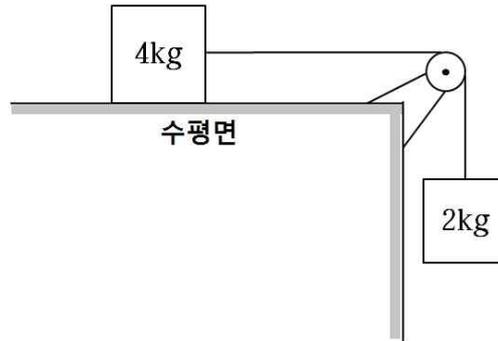
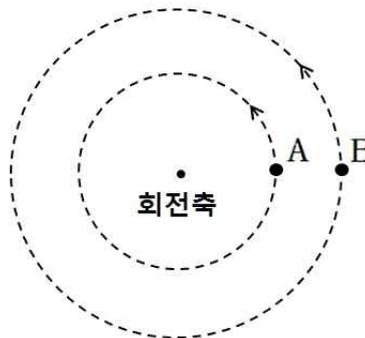


1. 그림과 같이 질량이 4kg과 2kg인 물체가 도르래를 통해 실로 연결된 채 정지해 있다. 4kg인 물체와 수평면 사이의 마찰력의 크기는? (단, 중력 가속도의 크기는 10m/s^2 이고, 도르래의 마찰과 실의 질량은 무시한다.)



- ① 0N ② 10N ③ 20N ④ 40N ⑤ 60N

2. 그림과 같이 질량이 같은 물체 A와 B가 수평면 상에서 회전축을 중심으로 동일한 각속도로 원운동을 하고 있다. B가 A보다 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

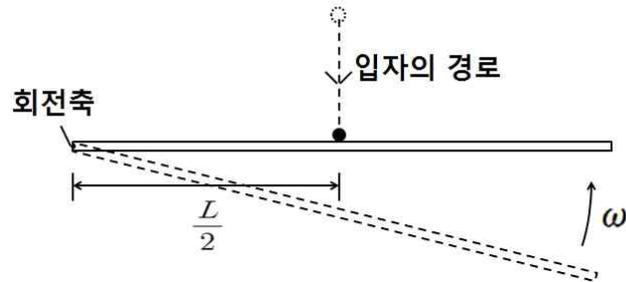


< 보 기 >

ㄱ. 선속도의 크기	ㄴ. 구심력의 크기	ㄷ. 각운동량의 크기
------------	------------	-------------

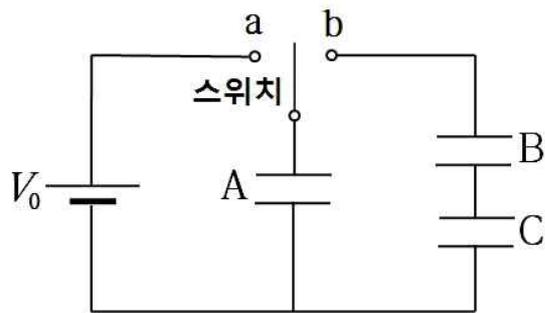
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 수평면 상에서 일정한 각속력 ω 로 회전하던 질량 M , 길이 L 인 가늘고 균일한 막대가 일정한 속력으로 운동하던 질량 m 인 입자와 충돌한다. 충돌하는 순간 막대는 입자의 운동 방향에 수직이고, 충돌 직후 두 물체는 정지하였다. 충돌 전 입자의 속력은? (단, 입자의 크기는 무시한다.)



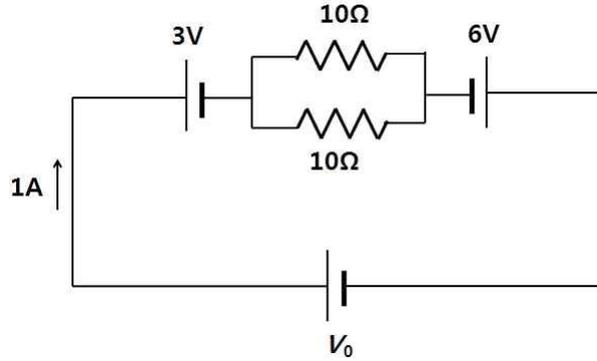
- ① $\frac{ML\omega}{3m}$ ② $\frac{2ML\omega}{3m}$ ③ $\frac{ML\omega}{m}$ ④ $\frac{3ML\omega}{2m}$ ⑤ $\frac{3ML\omega}{m}$

4. 그림과 같이 전기 용량이 모두 C_0 이고 충전되지 않은 세 축전기 A, B, C 와 기전력이 V_0 인 전지로 회로를 구성하였다. 스위치를 a 에 연결하여 A 를 충전한 후, 스위치를 b 에 연결하였을 때 A 의 전하량은?



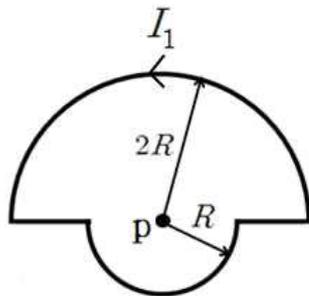
- ① $\frac{1}{3}C_0V_0$ ② $\frac{1}{2}C_0V_0$ ③ $\frac{2}{3}C_0V_0$ ④ $\frac{3}{4}C_0V_0$ ⑤ C_0V_0

5. 그림과 같은 회로에 1A의 전류가 흐르고 있다. V_0 은?

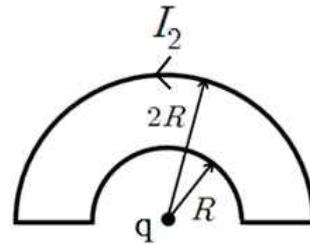


- ① 1V ② 2V ③ 3V ④ 4V ⑤ 5V

6. 그림 (가), (나)와 같이 반지름이 R 와 $2R$ 인 동심 반원과 직선으로 이루어진 고리에 각각 전류 I_1 , I_2 가 흐르고 있다. p와 q는 각각 동심 반원의 중심점이다. p에서 I_1 에 의한 자기장의 세기와 q에서 I_2 에 의한 자기장의 세기가 같을 때, $\frac{I_2}{I_1}$ 는?



(가)



(나)

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

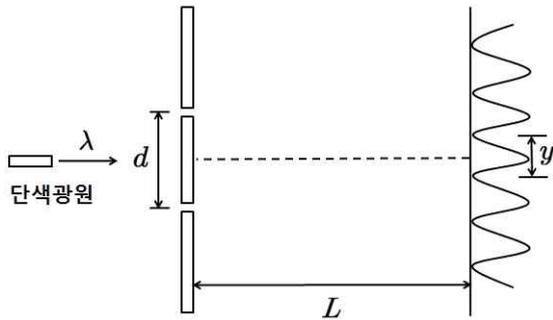
7. 계의 엔트로피가 증가하는 경우만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 등온 팽창하는 이상 기체
 ㄴ. 단열 팽창하는 이상 기체
 ㄷ. 온도가 다르고 열 접촉된 두 물체로만 이루어진 계

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 파장 λ 인 단색광을 이용한 영의 이중 슬릿 실험 장치와 스크린에 나타나는 간섭무늬의 세기를 모식적으로 나타낸 것이다. 슬릿 사이의 거리는 d , 슬릿과 스크린 사이의 거리는 L , 간섭무늬의 어두운 부분 사이의 거리는 y 이다. 표의 ㄱ~ㄷ과 같이 실험 조건을 변화시켰을 때, y 가 작아지는 경우만을 있는 대로 고른 것은?



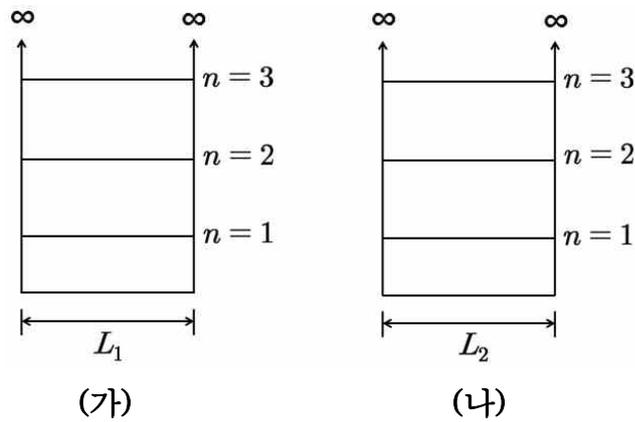
	파장	슬릿 사이 거리	슬릿과 스크린 사이 거리
ㄱ	$\frac{1}{2}\lambda$	d	L
ㄴ	λ	$2d$	L
ㄷ	λ	d	$2L$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

9. 파장 λ 인 광자가 정지해 있던 전자와 탄성 충돌을 한 후 파장이 2λ 가 되었다. 충돌 후 전자의 에너지는? (단, 플랑크 상수는 h 이며, 빛의 속도는 c 이다.)

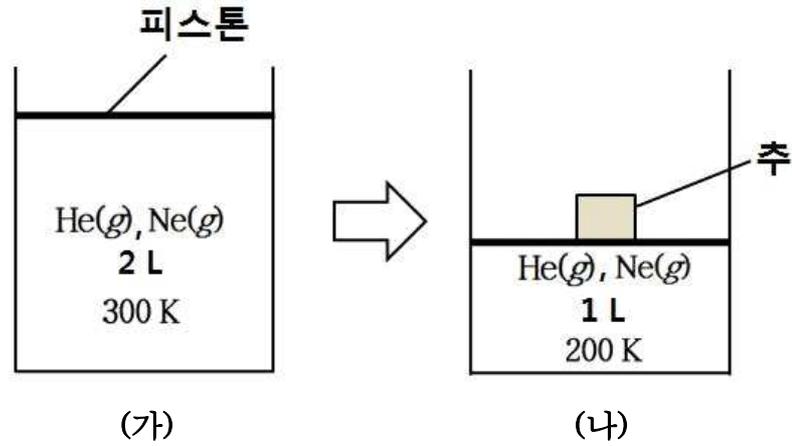
- ① $\frac{hc}{2\lambda}$ ② $\frac{hc}{\sqrt{2}\lambda}$ ③ $\frac{hc}{\lambda}$ ④ $\frac{\sqrt{2}hc}{\lambda}$ ⑤ $\frac{2hc}{\lambda}$

10. 그림 (가), (나)는 각각 폭이 L_1, L_2 인 일차원 무한 퍼텐셜 우물에 갇혀 있는 전자의 에너지 준위를 개략적으로 나타낸 것이다. (가)의 바닥상태($n=1$) 에너지와 (나)의 두 번째 들뜬 상태($n=3$)의 에너지가 같을 때, $\frac{L_2}{L_1}$ 는?



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

11. 그림 (가)는 온도가 300 K인 실린더에 He(g)과 Ne(g)이 들어있는 것을, (나)는 (가)의 피스톤에 추를 올려놓고 200 K로 낮춘 것을 나타낸 것이다.



이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, He과 Ne의 원자량은 각각 4와 20이다. 대기압은 일정하고 피스톤의 질량과 마찰은 무시하며, 모든 기체는 이상 기체로 거동한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. He의 부분 압력은 (가) < (나)이다.
- ㄴ. (가)에서 평균 운동 에너지는 He 과 Ne 이 같다.
- ㄷ. 제곱 평균근 속력(root mean square speed)은 (가)의 Ne 이 (나)의 He 보다 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 25°C 에서 에틸렌글리콜($C_2H_6O_2$)과 물(H_2O)을 혼합하여 만든 부동액 (가)~(다)에 관한 자료이다. 25°C 에서 $C_2H_6O_2$ 와 H_2O 의 밀도는 각각 1.1g/mL 와 1.0 g/mL 이다.

부동액	조성	
	$C_2H_6O_2$	H_2O
(가)	100 mL	500 mL
(나)	100 g	500 g
(다)	100 mL	550 mL

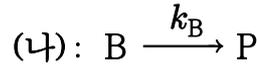
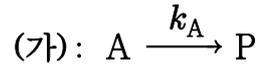
25°C 의 용액 (가)~(다)에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 에틸렌글리콜은 비전해질, 비휘발성이고, (가)~(다)는 이상 용액으로 거동한다.)

< 보 기 >

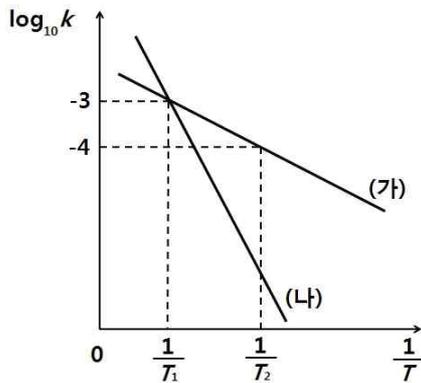
- ㄱ. 몰랄 농도(m)는 (가)가 (나)의 1.1배이다.
- ㄴ. 용액의 증기압은 (가)가 (다)보다 작다.
- ㄷ. 어는점은 (나)와 (다)가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 반응차수가 각각 1차 반응인 (가)와 (나)의 화학 반응식이고, k_A 와 k_B 는 반응 속도 상수이다.



그림은 절대 온도의 역수($\frac{1}{T}$)에 따른 반응 속도 상수($\log_{10}k$)를, 표는 서로 다른 실험 조건 I~III을 나타낸 것이다.



실험	반응	온도	초기 농도
I	(가)	T_2	$[A]_0 = 0.10\text{M}$
II	(가)	T_1	$[A]_0 = 0.10\text{M}$
III	(나)	T_1	$[B]_0 = 0.20\text{M}$

이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 활성화 에너지는 (나)가 (가)보다 크다.
- ㄴ. 반응의 반감기는 II가 I의 $\frac{4}{3}$ 배이다.
- ㄷ. 반응이 시작되고 1분 동안 생성된 P의 양은 III > II > I이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 원자의 오비탈은 주양자수(n), 각운동량 양자수(l), 자기 양자수(m_l)로 표시할 수 있다. 바닥상태 원자 A에 $n + l = 3$ 인 전자 수가 7일 때, A에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 2주기 원소이다.
- ② 홀전자 수는 2이다.
- ③ $n + l = 2$ 인 전자 수는 3이다.
- ④ $m_l = 0$ 인 전자 수는 7이다.
- ⑤ 전자가 채워져 있는 오비탈 중 가장 큰 n 은 4이다.

15. 다음은 착이온 $[\text{CoL}_n(\text{NH}_3)\text{Cl}]^{2+}$ 에 관한 설명이다.

- 정팔면체 또는 정사면체 입체 구조 중 하나이다.
- L은 중성의 두자리 리간드이다.
- 반자기성이다.

이에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, Co의 원자번호는 27이며, n은 자연수이다.)

- ① Co의 산화수는 +3이다.
- ② n = 2이다.
- ③ 기하 이성질체가 있다.
- ④ 배위수는 6이다.
- ⑤ 고스핀 착물이다.

16. 다음은 SCN^- (싸이오사이안산 이온)의 서로 다른 3가지 루이스 점 구조식 (가)~(다)에 관한 설명이다.

- (가)에는 단일 결합이 없다.
- (나)에서 C의 형식 전하는 0이다.
- (다)에서 S의 형식 전하는 -1이다.

이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)~(다)에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족한다.)

< 보 기 >

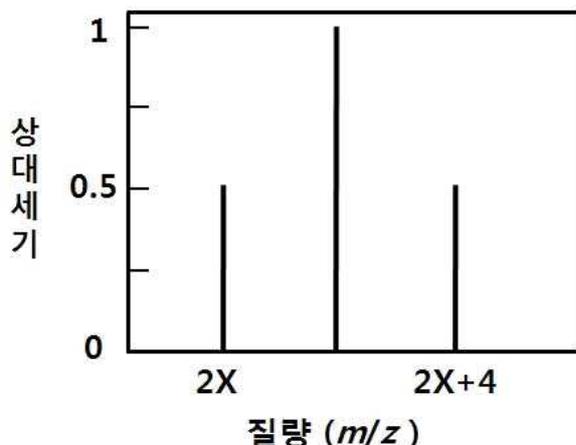
- ㄱ. (가)에서 S의 형식 전하는 -1이다.
- ㄴ. 가장 안정한 구조는 (나)이다.
- ㄷ. (가), (나), (다) 모두에서 C의 혼성 궤도함수는 sp 혼성 궤도함수이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 분자식이 $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ 인 화합물의 구조 이성질체 중 2차 알코올의 개수는?

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4

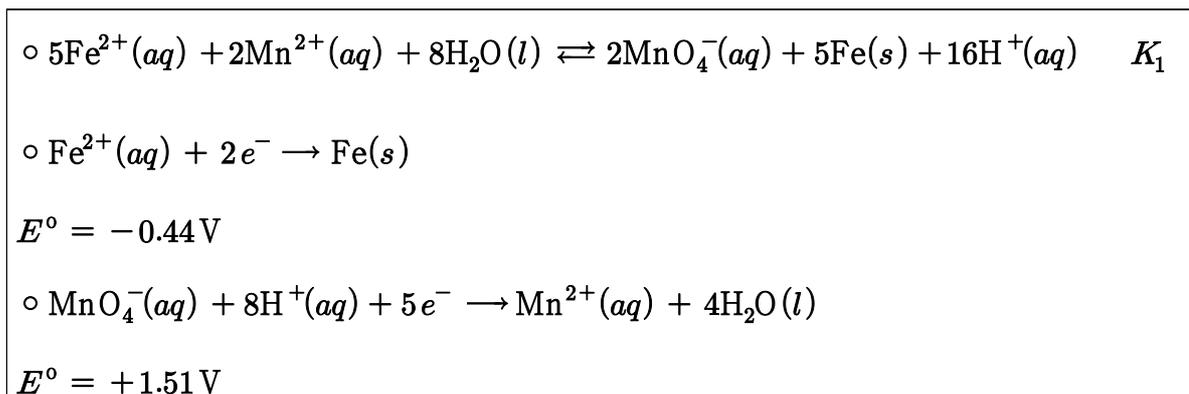
18. 그림은 동위원소 ${}^X\text{A}$ 와 ${}^Y\text{A}$ 로 구성된 A_2 의 전자 이온화 질량 스펙트럼을 나타낸 것이다.



A의 평균 원자량은? (단, 자연계에 존재하는 A의 동위원소는 ${}^X\text{A}$ 와 ${}^Y\text{A}$ 뿐이다.)

- ① $X + 0.5$ ② $X + 1$ ③ $X + 1.5$ ④ $X + 2$ ⑤ $X + 2.5$

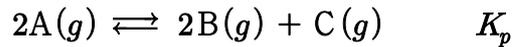
19. 다음은 평형 반응의 반응식과 평형 상수(K_1), 관련된 반쪽 반응의 25°C에서의 표준 환원 전위(E°)이다.



25°C에서 K_1 은? (단, 25°C에서 $\frac{RT}{F} = a(\text{V})$ 이고, F 는 패러데이 상수이다.)

- ① $e^{-52.2/a}$ ② $e^{-19.5/a}$ ③ $e^{-9.75/a}$
- ④ $e^{19.5/a}$ ⑤ $e^{52.2/a}$

20. 다음은 온도 T 에서 기체 A의 화학 반응식과 압력으로 정의되는 평형 상수(K_p)이다.



표는 피스톤이 달린 실린더에 기체 A를 넣은 초기 상태와 반응이 진행된 후 평형 상태에 관한 자료이다.

	온도(K)	실린더 속 기체 부피(L)	A(g)의 몰분율
초기 상태	T	V	1
평형 상태	T	$\frac{5}{4}V$	x

온도 T 에서 $\frac{K_p}{x}$ 의 값은? (단, 대기압은 1atm으로 일정하고 피스톤의 질량과 마찰은 무시하며, 모든 기체는 이상 기체로 거동한다.)

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{5}{8}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ 1 ⑤ $\frac{5}{4}$

21. 다음 중 진행세포의 세포골격을 구성하는 단백질은?

- ① 콜라겐 ② 미오신 ③ 디네인 ④ 키네신 ⑤ 액틴

22. 세포에서의 물질 수송에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 삼투는 세포막을 통한 용질의 확산이다.
 ㄴ. 폐포로부터 대기로의 CO_2 이동은 세포막을 통한 능동수송에 의해 일어난다.
 ㄷ. 세포 안의 물질을 막으로 싸서 세포 밖으로 내보내는 작용을 세포외배출 작용(exocytosis)이라고 한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

23. 항체는 IgM, IgG, IgA, IgE, IgD의 다섯 종류로 구분된다. 각 항체의 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① IgM은 1차 면역반응에서 B 세포로부터 가장 먼저 배출되는 항체이다.
- ② IgG는 5합체를 형성하며 태반을 통과하지 못한다.
- ③ IgA는 눈물, 침, 점액 같은 분비물에 존재하며 점막의 국소방어에 기여한다.
- ④ IgE는 혈액에 낮은 농도로 존재하며 알레르기 반응 유발에 관여한다.
- ⑤ IgD는 항원에 노출된 적이 없는 성숙 B 세포 표면에 IgM과 함께 존재한다.

24. 세포호흡이 일어나고 있는 진핵세포에서 포도당이 분해되어 ATP가 합성되는 과정에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 해당과정의 최종 산물은 피루브산이다.
- ② 전자전달계에서 최종 전자수용체는 H₂O이다.
- ③ 전자전달계에서 기질수준 인산화과정을 통해 ATP가 합성된다.
- ④ 시트르산회로에서 숙신산이 숙시닐-CoA로 전환될 때 GTP가 합성된다.
- ⑤ 미토콘드리아에서 ATP 합성효소는 막간 공간에 비해 기질의 pH가 낮을 때 ATP를 합성한다.

25. 사람에서 하나의 체세포가 분열하여 2개의 딸세포를 형성하는 세포분열기(M기)에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

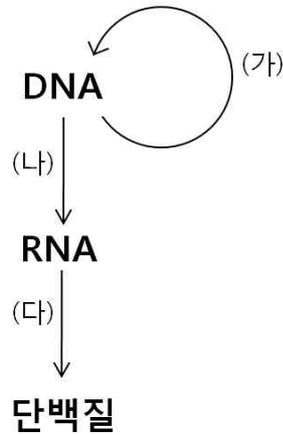
- ㄱ. 세포질분열 과정 동안 세포판이 형성된다.
- ㄴ. 핵막의 붕괴는 중기에 일어난다.
- ㄷ. 중심체가 관찰된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

26. 다음 중 사람의 결합조직을 구성하는 세포가 아닌 것은?

- ① 섬유아세포(fibroblast) ② 지방세포(adipocyte)
- ③ 연골세포(chondrocyte) ④ 대식세포(macrophage)
- ⑤ 상피세포(epithelial cell)

27. 그림은 세포에서 유전정보의 흐름을 나타낸 것이다. (가), (나), (다)는 복제, 전사, 번역 중 하나이다.



이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가) 과정에서 에너지가 사용된다.
 - ㄴ. (나) 과정에서 효소가 작용한다.
 - ㄷ. rRNA가 (다) 과정을 통해 리보솜 단백질로 발현된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

28. 중합효소연쇄반응(PCR)과 디데옥시 DNA 염기서열분석법(dideoxy DNA sequencing)을 이용하여 이중가닥 DNA를 분석하고자 한다. 이 때 두 분석 방법의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. DNA 중합효소가 사용된다.
 - ㄴ. 프라이머(primer)가 필요하다.
 - ㄷ. 수소결합이 끊어지는 과정이 일어난다.
 - ㄹ. 새롭게 합성되는 DNA 가닥은 3'→5' 방향으로 신장한다.

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

29. 생태계와 생태계의 구성요소에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 생태계는 한 지역에 서식하는 모든 생물과 이들의 주변 환경을 말한다.
 ㄴ. 개체군은 주어진 한 지역에 서식하는 서로 다른 종들이 모여 이루어진 집단이다.
 ㄷ. 군집은 지리적으로 동일한 지역 내에 서식하고 있는 같은 종으로 이루어진 집단이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

30. 다음은 생물권 내에서 생물과 생물, 생물과 비생물 환경 사이의 관계를 설명한 것이다.

- 작용 : 비생물 환경이 생물에 영향을 끼치는 것
- 반작용 : 생물이 비생물 환경에 영향을 끼치는 것
- 상호작용 : 한 생물과 다른 생물 사이에서 서로 영향을 주고받는 것

다음 중 생물권 내 상호작용의 예로 가장 적절한 것은?

- ① 곰이 겨울잠을 잔다.
- ② 나방이 불빛 주위로 모여든다.
- ③ 나비의 몸 크기가 계절에 따라 변한다.
- ④ 진딧물이 많은 곳에 개미가 많이 모인다.
- ⑤ 일조량과 강수량이 적절한 환경에서 벼의 수확량이 증가한다.

31. 지진파와 지진파에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① S파와 P파는 모두 표면파이다.
- ② S파의 속도가 P파의 속도보다 빠르다.
- ③ 진원은 탄성에너지가 최초로 방출된 지점이다.
- ④ 지진은 판의 경계부에서만 발생한다.
- ⑤ 동일한 지진의 경우 진도는 모든 지역에서 같다.

32. 광물에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

- ㄱ. 지각에 가장 많은 광물은 산화광물이다.
- ㄴ. 방해석과 마그네사이트는 유질동상이다.
- ㄷ. 규산염광물의 기본구조는 SiO_4 사면체구조이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

33. 화성암에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 반려암과 현무암은 염기성암이다.
- ② 화강암은 지하 심부에서 형성된 심성암이다.
- ③ 안산암과 유문암은 화산암의 일종이다.
- ④ 유색광물의 함량(%)은 현무암이 화강암보다 높다.
- ⑤ 응회암은 용암이 식어서 생성된 화산암이다.

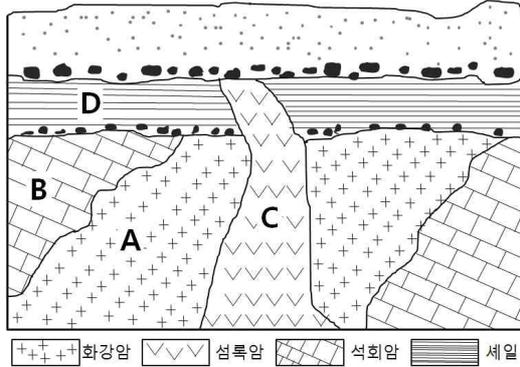
34. 우리나라의 중생대 지층에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

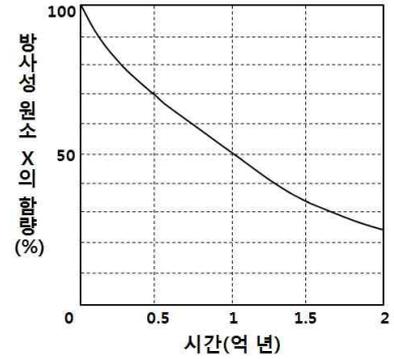
- ㄱ. 중생대 초기에 조선누층군이 퇴적되었다.
- ㄴ. 경상누층군에서는 공룡 발자국 화석이 다량으로 발견된다.
- ㄷ. 불국사 화강암이 관입한 후 경상누층군이 퇴적되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

35. (가)는 어느 지역의 지질 단면도이고, (나)는 방사성 원소 X의 붕괴 곡선을 나타낸 것이다. (가)의 A와 C에 포함된 방사성 원소 X의 양은 붕괴 후 각각 처음 양의 $\frac{1}{8}$ 과 $\frac{1}{4}$ 로 감소하였다.



(가)



(나)

지층 A~D에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. A의 절대연령은 3억 년이다.
- ㄴ. 가장 오래된 지층은 B이다.
- ㄷ. D는 신생대 제3기에 퇴적된 지층이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

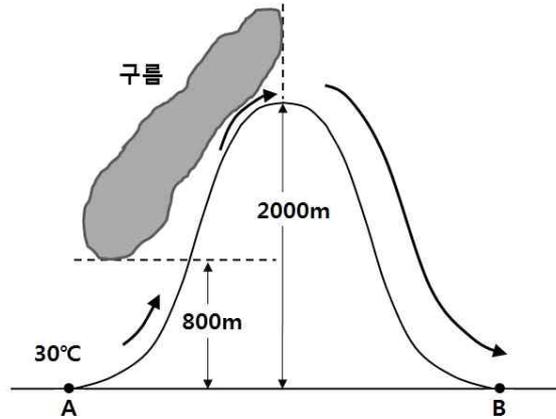
36. 해저 지형에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 지각 열류량은 해구보다 해령에서 크다.
- ㄴ. 해저 지형에서 가장 깊은 곳은 해구이다.
- ㄷ. 저탁류는 심해저 평원에서 가장 많이 관찰된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

37. 그림은 30°C 인 공기가 A 지점에서 상승하여 800 m에서 구름을 형성한 후, 산을 넘어가는 과정을 나타낸 것이다. B 지점에 도달하였을 때 이 공기의 온도는? (단, 건조 단열 감률은 1°C/100m, 습윤 단열 감률은 0.5°C/100m, 이슬점 감률은 0.2°C/100m이다.)



- ① 30°C ② 32°C ③ 34°C ④ 36°C ⑤ 38°C

38. 태양에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 코로나는 개기일식 때 관찰할 수 없다.
 ② 태양의 자전 속도는 적도보다 고위도에서 빠르다.
 ③ 광구는 핵과 복사층 사이에 존재하는 가스층이다.
 ④ 흑점수의 극대 또는 극소 주기는 평균 21년이다.
 ⑤ 태양의 핵에서 핵융합이 일어난다.

39. 표는 별 A, B, C의 겉보기 등급과 절대 등급을 나타낸 것이다.

	A	B	C
겉보기 등급(m)	4	3	2
절대 등급(M)	-1	3	4

별 A, B, C에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A의 연주시차는 0.01" 이다.
 ㄴ. 겉보기 밝기가 가장 밝은 별은 B이다.
 ㄷ. 가장 멀리 있는 별은 C이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

40. 지구의 자전 때문에 나타나는 현상으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 별의 일주운동 ㄴ. 별의 연주시차 ㄷ. 태양의 연주운동

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ