

과 학

- 문 1. 표는 서로 다른 지역 (가) ~ (다)에 서식하는 모든 식물 중 A ~ D의 개체수를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, (가) ~ (다)의 면적은 모두 같다)

식물 중 지역	A	B	C	D
(가)	20	5	15	40
(나)	15	0	80	25
(다)	10	10	10	10

- ① (가)에서 D의 개체군 밀도는 (다)에서 D의 개체군 밀도의 4배이다.
 ② (다)에서 B의 개체군 밀도는 C의 개체군 밀도와 같다.
 ③ A의 개체군 밀도는 (가)와 (다)에서 같다.
 ④ 식물의 종 다양성은 (가) ~ (다) 중 (나)에서 가장 낮다.

- 문 2. 표는 사람의 기관계 (가) ~ (다)에 속하는 기관의 예를 든 것이다. (가) ~ (다)는 각각 순환계, 소화계, 배설계 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?

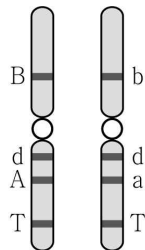
기관계	(가)	(나)	(다)
기관의 예	위	콩팥	심장

— <보 기> —

- ㄱ. (가)를 통해 영양소가 흡수된다.
 ㄴ. (나)를 통해 요소가 체외로 배출된다.
 ㄷ. 호흡계에서 흡수된 산소(O_2)는 (다)를 통해 조직 세포로 운반된다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 문 3. 그림은 어떤 사람의 체세포에서 관찰할 수 있는 한 쌍의 상동 염색체와 이 염색체에 있는 유전자(A, a, B, b, d, T)를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다)

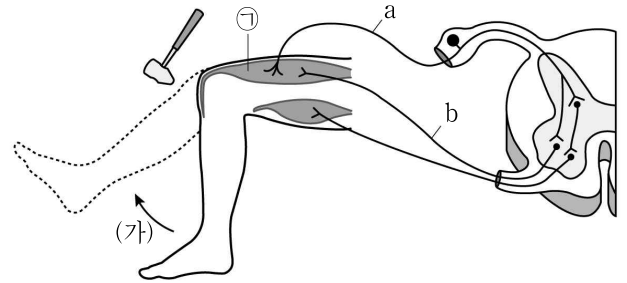


— <보 기> —

- ㄱ. T는 d에 대한 대립 유전자이다.
 ㄴ. 감수 1분열을 마친 이 사람의 딸세포 중 B, d, A, T를 모두 가진 세포가 있다.
 ㄷ. 감수 2분열을 마친 이 사람의 딸세포 중 B와 b를 모두 가진 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ
 ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

- 문 4. 그림은 무릎 반사가 일어나는 과정에서 대퇴근 ㉠으로의 흥분 전달 경로를 나타낸 것이고, 이때 a와 b는 각각 감각 신경과 운동 신경 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① (가) 과정이 일어날 때 ㉠의 근육 원섬유 마디에서 $\frac{A\text{대의 길이}}{I\text{대의 길이}}$ 의 값이 작아진다.
 ② b는 전근을 구성한다.
 ③ a는 운동 신경이다.
 ④ ㉠은 민무늬근이다.

- 문 5. 다음은 민수네 가족의 적록 색맹에 관한 자료이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은? (단, 제시된 비분리 이외의 다른 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다)

- 적록 색맹은 대립 유전자 A와 a에 의해 결정되며 A는 a에 대해 완전 우성이다.
 ○ 민수의 어머니는 정상이며 아버지는 적록 색맹이다.
 ○ 민수는 적록 색맹이며 클라인펠터 증후군이고, 민수의 체세포 1개당 염색체 수는 47개이다.
 ○ 민수 어머니의 난자 (가)와 아버지의 정자 (나)가 수정되어 민수가 태어났고, 염색체 비분리는 (나)의 형성 과정 중에서만 1회 일어났다.

— <보 기> —

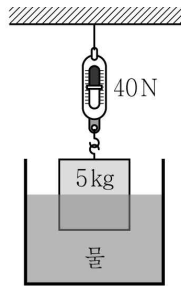
- ㄱ. (가)에는 대립 유전자 a가 있다.
 ㄴ. (나)에는 X 염색체와 Y 염색체가 모두 있다.
 ㄷ. 감수 2분열 과정에서 염색체 비분리가 일어나 (나)가 형성되었다.

- ① ㄱ, ㄴ
 ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 문 6. 밤에는 지표면 가까이의 온도가 상대적으로 낮아 소리가 지표면 근처로 잘 전달되고, 반대로 낮에는 지표면 가까이의 온도가 더 높아 위쪽으로 잘 전달된다. 이러한 현상과 가장 연관성이 높은 음파의 성질은?

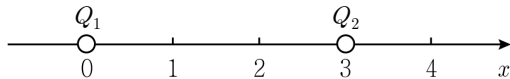
- ① 굴절
 ② 반사
 ③ 회절
 ④ 간섭

문 7. 그림은 질량이 5 kg인 물체를 용수철 저울에 매달아 수조에 넣었을 때, 물체가 정지한 모습을 나타낸 것이다. 물체는 일부만 물에 잠긴 상태이며 저울의 눈금은 40 N이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이고 용수철 저울의 무게는 무시한다)



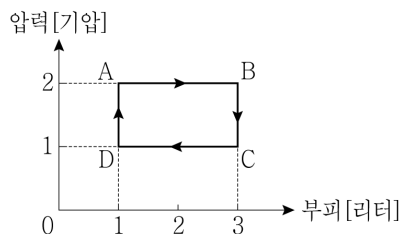
- ① 용수철 저울이 물체를 당기는 힘의 크기는 40 N이다.
- ② 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 40 N이다.
- ③ 물체에 작용하는 부력의 크기는 10 N이다.
- ④ 물체에 작용하는 중력의 크기는 50 N이다.

문 8. 그림은 점전하 Q_1 , Q_2 가 x 축 상의 $x=0$, $x=3$ 위치에 각각 고정된 것을 나타낸 것이다. $x=1$ 에서 두 점전하에 의한 전기장의 세기는 0이고, $x=2$ 에서 두 점전하에 의한 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



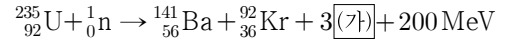
- ① Q_1 , Q_2 는 모두 (-)전하이다.
- ② Q_1 의 전하량은 Q_2 의 4배이다.
- ③ $x=4$ 에서 Q_1 , Q_2 에 의한 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.
- ④ Q_1 의 전하량이 2배가 되면 전기장의 세기가 0인 위치는 $x=1$ 과 $x=2$ 의 사이에 있다.

문 9. 그림은 상태 A인 이상기체가 상태 B, C, D를 거쳐 상태 A로 되돌아오는 순환과정을 나타낸 것이다. 이때 $A \rightarrow B$ 및 $C \rightarrow D$ 과정은 압력이 일정한 과정이고, $B \rightarrow C$ 및 $D \rightarrow A$ 과정은 부피가 일정한 과정이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① $A \rightarrow B$ 과정에서 기체의 내부 에너지는 증가한다.
- ② $B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 외부에 한 일은 0이다.
- ③ $C \rightarrow D$ 과정에서 기체의 온도는 내려간다.
- ④ 한 번의 순환과정 동안 기체가 받은 열량은 0이다.

문 10. 다음은 원자력 발전에 이용되는 핵분열 반응식을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?

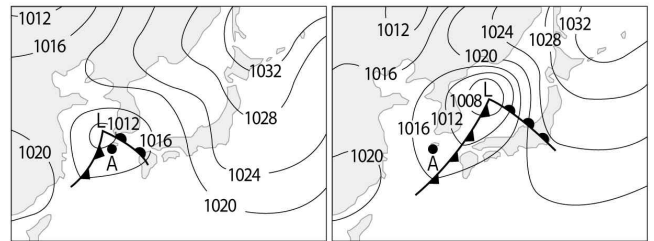


<보 기>

- ㄱ. (가)는 중성자이다.
- ㄴ. 반응 전과 반응 후에 질량은 보존되지 않는다.
- ㄷ. (가)의 속력을 느리게 하는 데 물을 이용할 수 있다.

- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 11. 그림 (가)와 (나)는 12시간 간격으로 작성한 일기도를 순서대로 나타낸 것이다. 이 기간에 나타난 현상으로 옳지 않은 것은?

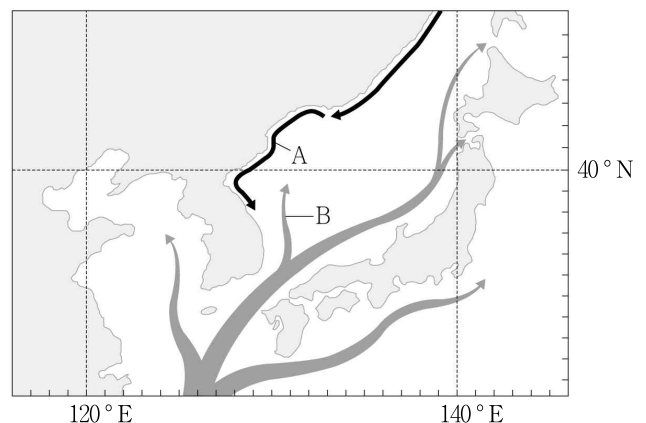


(가)

(나)

- ① A 지역의 풍향은 남풍계열에서 북풍계열로 변했다.
- ② 온대 저기압은 편서풍의 영향을 받았다.
- ③ 온대 저기압의 세력은 약해졌다.
- ④ A 지역의 기온은 전선 통과 후 낮아졌다.

문 12. 그림은 우리나라 주변의 해류를 나타낸 것이다. 해류 A가 B보다 큰 값을 가지는 것만을 <보기>에서 고른 것은?

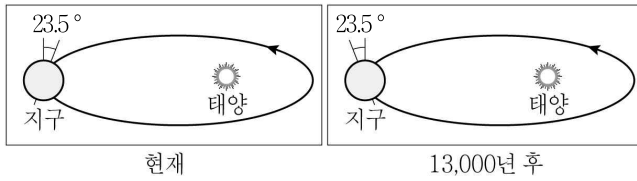


<보 기>

- ㄱ. 수온
- ㄴ. 영양 염류의 양
- ㄷ. 염분
- ㄹ. 용존 산소량

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄴ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄹ
- ④ ㄷ, ㄹ

문 13. 그림은 현재와 13,000년 후의 지구 자전축 경사방향을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은? (단, 다른 지구환경에는 변화가 없다고 가정한다)



<보 기>

- ㄱ. 현재 우리나라는 원일점에서 여름이다.
 ㄴ. 13,000년 후 우리나라는 현재와 계절이 반대가 된다.
 ㄷ. 13,000년 후 우리나라 기온의 연교차는 현재보다 크다.

- ① $\neg$
② $\perp$
③ $\perp, \sqsubset$
④ $\neg, \perp, \sqsubset$

문 14. 다음은 대류권에서 대기 오염 물질인 오존이 생성되는 과정을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- $\text{NO}_2 + \text{자외선} \rightarrow \text{NO} + \text{O}$
- $\text{O}_2 + \text{O} + \text{VOCs} \rightarrow \text{O}_3 + \text{VOCs}$

- ① 대기 중의 오존 농도가 높아지면 런던형 스모그가 발생한다.
- ② 대기 중 오존 농도는 하루 중 새벽에 가장 높다.
- ③ 오존은 산성비의 원인 물질이다.
- ④ 오존은 2차 오염 물질이다.

문 15. 표는 동일한 지진을 관측소 A와 B에서 관측하여 분석한 자료이다.
이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?

관측소 분석 자료	A	B
진도	Ⅱ	Ⅳ
규모	3.0	(가)
진앙거리[km]	20	40

<보 기>

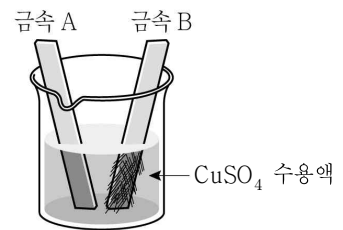
- ㄱ. (가)는 6.0이다.
 ㄴ. PS시는 A보다 B에서 길다.
 ㄷ. B 지역은 A 지역에 비해 지진에 대해 안정하다.

- ① $\neg$ ② $\perp$
③ $\neg, \perp$ ④ $\neg, \perp, \sqsubset$

문 16. 분자식이 C_xH_y 이고 분자량이 78.0인 탄화수소에서 C와 H의 질량 백분율[%]은 각각 92.3, 7.7이다. 이때 정수 x 와 y 의 합은?
(단, C와 H의 원자량은 각각 12.0, 1.0이다)

- ① 12
- ② 14
- ③ 16
- ④ 18

문 17. 임의의 원소 금속 A와 B를 푸른색 황산구리(CuSO_4) 수용액에 담가 두었더니, 그림과 같이 A에는 아무 변화가 없었고 B의 표면에서는 붉은색 금속이 석출되었다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 수용액 속의 구리 이온 수는 증가하였다.
- ② 석출된 금속의 산화수는 증가하였다.
- ③ B는 산화되었다.
- ④ A는 구리(Cu)보다 산화되기 쉽다.

문 18. 다음은 주기율표의 일부를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, A ~ F는 임의의 원소 기호이다)

주 기	1	2	13	14	15	16	17	18
2	A	B		C			D	E
3							F	

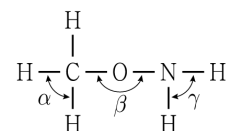
- ① 원자의 바닥 상태에서 홀전자 수는 A와 C가 같다.
 ② 공유 결합성은 AF가 D₂보다 크다.
 ③ 제일 이온화 에너지는 D가 E보다 크다.
 ④ 이온 반지름은 A⁺가 B²⁺보다 크다.

문 19. 다음 (가) ~ (다)는 산-염기 화학 반응식을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- $$\begin{aligned} \text{(가)} \quad & \text{HF}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{F}^-(aq) + \text{H}_3\text{O}^+(aq) \\ \text{(나)} \quad & \text{NH}_3(g) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{NH}_4^+(aq) + \text{OH}^-(aq) \\ \text{(다)} \quad & \text{HCO}_3^-(aq) + \text{H}_3\text{O}^+(aq) \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3(aq) + \text{H}_2\text{O}(l) \end{aligned}$$

- ① (가)에서 HF는 아레니우스 산이다.
- ② (가)에서 H_2O 는 루이스 염기이다.
- ③ (나)에서 NH_3 는 브뢴스테드-로우리 산이다.
- ④ (다)에서 HCO_3^- 는 수소 이온(H^+)에 비공유 전자쌍을 제공해준다.

문 20. 다음은 메톡시아민(CH_3ONH_2)을 구조식으로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 결합각의 크기는 $\alpha < \gamma < \beta$ 이다.
- ② 분자 1개당 3개의 비공유 전자쌍을 갖는다.
- ③ 쌍극자 모멘트의 합은 0이다.
- ④ 물에 녹아 산성을 나타낸다.