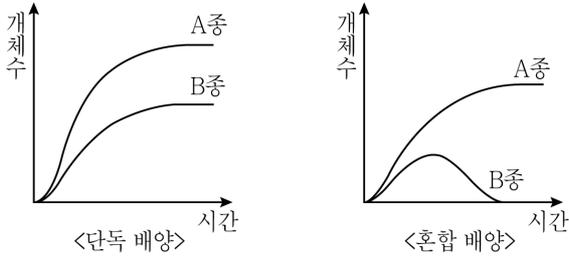


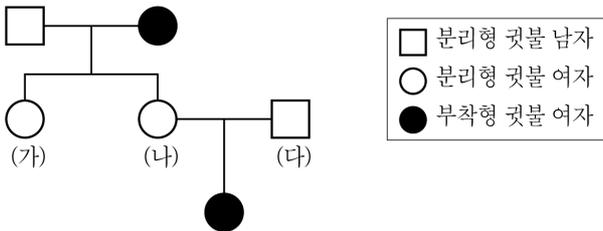
과 학

문 1. 그림은 두 종의 낱싹발레를 단독 배양하였을 때와 혼합 배양하였을 때의 성장 곡선을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



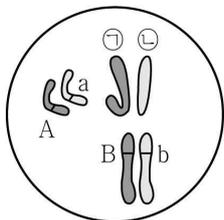
- ① A종은 단독 배양할 경우 환경 저항이 작용하지 않는다.
- ② B종은 혼합 배양할 경우 개체군의 주기적 변동을 보인다.
- ③ A종과 B종은 편리 공생 관계이다.
- ④ A종과 B종을 혼합 배양할 경우 경쟁 배타가 일어난다.

문 2. 그림은 어느 가족의 컷불 유전 가계도를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 돌연변이는 일어나지 않는다)



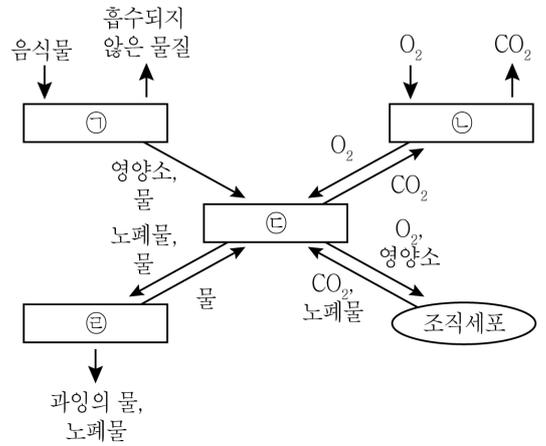
- ① 컷불 유전자는 상염색체에 존재한다.
- ② 분리형은 부착형에 대하여 우성 형질이다.
- ③ (가) ~ (다)의 유전자형은 이형 접합이다.
- ④ (나)와 (다) 사이의 자녀 중 부착형이 나올 확률은 50%이다.

문 3. 그림은 어떤 생물체의 정상적인 체세포 염색체와 유전자(A와 a, B와 b)를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 돌연변이는 일어나지 않는다)



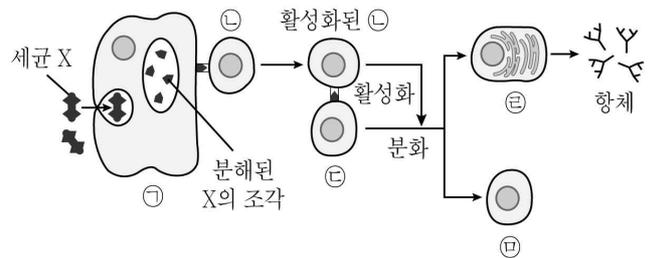
- ① 감수 분열 결과 6종류의 생식 세포가 형성된다.
- ② ㉠과 ㉡은 성을 결정해주는 염색체이다.
- ③ A와 a는 하나의 형질을 결정하는 대립 유전자이다.
- ④ B가 부계로부터 물려받은 것이라면, b는 모계로부터 물려받은 것이다.

문 4. 그림은 우리 몸에서 일어나는 여러 가지 기관계의 상호작용을 나타낸 것이다. ㉠ ~ ㉤에 해당하는 각 기관계를 바르게 나열한 것은?



- | | | | |
|-------|-----|-----|-----|
| ㉠ | ㉡ | ㉢ | ㉣ |
| ① 소화계 | 순환계 | 호흡계 | 배설계 |
| ② 소화계 | 호흡계 | 순환계 | 배설계 |
| ③ 호흡계 | 배설계 | 순환계 | 소화계 |
| ④ 순환계 | 호흡계 | 배설계 | 소화계 |

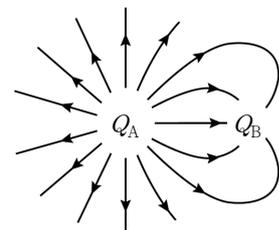
문 5. 그림은 세균 X가 인체에 침입하였을 때 일어나는 방어 작용 중 일부를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?



- <보 기>
- A. ㉡은 ㉠이 제시한 항원을 인식한다.
 - B. ㉢은 식세포 작용을 한다.
 - C. ㉣에서 분비된 항체는 세균 X와 결합한다.
 - D. ㉤은 형질 세포이다.

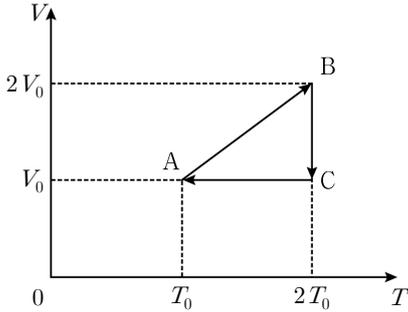
- ① A, C
- ② B, D
- ③ A, B, C
- ④ B, C, D

문 6. 그림은 전하 Q_A 와 Q_B 주위의 전기력선을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



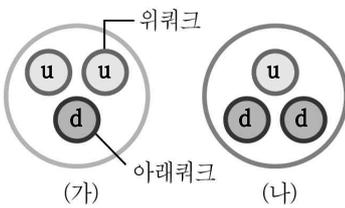
- ① 양전하 Q_A 의 전하량은 Q_B 보다 2배 크다.
- ② 양전하 Q_A 의 전하량은 Q_B 보다 3배 크다.
- ③ 음전하 Q_A 의 전하량은 Q_B 보다 2배 크다.
- ④ 음전하 Q_A 의 전하량은 Q_B 보다 3배 크다.

문 7. 그림은 어떤 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 로 변하는 과정에서 부피 V 와 절대 온도 T 의 값을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 변하는 과정 중에 이 기체의 입자수는 일정하다)



- ① $A \rightarrow B$ 과정에서 기체의 압력은 일정하다.
- ② $B \rightarrow C$ 과정에서 기체의 압력은 감소한다.
- ③ $C \rightarrow A$ 과정에서 기체는 외부에 일을 한다.
- ④ 기체 분자의 평균 운동 에너지는 B 상태가 C 상태보다 크다.

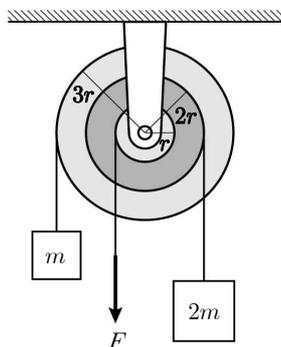
문 8. 그림의 (가), (나)는 각각 세 개의 쿼크가 결합되어 이루어진 핵자를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



종류	기호	상대 전하량
위쿼크	u	$+\frac{2}{3}$
아래쿼크	d	$-\frac{1}{3}$

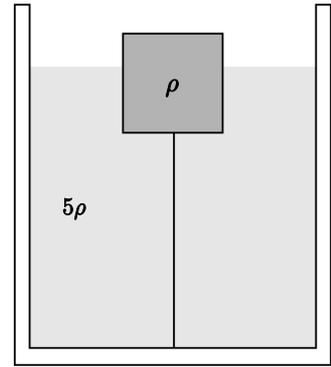
- ① (가)는 양성자이다.
- ② (나)의 상대 전하량은 0이다.
- ③ (나)는 우라늄의 핵분열 시 방출되는 물질이다.
- ④ 원자핵에서 (가)와 (나)를 결합시키는 힘은 전자기력이다.

문 9. 반지름이 각각 $r, 2r, 3r$ 인 바퀴로 만든 축바퀴를 연직으로 매달았다. 그림과 같이 줄을 이용하여 반지름이 $2r, 3r$ 인 바퀴에 질량이 각각 $2m, m$ 인 물체를 매달고, 반지름이 r 인 바퀴에는 연직 아래 방향으로 힘 F 를 가했다. 두 물체가 정지 상태를 유지하는 힘 F 의 크기는? (단, 축바퀴의 질량, 줄의 질량, 모든 마찰은 무시하며 줄은 늘어나지 않고 g 는 중력 가속도이다)



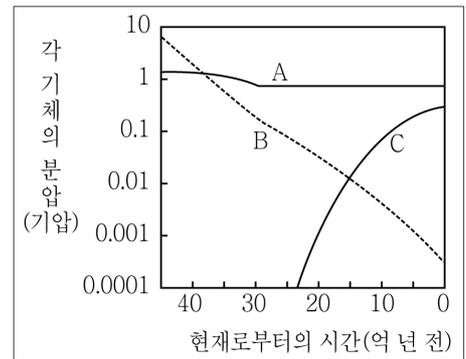
- ① mg
- ② $2mg$
- ③ $3mg$
- ④ $4mg$

문 10. 그림은 밀도가 ρ 인 물체가 밀도가 5ρ 인 정지 액체에 부피의 $2/3$ 가 잠겨 정지 상태를 유지하고 있는 모습이다. 물체에 매여진 줄은 용기 바닥에 고정되어 있다. 물체에 작용하는 중력의 크기를 F 라고 할 때, 줄이 물체를 당기는 힘의 크기는? (단, 줄의 질량과 부피, 물체와 액체 사이의 전기적인 상호작용은 무시한다)



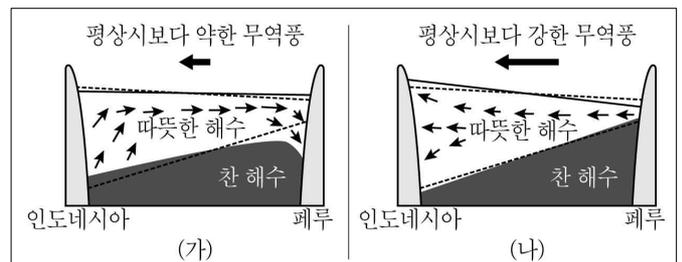
- ① $\frac{5}{3}F$
- ② $2F$
- ③ $\frac{7}{3}F$
- ④ $\frac{10}{3}F$

문 11. 그림의 A ~ C는 지구 생성 이후부터 현재까지의 대기 조성 중 질소, 산소, 이산화탄소의 양적인 변화를 순서 없이 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



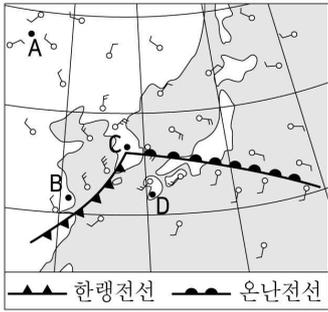
- ① A는 지구온난화에 가장 많은 영향을 미치는 기체이다.
- ② B는 지질시대를 거치면서 해수에 용해되거나 광합성에 의해 감소하였다.
- ③ C의 증가는 주로 화산 활동이 활발해진 것에 기인한다.
- ④ 현재로부터 약 24억 년 전에는 육지에 생물이 번성하였다.

문 12. 그림은 무역풍의 변화에 따른 태평양의 적도 부근 해수의 연직 단면을 나타낸 모식도이다. 점선은 정상 시 해수의 경계를 나타낸다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



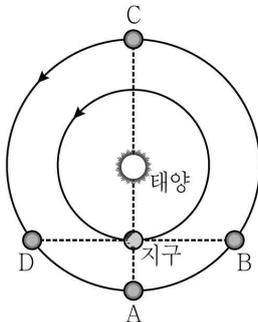
- ① (가)는 엘니뇨, (나)는 라니냐에 해당한다.
- ② 적도 태평양의 동서 지상 기압차는 (가)보다 (나)에서 더 크다.
- ③ (가)의 경우 페루 지역에서는 가뭄이 발생한다.
- ④ (가)와 (나) 모두 기상 이변의 원인이 된다.

문 13. 그림은 어느 날 우리나라 주변의 전선과 바람 분포(구름 정보 기압 생략)를 나타낸 것이다. A ~ D 지역에 대한 설명으로 옳은 것은?



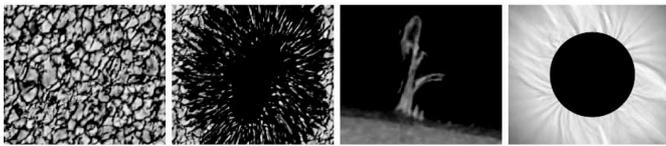
- ① A 지역은 상승 기류가 나타난다.
- ② B 지역은 날씨가 맑고 따뜻하다.
- ③ C 지역의 기압이 가장 낮다.
- ④ D 지역은 넓은 구역에 걸쳐 이슬비가 지속적으로 내린다.

문 14. 다음은 태양, 화성, 지구의 상대적인 위치를 나타낸 모식도이다. 화성이 A ~ D에 위치할 때, 지구에서 관측한 화성에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 화살표는 화성과 지구가 공전하는 반시계 방향을 나타낸다)



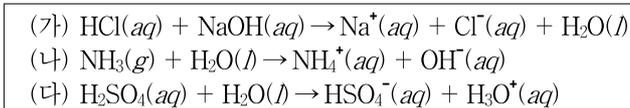
- ① A의 경우 다음날 화성의 적경은 증가한다.
- ② B의 경우 다음날 태양에 대한 화성의 이각은 커진다.
- ③ C의 경우 가장 밝게 보인다.
- ④ D의 경우 자정부터 새벽까지 관측할 수 있다.

문 15. 다음은 태양의 광구와 그 상층의 활동성을 보여주는 사진이다. 각 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① (가)는 태양의 대류 현상에 의한 것이다.
- ② (나)의 어두운 부분은 주위보다 온도가 높다.
- ③ (다)는 채층을 뚫고 나온 고온의 가스이다.
- ④ (라)의 가스는 광구보다 밀도가 낮고 어둡다.

문 16. 화학 반응식 (가) ~ (다)에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?

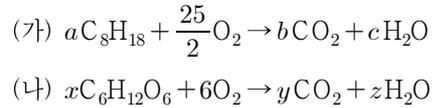


<보 기>

- ㄱ. (가)에서 HCl은 아레니우스 산이다.
- ㄴ. (나)에서 NH₃는 브뢴스테드-로우리 염기이다.
- ㄷ. (다)에서 H₂O는 루이스 산이다.

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

문 17. 화학 반응식 (가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, a, b, c와 x, y, z는 각각 화학 반응식의 계수이다)

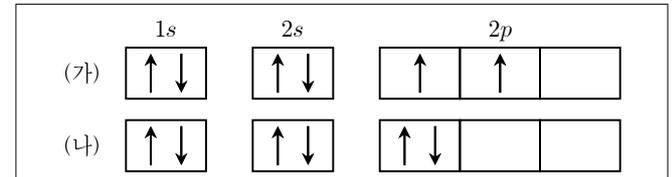


- ① a는 x보다 작다.
- ② (b+c)는 (y+z)보다 크다.
- ③ (나)에서 C₆H₁₂O₆는 환원된다.
- ④ (가)에서 C₈H₁₈는 불포화 탄화수소이다.

문 18. 삼플루오린화 붕소(BF₃)와 암모니아(NH₃)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 두 분자 모두 평면형 구조이다.
- ② 두 분자 모두 중심 원자에 비공유 전자쌍이 없다.
- ③ 삼플루오린화 붕소의 결합각은 암모니아의 결합각보다 작다.
- ④ 삼플루오린화 붕소는 무극성 분자이고, 암모니아는 극성 분자이다.

문 19. 다음 그림의 (가)와 (나)는 탄소 원자의 가능한 전자 배치를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?



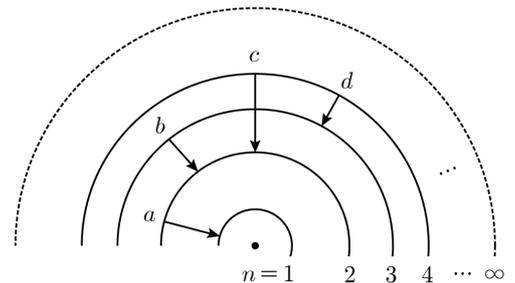
<보 기>

- ㄱ. (가)에서 원자가 전자는 2개이다.
- ㄴ. (가)의 전자 배치는 (나)의 전자 배치보다 안정하다.
- ㄷ. (가)에서 전자가 들어있는 오비탈의 수는 4개이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

문 20. 다음 그림에서 a ~ d는 보어의 수소 원자 모형에서 일어나는 몇 가지 전자 전이를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 수소 원자의 주양자수(n)에 따른 에너지 준위(E_n)는

$$-\frac{A}{n^2} \text{ kJ/mol} (A는 상수)이다$$



- ① a에서 방출하는 에너지는 c에서 방출하는 에너지의 3배이다.
- ② a ~ d 중 방출하는 빛의 파장은 d에서 가장 짧다.
- ③ 수소의 이온화 에너지는 A kJ/mol이다.
- ④ b에서 방출하는 빛은 자외선 영역에서 관찰된다.