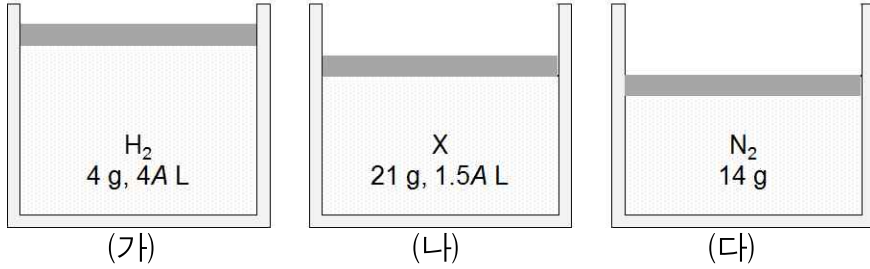


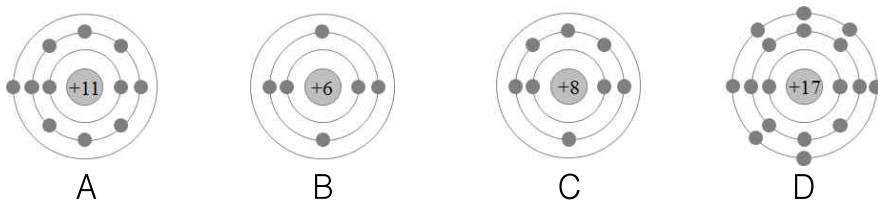
【과 학】

1. 다음은 0 °C, 1 기압에서 실린더에 들어 있는 3가지 기체를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, N의 원자량은 각각 1, 14이고 0 °C, 1 기압에서 기체 1 몰의 부피는 22.4 L이다. (가)에는 질량이 4 g이고 부피가 4 L인 수소 기체가, (나)에는 질량이 21 g이고 부피가 1.5 L인 미지의 기체 X가, (다)에는 질량이 14 g인 질소 기체가 채워져 있다. 또한 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)



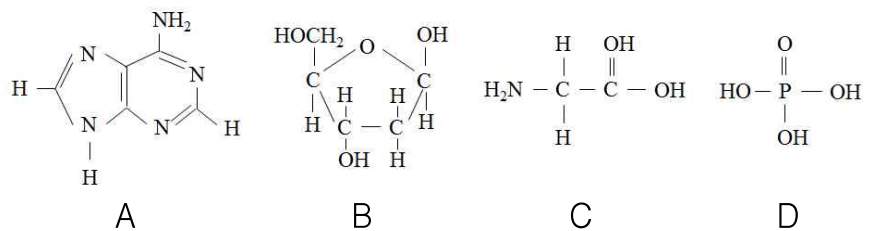
- <보 기>
- ㉠ A=11.2이다.
 ㉡ X의 분자량은 14이다.
 ㉢ (가)의 기체 분자 수는 (다)의 4배이다.
- ① ㉠ ② ㉠, ㉡, ㉢ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢

2. 다음은 바닥 상태인 원자 A~D의 전자 배치를 모형으로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① B와 C는 같은 주기의 원소이다.
 ② C의 오비탈의 개수는 5개이다.
 ③ 화합물 BD₄는 정사각형의 평면 구조이다.
 ④ 이온 반지름은 A⁺보다 D⁻가 더 크다.

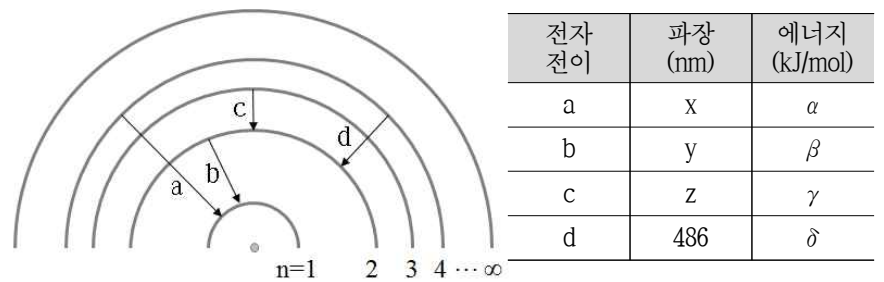
3. 다음 그림은 4가지 물질 A~D의 구조식을 나타낸 것이고, 표는 A~D를 3가지 기준에 따라 각각 분류한 결과이다. A~D는 글라이신, 디옥시리보스, 아데닌, 인산 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



분류기준	예	아니오
DNA의 구성성분인가?	㉠	㉡
(가)	A, C	B, D
한 분자당 탄소 수가 5인가?	㉢	㉣

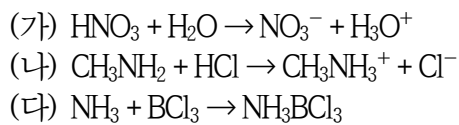
- <보 기>
- ㉠ DNA의 2중 나선 구조에서 B 분자 1개는 D 분자 2개와 결합을 형성한다.
 ㉡ (가)는 ‘물에서 브뢴스테드-로우리 염기로 작용할 수 있는가?’로 적용할 수 있다.
 ㉢ ‘㉡’과 ‘㉣’에 공통으로 해당하는 물질은 아미노산의 일종이다.
- ① ㉠ ② ㉠, ㉡, ㉢ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡

4. 다음은 주양자수 n에 따른 수소 원자의 에너지 준위와 전자 전이를 나타낸 그림과 표이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 주양자수 n에 따른 수소 원자의 에너지 준위 $E_n = -1312/n^2$ kJ/mol이다.)



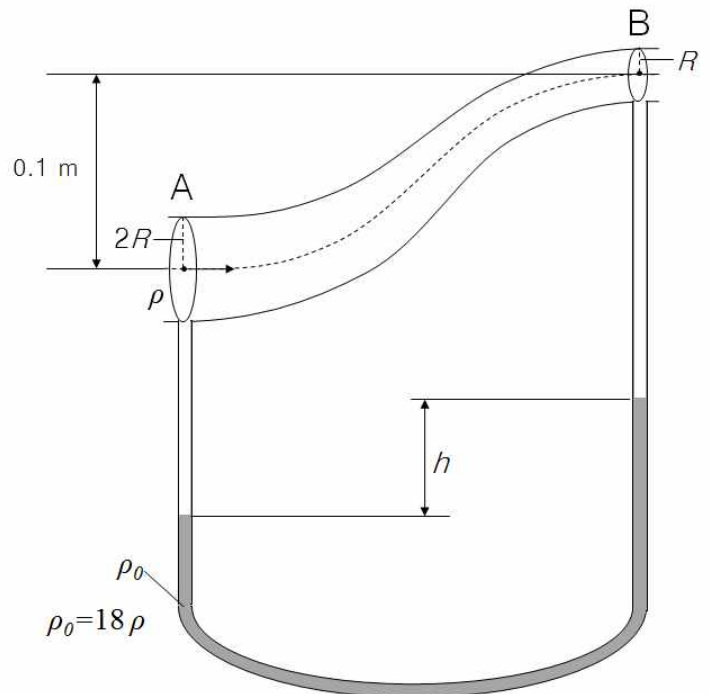
- ① (x-y)는 486 nm이다.
 ② a에서 방출되는 에너지는 d의 5배이다.
 ③ n번째 전자 껍질에 있는 오비탈의 개수는 n^2 이다.
 ④ ($\alpha + \gamma$)는 수소 원자의 이온화 에너지보다 크다.

5. 다음은 3가지 화학 반응식이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㉠ HNO₃는 브뢴스테드-로우리 산이다.
 ㉡ CH₃NH₂는 루이스 염기이면서 브뢴스테드-로우리 염기이다.
 ㉢ NH₃는 루이스 산이다.
- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉢ ③ ㉡, ㉢ ④ ㉢

6. 밀도가 ρ 로 균일한 기체가 A에서 B를 향해 둥근 관 속을 흐르고 있다. A 지점의 반지름은 B 지점의 2배이며, A와 B의 높이 차이는 0.1 m이다. 관의 굵은 부분과 가는 부분에 밀도가 ρ_0 인 액체가 채워진 U자 모양의 관이 연결되어 있을 때, 액체 기둥의 높이 차이로 옳은 것은? (단, A에서 기체의 속력은 1 m/s, ρ_0 는 ρ 의 18배이며, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다. 또한 기체와 액체는 베르누이 법칙을 만족한다.)



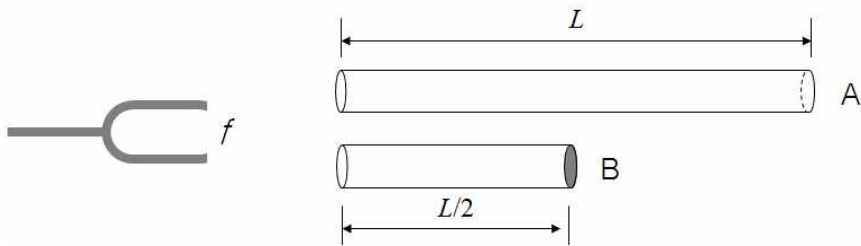
- ① 2.5 cm ② 5 cm ③ 7.5 cm ④ 10 cm

7. 다음은 정전기 유도에 대한 실험이다. 이 실험에 대한 설명으로 옳은 것은?

(가) 대전되지 않은 털가죽, 에보나이트 막대, 금속구 A, B, C가 있다. 금속구 A, B, C는 절연된 받침대 위에 놓여 있다.
 (나) 털가죽과 에보나이트 막대를 서로 마찰시킨다.
 (다) 털가죽과 문지른 에보나이트 막대를 금속구 B와 접촉되어 있는 금속구 A에 가까이 가져간다. 그리고 막대를 가까이 가져간 채로 금속구 A와 B를 분리한다.
 (라) 에보나이트 막대에 문지른 털가죽을 금속구 C에 접촉시킨다.
 (마) 털가죽과 문지른 금속구 C를 A의 옆에 놓아, C, A, B 순으로 나란히 둔다.

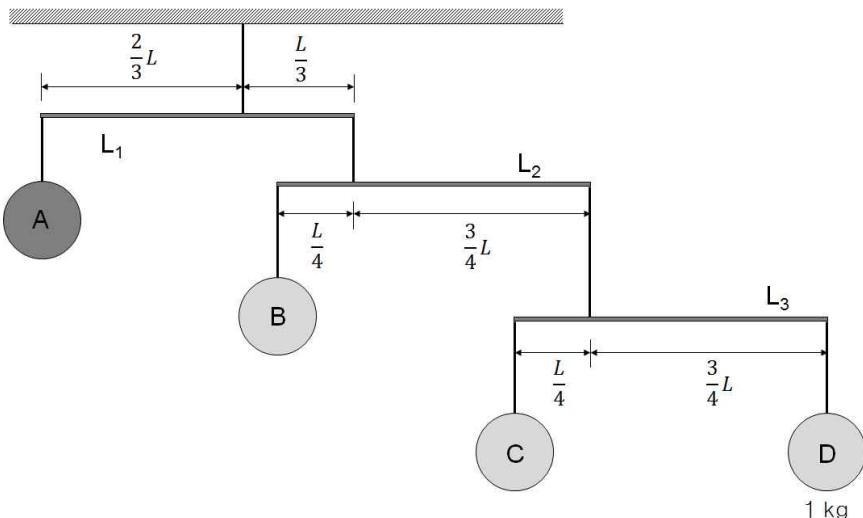
- ① (나)에서 털가죽과 문지른 에보나이트 막대는 (+)전하로 대전된다.
 ② (다)에서 금속구 A와 B에서는 유전분극 현상이 일어난다.
 ③ (라)에서 털가죽과 접촉한 금속구 C는 전기적으로 중성을 띤다.
 ④ (마)에서 금속구 A와 C 사이에는 전기적 척력이 작용한다.

8. 진동수가 f 인 소리굽쇠를 길이가 L 이고 양쪽이 열린 관 A와 길이가 $L/2$ 이고 오른쪽이 막힌 관 B에 가까이 가져갔다. 이 때, 두 관의 내부 지름은 같으며, 두 개의 관에서 모두 기본 진동에 의한 정상파가 형성되었다. 관 A와 B에서 나타난 정상파의 파장을 각각 λ_A , λ_B 라고 할 때, λ_A/λ_B 로 옳은 것은?



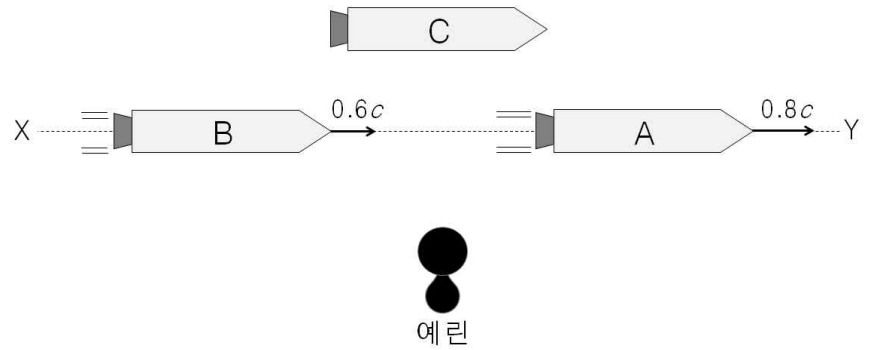
- ① 0.25 ② 0.5 ③ 1 ④ 2

9. 다음은 추 A~D가 막대기 $L_1 \sim L_3$ 와 줄에 의해 천장에 매달린 모습이다. 각각의 막대기는 모두 수평을 이루고 있으며 멈춰 있다. 이 때, 추 A의 질량으로 옳은 것은? (단, 추 D의 질량은 1 kg이고, 막대기 $L_1 \sim L_3$ 는 모두 길이가 L 로 같고 균일하다. 또한 모든 막대기와 줄의 질량은 무시하며, 늘어나거나 휘어지지 않는다.)



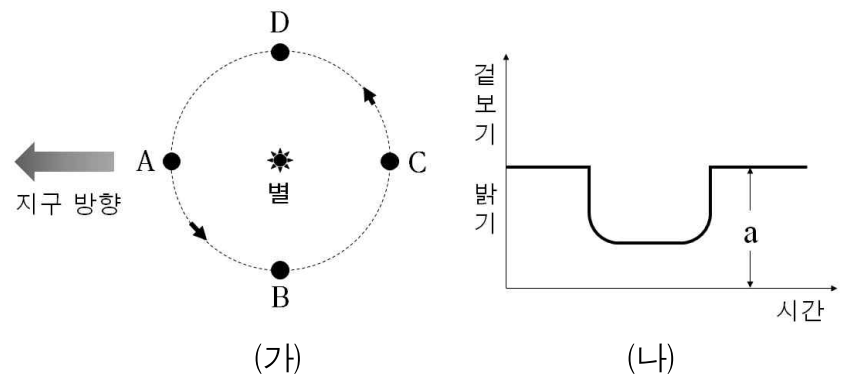
- ① 8 kg ② 16 kg ③ 32 kg ④ 48 kg

10. 다음은 X에서 Y 방향으로 이동하는 우주선을 나타낸 모습이다. 세 우주선은 모두 같은 크기로 제작된 우주선이며, 우주선 A와 B는 각각 $0.8c$ 와 $0.6c$ 의 속력으로 등속 직선 운동하고 있고, 우주선 C와 예린이는 정지해 있다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.)



- ① 예린이가 측정할 때, 시간이 가장 느리게 흐르는 우주선은 A이다.
 ② 예린이가 측정할 때, 우주선 A의 길이는 우주선 B의 길이보다 짧다.
 ③ 우주선 A가 측정한 우주선 C의 길이는 우주선 B가 측정한 우주선 C의 길이와 같다.
 ④ 우주선 C가 측정한 우주선 B의 길이는 예린이가 측정한 우주선 B의 길이와 같다.

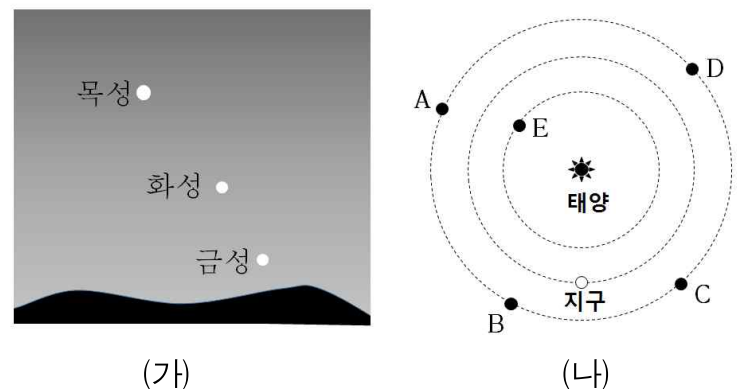
11. 그림 (가)는 어느 외계 행성이 별 주위를 공전하는 모습을, 그래프 (나)는 이 별의 겉보기 밝기를 시간에 따라 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
 ㉠ 행성이 D에 있을 때 청색 편이가 관측된다.
 ㉡ 행성의 질량이 클수록 별빛의 편이량이 커진다.
 ㉢ 행성의 반지름이 2배가 되면 a 는 4배로 커진다.

- ① ㉠ ② ㉠, ㉡ ③ ㉡ ④ ㉡, ㉢

12. 그림 (가)는 보름달이 뜬 동짓날 북반구에서 관측한 모습을, 그림 (나)는 행성의 상대적인 위치를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
 ㉠ 화성의 위상은 초승달 모양에 가깝다.
 ㉡ 다음 날 목성이 태양과 이루는 이각은 이날보다 작다.
 ㉢ 이날 화성은 A~E 중 D에 위치한다.
 ㉣ 화성의 적위는 보름달보다 작다.

- ① ㉠ ② ㉠, ㉡ ③ ㉡, ㉣ ④ ㉢, ㉣

13. 지구 온난화와 그에 따른 여러 현상을 나타낸 것이다.
<보기>의 ㉠~㉤의 내용으로 옳게 나열한 것은?

<보 기>

지구 온난화로 해수의 온도가 (㉠)하면 이산화 탄소의 용해도가 (㉡)하여 대기 중의 이산화 탄소 농도가 (㉢)한다. 이 때, 빙하량이 (㉣)하여 태양빛의 지표 반사율이 (㉤)되고 그 결과, 지구 온난화가 가속된다.

- | | | | |
|------|----|----|----|
| ㉠ | ㉡ | ㉢ | ㉣ |
| ① 하강 | 증가 | 증가 | 증가 |
| ② 상승 | 증가 | 감소 | 감소 |
| ③ 상승 | 감소 | 증가 | 감소 |
| ④ 상승 | 감소 | 감소 | 감소 |

14. 북반구에서 발생하는 태풍에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠ 태풍이 육지에 상륙한 후 급격히 소멸되는 것은 주로 지표면과의 마찰 때문이다.
 ㉡ 중심기압이 높을수록 바람이 강하다.
 ㉢ 태풍 진행 방향의 왼쪽 지역은 풍향이 시계 방향으로 변한다.
 ㉣ 바람은 시계 반대 방향으로 중심부로 불어 들어간다.

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

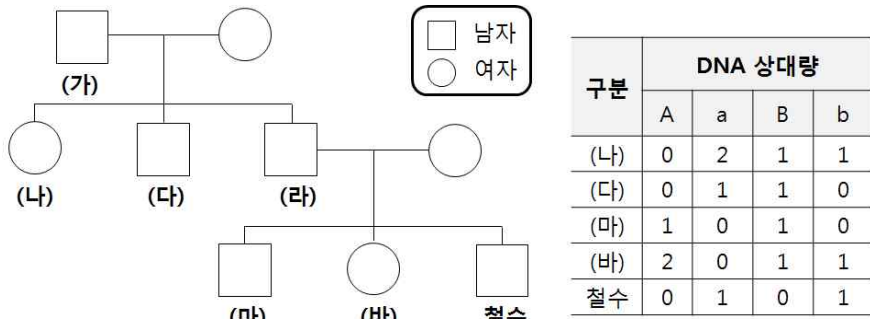
15. 불타는 얼음, 가스 하이드레이트에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠ 메테인(CH_4)과 물(H_2O)이 주성분이다.
 ㉡ 저온·고압 상태에서 생성된다.
 ㉢ 재생 가능한 에너지이며, 연소 시 온실가스를 배출한다.
 ㉣ 판의 발산 경계 지역인 울릉도와 독도 근해에 매장되어 있다.

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

16. 그림은 철수네 집안의 가계도를, 표는 철수와 가족 구성원 (나), (다), (마), (바)가 가지고 있는 유전자 A, a, B, b의 세포 1개당 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 a, B와 b는 각각 대립 유전자이며, 돌연변이와 교차는 없다.)



<보 기>

㉠ 여자의 X염색체 중 하나는 아버지로부터 전달되었다.
 ㉡ (가)는 유전자 A를 갖고 있다.
 ㉢ (라)는 (바)에게 유전자 A와 b를 물려주었다.
 ㉣ 철수의 유전자 b는 (가)로부터 전달되었다.

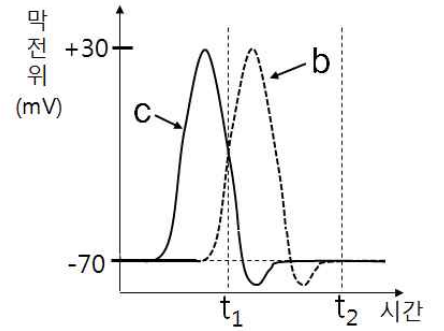
- | | | | |
|-----|--------|--------|--------|
| ① ㉠ | ② ㉠, ㉡ | ③ ㉠, ㉢ | ④ ㉢, ㉣ |
|-----|--------|--------|--------|

17. 다음 그림은 민말이집 신경 축삭 돌기이다. 두 지점 X, Y 중 한 곳을 자극하여 흥분의 전도가 2회 일어나도록 하였다. 표 (가)는 1차 흥분 시 네 지점(a~d)에서 동시에 측정된 막전위를 나타낸 것이고, 그래프 (나)는 2차 흥분 시 b와 c 지점에서 각각 측정된 막전위 변화를 나타낸 것이다. 휴지 전위는 -70mV이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



지점	막전위 (mV)
a	-70
b	+30
c	-80
d	-70

(가)



(나)

<보 기>

㉠ 1차와 2차 흥분의 전도는 다른 방향으로 진행되었다.
 ㉡ (가)의 b에서 Na^+ 농도는 축삭 돌기 안에서보다 밖에서 높다.
 ㉢ (나)에서 t_1 일 때, b에서 막전위가 0 mV가 될 때까지 K^+ 이 밖으로 확산된다.
 ㉣ (나)에서 t_2 일 때, Na^+-K^+ 펌프가 에너지를 소모한다.

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

18. 표 (가)와 (나)는 어떤 식물 종에서 유전자형이 AaBbDd인 개체 P1과 P2를 각각 자가 수분하여 얻은 자손 1대의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 대립 유전자 A, B, D는 대립 유전자 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다. 자가 수분하여 얻은 자손 1대의 수는 각각 16개체이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 P1, P2의 생식 세포 형성 시 교차는 고려하지 않는다.)

표현형	개체수	표현형	개체수
A_B_D_	6	A_B_D_	9
A_B_dd	3	A_bbD_	3
aaB_D_	3	aaB_dd	3
A_bbD_	2	aabbdd	1
A_bbdd	1		
aabbD_	1		

(가)

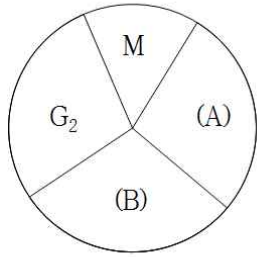
(나)

<보 기>

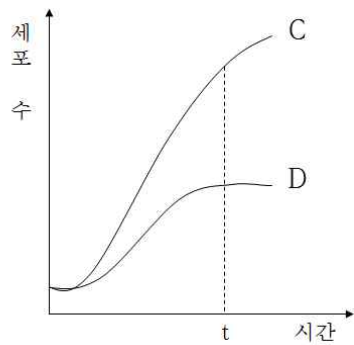
㉠ A와 b를 모두 갖는 꽃가루가 P1과 P2 모두에서 형성된다.
 ㉡ (가)에서 표현형이 aaB_D_인 개체들의 유전자형은 2가지이다.
 ㉢ P1에서 Abd를 가진 생식세포가 만들어질 확률은 2분의 1이다.
 ㉣ P1과 P2를 교배해 자손 1대를 얻을 때, 자손 1대의 표현형이 A_B_D_일 확률은 8분의 1이다.

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

19. 그림 (가)는 사람 체세포의 세포 주기를, 그래프 (나)는 어떤 암 환자의 동일한 조직에서 분리한 정상 세포와 암세포의 배양 시간에 따른 세포 수를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



(가)



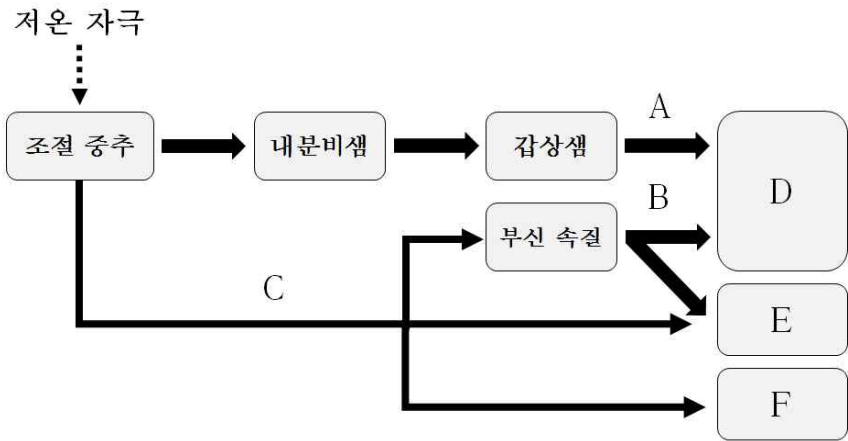
(나)

<보 기>

- ㉠ (가)의 M기에서 상동 염색체가 분리된다.
- ㉡ 암세포의 세포 주기에는 (B) 시기가 없다.
- ㉢ (나)에서 t일 때, 암세포는 정상 세포보다 세포 증식 속도가 더 빠르다.
- ㉣ C와 D는 유전적으로 다르다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉡, ㉢, ㉣ ③ ㉢ ④ ㉢, ㉣

20. 그림은 추울 때 일어나는 체온 조절 과정의 일부를 나타낸 것이다. A~C는 자극을 전달하는 신경 또는 호르몬이고, D~F는 표적 기관이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보 기>

- ㉠ 조절 중추는 뇌하수체 전엽이다.
- ㉡ B를 통한 자극은 C를 통한 자극보다 더 오래 지속된다.
- ㉢ C의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 연수에 있다.
- ㉣ F가 자극되면 피부의 색깔이 푸르스름하게 된다.

- ① ㉠, ㉢ ② ㉡ ③ ㉡, ㉢ ④ ㉡, ㉣