

2016학년도 대학수학능력시험  
과학탐구영역 생명 과학 I 정답 및 해설

01. ③ 02. ② 03. ② 04. ③ 05. ① 06. ⑤ 07. ① 08. ⑤ 09. ① 10. ④  
11. ④ 12. ③ 13. ④ 14. ③ 15. ① 16. ② 17. ① 18. ⑤ 19. ⑤ 20. ④

### 1. 세포 소기관

세포 호흡이 일어나는 장소인 A는 미토콘드리아이다. 세포 내 소화를 담당하는 세포 소기관인 B는 리소좀이다. 소포체로부터 전달된 물질을 운반하는 세포 소기관인 C는 골지체이다.

[정답맞히기] ㄱ. 미토콘드리아에서는 생명 활동에 필요한 에너지를 내기 위해 다양한 화학 반응이 일어나며, 화학 반응의 상당 부분은 이화 작용이다.

ㄴ. 세포 내 소화가 일어나기 위해서는 소화에 필요한 효소가 있어야 한다. 리소좀에는 세포 내 소화에 이용되는 가수 분해 효소가 다량 포함되어 있다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. 골지체는 동물 세포와 식물 세포 모두에 존재하는 세포 소기관이다.

### 2. 동물과 식물의 구성 단계

A는 상피 세포가 모인 상피 조직이고, B는 소장을 비롯한 간, 위, 식도, 이자, 대장과 같은 소화 기관이 모인 소화계이다. C는 통도 조직이 모인 관다발 조직계이다.

[정답맞히기] ㄴ. 소장과 같은 소화 기관이 모여 형성한 B는 소화계이다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 동맥은 혈관의 일종이다. 혈관은 기관에 해당한다.

ㄷ. 줄기는 기관에 해당한다. C는 조직계에 해당하는 단계이므로 줄기는 C에 해당하지 않는다.

### 3. 세포 주기와 세포 분열

㉠은 S기 이전인  $G_1$ 기, ㉡은 S기 이후인  $G_2$ 기이다. 세포 ㉢는 체세포 분열 중기의 세포이고, 세포 ㉣는 체세포 분열 후기의 세포이다. P는 유전자형이 Tt이므로  $G_2$ 기와 M기에는 세포 1개당 T가 2개이고,  $G_1$ 기에는 세포 1개당 T가 1개이다.

[정답맞히기] ㄴ. 세포 ㉣는 체세포 분열 후기의 세포로 염색 분체가 분리되어 양극으로 이동하고 있는 상태이다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 간기의 일부인 ㉡ 시기에는 DNA가 응축되어 있지 않아 염색 분체가 관찰되지 않는다.

ㄷ. ㉠은  $G_1$ 기이다.  $G_1$ 기의 세포에서 세포 1개당 T의 수는 1이다. ㉢는 분열기의 세포이므로 세포 1개당 T의 수는 2이다.

### 4. 병원체

(가)는 간균의 일종인 결핵균이고, (나)는 후천성 면역 결핍 증후군(AIDS)을 일으키는 병원체인 HIV 바이러스이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 세균이다. 세균은 세포로 되어 있다.

ㄷ. (가)의 세포막에는 막단백질이 존재하고 세포질에는 단백질 효소가 존재한다. (나)는 단백질 껍질로 싸여 있다. 그러므로 (가)와 (나)는 모두 단백질을 가지고 있다.

정답③

[오답피하기] ㄴ. (나)는 바이러스이다. 바이러스는 독립적으로 물질대사를 하지 못한다.

## 5. 생태계의 구성 요소

생태계는 생물 군집과 비생물적 환경 요인으로 구성된다. 생물 군집에는 다양한 개체군이 존재하며, 각 개체군과 다른 개체군들 사이에서 다양한 상호 작용이 일어난다.

[정답맞히기] ㄱ. ㉠은 서로 다른 개체군 사이의 상호 작용이다. 경쟁은 개체군 사이에서 벌어지는 상호 작용의 한 예이다.

정답①

[오답피하기]

ㄴ. 분해자는 생물적 환경 요인(생물 군집)에 해당한다.

ㄷ. 탈질소 세균(질산 분해 세균)에 의해 질산 이온이 질소 기체로 되는 것은 생물 군집이 비생물적 환경 요인에 영향을 미치는 것이므로 ㉠이 아닌 ㉡에 해당한다.

## 6. 염색체와 유전자

㉠과 ㉡에 B와 b가 함께 존재하므로 두 세포는 모두 이배체( $2n$ )이다. 이배체( $2n$ )임에도 불구하고 ㉠에 A만 존재하는 이유는 ㉠이 수컷이고 A가 X염색체에 존재하기 때문이다. ㉠을 가지는 I은 수컷이고, ㉡을 가지는 II는 암컷이다. ㉡은 b만 존재하므로 반수체( $n$ )이다. ㉢은 A와 a가 없으므로 수컷(I)에서 감수 분열 중인 세포이다. B의 세포 1개당 DNA 상대량이 2인 것을 통해 감수 1분열이 완료된 후 감수 2분열이 진행 중인 세포임을 알 수 있다. (나)는 반수체( $n$ )이며 유전자 A와 b를 가지므로 ㉡에 있는 염색체를 나타낸 것이다.

[정답맞히기] ㄴ. ㉢에서 A와 a가 없는 것을 통해 ㉢이 I의 세포임을 알 수 있다. 그러므로 ㉢은 II의 세포이다.

ㄷ. ㉢이 A와 a를 가지지 않는 이유는 X 염색체를 가지고 있지 않기 때문이다. 수컷에서 감수 분열 중인 세포 중 Y 염색체를 가지는 세포만이 X 염색체를 가지지 않는다. 그러므로 이 세포로부터 형성된 생식 세포가 다른 생식 세포와 수정되어 태어난 자손은 항상 Y염색체를 가지며 수컷이다.

정답⑤

[오답피하기]

ㄱ. (나)는 ㉡의 염색체를 나타낸 것이다.

## 7. 세포 분열과 염색체

(가)~(마)는 염색체의 수와 모양 크기를 알 수 있는 핵형이다. 서로 다른 종은 서로 다른 핵형을 가진다. 하나의 종에서는 염색체의 수나 염색 분체의 수는 달라져도 염

색체의 크기와 모양은 일정하며, 성에 따라 성염색체의 종류는 차이가 난다. (가)와 (라)에 존재하는 염색체가 (나), (다), (마)에 존재하지 않으므로 (가)와 (라)는 하나의 종에 존재하는 염색체이고, (나), (다), (마)는 다른 종에 존재하는 염색체이다. (가)는 A의 세포이고 (나)는 B의 세포이므로, (다)와 (마)는 B의 세포이고 (라)는 C의 세포이다. A와 C는 하나의 종이고, B는 다른 종이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 A의 세포이고, (라)는 C의 세포이다. A와 C는 같은 종이다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. (마)에는 2쌍의 상염색체와 1쌍의 성염색체가 존재하며, 1쌍의 성염색체의 크기와 모양이 다르다. 이를 통해 B가 수컷임을 알 수 있다. (가)와 (라)는 같은 종의 염색체이다. (가)에도 2쌍의 상염색체와 1쌍의 성염색체가 존재하며, 1쌍의 성염색체의 크기와 모양이 같다. 이를 통해 A가 암컷임을 알 수 있다. (라)에 (가)에 존재하지 않는 염색체가 있으므로 (라)를 가지는 C는 수컷임을 알 수 있다.

ㄷ. (라)는 C의 세포이다.

## 8. 세포와 에너지

빛에너지를 이용해  $\text{CO}_2$ 와  $\text{H}_2\text{O}$ 을  $\text{O}_2$ 와 포도당으로 전환하는 (가)는 광합성이다.  $\text{O}_2$ 와 포도당을  $\text{CO}_2$ 와  $\text{H}_2\text{O}$ 로 전환하면서 에너지를 방출하는 (나)는 세포 호흡이다.

[정답맞히기] ㄱ. 광합성은 작고 간단한 물질인  $\text{CO}_2$ 와  $\text{H}_2\text{O}$ 을 이용해 크고 복잡한 물질인 포도당을 만드는 동화 작용의 일종이다.

ㄴ. (나)는 세포 호흡이다. 세포 호흡에서는 ATP가 합성된다.

ㄷ. 식물에서는 광합성과 세포 호흡이 모두 일어난다.

정답⑤

## 9. 뉴런과 막전위

신경 B의 막전위 II가  $-80\text{mV}$ 이라는 것은 활동 전위가 1회 완료되었다는 것을 의미한다. 그러므로 II가 측정된 지점 이전(왼쪽)의 축삭돌기의 막전위는 대부분 휴지 전위인  $-70\text{mV}$ 이고 일부 구간에서는  $-70\sim-80\text{mV}$ 이다. 신경 B의 I과 III은 모두  $-70\sim-80\text{mV}$ 를 벗어난 범위의 막전위이므로 II가 측정된 지점보다 오른쪽에서 측정된 막전위임을 알 수 있다. 그러므로 II가 측정된 지점은 가장 왼쪽인  $Q_1$ 이다. 신경 A의  $Q_1$ 에서 측정된 막전위 II( $-54\text{mV}$ )는 활동 전위가 가장 오래 지속된 지점이므로 탈분극에서의 막전위가 아니라 재분극에서의 막전위이다. III( $-60\text{mV}$ )은 II( $-54\text{mV}$ )보다 활동 전위 지속 시간이 짧았을 때 막전위이므로 재분극에서의 막전위가 아니라 탈분극에서의 막전위이다. 활동 전위의 지속 시간이 상대적으로 오래되어 높게 측정된 I( $+30\text{mV}$ )은  $Q_2$ 에서, 상대적으로 짧게 되어 낮게 측정된 III은  $Q_3$ ( $-60\text{mV}$ )에서 측정된 막전위이다.

[정답맞히기] ㄱ. III은  $Q_3$ 에서 측정된 막전위이다.

정답①

[오답피하기] ㄴ.  $t_1$ 일 때 A의  $Q_3$ 에서 측정된 막전위는 III( $-60\text{mV}$ )이다. III은 II보다 오른쪽에서 측정된 막전위이므로 재분극이 아닌 탈분극에서의 막전위이다.

ㄷ.  $\text{Na}^+$ 의 농도는 항상 세포 외부가 세포 내부보다 높다. 그러므로  $\text{Na}^+$ 이 세포 밖으로 확산되는 현상은 항상 일어나지 않는다.

#### 10. 생명체를 구성하는 물질

단백질, 물, RNA 중 세포막의 구성 성분인 것은 단백질이며, 구성 원소에 탄소가 있는 것은 단백질과 RNA이다. 두 가지 특성을 모두 가지는 A는 단백질이고, 하나의 특성만을 가지는 B는 RNA이다. 두 가지 특성을 모두 가지지 않는 C는 물이다. ㉠은 '구성 원소에 탄소가 있다.'이고, ㉡은 '세포막의 구성 성분이다.'이다.

[정답맞히기] ㄱ. 히스톤은 DNA가 감겨 있는 단백질이므로 A에 속한다.

ㄴ. B는 RNA이다. RNA의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

정답④

[오답피하기]

ㄷ. 인체에서 차지하는 비율은 C(물)보다 A(단백질)이 낮다.

#### 11. 방어 작용

왼쪽의 실험 결과를 통해 죽은 X를 넣은 II에서는 항체가 생성되었음을 알 수 있다. II로부터 혈청을 뽑아 I에는 넣지 않고 III에게는 넣은 후 살아 있는 X를 감염시키면, I은 죽고 III은 살아남았으므로 II로부터 뽑은 혈청에는 항체가 들어 있다.

[정답맞히기] ㄴ. II는 (마) 이전에 죽은 X를 주사했을 때 특이적 면역 작용이 일어났으므로 (마)의 II에서도 X에 대한 특이적 면역 작용이 일어났음을 유추할 수 있다.

ㄷ. (마)의 III이 I과 달리 살아남은 이유는 II의 혈청에 존재하는 항체가 살아 있는 X와 항원 항체 반응을 일으켰기 때문이다.

정답④

[오답피하기] ㄱ. ㉠은 혈청이므로 형질 세포와 같은 세포가 들어 있지 않다. II의 혈청에는 이전 면역 반응으로 생성한 항체가 들어 있다.

#### 12. 염색체 비분리

I과 II는 감수 1분열 이전 세포이므로 6개의 염색체를 가지며, III과 IV는 감수 1분열 이후 세포이므로 6개보다 적은 수의 염색체를 가진다. I이 II가 되는 과정에서 DNA 양이 2배로 증가하므로 각 유전자의 DNA 상대량은 2이다. 이것을 통해 ㉠이 II이고 ㉡이 I임을 알 수 있다. ㉠이 가지는 h의 DNA 상대량이 2이므로 ㉣는 1이다. ㉢이 가지는 T가 0이고 t가 1이므로, ㉤는 0이고, ㉥는 2이다. ㉠과 ㉡의 염색체 수가 6이며 염색체 비분리가 일어나 형성된 ㉢의 염색체 수는 2이다. 그러므로 ㉣는 2이다. I은 ㉢, II는 ㉣, III은 ㉤, IV는 ㉥이다. II가 III이 되는 감수 1분열에서 성염색체의 비분리가 일어나 III은 성염색체가 없고, IV의 모세포에 X 염색체와 Y 염색체가 모두 존재한다. IV가 형성되는 감수 2분열에서 염색체 비분리가 일어나 IV는 h를 가지지 않으며 IV와 함께 형성된 세포가 2개의 h를 가진다.

[정답맞히기] ㄱ. ㉣는 2, ㉤는 0, ㉥는 2, ㉣는 1이다.

ㄷ. ㉥은 IV이다. IV의 모세포가 형성되는 감수 1분열에서 성염색체의 비분리가 일어

나 IV의 모세포에 X와 Y가 모두 존재하게 되었다. 그러므로 ㉔(IV)은 X 염색체와 Y 염색체가 모두 가지고 있다. **정답③**

[오답피하기] 나. ㉔은 IV가 아닌 I이다.

### 13. 신경계

심장을 조절하는 중추인 A는 연수이고, 방광을 조절하는 중추인 B는 척수이며, 눈을 조절하는 중추인 C는 중뇌(중간뇌)이다.

[정답맞히기] 나. B는 척수이다. 척수의 속질은 신경 세포체가 모여 있는 회색질이다.

다. C는 눈을 조절하는 중추인 중뇌(중간뇌)이다. **정답④**

[오답피하기] 나. 항이뇨 호르몬 분비 조절 중추는 A(연수)가 아닌 간뇌의 시상 하부이다.

### 14. 기관계의 통합적 작용

A는 O<sub>2</sub>를 받아들이고 CO<sub>2</sub>를 내보내는 호흡계이다. B는 오줌을 생성하고 배설하는 배설계이다. C는 영양소를 받아들이고 흡수되지 않는 물질을 내보내는 소화계이다.

[정답맞히기] 나. 폐는 호흡 기관이므로 A(호흡계)에 속한다.




다. 간은 암모니아를 요소로 전환하는 기관이며 C(소화계)에 속한다. **정답③**

[오답피하기] 나. 대장은 B(배설계)가 아닌 C(소화계)에 속하는 소화 기관이다.

### 15. 유전

유전자형이 HhRr인 암수를 교배하여 얻은 자손(F<sub>1</sub>)은 표와 같다.

수컷의 생식 세포 암컷의 생식 세포	HR	Hr	hR	hr
HR	HARR	HARr	HhRR	HhRr
Hr	HARr	HArr	HhRr	Hhrr
hR	HhRR	HhRr	hhRR	hhRr
hr	HhRr	Hhrr	hhRr	hhrr

( : 검은색,  : 흰색,  : 갈색)

[정답맞히기] 나. 유전자형이 hhRr인 암수를 교배하여 태어난 자손의 유전자형에는 hhRR, hhRr, hhrr가 있다. 이 중 hhRR와 hhRr는 털색이 갈색이며, hhrr는 털색이 흰색이다. **정답①**

[오답피하기] 나. ㉔의 유전자형은 HARR, HARr, HhRR, HhRr로 최대 4가지이다.

다. ㉔의 암컷과 ㉔의 수컷을 교배하여 얻은 자손(F<sub>2</sub>)에서 흰색 털(rr)이 나타나기 위해서는 ㉔의 암컷과 ㉔의 수컷 모두가 유전자형이 r인 생식 세포를 생성해야 한다. 검은색 개체 중 유전자형이 Rr인 개체만이 유전자형이 r인 생식 세포를 생성할 수 있으며, 이들이 교배에 참여할 확률은  $\frac{2}{3}$ 이다. 유전자형이 Rr인 개체가 유전자형이 r

인 생식 세포를 생성할 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다. 갈색의 개체 중 유전자형이 Rr인 개체만이 유전자형이 r인 생식 세포를 생성할 수 있으며, 이들이 교배에 참여할 확률은  $\frac{2}{3}$ 이다. 유전자형이 Rr인 개체가 유전자형이 r인 생식 세포를 생성할 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다. 각각의 확률은 모두 곱하면  $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{9}$ 이다.

## 16. 골격근의 구성과 수축

㉔는 골격근이 상대적으로 수축되었을 때 X의 길이, ㉕는 골격근이 상대적으로 이완되었을 때 X의 길이이다. ㉕일 때 X의 길이는  $3.2\mu\text{m}$ 이고, X는 좌우대칭이므로 ㉔ + ㉕ =  $1.0\mu\text{m}$ 이고 ㉕은  $1.2\mu\text{m}$ 이다. ㉕일 때 A대의 길이는  $1.6\mu\text{m}$ 이므로 ㉕이  $0.2\mu\text{m}$ 이고, ㉔이  $0.8\mu\text{m}$ 이다.

[정답맞히기] ㄴ. ㉔일 때 X의 길이는  $2.4\mu\text{m}$ 이고 A대의 길이는  $1.6\mu\text{m}$ 이므로 액틴 필라멘트만 있는 부분의 길이는 X의 좌우 각각  $0.4\mu\text{m}$ 이고, 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분은 좌우 각각  $0.6\mu\text{m}$ 이다. 그러므로 H대의 길이는  $0.4\mu\text{m}$ 이다.

정답②

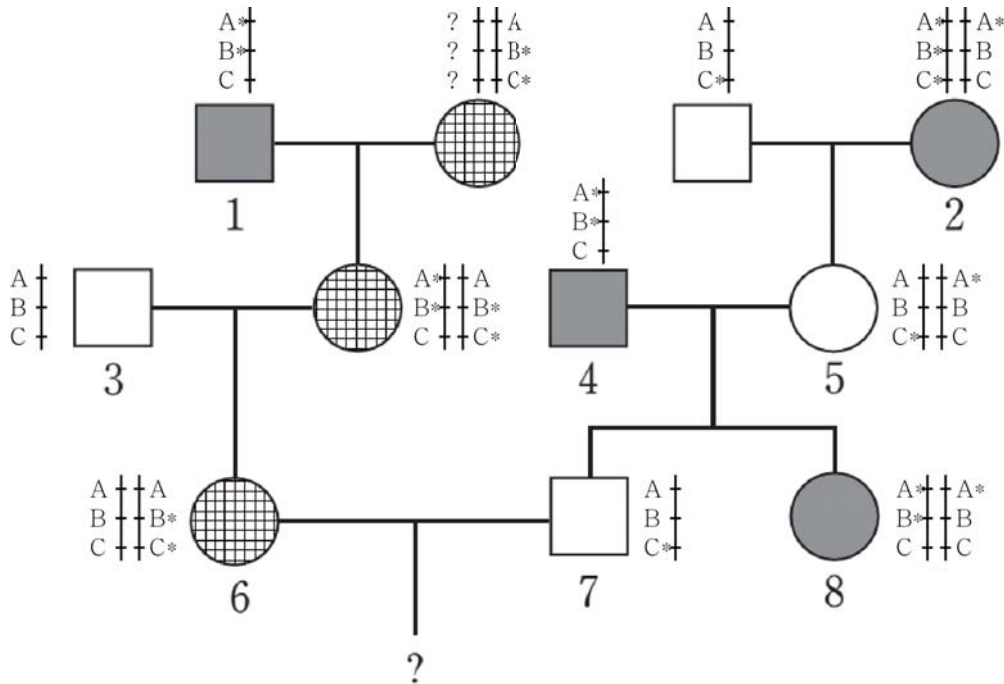
[오답피하기] ㄱ. 근육에서 동물의 구성 단계 중 세포 단계에 해당하는 것은 근육 섬유이다. 근육 원섬유는 근육 섬유 내에 존재하는 섬유성 단백질 구조이다.

ㄷ. 근육 원섬유는 수축할수록 ㉔과 ㉕의 길이는 짧아지고 ㉕의 길이는 길어진다. ㉔일 때는 ㉕일 때보다 수축한 때이므로 상대적으로 ㉔과 ㉕의 길이는 짧고 ㉕의 길이는 길다. 그러므로  $\frac{\text{㉕의 길이}}{\text{㉔의 길이} + \text{㉕의 길이}}$ 는 ㉕일 때보다 ㉔일 때가 크다.

## 17. 가계도 분석

구성원 2와 4에서 C의 DNA 상대량은 모두 1로 같지만, 2는 ㉕이 발현되지 않았고 4는 ㉕이 발현되었다. 이것을 통해 C가 X 염색체에 존재함을 알 수 있다. ㉔~㉕을 결정하는 유전자가 모두 하나의 염색체에 연관되어 있으므로 A, A\*, B, B\*, C, C\*는 모두 X 염색체에 존재한다. 만약 ㉔이 우성 형질이라면 ㉔이 발현된 1의 딸은 모두 ㉔이 발현되어야 한다. 하지만 1의 딸에서 ㉔이 발현되지 않았으므로 ㉕은 정상에 대해 열성이다. A는 정상 대립 유전자이고, A\*는 ㉔ 발현 대립 유전자이다. 유전자형이 BB인 5가 정상이므로 B는 정상 대립 유전자 B\*는 ㉕ 발현 유전자이다. 유전자형이 BB\*인 2에서 ㉕이 발현되었으므로 ㉕은 정상에 대해 우성이다. 유전자형이 CC인 8에서 ㉕이 발현되었으므로 C는 ㉕ 발현 대립 유전자, C\*는 정상 대립 유전자이다. 유전자형이 CC\*인 2에서 ㉕이 발현되지 않았으므로 ㉕은 정상에 대해 열성이다. X 염색체에 존재하는 유전자이므로 남성은 표현형을 통해 간단히 유전자형을 밝힐 수 있다. 남성의 X 염색체는 어머니로부터 물려받고 딸에게 물려주기 때문에 밝혀낸 남성의 X 염색체와 기타 자료를 이용해 여성의 유전자형도 밝힐 수 있다. 가계도에 유전자형을

나타내면 아래 그림과 같다.



[정답맞히기] ㄱ. 유전자형이 CC인 8에서 ㉔이 발현되었으므로 C는 ㉔ 발현 대립 유전자 C\*는 정상 대립 유전자이다. 유전자형이 CC\*인 2에서 ㉔이 발현되지 않았으므로 ㉔은 정상에 대해 열성이다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. 5의 아들인 7의 유전자형은 ABC\*이다. 그러므로 5의 X 염색체 중 하나의 유전자형도 ABC\*이다. 5의 어머니인 2는 ㉔을 나타내므로 ㉔에 대한 유전자형은 A\*A\*이다. 5의 ㉔에 대한 유전자형이 BB이며 8의 ㉔에 대한 유전자형이 CC이므로, 5의 나머지 X 염색체에 존재하는 유전자형은 A\*BC이다. 그러므로 5에는 A와 C가 연관된 염색체는 존재하지 않는다.

ㄷ. 3의 유전자형은 ABC이고, 6은 3으로부터 X 염색체를 물려받으므로 하나의 X 염색체의 유전자형은 ABC이다. 6은 ㉔을 나타내고 ㉔을 나타내지 않으므로 나머지 X 염색체제 존재하는 유전자형은 B\*C\*이다. 6의 어머니는 1로부터 X 염색체를 물려받아 하나의 염색체의 유전자형은 A\*B\*C이고 ㉔이 나타나지 않기 때문에 나머지 X 염색체의 유전자형은 A□□이다. 그러므로 6이 어머니로부터 물려받은 X 염색체의 유전자형은 AB\*C\*이다. 그러므로 6과 7로부터 태어나는 자손 중에 ㉔과 ㉔을 모두 나타내는 자손은 나타나지 않는다.

## 18. 생장 곡선

생장 곡선은 시간에 따른 개체수의 변화를 나타낸 것이다. 개체수가 증가할수록 환경 저항은 커진다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 J자형 생장 곡선, B는 S자형 생장 곡선이다.

ㄴ. 환경 저항은 개체수가 많을수록 크다. 그러므로 구간 I 보다 구간 II에서 크다.

ㄷ. 개체군의 밀도는 개체수를 서식지의 면적으로 나눈 값이다. 그러므로 B에서 개체군의 밀도는 구간 I 보다 구간 III에서 크다. **정답⑤**

## 19. 독립과 연관

P1에서 A와 d가 연관되어 있으므로 자가 교배시켜 얻은 자손(F1)에서 A,a와 D,d에 의해 나타날 수 있는 표현형의 종류는 3가지(A\_D\_, A\_dd, aaD\_)이다. P1을 자가 교배시켜 얻은 자손(F1)의 표현형이 6가지이므로 B,b와 R,r에 의해 나타나는 표현형의 종류는 2가지이다. 이를 통해 P1에서 B와 R가 연관되어 있음을 알 수 있다. P1과 P2를 교배하여 얻은 자손(F1)에서 표현형의 종류가 9가지인 것을 통해 P2에서 B와 r가 연관되어 있음을 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄴ. ㉠에서 표현형이 aaB\_D\_일 확률은 표현형이 aaD\_일 확률인  $\frac{1}{4}$ 과 표현형이 B\_일 확률인  $\frac{3}{4}$ 의 곱인  $\frac{3}{16}$ 이다. ㉡에서 표현형이 B\_ddrr일 확률은 표현형이 B\_rr일 확률인  $\frac{1}{4}$ 와 표현형이 dd일 확률인  $\frac{1}{4}$ 의 곱인  $\frac{1}{16}$ 이다. 그러므로 ㉠에서 표현형이 aaB\_D\_인 개체수와 B\_ddrr인 개체수의 비는 3:1이다.

ㄷ. ㉢에서 표현형이 A\_B\_D\_R\_인 개체와 ㉠에서 표현형이 aaB\_D\_rr인 개체 사이에서 태어난 자손의 표현형이 aabbD\_rr가 되려면 두 개체 모두 유전자형이 abDr인 생식 세포를 형성하여야 한다. ㉢에서 표현형이 A\_B\_D\_R\_인 개체의 유전자형은 AaBBDdRR이거나 AaBbDdRr이고, 전자와 후자의 비는 1:2이다. 유전자형이 abDr인 생식 세포가 형성될 확률은 후자가 선택되어질 확률인  $\frac{2}{3}$ 와 후자에서 abDr가 생성될 확률인  $\frac{1}{4}$ 를 곱한  $\frac{1}{6}$ 이다. ㉠에서 표현형이 aaB\_D\_rr인 개체의 유전자형은 aaBbDDrr뿐이며 이 개체에서 유전자형이 abDr인 생식 세포가 형성될 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다. 그러므로 ㉢에서 표현형이 A\_B\_D\_R\_인 개체와 ㉠에서 표현형이 aaB\_D\_rr인 개체 사이에서 태어난 자손의 표현형이 aabbD\_rr일 확률은  $\frac{1}{6} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{12}$ 이다. **정답⑤**

[오답피하기] ㄱ. P2에서 형성되는 생식 세포의 유전자형은 4가지이다.

## 20. 군집의 물질 생산과 소비

A는 총생산량에서 순생산량을 뺀 식물 군집의 호흡량이다. B는 순생산량에서 성장량을 뺀 양으로 피식량, 낙엽량, 고사량 등이 포함된다.

[정답맞히기] ㄴ. 낙엽의 유기물량은 순생산량에서 성장량을 뺀 양에 포함된다.

ㄷ. 천이가 진행됨에 따라 구간 I에서 총생산량은 크게 변하지 않으면서 순생산량은 감소한다. A(호흡량)은 커지고 순생산량은 작아지므로  $\frac{A}{\text{순생산량}}$ 는 증가한다. **정답④**



---

[오답피하기] ㄱ. A는 식물 군집의 호흡량이므로, 초식 동물의 호흡량은 A에 포함되지 않는다.