

정답과 해설

진도 교재

정답과 해설

V 자극과 반응

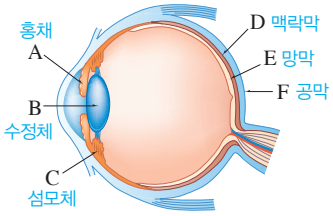
01 감각기관

확인 문제로 개념쏙쏙 | 진도 교재 9, 11 쪽

A 수정체, 망막, 맹점, 동공, 수정체
B 통점, 압점, 촉점, 냉점, 온점
C 고막, 귓속뼈, 달팽이관, 반고리관
D 후각세포, 맛세포

1 A: 홍채, B: 수정체, C: 섬모체, D: 맥락막, E: 망막, F: 공막
2 (1) B (2) A (3) C (4) D (5) F **3** ㉠ 수정체, ㉡ 망막
4 (1) – ㉡ – ② – (가) (2) – ㉠ – ① – (나) **5** ㉠ 이완, ㉡ 얇아, ㉢ 수축, ㉣ 두꺼워 **6** (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) ○ **7** A: 고막, B: 귓속뼈, C: 반고리관, D: 전정기관, E: 청각신경, F: 달팽이관, G: 귀인두관 **8** (1) B (2) C (3) D (4) A (5) G (6) F **9** ㉠ 고막, ㉡ 귓속뼈, ㉢ 청각세포 **10** (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × **11** (1) ㉠ 기체, ㉡ 후각세포 (2) ㉠ 액체, ㉡ 맛세포

1

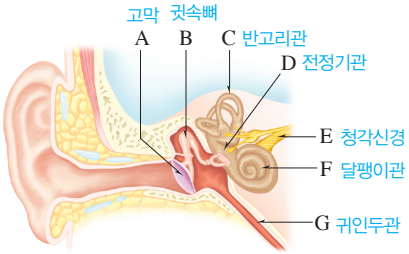


3 빛이 투명한 각막을 지나 수정체에서 굴절되어 망막에 도달하면 망막에 분포한 시각세포가 빛을 자극으로 받아들이고, 이 자극이 시각신경을 통해 뇌로 전달된다.

4 (1) 주변이 어두울 때는 홍채가 축소되어 동공의 크기가 커진다. ➡ 눈으로 들어오는 빛의 양이 증가한다.
(2) 주변이 밝을 때는 홍채가 확장되어 동공의 크기가 작아진다. ➡ 눈으로 들어오는 빛의 양이 감소한다.

6 바로 알기 (2) 냉점과 온점은 절대적인 온도가 아니라 상대적인 온도 변화를 감지한다.
(3) 감각점이 분포하는 정도는 몸의 부위에 따라 다르다.

7



9 소리를 듣는 과정은 소리 → 귓바퀴 → 바깥귀길 → 고막 → 귓속뼈 → 달팽이관의 청각세포 → 청각신경 → 뇌이다.

10 (2) 후각세포는 쉽게 피로해지기 때문에 같은 냄새를 계속 맡으면 나중에는 잘 느끼지 못한다.
바로 알기 (3) 매운맛은 미각이 아니라 피부감각이다.
(4) 우리가 느끼는 다양한 음식 맛은 미각과 후각을 종합하여 느끼는 것이다.

11 후각상피의 후각세포에서는 기체 상태의 화학 물질을 자극으로 받아들이고, 맛봉오리의 맛세포에서는 액체 상태의 화학 물질을 자극으로 받아들인다.

탐구 a

진도 교재 12 쪽

1 ㉠ 다르기, ㉡ 다르다 **2** 민감
01 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ **02** 손가락 끝 **03** 면봉이 두 개로 느껴지는 최소 거리가 짧은 부위일수록 감각점이 많이 분포한 부위이다.

01 (3) 손가락 끝에서 면봉이 두 개로 느껴지는 최소 거리는 1 cm이므로, 두 면봉 사이의 간격이 1 cm 이상일 때는 면봉이 두 개로 느껴진다.
바로 알기 (1) 감각점이 분포하는 정도는 몸의 부위에 따라 다르다.
(2) 자극에 가장 민감한 부위는 손가락 끝이고, 가장 둔감한 부위는 손등이다.

02 면봉이 두 개로 느껴지는 최소 거리가 가장 짧은 손가락 끝이 감각점이 가장 많이 분포한 부위이다.

03 면봉이 두 개로 느껴지는 최소 거리가 짧은 부위일수록 감각점이 많이 분포한 부위이다.

채점 기준	배점
면봉이 두 개로 느껴지는 최소 거리가 짧을수록 감각점이 많이 분포한 곳이라는 내용을 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

여기서 잠깐

진도 교재 13 쪽

유제 1 ② 유제 2 ④

유제 1 환하게 불이 켜진 방에 있다가 불을 끄면 주변이 어두워진다. 이때 눈에서는 홍채가 축소하면서 동공의 크기가 커져 눈으로 들어오는 빛의 양이 증가한다.
바로 알기 ① 주변이 밝아질 때이다.
③ 멀리 있는 물체를 볼 때이다.
④ 가까이 있는 물체를 볼 때이다.
⑤ 주변이 어두워지면 홍채가 축소하여 홍채의 면적이 감소한다.

유제 ② A는 홍채, B는 수정체, C는 섬모체이다.
멀리 있는 물체가 가까워지는 것을 볼 때 섬모체(C)가 수축하여 수정체(B)의 두께가 두꺼워진다.
바로 알기 ①, ②, ⑤ 홍채(A)는 주변 밝기에 따라 변화한다.
③ 멀리 있는 물체를 볼 때이다.

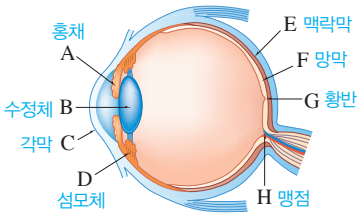
기출 문제로 내신쑥쑥

진도 교재 14~16 쪽

01 ⑤ **02** (가) G, 황반, (나) H, 맹점 **03** ③ **04** ① **05** ② **06** ③ **07** ① **08** ③ **09** ⑤ **10** ③ **11** ④ **12** ① **13** ④ **14** ③ **15** ④ **16** ⑤ **17** ④

서술형 문제 **18** (1) A(홍채)가 확장되어 B(동공)의 크기가 작아진다. (2) D(섬모체)가 이완하여 C(수정체)의 두께가 얇아진다. **19** 고양이의 상이 맹점에 맺혔기 때문이다. 맹점은 시각세포가 없어 상이 맺혀도 보이지 않는다. **20** G, 귀인두관, 고막 안쪽과 바깥쪽의 압력을 같게 조절한다. **21** 음식 맛은 미각과 후각을 종합하여 느끼기 때문이다.

01

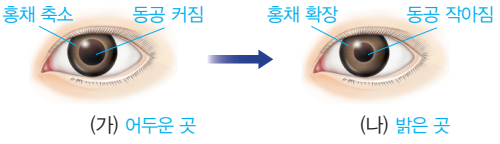


⑤ 망막(F)은 물체의 상이 맺히는 곳으로, 시각세포가 있다.
바로 알기 ① 홍채(A)는 눈으로 들어오는 빛의 양을 조절한다. 수정체의 두께를 조절하는 곳은 섬모체(D)이다.
② 각막(C)은 홍채의 바깥을 감싸는 투명한 막으로, 빛을 통과시킨다. 빛을 굴절시켜 망막에 상이 맺히게 하는 곳은 수정체(B)이다.
③ 섬모체(D)는 수정체(B)의 두께를 변화시켜 망막에 또렷한 상이 맺히게 한다. 동공의 크기를 조절하는 곳은 홍채(A)이다.
④ 맥락막(E)은 검은색 색소가 있어 눈 속을 어둡게 한다. 시각세포가 있어 빛을 자극으로 받아들이는 곳은 망막(F)이다.

02 시각세포가 많이 모여 있어 상이 맺히면 가장 선명하게 보이는 곳은 황반(G)이고, 시각세포가 없어 상이 맺혀도 보이지 않는 곳은 맹점(H)이다.

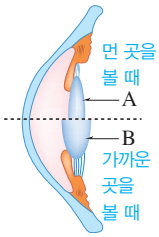
03 빛이 각막을 지나 수정체에서 굴절되어 망막에 도달하면 망막에 분포한 시각세포가 빛을 자극으로 받아들이고, 이 자극이 시각신경을 통해 뇌로 전달된다.
바로 알기 ④, ⑤ 시각세포는 망막에 있다.

04



눈의 상태가 (가)에서 (나)로 변할 때는 주변이 밝아졌을 때로, 홍채가 확장되고 동공의 크기가 작아졌다.
바로 알기 ② 수정체의 두께는 물체와의 거리가 달라질 때 조절된다.
③, ④ 주변이 밝아지면 동공의 크기가 작아지고 눈으로 들어오는 빛의 양이 감소한다.
⑤ 주변이 밝아질 때 나타나는 변화이다.

05 A는 수정체가 얇아진 상태이고, B는 수정체가 두꺼워진 상태이다.



바로 알기 ① 수정체가 A → B로 변하는 상황은 먼 곳을 보다가 가까운 곳을 볼 때로, 섬모체가 수축하여 수정체가 두꺼워진다.
③ 주변 밝기가 변하면 홍채에 의해 동공의 크기가 변하여 눈으로 들어오는 빛의 양이 조절된다.
④, ⑤ 수정체가 B → A로 변하는 상황에 해당한다.

06 주변이 밝아졌으므로(어두운 극장 → 밝은 밖) 홍채가 확장되어 동공이 작아진다. 가까운 곳을 보다가 먼 곳을 보았으므로(영화 → 하늘의 비행기) 섬모체가 이완하여 수정체가 얇아진다.

07 바로 알기 ① 감각점이 분포하는 정도는 몸의 부위에 따라 다르다.

08 ②, ④ 두 면봉이 한 개로 느껴지는 까닭은 두 면봉 간격에 해당하는 거리에 감각점이 한 개 분포하기 때문이다. 따라서 감각점이 많이 분포할수록 면봉이 두 개로 느껴지는 최소 거리가 짧으며, 면봉이 두 개로 느껴지는 최소 거리가 가장 짧은 손가락 끝이 감각점이 가장 많이 분포한 부위이다.
⑤ 손바닥에서 면봉이 두 개로 느껴지는 최소 거리는 2 cm이다. 따라서 두 면봉 사이의 간격이 1 cm이면 손바닥에서는 면봉이 한 개로 느껴진다.
바로 알기 ③ 자극에 가장 민감한 부위는 감각점이 가장 많이 분포한 손가락 끝이다.

09 A는 고막, B는 귓속뼈, C는 반고리관, D는 전정기관, E는 청각신경, F는 달팽이관, G는 귀인두관이다.
① 고막(A)은 소리에 의해 진동하는 얇은 막이다.
② 귓속뼈(B)는 고막(A)의 진동을 증폭시켜 달팽이관(F)으로 전달한다.
③ 반고리관(C)과 전정기관(D)은 몸의 평형감각을 담당하는 곳으로, 반고리관(C)은 몸의 회전을 감지하고, 전정기관(D)은 몸의 기울어짐을 감지한다.
④ 달팽이관(F)에는 소리 자극을 받아들이는 청각세포가 있다.
바로 알기 ⑤ 달팽이관(F)의 청각세포에서 받아들인 소리 자극은 청각신경(E)을 통해 뇌로 전달된다. 귀인두관(G)은 고막 안팎의 압력을 조절한다.

10 평형감각을 담당하는 반고리관(C)과 전정기관(D), 압력 조절을 담당하는 귀인두관(G)은 소리를 듣는 과정에 직접 관여하지 않는다.

11 소리를 듣는 과정은 '소리 → 귓바퀴 → 바깥귀길 → 고막(A) → 귓속뼈(B) → 달팽이관(F)의 청각세포 → 청각신경(E) → 뇌'이다.

12 A는 반고리관, B는 전정기관, C는 달팽이관이다.
ㄱ. 반고리관(A)은 몸의 회전을 감지한다.
바로 알기 ㄴ. 전정기관(B)은 몸의 기울어짐을 감지한다. 고막 안쪽과 바깥쪽의 압력을 같게 조절하는 곳은 귀인두관이다.
ㄷ. 반고리관(A)과 전정기관(B)에서 받아들인 자극은 평형감각 신경을 통해 뇌로 전달된다.

13 (가)는 소리가 들리는 것이므로 달팽이관(C)과 관계가 깊다. (나)는 몸의 회전을 느끼는 것이므로 반고리관(A)과, (다)는 몸의 기울어짐을 느끼는 것이므로 전정기관(B)과 관계가 깊다.

14 기체 상태의 화학 물질을 자극으로 받아들이는 후각세포는 후각상피에 모여 있다. 후각세포에서 받아들인 자극이 후각신경을 통해 뇌로 전달되어 냄새를 맡을 수 있게 된다.
바로 알기 ③ 후각을 통해 수천 가지의 냄새를 맡을 수 있다.

15 A는 혀 표면의 작은 돌기, B는 맛세포, C는 맛봉오리, D는 미각신경이다.
바로 알기 ㄴ. 맛세포(B)는 액체 상태의 화학 물질을 자극으로 받아들인다.

16 혀의 맛세포에서 느끼는 기본적인 맛에는 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛, 감칠맛이 있다.
바로 알기 ⑤ 매운맛은 미각이 아니라 혀와 입 속 피부의 통점에서 자극을 받아들여 느끼는 피부감각이다.

17 코를 막았을 때(가)는 단맛과 신맛만 느끼지만, 코를 막지 않았을 때(나)는 과일 냄새도 맡을 수 있어 과일 맛을 느낄 수 있다. 이를 통해 음식 맛은 미각과 후각을 종합하여 느끼는 것임을 알 수 있다.

18 주변 밝기가 변하면 홍채에 의해 동공의 크기가 조절되고, 물체와의 거리가 변하면 섬모체에 의해 수정체의 두께가 조절된다.

채점 기준		배점
(1)	A와 B의 변화를 모두 옳게 서술한 경우	50 %
	둘 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	25 %
(2)	C와 D의 변화를 모두 옳게 서술한 경우	50 %
	둘 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	25 %

19 맹점에는 시각세포가 없어 상이 맺혀도 보이지 않는다.

채점 기준	배점
고양이의 상이 맹점에 맺혔기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
맹점을 포함하지 않은 경우	0 %

20 A는 고막, B는 귓속뼈, C는 반고리관, D는 전정기관, E는 청각신경, F는 달팽이관, G는 귀인두관이다.
귀인두관(G)을 통해 외부 공기가 귓속으로 드나들어 고막 안쪽과 바깥쪽의 압력이 같게 조절된다.

채점 기준	배점
기호와 이름을 옳게 쓰고, 그 기능을 옳게 서술한 경우	100 %
기호와 이름만 옳게 쓴 경우	50 %

21 코감기에 걸리면 냄새를 잘 맡을 수 없다.

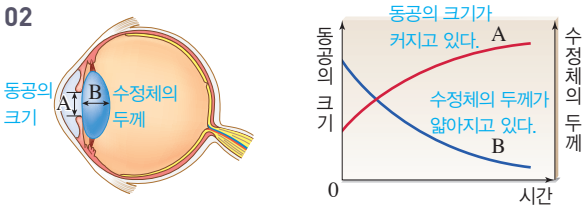
채점 기준	배점
음식 맛은 미각과 후각을 종합하여 느끼기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
미각과 후각 중 하나라도 언급하지 않은 경우	0 %

수준 높은 문제로 실력탄탄 진도 교재 17 쪽

01 ② **02** ② **03** ③ **04** ③ **05** ① **06** ㉠ 매운맛: 피부의 감각점(통점) → 감각신경 → 뇌, ㉡ 달콤한 맛: 맛봉오리의 맛세포 → 미각신경 → 뇌

01 ① 망막의 시각세포에서 빛을 자극으로 받아들인다.
③ 피부의 감각점 중 압점에서 압력을 자극으로 받아들인다.
④ 후각상피의 후각세포에서 기체 상태의 화학 물질을 자극으로 받아들인다.
⑤ 맛봉오리의 맛세포에서 액체 상태의 화학 물질을 자극으로 받아들인다.
바로 알기 ② 반고리관에서는 몸이 회전하는 자극을 받아들인다. 소리를 자극으로 받아들이는 곳은 달팽이관의 청각세포이다.

02



(가) (나)

(나)에서 동공의 크기(A)는 커지고, 수정체의 두께(B)는 얇아지고 있다. 어두운 곳에서는 홍채가 축소되어(면적 감소) 동공이 커지고, 밝은 곳에서는 홍채가 확장되어(면적 증가) 동공이 작아진다. 가까운 곳을 볼 때는 섬모체가 수축하여 수정체가 두꺼워지고, 먼 곳을 볼 때는 섬모체가 이완하여 수정체가 얇아진다.
ㄱ. 수정체의 두께(B)가 얇아지고 있으므로, 점점 멀어지고 있는 물체를 보고 있는 상태이다.
ㄹ. 주변이 어두워지고(밝은 방 → 밤하늘), 가까운 곳을 보다가 먼 곳을 보았으므로(책 → 밤하늘의 별) 눈에서 (나)와 같은 변화가 일어난다.
바로 알기 ㄴ. 동공의 크기(A)가 커지고 있으므로, 점점 어두워지고 있는 상태이다.
ㄷ. 동공의 크기(A)가 커지고 있으므로 홍채는 축소하고 있고, 수정체의 두께(B)가 얇아지고 있으므로 섬모체는 이완하고 있다.

03 맹점은 시각신경이 모여 나가는 곳으로, 시각세포가 없어 상이 맺혀도 보이지 않는다. ×가 보이지 않는 까닭은 상이 맹점에 맺혔기 때문이다.

04 냉점과 온점은 상대적인 온도 변화를 감지하는 감각점으로, 이전보다 온도가 높아지면 온점이 자극을 받아들이고, 온도가 낮아지면 냉점이 자극을 받아들인다. 따라서 15 ℃의 물에서

25 ℃의 물로 옮긴 오른손은 온점에서 자극을 받아들여 따뜻함을 느끼고, 35 ℃의 물에서 25 ℃의 물로 옮긴 왼손은 냉점에서 자극을 받아들여 차가움을 느낀다.

05 A는 후각세포, B는 후각신경, C는 미각신경, D는 맛세포이다.
① 후각세포(A)는 후각상피에 모여 있고, 맛세포(D)는 맛봉오리에 모여 있다.
바로 알기 ② 후각신경(B)이 후각세포(A)에서 받아들인 자극을 뇌로 전달한다.
③ 같은 냄새를 계속해서 느낄 수 없는 것은 후각세포(A)가 쉽게 피로해지기 때문이다.
④ 미각신경(C)은 맛세포(D)에서 받아들인 자극을 뇌로 전달한다. 맛세포(D)에서 단맛, 짠맛, 쓴맛, 신맛, 감칠맛을 감지하며, 매운맛과 떫은맛은 피부감각이다.
⑤ 후각세포(A)는 기체 상태의 화학 물질을, 맛세포(D)는 액체 상태의 화학 물질을 자극으로 받아들인다.

06 매운맛은 피부의 감각점(통점)에서 통증을 자극으로 받아들여 감각신경을 통해 뇌로 전달되어 느끼는 감각이다. 달콤한 맛은 혀의 맛세포에서 액체 상태의 화학 물질을 자극으로 받아들여 미각신경을 통해 뇌로 전달되어 느끼는 감각이다.

02 신경계와 호르몬

확인 문제로 개념쏙쏙 | 진도 교재 19, 21, 23 쪽

A 뉴런, 신경세포체, 연합
B 뇌, 척수, 말초, 교감, 부교감
C 대뇌, 무조건반사, 척수
D 호르몬, 내분비샘, 혈액, 성장호르몬, 타이록신, 인슐린, 글루카곤
E 항상성, 확장, 수축, 인슐린, 글루카곤

1 (1) C, 축삭돌기 (2) A, 신경세포체 (3) B, 가지돌기 **2** (1) – ㉡ – ③ (2) – ㉢ – ① (3) – ㉠ – ② **3** A → B → C **4** (1) E, 소뇌 (2) D, 숨골 (3) A, 대뇌 (4) B, 사이뇌 (5) C, 중간뇌 **5** (1) × (2) × (3) ○ (4) × (5) ○ **6** (1) × (2) × (3) × (4) ○ (5) ○ **7** (1) 숨골 (2) 대뇌 (3) 척수 (4) 중간뇌 **8** (1) ㉠ F, ㉡ E (2) ㉠ B, ㉡ C, ㉢ D, ㉣ E **9** (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ **10** ㉠ 느리다, ㉡ 빠르다, ㉢ 넓다, ㉣ 좁다 **11** A: 뇌하수체, B: 갑상샘, C: 이자 **12** (1) – ㉣ – ④ (2) – ㉠ – ③ (3) – ㉡ – ② (3) – ㉢ – ① **13** (1) × (2) × (3) ○ **14** (1) 추울 (2) 증가 (3) 증가 **15** A: 글루카곤, B: 인슐린 **16** ㄱ, ㄷ, ㅁ

1 신경세포체(A)는 핵과 세포질이 있어 다양한 생명활동이 일어나고, 가지돌기(B)는 다른 뉴런이나 감각기관으로부터 자극을 받아들이며, 축삭돌기(C)는 가지돌기에서 받아들인 자극을 다른 뉴런이나 기관으로 전달한다.

2 감각뉴런(A)은 감각기관에서 받아들인 자극을 연합뉴런(B)으로 전달하고, 운동뉴런(C)은 연합뉴런(B)의 명령을 반응기관으로 전달한다. 연합뉴런(B)은 중추신경계를 구성하며, 자극을 느끼고 판단하여 적절한 명령을 내린다.

3 자극은 감각뉴런(A) → 연합뉴런(B) → 운동뉴런(C)의 방향으로 전달된다.

4 (1) 소뇌(E)는 몸의 자세와 균형을 유지한다.
(2) 숨골(D)은 심장박동, 호흡운동, 소화운동 등을 조절하며, 기침, 재채기, 침 분비 등의 중추이다.
(3) 대뇌(A)는 기억, 추리, 학습, 감정 등 정신 활동을 담당하며, 자극을 느끼고 판단하여 적절한 명령을 내린다.
(4) 사이뇌(B)는 체온, 혈당량 등을 일정하게 유지한다.
(5) 중간뇌(C)는 눈의 운동과 동공의 크기를 조절한다.

5 바로 알기 (1) 중추신경계는 뇌와 척수로 이루어져 있다.
(2) 말초신경계는 감각신경과 운동신경으로 구성된다.
(4) 자율신경은 대뇌의 직접적인 명령 없이 내장기관의 운동을 조절한다.

6 바로 알기 (1) 의식적 반응의 중추는 대뇌이다.
(2) 무조건반사는 대뇌의 판단 과정을 거치지 않고 반응이 일어나므로 반응 경로에 대뇌가 포함되지 않는다.
(3) 무조건반사는 반응 경로가 짧아 의식적 반응보다 반응 속도가 빠르다.

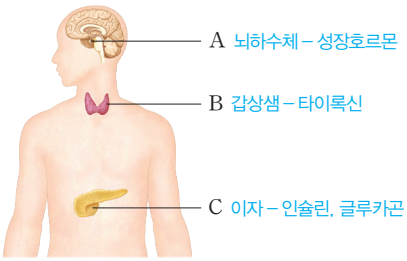
7 (1) 재채기는 숨골이 중추인 무조건반사이다.
(2) 날아오는 공을 보고 야구방망이를 휘두르는 것은 대뇌가 중추인 의식적 반응이다.
(3) 뜨거운 물체에 몸이 닿으면 자신도 모르게 몸을 움츠리는 것은 척수가 중추인 무조건반사이다.
(4) 주변 밝기에 따라 동공의 크기가 조절되는 것은 동공반사로, 중간뇌가 중추인 무조건반사이다.

8 (1) 뾰족한 가시에 손이 찔렸을 때 자신도 모르게 손을 떼는 반응은 척수가 중추인 무조건반사이다. 따라서 반응 경로에 대뇌가 포함되지 않는다.
(2) 손이 시린 것을 느끼고 장갑을 끼는 반응은 대뇌가 중추인 의식적 반응이다. 손이 시린 자극이 감각신경을 통해 대뇌로 전달되고, 대뇌의 명령이 운동신경을 통해 손의 근육으로 전달되어 장갑을 끼는 반응이 일어난다.

9 바로 알기 (1) 내분비샘은 분비관이 따로 없다. 호르몬은 내분비샘에서 혈액으로 분비된다.
(3) 호르몬은 적은 양으로 몸의 기능을 조절한다.

10 호르몬은 신경에 비해 신호 전달 속도는 느리지만, 넓은 범위에서 지속적으로 효과가 나타난다.

[11~12]



12 이자(C)에서는 혈당량을 감소시키는 호르몬(인슐린)과 혈당량을 증가시키는 호르몬(글루카곤)이 모두 분비된다.

13 바로 알기 (1) 인슐린의 분비가 부족하면 당뇨병이 나타날 수 있다.
(2) 타이록신의 분비가 부족하면 갑상샘기능저하증, 과다하면 갑상샘기능항진증이 나타날 수 있다.

14 (1), (2) 추울 때에는 근육이 떨리고, 세포호흡을 촉진하는 타이록신의 분비가 증가하여 열 발생량이 증가한다.
(3) 더울 때에는 피부의 혈관이 확장되어 피부에 흐르는 혈액량이 많아져 열 방출량이 증가한다.

15 A는 혈당량을 증가시키는 호르몬인 글루카곤이고, B는 혈당량을 감소시키는 호르몬인 인슐린이다.

16 혈당량이 높으면 이자에서 인슐린이 분비되어 간에서 포도당을 글라이코젠으로 합성하여 저장하고, 세포에서 포도당 흡수가 증가하여 혈당량이 낮아진다.

탐구 2

진도 교재 24 쪽

㉠ 거치지 않는, ㉡ 빠르게

01 (1) × (2) × (3) × (4) ○ **02** ㉠ 감각, ㉡ 척수, ㉢ 운동 **03** 무조건반사는 대뇌의 판단 과정을 거치지 않아 의식적 반응보다 반응 경로가 짧고 단순하기 때문이다.

01 (4) 다리를 들어 올리는 의식적 반응보다 다리가 저절로 들리는 무릎반사가 반응이 더 빠르게 일어난다.
바로 알기 (1) 의식적 반응의 중추는 대뇌이고, 무릎반사의 중추는 척수이다.
(2) 고무망치가 닿는 자극이 대뇌로 전달되어 고무망치가 닿는 것을 느끼고 다리를 들어 올릴 수 있다.
(3) 무릎반사는 자신의 의지와 관계없이 일어나는 무조건반사이다.

02 무릎반사의 반응 경로에는 대뇌가 포함되지 않는다.

03 무조건반사의 반응 경로는 대뇌를 거치지 않는다.

채점 기준	배점
무조건반사는 의식적 반응보다 반응 경로가 짧고 단순하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
반응 경로에 대한 언급이 없는 경우	0 %

기출 문제로 내신쑥쑥

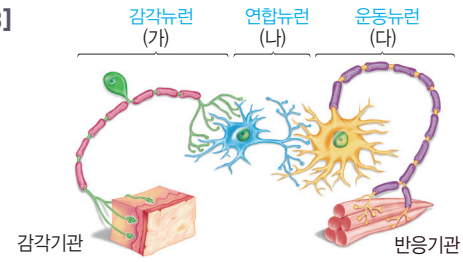
진도 교재 26~29 쪽

01 ⑤ **02** (가) 감각뉴런, (나) 연합뉴런, (다) 운동뉴런 **03** ④ **04** ④ **05** ① **06** (가) A, (나) B, (다) E, (라) D **07** ⑤ **08** ③ **09** ④ **10** ④ **11** ③ **12** ① **13** ⑤ **14** ③ **15** ④ **16** ① **17** A, 뇌하수체 **18** ① **19** ③ **20** ②, ③ **21** ⑤

서술형 문제 **22** 교감신경, 동공의 크기가 커지고, 심장박동과 호흡운동이 빨라진다. **23** 무조건반사는 대뇌를 거치지 않아 반응 경로가 짧기 때문에 의식적 반응보다 빠르게 일어난다. 따라서 위험한 상황에서 우리 몸을 보호하는 데 중요한 역할을 한다. **24** (1) 근육이 떨린다. 피부의 혈관이 수축한다. (2) 갑상샘에서 타이록신의 분비가 증가하여 세포호흡을 촉진한다. **25** 인슐린, 간에서 포도당을 글라이코젠으로 합성하여 저장한다.

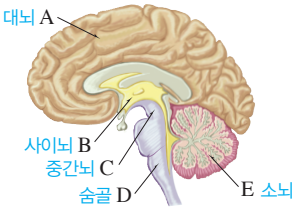
01 A는 가지돌기, B는 신경세포체, C는 축삭돌기이다.
바로 알기 ⑤ 가지돌기(A)에서 받아들인 자극은 축삭돌기(C)를 통해 다른 뉴런이나 기관으로 전달된다. 즉, 자극은 가지돌기(A) → 신경세포체(B) → 축삭돌기(C) 방향으로 전달된다.

[02~03]



03 ④ 운동뉴런(다)은 운동신경을 구성하며, 연합뉴런(나)의 명령을 반응기관으로 전달한다.
바로 알기 ① 감각뉴런(가)은 감각신경, 운동뉴런(다)은 운동신경을 구성하며, 감각신경과 운동신경은 말초신경계를 구성한다. 연합뉴런(나)은 중추신경계(뇌와 척수)를 구성한다.
② 연합뉴런(나)에서 자극을 느끼고 판단하여 적절한 명령을 내린다.
③ 시각신경, 청각신경은 감각신경이므로 감각뉴런(가)으로 구성된다.
⑤ 자극은 감각뉴런(가) → 연합뉴런(나) → 운동뉴런(다)의 방향으로 전달된다.

[04~06]



04 ④ 숨골(D)은 심장박동, 호흡운동, 소화운동을 조절하며, 기침, 재채기, 침 분비 등의 중추이다.
바로 알기 ① 대뇌(A)는 기억, 추리, 학습, 감정 등 다양한 정신 활동을 담당하며, 자극을 느끼고 판단하여 적절한 명령을 내린다.

② 사이뇌(B)는 체온, 혈당량 등 몸속 상태를 일정하게 유지한다.
③ 중간뇌(C)는 눈의 운동, 동공의 크기를 조절한다.
⑤ 소뇌(E)는 근육 운동을 조절하고, 몸의 자세와 균형을 유지한다. 뇌와 말초신경계 사이에서 신호를 전달하는 것은 척수이다.

05 (가) 기억과 같은 정신 활동은 대뇌(A)에서 담당한다.
(나) 동공의 크기 조절은 중간뇌(C)에서 담당한다.
(다) 체온 등을 일정하게 유지하는 것은 사이뇌(B)에서 담당한다. 심장박동과 호흡은 정상이므로 숨골(D)은 손상되지 않았다.

06 (가) 복잡한 정신 활동은 대뇌(A)에서 담당한다.
(나) 더운 날씨에 땀을 흘리는 것은 체온을 낮추는 작용이다. 이와 같은 체온 조절은 사이뇌(B)에서 담당한다.
(다) 몸의 자세와 균형 유지는 소뇌(E)에서 담당한다.
(라) 호흡운동과 심장박동의 조절은 숨골(D)에서 담당한다.

07 바로 알기 ⑤ 자극을 느끼고 판단하여 적절한 명령을 내리는 곳은 중추신경계이다.

08 ④ 교감신경은 긴장하거나 위기 상황에 처했을 때 우리 몸을 이에 대처하기 알맞은 상태로 만들고, 부교감신경은 이를 원래의 안정된 상태로 되돌린다.
⑤ 교감신경은 호흡운동과 심장박동을 촉진하고 소화운동을 억제하며, 부교감신경은 호흡운동과 심장박동을 억제하고 소화운동을 촉진한다.
바로 알기 ③ 자율신경은 대뇌의 직접적인 명령 없이 내장기관의 운동을 조절한다.

09 (가) 눈으로 받아들인 자극에 대해 대뇌가 판단하여 반응한 것으로, 의식적 반응이다.
(나) 침 분비는 숨골이 중추인 무조건반사이다.
(다) 뜨거운 물체에 몸이 닿았을 때 자신도 모르게 몸을 움츠리는 반응은 척수가 중추인 무조건반사이다.
③, ⑤ (나)와 (다)는 대뇌의 판단 과정을 거치지 않고 자신의 의지와 관계없이 일어나는 무조건반사이다.
바로 알기 ④ 침 분비의 중추는 숨골이다.

10 ① 무조건반사는 대뇌의 판단 과정을 거치지 않아 자신의 의지와 관계없이 일어나는 반응이다.
바로 알기 ④ 무조건반사는 의식적 반응에 비해 매우 빠르게 일어나므로 위험한 상황에서 우리 몸을 보호하는 데 중요한 역할을 한다.

11 (가) 재채기는 숨골이 중추인 무조건반사이다.
(나) 뾰족한 물체가 몸에 닿았을 때 자신도 모르게 몸을 움츠리는 반응은 척수가 중추인 무조건반사이다.
(다) 동공반사는 중간뇌가 중추인 무조건반사이다.

12 A는 감각신경, E는 운동신경이다.
(가) 팔이 간지러워 손으로 긁는 행동은 의식적 반응으로, 대뇌가 반응의 중추이다. 따라서 반응 경로는 A → B → C → D → E이다.
(나) 가시에 손이 찔렸을 때 나도 모르게 손을 움츠리는 행동은 무조건반사로, 척수가 반응의 중추이다. 따라서 반응 경로는 A → F → E이다.

13 ④ 다리를 들어 올리는 반응(㉡)은 대뇌가 중추인 의식적 반응으로, '감각신경 → 척수 → 대뇌 → 척수 → 운동신경'의 경로로 일어난다.
바로 알기 ⑤ (나)에서 고무망치가 닿는 자극이 대뇌로 전달되기 때문에 고무망치가 닿는 것을 느끼고 다리를 들어 올릴 수 있다. (가)에서 무조건반사가 일어날 때에도 자극이 대뇌로도 전달되어 고무망치가 닿는 것을 느낄 수 있다.

14 바로 알기 ③ 내분비샘에는 분비관이 따로 없다. 내분비샘에서 만들어진 호르몬은 혈액으로 분비되어 혈관을 통해 이동한다.

15 내분비샘에서 혈액으로 분비된 호르몬은 혈관을 통해 온몸으로 이동하여 표적기관에 작용한다. 호르몬은 신경에 비해 신호 전달 속도가 느리지만, 효과가 지속적으로 나타나며, 작용하는 범위가 넓다.

16 A는 뇌하수체, B는 갑상샘, C는 이자이다.
③ 갑상샘(B)에서는 세포호흡을 촉진하는 타이록신이 분비된다.
④, ⑤ 이자(C)에서는 혈당량을 높이는 글루카곤과 혈당량을 낮추는 인슐린이 모두 분비된다.
바로 알기 ① A는 뇌하수체이다.

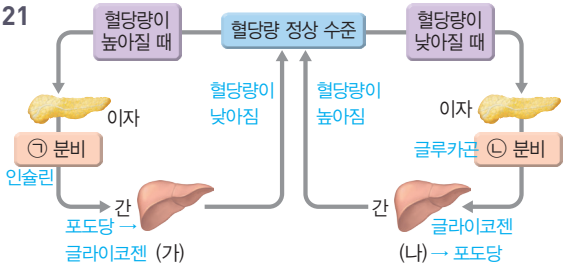
17 성장호르몬은 몸의 성장을 촉진하는 호르몬으로, 뇌하수체(A)에서 분비된다. 성장기에 성장호르몬이 과다 분비되면 거인증, 부족하면 소인증이 나타난다. 성장기 이후에 성장호르몬이 과다 분비되면 말단비대증이 나타난다.

18 항상성은 혈당량과 체온이 일정하게 유지되는 현상과 관련이 있으며, 인슐린과 글루카곤은 혈당량 조절에 관여하고, 추울 때 근육이 떨리는 것은 체온을 조절하기 위한 작용이다.
바로 알기 ① 호르몬과 신경의 작용으로 항상성이 유지된다.

19 바로 알기 ①, ⑤ 더울 때는 땀 분비가 증가하고, 피부의 혈관이 확장되어 열 방출량이 증가한다.
②, ④ 추울 때는 근육이 떨리고, 세포호흡이 촉진되어 열 발생량이 증가한다.

20 추울 때(가)는 피부 근처 혈관이 수축하고, 더울 때(나)는 피부 근처 혈관이 확장된다.
②, ③ 더울 때(나)는 땀 분비가 증가하고, 피부 근처 혈관이 확장되어 열 방출량이 증가한다.
바로 알기 ①, ④, ⑤ 추울 때(가)는 근육이 떨리고 세포호흡이 촉진되어 열 발생량이 증가하고, 피부 근처 혈관이 수축되어 열 방출량이 감소한다.

21



① (가)는 높아진 혈당량을 낮추는 과정이고, (나)는 낮아진 혈당량을 높이는 과정이다.

② 혈당량이 높아질 때(가)는 이자에서 인슐린(㉠)이 분비되고, 혈당량이 낮아질 때(나)는 이자에서 글루카곤(㉡)이 분비된다.
③ 인슐린(㉠)은 혈당량을 감소시키고, 글루카곤(㉡)은 혈당량을 증가시킨다.
바로 알기 ⑤ 글루카곤(㉡)은 간에서 글라이코젠을 포도당으로 분해하게 하여 혈당량을 높인다. 세포에서의 포도당 흡수를 촉진하는 것은 인슐린(㉠)이다.

22

채점 기준	배점
교감신경이라고 쓰고, 철수에게 나타나는 신체 변화를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
교감신경이라고만 쓴 경우	40 %

23

채점 기준	배점
반응이 빠르게 일어나는 까닭과 우리 몸에 주는 이로운 점을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
반응이 빠르게 일어나는 까닭과 우리 몸에 주는 이로운 점 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

24

	채점 기준	배점
(1)	신경의 작용을 2 가지 모두 옳게 서술한 경우	50 %
	신경의 작용을 1 가지만 옳게 서술한 경우	25 %
(2)	내분비샘과 호르몬을 포함하여 옳게 서술한 경우	50 %
	호르몬을 포함하지 않은 경우	0 %

25 혈당량이 높을 때는 인슐린이 분비되고, 혈당량이 낮을 때는 글루카곤이 분비된다.

채점 기준	배점
인슐린이라고 쓰고, 간에서 일어나는 작용을 옳게 서술한 경우	100 %
인슐린이라고만 쓴 경우	40 %

수준 높은 문제로 실력탄탄

진도 교재 30 쪽

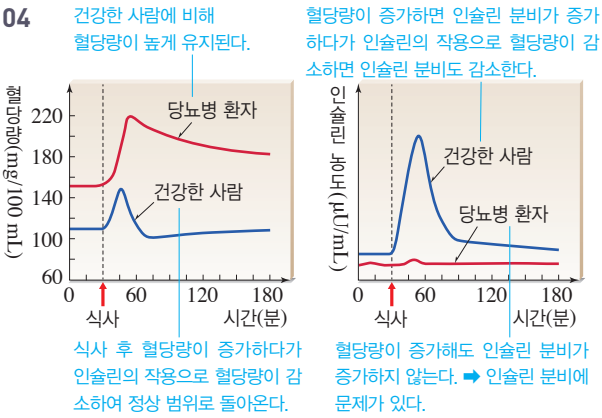
01 ② **02** ② **03** ⑤ **04** ⑤

01 ③ 손에서 받아들인 자극이 감각신경과 척수를 통해 대뇌로 전달되고, 대뇌의 명령이 척수와 운동신경을 통해 손의 근육으로 전달된 반응이다. 따라서 F → D → B → E → H의 경로로 반응이 일어난다.
④, ⑤ 감각신경(A, F)이 손상되면 감각을 느끼지 못하고, 운동신경(C, H, I)이 손상되면 반응기관이 명령에 따라 움직이지 못한다.
바로 알기 ② 눈에서 받아들인 자극이 시각신경을 통해 대뇌로 전달되고, 대뇌의 명령이 척수와 운동신경을 통해 다리의 근육으로 전달된 반응이다. 따라서 A → B → E → H의 경로로 반응이 일어난다.

02 구간 (가)에서는 체온을 높이는 작용이 일어나고 있다.
ㄴ. 근육 떨림이 일어나면 열 발생량이 증가하여 체온이 올라간다.
바로 알기 ㄱ, ㄷ. 땀 분비가 증가하고, 피부 근처 혈관이 확장되면 열 방출량이 증가하여 체온이 내려간다.

03 ㄱ. 식사를 하면 작은창자에서 포도당을 흡수하므로 혈당량이 높아진다. 혈당량이 높을 때에는 인슐린의 분비량이 증가하여 혈당량을 정상 수준으로 낮춘다.
ㄴ, ㄷ. 운동을 하면 포도당이 소모되므로 혈당량이 낮아진다. 혈당량이 낮을 때에는 글루카곤의 분비량이 증가하여 혈당량을 정상 수준으로 높인다. 글루카곤은 간에서 글라이코젠을 포도당으로 분해하는 과정을 촉진하여 혈당량을 높인다.

04



바로 알기 ① 건강한 사람은 혈당량이 증가했을 때 인슐린 농도가 크게 증가한 것으로 보아 인슐린 분비에 문제가 없다. 당뇨병 환자가 인슐린이 잘 분비되지 않아 혈당량이 증가해도 인슐린 농도가 증가하지 않고 낮게 유지된다.
② 건강한 사람과 당뇨병 환자 모두 식사 후 혈당량이 증가한다. 그러나 건강한 사람은 시간이 지나면 정상 혈당량으로 돌아오지만, 당뇨병 환자는 시간이 지나도 혈당량이 계속 높게 유지된다.
③, ④ 당뇨병 환자는 건강한 사람보다 혈당량이 느리게 낮아지고, 혈액 속 인슐린 농도가 낮다.

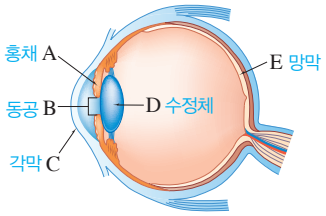
단원평가문제

진도 교재 31~34 쪽

01 ⑤ **02** ④ **03** ② **04** ② **05** (가) 반고리관, (나) 전정기관, (다) 귀인두관 **06** ① **07** ② **08** ⑤ **09** ⑤ **10** ② **11** ⑤ **12** ① **13** ④ **14** ② **15** ① **16** ③ **17** ⑤

서술형 문제 **18** (1) 수정체, 빛을 굴절시켜 상이 망막에 맺히게 한다. (2) 홍채(A)가 확장하면서 동공이 작아져 눈으로 들어오는 빛의 양이 감소한다. (3) 섬모체(C)가 이완하여 수정체(B)의 두께가 얇아진다. **19** 손끝이나 입술은 다른 부위보다 감각점이 더 많이 분포하기 때문이다. **20** 후각세포가 쉽게 피로해지기 때문이다. **21** (가) 감각뉴런, (나) 연합뉴런, (다) 운동뉴런, 자극은 (가) → (나) → (다) 방향으로 전달된다. **22** A, 대뇌, 기억, 추리, 학습, 감정 등 다양한 정신 활동을 담당한다. **23** 호르몬은 신경에 비해 신호 전달 속도는 느리지만, 작용 범위가 넓고 효과가 오래 지속된다. **24** (1) B, 갑상샘 (2) C(이자)에서 글루카곤이 분비되어 간에서 글라이코젠을 포도당으로 분해하여 혈액으로 내보낸다.

01



⑤ 시각 성립 경로는 빛 → 각막(C) → 수정체(D) → 유리체 → 망막(E) → 시각신경 → 뇌이다.

바로 알기 ① A는 홍채로, 동공(B)의 크기를 변화시켜 눈으로 들어오는 빛의 양을 조절한다.

② B는 동공으로, 밝은 곳에서는 홍채(A)가 확장되어 동공(B)의 크기가 작아진다.

③ C는 각막으로, 홍채(A)의 바깥을 감싸는 투명한 막이다. 시각세포는 망막(E)에 있다.

④ 상이 맺혔을 때 선명하게 보이는 곳은 황반이다. 맹점에 상이 맺히면 물체가 보이지 않는다.

02 ㄱ. 가까운 곳을 보다가 먼 곳을 보면 섬모체가 이완하여 수정체의 두께가 얇아진다. 따라서 수정체의 두께가 (가) → (나)로 변한다.

ㄴ. 밝은 곳에서 어두운 곳으로 가면 홍채가 축소하여 동공의 크기가 커진다. 따라서 동공의 크기가 (다) → (라)로 변한다.

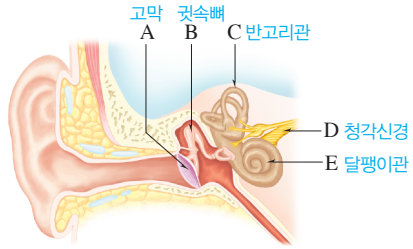
바로 알기 ㄷ. 동공의 크기가 (다) → (라)로 커지면 눈으로 들어오는 빛의 양이 증가한다.

03 ① 일반적으로 통점이 가장 많이 분포하여 통증에 가장 민감하게 반응한다.

③ 통증은 통점에서, 압력은 압점에서, 접촉은 촉점에서, 차가움은 냉점에서, 따뜻함은 온점에서 받아들인다.

바로 알기 ② 온점과 냉점에서는 절대적인 온도가 아니라 상대적인 온도 변화를 느낀다.

04



소리를 듣는 과정은 '소리 → 귓바퀴 → 바깥귀길 → 고막(A) → (가) 귓속뼈(B) → 달팽이관(E)의 청각세포 → 청각신경(D) → 뇌'이다.

② 귓속뼈(B)는 고막의 진동을 증폭하여 달팽이관(E)으로 전달한다.

바로 알기 ③ 반고리관(C)은 몸의 회전을 감지한다. 고막 안쪽과 바깥쪽의 압력을 같게 조절하는 곳은 귀인두관이다.

05 (가) 몸의 회전은 반고리관에서 감지한다.

(나) 몸의 기울어짐은 전정기관에서 감지한다.

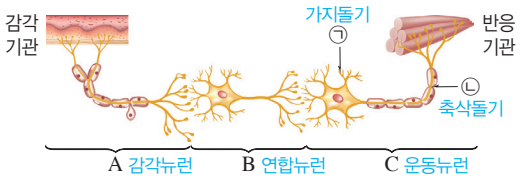
(다) 고막 안쪽과 바깥쪽의 압력을 같게 조절하는 곳은 귀인두관이다.

06 ㄱ. 다양한 음식 맛은 후각과 미각을 종합하여 느낀다.

바로 알기 ㄴ. 후각세포는 기체 상태의 화학 물질을 자극으로 받아들인다. 액체 상태의 화학 물질을 자극으로 받아들이는 것은 혀의 맛세포이다.

ㄷ. 혀의 맛세포에서 느끼는 기본적인 맛은 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛, 감칠맛이다. 떫은맛은 피부의 압점을 통해 느끼는 피부감각이다.

07



① 가지돌기(㉠)는 다른 뉴런이나 감각기관으로부터 자극을 받아들인다.

③ 연합뉴런(B)은 뇌와 척수 같은 중추신경계를 구성한다.

④ 뉴런은 종류에 관계없이 모두 신경세포체, 가지돌기, 축삭돌기로 구성되어 있다.

⑤ 감각뉴런(A)은 감각기관에서 받아들인 자극을 연합뉴런으로 전달하고, 연합뉴런(B)은 자극을 느끼고 판단하여 명령을 내린다. 운동뉴런(C)은 연합뉴런의 명령을 반응기관으로 전달한다.

바로 알기 ② ㉡은 축삭돌기이다.

08 사람의 신경계는 중추신경계(A)와 말초신경계(B)로 구성되며, 중추신경계(A)는 뇌와 척수로, 말초신경계(B)는 감각신경과 운동신경으로 구성된다.

바로 알기 ⑤ 자극을 느끼고 판단하여 명령을 내리는 곳은 중추신경계(A)이다.

09 A는 대뇌, B는 사이뇌, C는 중간뇌, D는 숨골, E는 소뇌이다.

⑤ 소뇌(E)는 몸의 자세와 균형을 유지하는 기능을 하므로, 소뇌가 손상되면 몸의 균형을 잘 잡지 못한다.

바로 알기 ① 기침, 재채기와 같은 무조건반사의 중추는 숨골(D)이다.

② 눈의 운동, 동공의 크기를 조절하는 곳은 중간뇌(C)이다.

③ 의식적 반응의 중추는 대뇌(A)이다.

④ 체온, 혈당량 등 몸속 상태를 일정하게 유지하는 곳은 사이뇌(B)이다.

10 교감신경은 긴장했을 때나 위기 상황에 처했을 때 우리 몸을 이에 대처하기 알맞은 상태로 만든다. 교감신경은 동공을 확대시키고, 심장박동과 호흡운동을 촉진하며, 소화운동을 억제한다.

11 ① C는 뇌를 구성하는 연합뉴런이고, G는 척수를 구성하는 연합뉴런이다.

② 연합뉴런의 명령을 반응기관으로 전달하는 E는 운동신경에 해당하고, 감각기관(눈)에서 받아들인 자극을 뇌에 전달하는 F는 감각신경에 해당한다. 따라서 E와 F는 모두 말초신경계에 속한다.

③ (가)는 척수가 중추인 무조건반사이므로, 반응 경로는 A → G → E이다.
④ (나)는 눈에서 받아들인 자극이 시각신경을 통해 대뇌로 전달되고, 대뇌의 명령이 척수와 운동신경을 통해 다리의 근육으로 전달되는 반응이므로, 반응의 경로는 F → C → D → E이다.
바로 알기 ⑤ (다)는 손의 피부에서 받아들인 자극이 감각신경과 척수를 통해 대뇌로 전달되고, 대뇌의 명령이 척수와 운동신경을 통해 손의 근육으로 전달되는 반응이므로, 반응의 경로는 A → B → C → D → E이다.

12 ㄱ. 무릎반사는 척수가 중추인 무조건반사이다.
바로 알기 ㄴ. 재채기는 숨골이 중추인 무조건반사이다.
ㄷ. 무릎반사는 '감각신경 → 척수 → 운동신경'의 경로로 일어난다. 무릎반사의 반응 경로에는 대뇌가 포함되지 않는다.

13 바로 알기 ④ 호르몬은 신경에 비해 신호 전달 속도는 느리지만, 작용하는 범위가 넓고 효과가 오래 지속된다.

14 바로 알기 ① 뇌하수체(A)에서 분비되는 성장호르몬은 몸의 성장을 촉진한다.
③ 갑상샘(B)에서 분비되는 타이록신은 세포호흡을 촉진한다.
④, ⑤ 이자(C)에서 분비되는 인슐린은 혈당량을 낮추고, 글루카곤은 혈당량을 높인다.

15 ① 당뇨병은 인슐린의 분비가 부족할 때 나타나며, 혈당량이 높게 지속되어 오줌으로 포도당이 빠져 나온다.
바로 알기 ②, ③ 거인증은 성장기에 성장호르몬이 과다 분비될 때 나타나고, 말단비대증은 성장기 이후 성장호르몬이 과다 분비될 때 나타난다.
④, ⑤ 갑상샘기능항진증은 타이록신이 과다 분비될 때 나타나고, 갑상샘기능저하증은 타이록신의 분비가 부족할 때 나타난다.

16 추울 때는 근육이 떨리고, 타이록신에 의해 세포호흡이 촉진되어 열 발생량이 증가한다. 또, 피부의 혈관이 수축하여 열 방출량이 감소한다.
바로 알기 ③ 더울 때 땀이 분비되고, 피부의 혈관이 확장되어 열 방출량이 증가한다.

17 혈당량을 감소시키는 호르몬은 인슐린(X)이고, 혈당량을 증가시키는 호르몬은 글루카곤(Y)이다.
ㄴ. 이자에서 분비되는 인슐린(X)과 글루카곤(Y)은 모두 간에 작용하므로 간은 호르몬 X와 Y의 표적기관이다.
ㄷ, ㄹ. 혈당량이 높을 때는 인슐린(X)이 분비되어 간에서 포도당을 글라이코젠으로 합성하여 저장하는 과정을 촉진하고, 혈당량이 낮을 때는 글루카곤(Y)이 분비되어 간에서 글라이코젠을 포도당으로 분해하는 과정을 촉진한다.
바로 알기 ㄱ. 호르몬 X는 인슐린이다.

18 A는 홍채, B는 수정체, C는 섬모체이다.
(2) 교실이 어두워서 전등을 켰을 때는 주변이 밝아졌을 때이다. 주변 밝기에 따라 홍채(A)가 동공의 크기를 변화시켜 눈으로 들어오는 빛의 양을 조절한다.
(3) 책을 보다가 멀리 앉아 있는 친구를 보았을 때는 가까운 곳을 보다가 먼 곳을 보았을 때이다. 물체와의 거리에 따라 섬모체(C)가 수정체(B)의 두께를 변화시켜 망막에 상이 맺히게 한다.

채점 기준		배점
(1)	수정체라고 쓰고, 그 기능을 옳게 서술한 경우	40 %
	수정체라고만 쓴 경우	10 %
(2)	A, 홍채, 빛의 양을 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	30 %
	A, 홍채만 포함하여 옳게 서술한 경우	15 %
(3)	B와 C의 변화를 모두 옳게 서술한 경우	30 %
	B와 C 중 하나만 옳게 서술한 경우	15 %

19 감각점이 많이 분포한 부위일수록 자극에 더 민감하다.

채점 기준	배점
감각점이 많이 분포했기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
감각점을 포함하지 않은 경우	0 %

20

채점 기준	배점
후각세포가 쉽게 피로해지기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
후각세포를 포함하지 않은 경우	0 %

21 감각기관에서 받아들인 자극은 감각뉴런(가)을 통해 연합뉴런으로 전달되고, 연합뉴런(나)에서 이를 느끼고 판단하여 적절한 명령을 내리며, 이 명령을 운동뉴런(다)이 반응기관에 전달한다.

채점 기준	배점
뉴런의 이름을 쓰고, 자극이 전달되는 방향을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
뉴런의 이름 또는 자극이 전달되는 방향만 서술한 경우	50 %

22 A는 대뇌, B는 사이뇌, C는 중간뇌, D는 숨골, E는 소뇌이다.

채점 기준	배점
손상된 부위의 기호와 이름, 기능을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
손상된 부위의 기호와 이름만 옳게 쓴 경우	40 %

23 호르몬은 혈액에 의해 운반되므로 신경에 비해 신호 전달 속도는 느리지만, 작용 범위가 넓다.

채점 기준	배점
신호 전달 속도와 작용 범위, 효과의 지속성을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
세 가지 중 두 가지만 옳게 서술한 경우	70 %
세 가지 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	40 %

24 A는 뇌하수체, B는 갑상샘, C는 이자이다.
(1) 추울 때 분비량이 증가하여 세포호흡을 촉진하는 호르몬은 갑상샘(B)에서 분비되는 타이록신이다.
(2) 혈당량이 낮아졌을 때는 이자에서 글루카곤이 분비된다.

채점 기준		배점
(1)	내분비샘의 기호와 이름을 옳게 쓴 경우	40 %
(2)	내분비샘의 기호와 호르몬의 이름을 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	60 %
	호르몬의 이름이 틀린 경우	0 %

Ⅵ 생식과 유전

01 세포분열

확인 문제로 개념쏙쏙 | 진도 교재 41, 43, 45 쪽

Ⓐ DNA, 상동, 상, 성
Ⓑ 세포분열, 물질 교환
Ⓒ 전기, 중기, 후기, 말기, 식물, 동물
Ⓓ 감수분열, 2가 염색체, 상동염색체, 염색분체, 1

1 (1) C, DNA (2) A, 염색분체 (3) B, 유전자 **2** (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ **3** (1) ㉠ 46, ㉡ 22, ㉢ 1 (2) ㉠ XY, ㉡ XX (3) 여자 (4) 아버지 **4** ㉠ 작아, ㉡ 수 **5** ㉠ 방추사, ㉡ 염색체 **6** (가) 중기, (나) 분열 전 시기, (다) 전기, (라) 말기, (마) 후기 **7** (나) → (다) → (가) → (마) → (라) **8** (1) (나) (2) (다) (3) (가) **9** (가) 식물세포, (나) 동물세포 **10** (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ **11** 2가 염색체 **12** (라) → (다) → (나) → (가) → (마) **13** (1) ㉠ (2) ㉣ (3) ㉢ (4) ㉢ **14** (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ **15** ㉠ 1 회, ㉡ 2 회, ㉢ 변화 없다, ㉣ 절반으로 줄어든다, ㉤ 2 개, ㉥ 4 개

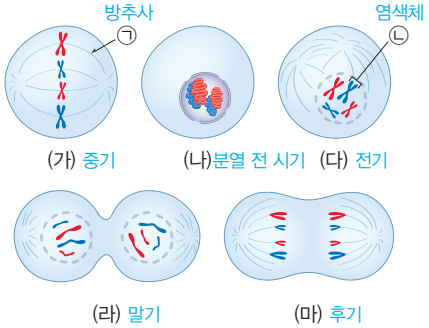
1 염색체는 유전물질인 DNA(C)와 단백질로 구성되며, DNA(C)에서 유전정보를 저장하고 있는 특정 부분을 유전자(B)라고 한다. 세포가 분열하기 시작할 때 하나의 염색체는 두 가닥의 염색분체(A)로 이루어져 있다.

2 바로 알기 (2) 세포가 분열하기 전 DNA가 복제되어 두 가닥의 염색분체가 만들어지므로, 하나의 염색체를 이루는 두 염색분체는 유전정보가 서로 같다.

3 여자(가)는 어머니와 아버지에게서 각각 X염색체를 하나씩 물려받아 성염색체 구성이 XX이고, 남자(나)는 어머니에게서 X염색체를, 아버지에게서 Y염색체를 물려받아 성염색체 구성이 XY이다.

4 세포가 커질 때 부피가 증가하는 만큼 표면적이 늘어나지 않아 세포의 부피에 대한 표면적의 비가 작아진다. 따라서 세포막을 통한 물질 교환이 원활하게 일어나기 위해서는 세포의 크기가 계속 커지는 것보다 분열하여 수를 늘리는 것이 유리하다.

[5~8]



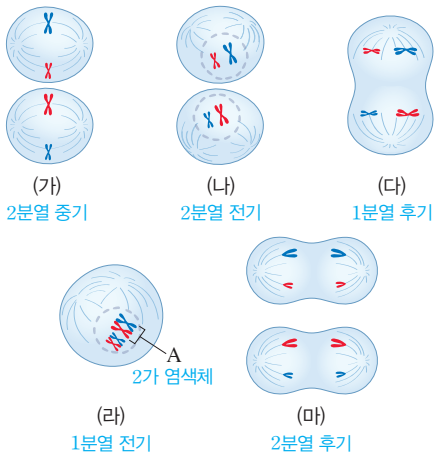
7 체세포분열 과정은 분열 전 시기(나)를 거친 후 전기(다) → 중기(가) → 후기(마) → 말기(라) 순으로 진행된다.

8 (1) 분열 전 시기(나)에 DNA가 복제되어 그 양이 2 배로 늘어난다.
(2) 전기(다)에 핵막이 사라지면서 두 가닥의 염색분체로 이루어진 막대 모양의 염색체가 나타난다.
(3) 염색체가 세포 중앙에 배열되는 중기(가)에 염색체의 수와 모양을 가장 잘 관찰할 수 있다.

9 식물세포(가)는 새로운 2 개의 핵 사이에 세포판이 안쪽에서 바깥쪽으로 만들어지면서 세포질이 나누어진다. 동물세포(나)는 세포질이 바깥쪽에서 안쪽으로 잘록하게 들어가면서 세포질이 나누어진다.

10 바로 알기 (3) 핵분열 과정은 염색체의 모양과 행동에 따라 전기, 중기, 후기, 말기로 구분한다.
(4) 체세포분열에서는 염색분체가 분리되어 서로 다른 딸세포로 들어간다.

[11~12]



13 (1) DNA는 감수 1분열 전(㉠)에 복제된다.
(2) 감수 2분열 과정(㉣)에서 염색분체가 분리된다.
(3), (4) 감수 1분열 과정(㉢)에서 상동염색체가 분리되어 서로 다른 딸세포로 들어가므로 염색체 수가 절반으로 줄어든다.

14 바로 알기 (1) 2가 염색체는 감수 1분열 전기에 처음 나타난다. 감수 2분열에서는 2가 염색체가 관찰되지 않는다.
(2) 감수 1분열 전에 DNA가 복제된 후 감수 1분열이 일어나며, 감수 1분열 후 DNA의 복제 없이 감수 2분열 전기가 시작된다.

탐구 a

진도 교재 46 쪽

㉠ 커, ㉡ 커, ㉢ 세포분열

01 (1) ○ (2) × (3) ○ **02** (가) 3, (나) 1.5 **03** 세포가 커지면 부피에 대한 표면적의 비가 작아져 세포막을 통한 물질 교환이 불리해진다.

01 바로 알기 (2) 작은 우무 조각 8 개는 큰 우무 조각 1 개와 전체 부피는 같지만 전체 표면적은 크다. 따라서 부피에 대한 표면적의 비도 크다.

02 부피에 대한 표면적의 비는 (가)가 $\frac{\text{표면적 } 24\ \text{cm}^2}{\text{부피 } 8\ \text{cm}^3}=3$이고, (나)가 $\frac{\text{표면적 } 96\ \text{cm}^2}{\text{부피 } 64\ \text{cm}^3}=1.5$이다.

03

채점 기준	배점
부피에 대한 표면적의 비와 물질 교환을 모두 언급하여 옳게 서술한 경우	100 %
둘 중 한 가지만 언급하여 서술한 경우	50 %

탐구 b

진도 교재 47 쪽

㉠ 체세포, ㉡ 해리

01 (1) × (2) × (3) ○ (4) × **02** 고정 **03** 양파의 뿌리 끝에는 체세포분열이 활발하게 일어나는 성장점이 있기 때문이다.

01 바로 알기 (1) 양파 뿌리 끝의 성장점에서는 체세포분열이 활발하게 일어난다. 식물에서 감수분열은 밑씨와 꽃밥에서 일어난다.
(2) 가장 많이 관찰되는 세포는 세포주기의 대부분을 차지하는 분열 전 시기의 세포이다.
(4) 아세트산 카민 용액을 떨어뜨리는 까닭은 핵과 염색체를 붉게 염색하기 위해서이다.

02 고정 과정은 양파 뿌리 조각을 에탄올과 아세트산을 3 : 1로 섞은 용액에 담가 두어 세포가 생명활동(세포분열)을 멈추고 살아 있을 때의 모습을 유지하도록 하는 과정이다.

03

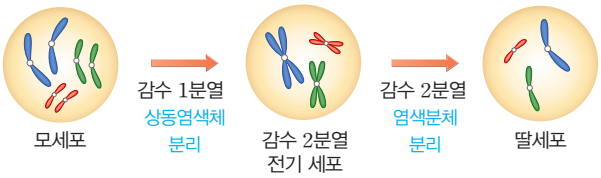
채점 기준	배점
체세포분열과 성장점을 모두 언급하여 옳게 서술한 경우	100 %
둘 중 한 가지만 언급하여 서술한 경우	50 %

여기서 잠깐

진도 교재 48 쪽

유제 1 (1) ㅁ (2) ㄴ (3) ㄹ (4) ㄷ

유제 1 (1) 분열 전 시기에 DNA가 복제되므로 체세포분열 전기에는 염색체가 두 가닥의 염색분체로 이루어져 있다.
(2) 감수 1분열에서 상동염색체가 분리되므로 감수 2분열 전기의 세포에는 상동염색체 중 하나만 있으며, 아직 염색분체가 분리되기 전이므로 염색체가 두 가닥의 염색분체로 이루어져 있다.
(3) 감수분열 결과 만들어지는 딸세포는 상동염색체 중 하나만 있고, 염색체가 한 가닥으로 되어 있다.
(4) 체세포분열 결과 만들어지는 딸세포는 상동염색체가 쌍으로 있고, 염색체가 한 가닥으로 되어 있다.



기출 문제로 내신쑥쑥

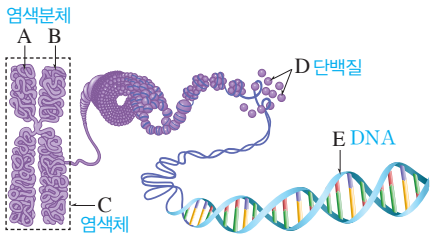
진도 교재 49~52 쪽

01 ⑤ **02** ② **03** ④ **04** ③ **05** ① **06** ④ **07** ③ **08** ④ **09** ③ **10** ⑤ **11** ① **12** (라) → (가) → (나) → (마) → (다) **13** ④ **14** ⑤ **15** ① **16** ⑤ **17** ④ **18** ③ **19** ③ **20** ④ **21** ④ **22** ⑤

서술형 문제 **23** 여자, 성염색체 구성이 XX이기 때문이다.
24 (1) (가) 체세포분열, (나) 감수분열(생식세포분열) (2) (가) 체세포분열은 1 회 분열하여 염색체 수가 모세포와 같은 2 개의 딸세포가 만들어지고, (나) 감수분열은 2 회 연속 분열하여 염색체 수가 모세포의 절반인 4 개의 딸세포가 만들어진다.
25 해설 참조

01 ①, ② 염색체는 유전정보를 전달하는 역할을 하며, DNA와 단백질로 구성된다.
③ 염색체는 세포가 분열하지 않을 때는 핵 속에 가는 실처럼 풀어져 있다가 세포가 분열하기 시작하면 굵고 짧게 뭉쳐져 막대 모양으로 나타난다.
바로 알기 ⑤ 분열 전에 DNA가 복제되므로 세포분열을 시작할 때 하나의 염색체는 두 가닥의 염색분체로 이루어져 있다.

02



② 세포가 분열할 때 염색분체(A, B)가 분리되어 서로 다른 딸세포로 들어간다.
바로 알기 ① A와 B는 염색분체이다.
③ 염색체는 세포가 분열하지 않을 때는 핵 속에 가는 실처럼 풀어져 있다가 세포가 분열하기 시작하면 굵고 짧게 뭉쳐져 두 가닥의 염색분체로 이루어진 막대 모양의 염색체(C)가 나타난다.
④ D는 단백질, E는 유전물질(DNA)이다.
⑤ 하나의 DNA(E)에는 수많은 유전자가 있다.

03 A와 B는 염색분체이고, (가)와 (나)는 상동염색체이다.
ㄱ. 두 가닥의 염색분체는 한쪽의 DNA가 복제되어 만들어진 것이므로 유전정보가 서로 같다.
ㄷ. 상동염색체는 부모에게서 각각 하나씩 물려받은 것이다.
바로 알기 ㄴ. 상동염색체는 부모에게서 각각 하나씩 물려받은 것이므로 유전정보가 서로 다르다.

04 ① (가)는 성염색체 구성이 XY이므로 남자이고, (나)는 성염색체 구성이 XX이므로 여자이다.
② (가)의 X염색체는 어머니에게서, Y염색체는 아버지에게서 물려받은 것이다.
④, ⑤ 사람의 체세포에는 46 개의 염색체(23 쌍의 상동염색체)가 있다. 이 중 남녀가 공통으로 가지는 1 번~22 번 염색체가 상염색체이고, 남녀에 따라 구성이 달라지는 한 쌍의 염색체(XX 또는 XY)가 성염색체이다.
바로 알기 ③ 남자(가)는 어머니에게서 22 개의 상염색체와 1 개의 X염색체, 즉 23 개의 염색체를 물려받았다.

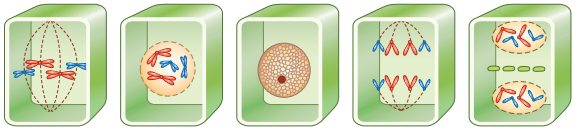
05 ① 체세포분열을 통해 세포 수가 늘어나 생물의 몸집이 커지는 성장이 일어난다.
바로 알기 ②, ④ 체세포분열을 통해 성장이 일어나므로, 생물이 성장할 때 세포의 수는 늘어나고 세포 안의 염색체 수는 변화 없다.
③ 세포는 어느 정도 커지면 분열하므로 생물이 성장할 때 세포의 크기는 계속 커지지 않는다.
⑤ 몸집이 큰 동물은 몸집이 작은 동물보다 세포의 수가 많으며, 세포의 크기는 거의 비슷하다.

06 세포가 커질 때 부피가 커지는 비율보다 표면적이 커지는 비율이 작다. 부피에 대한 표면적의 비가 커야 세포의 물질 교환에 유리하므로, 세포는 계속 커지지 않고 일정 크기가 되면 분열하여 수를 늘린다.

07 ㄴ. 부피에 대한 표면적의 비는 (가)가 $\frac{\text{표면적 } 6\ \text{cm}^2}{\text{부피 } 1\ \text{cm}^3}=6$이고, (나)가 $\frac{\text{표면적 } 24\ \text{cm}^2}{\text{부피 } 8\ \text{cm}^3}=3$이다.
바로 알기 ㄷ. 우무 조각이 클수록 부피에 대한 표면적의 비가 작아진다. 따라서 우무 조각을 세포라고 가정하면 크기가 큰 (나)보다 크기가 작은 (가)에서 물질 교환이 더 효율적으로 일어난다.

08 ② 체세포분열 전에 유전물질(DNA)이 복제되어 그 양이 두 배로 늘어난다.
③ 세포분열 시 핵분열이 먼저 일어나고 세포질분열이 일어난다.
⑤ 동물은 몸 전체에서 체세포분열이 일어나는 반면, 식물은 성장점, 형성층과 같은 특정 부위에서 체세포분열이 활발하게 일어난다.
바로 알기 ④ 체세포분열 결과 모세포와 염색체 수가 같은 2 개의 딸세포가 만들어진다.

[09~11]



09 분열 전 시기(다)에 세포의 크기가 커지고 유전물질이 복제된 후 전기(나) → 중기(가) → 후기(라) → 말기(마)의 순으로 체세포분열이 진행된다.

10 ⑤ 말기(마)에 핵막이 나타나 2 개의 핵이 만들어지고, 염색체가 풀어진다.
바로 알기 ① 양파의 뿌리 끝을 관찰하면 세포주기의 대부분을 차지하는 분열 전 시기(다)의 세포가 가장 많이 보인다.
② DNA가 복제되어 유전물질의 양이 두 배로 늘어나는 시기는 분열 전 시기(다)이다.
③ 염색분체가 분리되어 세포 양쪽 끝으로 이동하는 시기는 후기(라)이다.
④ 염색체가 세포 중앙에 배열되는 시기는 중기(가)이다.

11 염색체가 세포 중앙에 배열되는 중기(가)에 염색체의 수와 모양을 가장 잘 관찰할 수 있다.

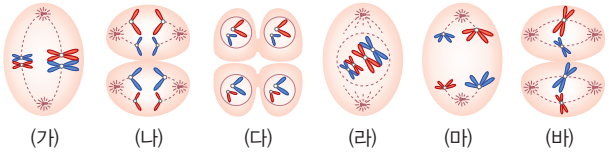
12 체세포분열 관찰 실험은 '고정(라) → 해리(가) → 염색(나) → 분리(마) → (다)' 순서로 이루어진다.

13 바로 알기 ④ (마)는 세포들이 뭉치지 않게 떼어 내는 분리 과정이다.

14 ①, ②, ③ 세포 안쪽에서 바깥쪽으로 세포판이 만들어져 세포질이 나누어지는 (가)는 식물세포이고, 세포질이 바깥쪽에서 안쪽으로 잘록하게 들어가면서 세포질이 나누어지는 (나)는 동물세포이다.
④ 양파는 식물이므로 (가), 도마뱀은 동물이므로 (나)와 같은 세포질분열이 일어난다.
바로 알기 ⑤ 감수분열에서도 핵분열 이후에 세포질분열이 일어난다.

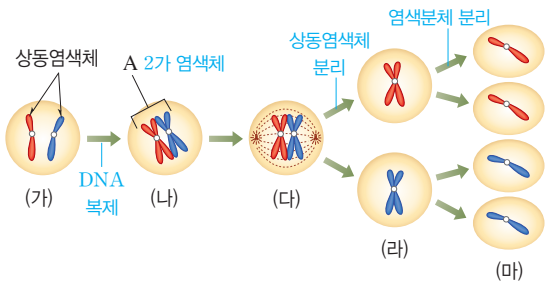
15 ③ 감수 1분열에서는 상동염색체가 분리되고, 감수 2분열에서는 염색분체가 분리된다.
⑤ 감수분열 결과 만들어진 딸세포의 염색체 수는 모세포의 절반이다.
바로 알기 ① 감수 1분열 전에 DNA의 복제가 일어나고, 감수 1분열 후 DNA의 복제 없이 감수 2분열 전기가 바로 시작된다. 즉, 감수분열 시 DNA의 복제는 1 회 일어난다.

16



ㄴ. 감수 1분열 후기(마)에 상동염색체가 분리되어 세포 양쪽 끝으로 이동하고, 감수 2분열 후기(나)에 염색분체가 분리되어 세포 양쪽 끝으로 이동한다.
ㄷ. 감수분열(생식세포분열) 과정은 감수 1분열(전기 → 중기 → 후기 → 말기)과 감수 2분열(전기 → 중기 → 후기 → 말기)이 연속적으로 일어난다.
바로 알기 ㄱ. 감수 1분열 전기(라)에 상동염색체가 접합한 2가 염색체가 처음 나타난다.

17



① 감수 1분열 전기에 상동염색체가 접합한 2가 염색체(A)가 나타난다.
② (가) → (나) 과정에서 DNA가 복제되어 (나)에서 염색체가 두 개의 염색분체로 이루어져 있다.
③ (다) → (라) 과정에서 상동염색체가 분리되어 각각의 딸세포로 들어가므로 염색체 수가 반으로 줄어든다.
⑤ (라) → (마) 과정에서는 염색분체가 분리되어 각각의 딸세포로 들어가므로 염색체 수가 변하지 않는다. 따라서 (라)와 (마)에서 각 세포의 염색체 수는 모두 같다.
바로 알기 ④ (다) → (라) 과정에서 상동염색체가 분리되고, (라) → (마) 과정에서는 염색분체가 분리된다.

18 ③ 정소와 난소에서 감수분열이 일어나 정자와 난자 같은 생식세포가 만들어진다.
바로 알기 ①, ⑤ 피부의 상처가 아무는 것과 꼬리가 잘린 도마뱀에서 꼬리가 새로 자라는 것은 재생 과정으로, 체세포분열의 결과이다.
②, ④ 성장기에 키가 자라는 것과 싹이 튼 씨앗에서 뿌리, 줄기, 잎이 자라는 것은 성장 과정으로, 체세포분열의 결과이다.

19

구분	체세포분열	감수분열
분열 횟수	1 회	연속 2 회
염색체 수 변화	변화 없음	절반으로 줄어듦
2가 염색체	형성되지 않음	형성됨
딸세포 수	2 개	4 개
분열 결과	성장, 재생	생식세포 형성

20 체세포분열 전기의 세포는 상동염색체가 쌍으로 있고, 염색체가 두 가닥의 염색분체로 이루어져 있다. 감수분열 시 상동염색체와 염색분체가 각각 분리되므로 감수분열 결과 만들어지는 딸세포는 상동염색체 중 하나만 있고, 염색체는 한 가닥으로 되어 있다.
바로 알기 ②는 체세포분열 결과 만들어지는 딸세포이고, ③은 감수 1분열 결과 만들어지는 딸세포이다.

21 2가 염색체가 세포 중앙에 배열되어 있으므로 감수 1분열 중기의 세포이다. 감수분열이 일어나면 염색체 수가 모세포의 절반으로 줄어들므로, 감수분열 결과 만들어진 딸세포에는 2 개의 염색체가 들어 있다.

22 (가)는 상동염색체가 쌍으로 있고 염색분체가 분리되고 있으므로 체세포분열 후기의 세포이고, (나)는 상동염색체 중 하나만 있고 염색분체가 분리되고 있으므로 감수 2분열 후기의 세포이다.

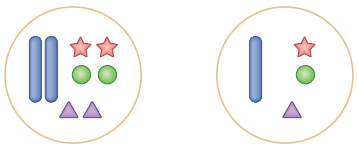
23

채점 기준	배점
여자라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
여자라고만 쓴 경우	40 %

24 (가)는 분열 후 염색체 수가 변하지 않는 체세포분열이고, (나)는 분열 후 염색체 수가 반으로 줄어드는 감수분열이다.

채점 기준		배점
(1)	(가)와 (나)를 모두 옳게 쓴 경우	30 %
(2)	분열 횟수, 딸세포 수, 염색체 수 변화를 모두 옳게 비교하여 서술한 경우	70 %
	세 가지 중 두 가지만 옳게 비교하여 서술한 경우	40 %
	세 가지 중 한 가지만 옳게 비교하여 서술한 경우	20 %

25 체세포분열에서는 모세포와 염색체 구성이 같은 딸세포가 만들어지고, 감수분열에서는 상동염색체 중 하나만 있고, 염색체 수가 모세포의 절반인 딸세포가 만들어진다.
모범 답안



채점 기준	배점
(가)와 (나)의 염색체 구성을 모두 옳게 그린 경우	100 %
(가)와 (나) 중 하나의 염색체 구성만 옳게 그린 경우	50 %

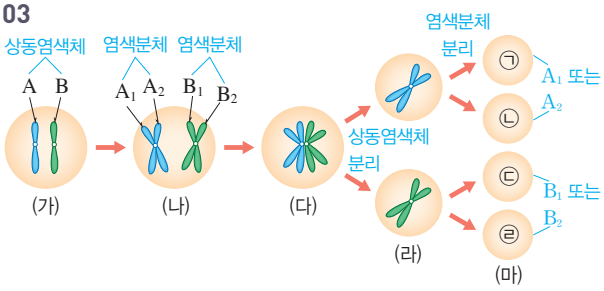
수준 높은 문제로 실력탄탄 | 진도 교재 53 쪽

01 ⑤ 02 ④ 03 ④ 04 ①, ③ 05 ③ 06 ④

01 ⑤ 염색체 수와 모양은 생물의 종에 따라 다르며, 같은 종의 생물에서는 체세포에 들어 있는 염색체 수와 모양이 모두 같다.
바로 알기 ① 동물이 식물보다 염색체 수가 많은 것은 아니다. 초파리는 완두보다 염색체 수가 적다.
② 고등한 생물일수록 염색체 수가 많은 것은 아니다.
③, ④ 종이 달라도 염색체 수가 같을 수 있는데, 종이 다르면 염색체의 크기나 모양, 유전자 등이 다르다.

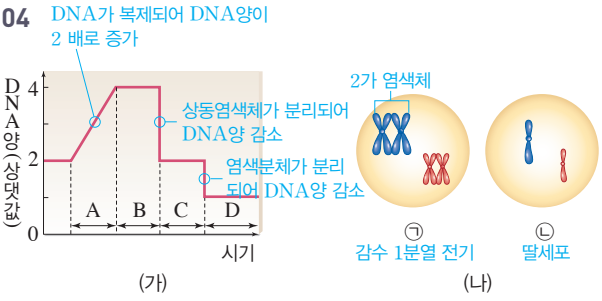
02 감수분열로 만들어진 생식세포의 염색체 수는 체세포의 절반이므로 부모의 생식세포가 결합하여 생긴 자손의 염색체 수는 부모와 같다.

03



① (라) → (마) 과정에서 하나의 염색체를 이루는 두 염색분체가 분리되어 각각의 딸세포로 들어가므로 ㉠과 ㉡의 유전정보는 서로 같다.
② (다) → (라) 과정에서 상동염색체가 분리된 후 (라) → (마) 과정에서 염색분체가 분리된다. 따라서 ㉡과 ㉢에는 상동염색체 중 하나씩만 들어 있으므로 유전정보는 서로 다르다.
③ (가)와 (나) 모두 상동염색체가 쌍을 이루고 있으므로, (가)와 (나)의 염색체 수는 같다.
⑤ 2가 염색체가 나타나고 상동염색체가 분리되므로 감수분열 과정이다. 식물의 꽃밥에서 감수분열이 일어나 꽃가루와 같은 생식세포가 만들어진다.
바로 알기 ④ (라) → (마) 시기에 하나의 염색체를 이루는 두 가닥의 염색분체가 분리되어 각각의 세포로 들어간다. 따라서 ㉠에 A_1이 있다면, ㉡에는 A_2가 있다.

04



① DNA가 복제되어 DNA양이 2 배로 증가하는 A 시기는 분열 전 시기이다. 분열 전 시기(A)에는 핵막이 뚜렷하며, 염색체가 핵 속에 가는 실처럼 풀어져 있다.
③ 2가 염색체가 형성된 감수 1분열 전기의 세포(㉠)는 DNA가 복제되어 DNA양이 2 배로 늘어난 상태인 B 시기에 관찰할 수 있다.
바로 알기 ② B 시기 후반에 상동염색체가 분리되어 DNA양이 반으로 줄어든다.
④ ㉡은 상동염색체와 염색분체가 모두 분리된 딸세포로, 모세포에 비해 DNA양이 반으로 줄어든 상태이므로 D 시기에 관찰할 수 있다.
⑤ ㉠의 염색체 수는 ㉡의 2 배이고, ㉠의 DNA양은 ㉡의 4 배이다.

05 감수 1분열 과정에서 상동염색체가 분리되므로 감수 2분열 전기의 세포는 염색체 수가 체세포의 절반이다. 감수 2분열 전기의 세포에 2 개의 염색체가 있으므로 감수분열이 일어나기 전의 모세포에는 4 개의 염색체가 있다. 그리고 감수 2분열 과정에서는 염색체 수가 변하지 않으므로 감수분열 결과 만들어진 딸세포(생식세포)에는 2 개의 염색체가 있다.

06 ④ 이 동물의 체세포에는 4 개의 염색체가 있으며, 체세포분열에서는 2가 염색체가 형성되지 않는다.
바로 알기 ① 상동염색체 중 하나만 있고, 염색체가 세포 중앙에 배열되어 있으므로 감수 2분열 중기의 세포이다.
⑤ 2가 염색체가 세포 중앙에 배열되어 있으므로 감수 1분열 중기의 세포이다.

02 사람의 발생

확인 문제로 개념쏙쏙 진도 교재 55 쪽

A 수정, 발생, 난할, 착상
1 (1) A: 핵, B: 꼬리, C: 세포질, D: 핵 (2) A, D (3) ㉠ 정자, ㉡ 난자, ㉢ C **2** (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ **3** A: 배란, B: 수정, C: 난할, D: 착상 **4** 포배 **5** (가) ㄴ, ㄹ, (나) ㄱ, ㄷ

1 (2) 정자와 난자의 핵에는 유전물질이 들어 있다.
(3) 정자는 꼬리를 이용해 스스로 움직일 수 있다. 난자는 세포질(C)에 많은 양분을 저장하고 있어 보통 세포보다 크기가 훨씬 크다.

2 바로 알기 (2) 난할은 체세포분열이지만 딸세포의 크기가 커지지 않고, 세포분열을 빠르게 반복한다. 따라서 난할이 진행되면 세포 수는 늘어나지만, 세포 하나의 크기는 점점 작아진다.
(3) 난할이 진행되어도 배아 전체의 크기는 수정란과 비슷하다.

3 A는 난소에서 난자가 수란관으로 나오는 배란 과정이고, B는 정자와 난자가 결합하는 수정 과정이다. C는 수정란의 초기 세포분열인 난할 과정이고, D는 수정란이 포배가 되어 자궁 안쪽 벽을 파고들어 가는 착상 과정이다.

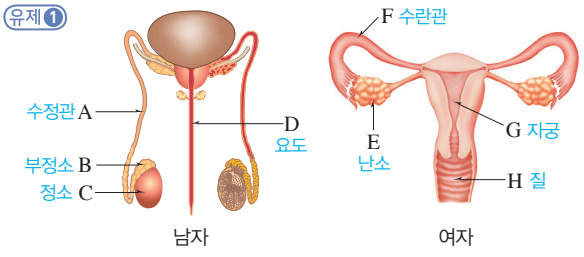
4 수정된 지 약 일주일 후 수정란이 포배가 되어 자궁 안쪽 벽을 파고들어 가는 현상을 착상(D)이라고 한다.

5 태아는 태반을 통해 필요한 산소와 영양소를 모체로부터 전달받고, 태아의 몸에서 생기는 이산화 탄소와 노폐물을 모체로 전달하여 내보낸다.

여기서 잠깐 진도 교재 56 쪽

유제 1 (1) C, E (2) (가) F, (나) G
유제 2 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×

유제 1



(1) 정자와 난자는 각각 정소(C)와 난소(E)에서 감수분열이 일어나 만들어진다.
(2) 정자와 난자의 수정은 수란관(F)에서 일어나며, 태아가 자라는 곳은 자궁(G)이다.

유제 2 (2) 수정 후 8 주가 되면 신체의 각 기관이 대부분 형성되어 사람의 모습을 갖추기 시작한다.
바로 알기 (3) 수정 후 8 주까지를 배아, 그 이후부터를 태아라고 한다.

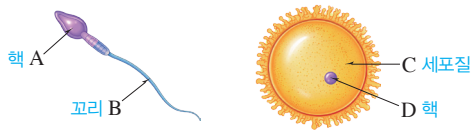
(4) 기관이 만들어지기 시작하는 시기와 완성되는 시기는 기관에 따라 다르다.

기출 문제로 내신쑥쑥 | 진도 교재 57~59 쪽

01 ⑤ **02** (가) 23 개, (나) 23 개 **03** ④ **04** ④ **05** ④
06 ② **07** ② **08** ③ **09** ③ **10** ② **11** ②

서술형 문제 **12** (1) (가)는 정소, (나)는 난소에서 만들어진다. (가)는 꼬리를 이용해 스스로 움직일 수 있지만, (나)는 스스로 움직일 수 없다. (가)와 (나)의 염색체 수는 23 개로 같다. (2) 난자는 세포질에 많은 양분을 저장하고 있기 때문이다. **13** 난할, 난할이 진행되면 세포 수는 증가하고, 세포 1 개의 크기는 점점 작아지며, 세포 1 개의 염색체 수는 변하지 않는다. **14** **산소와 영양소**는 모체에서 태아로 이동하고, **이산화 탄소와 노폐물**은 태아에서 모체로 이동한다.

01



(가) 정자 (나) 난자

① 정자의 핵(A)과 난자의 핵(D)에는 각각 유전물질이 들어 있다.
② 정자(가)는 꼬리(B)를 이용해 스스로 움직일 수 있다.
③ 난자(나)는 세포질(C)에 많은 양분을 저장하고 있어 정자보다 크기가 훨씬 크다.
④ 정자(가)는 정소에서 만들어지고, 난자(나)는 난소에서 만들어진다.
바로 알기 ⑤ 생식세포인 정자(가)와 난자(나)는 모두 감수분열로 만들어진다.

02 정자(가)와 난자(나)의 염색체 수는 체세포의 절반인 23 개이다.

03 ㄱ. 아버지의 정소와 어머니의 난소에서 감수분열이 일어나 염색체 수가 체세포의 절반인 정자와 난자가 만들어진다.
ㄷ. (다) 과정에서 수정란은 난할을 거친 후 체세포분열을 반복하면서 여러 조직과 기관을 형성하여 개체가 된다.
바로 알기 ㄴ. (나) 과정은 수정, (다) 과정은 발생에 해당한다.

04 ㄷ. 염색체 수가 체세포의 절반인 정자와 난자가 수정하여 체세포와 염색체 수가 같은 수정란이 만들어진다.
바로 알기 ㄴ. 수정은 여자의 생식기관인 수란관에서 이루어진다. 자궁에서는 태아가 자란다.

05 수정란의 초기 세포분열인 난할은 체세포분열이지만 딸세포의 크기가 커지지 않고, 세포분열을 빠르게 반복한다. 따라서 난할이 진행되면 세포 수는 증가하고, 세포 각각의 크기는 점점 작아지며, 배아 전체의 크기는 수정란과 비슷하다.
바로 알기 ④ 난할이 진행될 때 세포 1 개당 염색체 수는 변하지 않는다.

06



(가) 8세포기 (나) 4세포기 (다) 수정란 (라) 2세포기 (마) 포배

ㄱ. 난할이 진행되어도 배아 전체의 크기는 수정란과 비슷하므로 (가)~(마)의 전체적인 크기는 모두 비슷하다.
ㄹ. 난할이 진행되면 세포 수가 증가하므로 (다) → (라) → (나) → (가) → (마) 순으로 진행되는 것을 알 수 있다.
바로 알기 ㄴ. 난할은 체세포분열로, 분열 결과 세포 1 개당 염색체 수는 변하지 않는다. 따라서 (나)와 (라)에서 세포 1 개당 염색체 수는 같다.
ㄷ. (라)는 수정란이 1 회 분열한 상태인 2세포기이다.

07 난할이 진행될 때 세포 수(A)는 증가하고, 세포 1 개의 염색체 수(B)는 변하지 않으며, 세포 1 개의 크기(C)는 점점 작아진다.

08 (가)는 수정, (나)는 배란, (다)는 착상, (라)는 난할이다. 배란에서 착상까지의 과정은 배란(나) → 수정(가) → 난할(라) → 착상(다) 순으로 일어난다.

09 A는 난소에서 난자가 수란관으로 나오는 배란 과정이고, B는 수란관에서 정자와 난자가 결합하는 수정 과정이다. C는 수정란의 초기 세포분열인 난할 과정이고, D는 수정란이 포배가 되어 자궁 안쪽 벽을 파고들어 가는 착상 과정이다.

10 ㄱ. A는 난자가 난소에서 수란관으로 나오는 현상인 배란 과정이다.
ㄷ. 수정란은 난할(C)이 일어나 빠르게 세포 수를 늘리면서 자궁으로 이동한다.
바로 알기 ㄴ. 착상(D)이 되었을 때부터 임신되었다고 한다.
ㄹ. 착상(D)은 수정된 지 약 일주일이 지나 포배 상태일 때 일어난다.

11 ③ 착상 이후 태아와 모체를 연결하는 태반이 만들어지고, 이를 통해 물질 교환이 일어난다.
④ 자궁에서 배아는 체세포분열을 계속하여 조직과 기관을 형성하고 수정된 지 8 주 후 사람의 모습을 갖춘 태아가 된다.
⑤ 태아는 수정된 지 약 266 일이 지나면 출산 과정을 거쳐 모체 밖으로 나온다.
바로 알기 ② 착상 이후 자궁 속 배아는 체세포분열을 계속하여 조직과 기관을 만들고 하나의 개체로 성장한다.

12 생식세포인 정자(가)와 난자(나)의 염색체 수는 체세포의 절반이다.

채점 기준		배점
(1)	만들어지는 장소, 운동성, 염색체 수를 모두 옳게 서술한 경우(운동성이 있다, 없다로 서술한 경우도 정답 인정)	60 %
	세 가지 중 두 가지만 옳게 서술한 경우	40 %
	세 가지 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	20 %
(2)	양분을 포함하여 옳게 서술한 경우	40 %
	양분을 포함하지 않은 경우	0 %

13

채점 기준	배점
세포 수, 세포 1 개의 크기, 세포 1 개의 염색체 수를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
세 가지 중 두 가지만 옳게 서술한 경우	60 %
세 가지 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

14 태아는 태반을 통해 태아에 필요한 산소와 영양소를 모체로부터 전달받고, 태아의 몸에서 생기는 이산화 탄소와 노폐물을 모체로 전달하여 내보낸다.

채점 기준	배점
물질 네 가지의 이동 방향을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
물질 네 가지 중 세 가지만 옳게 서술한 경우	75 %
물질 네 가지 중 두 가지만 옳게 서술한 경우	50 %
물질 네 가지 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	25 %

수준 높은 문제로 **실력탄탄** | 진도 교재 59 쪽

01 ③ **02** ②, ④

01 A는 수정관, B는 부정소, C는 정소, D는 핵, E는 꼬리이다.

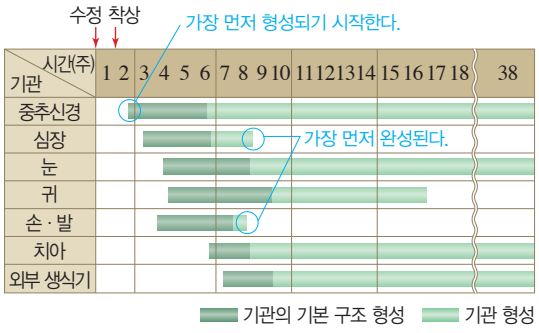
③ 정소(C)에서 만들어진 정자는 부정소(B)에서 성숙한 후 수정관(A)과 요도를 통해 몸 밖으로 나간다.

바로 알기 ① A는 정자가 이동하는 통로인 수정관이다.

②, ④ 정소(C)에서 감수분열이 일어나 정자(나)가 만들어지며, 이때 X염색체와 Y염색체가 분리되어 각각 다른 딸세포로 들어가 정자가 만들어진다. 따라서 정자의 핵(D)에는 X염색체 또는 Y염색체가 들어 있다.

⑤ 사람의 발생에 필요한 양분은 난자의 세포질에 들어 있다.

02



③ 수정된 지 10 주 이전에 심장이 완성되므로 수정된 지 10 주경에는 태아의 심장박동을 느낄 수 있다.

바로 알기 ② 중추신경은 가장 먼저 형성되기 시작하지만, 출산할 때까지 발달이 완성되지 않는 것으로 보아, 먼저 형성되기 시작한 기관이 먼저 완성되는 것은 아니다.

④ 배아는 착상 전과 후에 모두 체세포분열을 한다. 이때 착상 전 수정란의 초기 세포분열을 난할이라고 한다.

03 멘델의 유전 원리

확인 문제로 **개념쏙쏙** | 진도 교재 61, 63 쪽

A 대립, 유전자형, 표현형

B 우열, 우성, 분리, 대립유전자, 독립, 9, 3, 3, 1

1 (1) 유전 (2) 순종 (3) 자가수분 **2** ㄱ, ㄴ, ㄷ **3** ㄱ, ㄹ **4** (1) 노란색 (2) Yy (3) Y, y **5** (1) ㉠ Rr, ㉡ RR, ㉢ Rr, ㉣ rr (2) ㉡ 둥글다, ㉢ 둥글다, ㉣ 주름지다 (3) 3 : 1 (4) 300 개 **6** (1) ㉠ $RrYy$, ㉡ RY, ㉢ $RRYY$, ㉣ $rryy$ **7** RY, Ry, rY, ry **8** 9 : 3 : 3 : 1 **9** (가) 3 : 1, (나) 3 : 1 **10** $RRyy$, $Rryy$ **11** 300 개 **12** (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

1 (2) 한 가지 형질을 나타내는 유전자의 구성이 같은 개체를 순종, 다른 개체를 잡종이라고 한다.

(3) 수술의 꽃가루가 같은 그루의 꽃에 있는 암술에 붙는 현상을 자가수분, 다른 그루의 꽃에 있는 암술에 붙는 현상을 타가수분이라고 한다.

2 한 가지 형질에서 뚜렷하게 대비되는 특징이 대립형질이다.

바로 알기 ㄹ. 노란색 씨와 초록색 씨, 초록색 꼬투리와 노란색 꼬투리가 각각 대립형질이다.

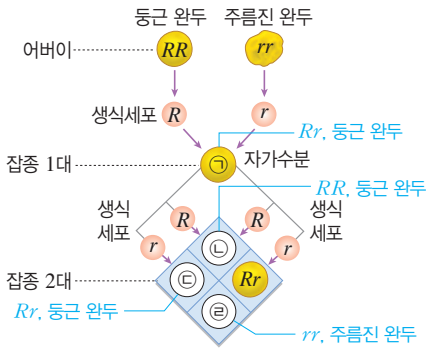
3 바로 알기 ㄴ. 완두는 한 세대가 짧다.

ㄷ. 완두는 자손의 수가 많아 통계적인 분석에 유리하다.

4 (1) 잡종 1대에서 나타난 노란색이 우성형질이다.

(2), (3) 잡종 1대의 유전자형은 Yy이다. 잡종 1대에서 생식세포가 만들어질 때 대립유전자 Y와 y가 분리되어 서로 다른 생식세포로 들어간다. 이에 따라 유전자 Y를 가진 생식세포와 y를 가진 생식세포가 1 : 1의 비로 만들어진다.

5

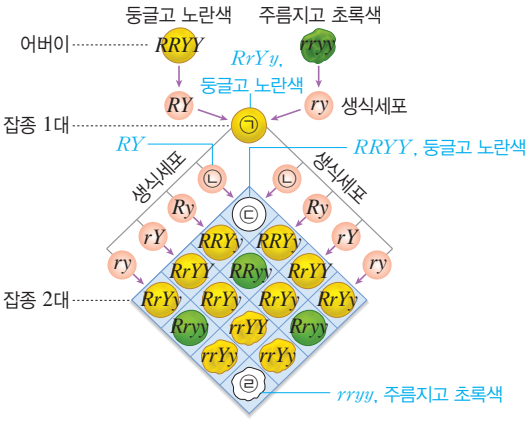


(2) 둥근 모양 대립유전자 R가 주름진 모양 대립유전자 r에 대해 우성이므로, 둥근 모양 대립유전자 R를 가지면 표현형이 둥근 모양으로 나타난다.

(3) $Rr \times Rr \rightarrow RR$, Rr, Rr, rr이므로, 잡종 2대에서는 둥근 완두(RR, Rr) : 주름진 완두(rr) = 3 : 1로 나타난다.

(4) 잡종 2대에서 둥근 완두 : 주름진 완두 = 3 : 1이므로, 둥근 완두의 개수는 $400 \times \frac{3}{4} = 300$ (개)이다.

[6~11]



7 잡종 1대에서는 4 종류의 생식세포(RY, Ry, rY, ry)가 같은 비율로 만들어진다.

9 (가) 둥글고 노란색+주름지고 노란색 : 둥글고 초록색+주름지고 초록색=12 : 4=3 : 1
(나) 둥글고 노란색+둥글고 초록색 : 주름지고 노란색+주름지고 초록색=12 : 4=3 : 1

10 R를 가지면 둥근 모양이 나타나고, Y를 가지면 노란색이 나타난다.

11 잡종 2대의 총 개수가 1600 개일 때 주름지고 노란색인 완두의 개수는 $1600\times\frac{3(\text{주름지고 노란색})}{16(\text{전체})}=300$ (개)이다.

12 (1), (3) 잡종 1대의 분홍색 분꽃(RW)을 자가수분하면 잡종 2대에서 붉은색 꽃(RR) : 분홍색 꽃(RW) : 흰색 꽃(WW)=1 : 2 : 1로 나타난다.
바로 알기 (2) 붉은색 꽃 대립유전자 R와 흰색 꽃 대립유전자 W 사이에 우열 관계가 뚜렷하지 않아 잡종 1대에서 부모의 중간 형질이 나타난다.
(4) 분꽃의 꽃잎 색깔 유전에서 우열의 원리는 성립하지 않지만, 분리의 법칙은 성립한다.

여기서 잠깐

진도 교재 64~65 쪽

유제 1 (1) 둥근 완두 : 주름진 완두=1 : 1 (2) 400 개 (3) 400 개

유제 2 (1) 둥글고 노란색 : 둥글고 초록색 : 주름지고 노란색 : 주름지고 초록색=1 : 1 : 1 : 1 (2) 400 개 (3) 800 개 (4) 400 개

유제 1 (1) 유전자형이 Rr인 완두의 표현형은 둥근 모양이고, rr인 완두의 표현형은 주름진 모양이다.

(2) $800\times\frac{1(\text{둥근 완두})}{2(\text{전체})}=400$ (개)

(3) 잡종 1대에서 순종인 완두는 유전자형이 rr인 주름진 완두이다. $800\times\frac{1(rr)}{2(\text{전체})}=400$ (개)

유제 2 (1) R를 가지면 둥근 모양이 나타나고, Y를 가지면 노란색이 나타난다.

(2) $1600\times\frac{1(\text{주름지고 노란색})}{4(\text{전체})}=400$ (개)

(3) $1600\times\frac{2(\text{둥글고 노란색}+\text{주름지고 노란색})}{4(\text{전체})}=800$ (개)

(4) $1600\times\frac{1(RrYy)}{4(\text{전체})}=400$ (개)

기출 문제로 내신쑥쑥

진도 교재 66~68 쪽

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

서술형 문제 **20** 한 세대가 짧다. 자손의 수가 많다. 대립형질이 뚜렷하다. 기르기 쉽다. 등 **21** 붉은색 꽃 대립유전자(R)와 흰색 꽃 대립유전자(W) 사이에 우열 관계가 뚜렷하지 않기 때문이다.

01 바로 알기 ④ 대립유전자는 대립형질을 결정하는 유전자로, 상동염색체의 같은 위치에 있다.

02 순종은 한 가지 형질을 나타내는 유전자의 구성이 같은 개체이다.

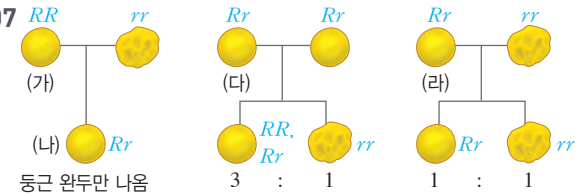
03 바로 알기 ④ 완두는 자손의 수가 많아 통계적인 분석에 유리하다.

04 둥근 모양이 주름진 모양에 대해 우성이므로, 유전자형이 Rr일 때 표현형은 둥근 모양으로 나타난다.
둥근 완두(RR)×주름진 완두(rr) → 둥근 완두(Rr)

05 ㄱ, ㄴ. $Rr\times Rr\rightarrow RR$, Rr, Rr, rr이므로, 잡종 2대에서 표현형의 비는 둥근 완두(RR, Rr) : 주름진 완두(rr)=3 : 1이고, 유전자형의 비는 RR : Rr : rr=1 : 2 : 1이다.
바로 알기 ㄷ. 잡종 2대에서 둥근 완두는 순종(RR)과 잡종(Rr)이 있다.

06 $1000\times\frac{1(\text{주름진 완두})}{4(\text{전체})}=250$ (개)

07



우성 개체를 열성 순종 개체와 교배하였을 때 자손에서 우성 개체만 나오면 부모의 우성 개체(가)는 순종(RR)이고, 우성 개체와 열성 개체가 1 : 1로 나오면 부모의 우성 개체(라)는 잡종(Rr)이다.
바로 알기 ㄱ. (가)의 유전자형은 RR, (나)의 유전자형은 Rr이다.
ㄷ. Rr(다)×Rr(라) → RR, Rr, Rr, rr이므로, (다)와 (라)를 교배하면 둥근 완두와 주름진 완두가 나온다.

08 ③ 잡종 1대에서는 유전자형이 Yy인 노란색 완두만 나오며, 대립유전자는 상동염색체의 같은 위치에 있다.

09 ①, ② 잡종 1대에서 노란색 완두만 나왔으므로, 완두씨의 색깔은 노란색이 초록색에 대해 우성이며, 우열의 원리가 적용된다.
③ 유전자형이 Yy인 잡종 1대에서 생식세포가 형성될 때 대립유전자 Y와 y가 분리되어 서로 다른 생식세포로 들어가므로, Y를 가진 생식세포와 y를 가진 생식세포가 1 : 1로 만들어진다.
④ $Yy \times Yy \rightarrow YY$, Yy, Yy, yy이므로, 잡종 2대에서 순종(YY, yy) : 잡종(Yy)=1 : 1이다.
바로 알기 ⑤ 잡종 2대의 유전자형의 비는 $YY : Yy : yy = 1 : 2 : 1$이다. $600 \times \frac{1(YY,\ 순종인\ 노란색\ 완두)}{4(전체)} = 150$ (개)

10 잡종 1대의 유전자형은 Yy이고, 잡종 2대의 유전자형의 비는 $YY : Yy : yy = 1 : 2 : 1$이다. $1200 \times \frac{2(Yy)}{4(전체)} = 600$ (개)

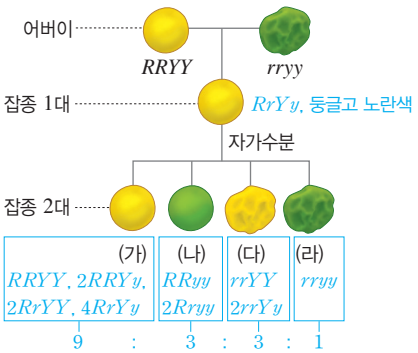
11 잡종 1대와 같은 유전자형을 가진 완두(Yy)를 순종의 초록색 완두(yy)와 교배하면 $Yy \times yy \rightarrow Yy$, yy이므로, 자손에서 우성(노란색, Yy) : 열성(초록색, yy)=1 : 1로 나온다.

12 바로 알기 ③ 한 쌍을 이루는 유전 인자가 서로 다를 때 하나의 유전 인자만 형질로 표현된다.

13 잡종 1대의 유전자형은 $RrYy$이다. 대립유전자는 상동염색체의 같은 위치에 있으며, 완두씨의 모양을 나타내는 유전자와 색깔을 나타내는 유전자는 서로 다른 상동염색체에 있다.

14 생식세포 형성 과정에서 대립유전자 R와 r, Y와 y가 각각 분리되어 서로 다른 생식세포로 들어간다. 그 결과 4 종류의 생식세포 RY, Ry, rY, ry가 1 : 1 : 1 : 1로 만들어진다.

15



④ 주름지고 초록색인 완두(라)의 유전자형은 $rryy$이다.
바로 알기 ① (가) : (나) : (다) : (라)=9 : 3 : 3 : 1이다.
② 잡종 2대에서 둥근 완두(둥·노+둥·초) : 주름진 완두(주·노+주·초)=3 : 1, 노란색 완두(둥·노+주·노) : 초록색 완두(둥·초+주·초)=3 : 1로 나타난다.
③ 유전자형이 $RRYY$, $RRYy$, $RrYY$, $RrYy$인 완두는 모두 표현형이 둥글고 노란색(가)이다.
⑤ 완두씨의 모양에 대한 대립유전자 쌍과 색깔에 대한 대립유전자 쌍은 서로 영향을 미치지 않고, 각각 독립적으로 유전된다.

16 잡종 2대의 총 개수가 3200 개일 때 (나)의 개수는 $3200 \times \frac{3(둥글고\ 초록색)}{16(전체)} = 600$ (개)이다.

17 R를 가지면 둥근 모양이 나타나고, Y를 가지면 노란색이 나타난다. 따라서 주름지고 노란색인 완두(다)는 R를 가지지 않고, Y를 1 개 또는 2 개 가진다.

18 $Rryy \times rrYy \rightarrow RrYy$, $rrYy$, $Rryy$, $rryy$

생식세포	Ry	ry
rY	$RrYy$	$rrYy$
ry	$Rryy$	$rryy$

19 ① 붉은색 분꽃(RR)과 흰색 분꽃(WW)은 모두 순종이다.
② RR(가) $\times$ RW(나) $\rightarrow$ RR(붉은색 꽃), RW(분홍색 꽃)
③ 잡종 1대의 분홍색 분꽃(RW)을 자가수분하면, 잡종 2대에서 붉은색 꽃(RR) : 분홍색 꽃(RW) : 흰색 꽃(WW)=1 : 2 : 1로 나타난다.
⑤ 우열의 원리에 따르면 잡종 1대에서 붉은색 꽃만 나오거나 흰색 꽃만 나와야 하는데, 부모의 중간 형질인 분홍색 꽃만 나왔으므로 우열의 원리는 성립하지 않는다. 생식세포가 형성될 때 붉은색 꽃 대립유전자와 흰색 꽃 대립유전자가 분리되어 서로 다른 생식세포로 들어가고, 생식세포가 수정하여 잡종 2대에서 붉은색 꽃, 분홍색 꽃, 흰색 꽃이 1 : 2 : 1로 나타났으므로 분리의 법칙은 성립한다.
바로 알기 ④ 붉은색 꽃 대립유전자(R)와 흰색 꽃 대립유전자(W) 사이에 우열 관계가 뚜렷하지 않아 잡종 1대에서 중간 형질인 분홍색 꽃이 나타났다.

20

채점 기준	배점
완두가 유전 실험의 재료로 적합한 까닭을 세 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
세 가지 중 두 가지만 옳게 서술한 경우	60 %
세 가지 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

21

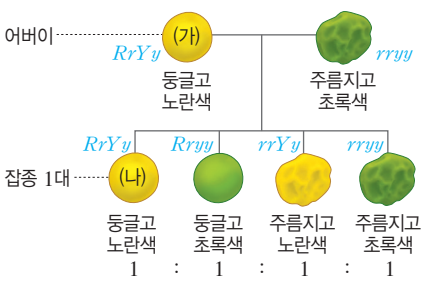
채점 기준	배점
붉은색 꽃 대립유전자와 흰색 꽃 대립유전자 사이에 우열 관계가 뚜렷하지 않기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
대립유전자 사이의 우열 관계를 언급하지 않은 경우	0 %

수준 높은 문제로 실력탄탄

진도 교재 69 쪽

01 ③ **02** ④ **03** ② **04** ①

01



ㄱ. 우성 개체를 열성 순종 개체와 교배하였을 때 자손에서 완두씨의 모양에 대한 우성형질과 열성형질이 1 : 1로 나오고, 완두씨의 색깔에 대한 우성형질과 열성형질이 1 : 1로 나왔다. 따라서 부모의 우성 개체(가)의 유전자형은 $RrYy$이다.

ㄴ. $RrYy$(가)에서 RY, Ry, rY, ry인 생식세포가 1 : 1 : 1 : 1로 만들어진다.

바로 알기 ㄷ. 완두 씨의 모양과 색깔에 대한 대립유전자 쌍은 서로 영향을 미치지 않고 각각 분리의 법칙에 따라 유전되었다.

02 ④ $RRYY \times RrYy \rightarrow RRYY$, $RRYy$, $RrYY$, $RrYy$이므로, 자손에서는 둥글고 노란색인 완두만 나온다.

바로 알기 ① (가)는 순종, (나)는 잡종이다.

② (가)와 (나)의 표현형은 모두 둥글고 노란색이다.

③ (가)에서 만들어지는 생식세포는 RY 1 종류이고, (나)에서 만들어지는 생식세포는 RY, Ry, rY, ry 4 종류이다.

⑤ (가)와 (나)를 교배하였을 때 자손에서 나올 수 있는 유전자형은 $RRYY$, $RRYy$, $RrYY$, $RrYy$ 4 가지이다.

03

(가)

구분	콩깍지 모양		콩깍지 색깔	
대립형질	매끈함	잘록함	초록색	노란색
대립유전자	A	a	B	b

(나)

자손의 표현형	개체 수
매끈하고 초록색인 콩깍지	150 개
3 — 매끈하고 노란색인 콩깍지	0 개 — 노란색 콩깍지 없음
1 — 잘록하고 초록색인 콩깍지	50 개 — 노란색 콩깍지 없음
잘록하고 노란색인 콩깍지	0 개 — 노란색 콩깍지 없음

(나)에서 자손의 콩깍지 모양에 대한 표현형의 비는 매끈한 것 : 잘록한 것=3 : 1이고, 콩깍지 색깔에 대한 표현형의 비는 초록색 : 노란색=1 : 0이다. 유전자형이 $AaBb$인 완두와 완두 ㉠을 교배했을 때 자손의 표현형이 (나)와 같이 나오려면 완두 ㉠은 대립유전자 A와 a가 있어야 하고 대립유전자 b가 없어야 한다. 따라서 완두 ㉠의 유전자형은 $AaBB$이다.

04 유전자형이 $TtRW$인 개체에서 만들어지는 생식세포는 TR, TW, tR, tW 4 종류이고, 유전자형이 $ttRW$인 개체에서 만들어지는 생식세포는 tR, tW 2 종류이다.

생식세포	TR	TW	tR	tW
tR	$TtRR$	$TtRW$	$ttRR$	$ttRW$
tW	$TtRW$	$TtWW$	$ttRW$	$ttWW$

자손 중 키가 작고 흰색 꽃을 가진 개체($ttWW$)는 전체의 $\frac{1}{8}$이다. $800 \times \frac{1}{8} = 100$ (개)

다른 풀이 $Tt \times tt \rightarrow Tt$, tt이므로 자손의 키가 작을 확률은 $\frac{1}{2}$이고, $RW \times RW \rightarrow RR$, RW, RW, WW이므로 자손의 꽃색깔이 흰색일 확률은 $\frac{1}{4}$이다. 따라서 자손이 키가 작고 흰색 꽃을 가질 확률은 $\frac{1}{2}$(tt일 확률) $\times \frac{1}{4}$(WW일 확률) $= \frac{1}{8}$이다.

04 사람의 유전

확인 문제로 개념쏙쏙 | 진도 교재 71, 73 쪽

A 가계도, 쌍둥이, 통계, 염색체

B 대립형질, 우성, 열성, AO, BO, AB, OO

1 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ **2** (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) × **3** ㉠ 이란성, ㉡ 일란성 **4** ㄱ, ㄷ **5** (1) ○ (2) ○ (3) × **6** (1) 젖은 귀지 (2) (가) Ee, (나) Ee, (다) ee **7** (1) (가) Ee, (나) ee (2) 2 명 **8** (1) × (2) × (3) ○ **9** (1) A형, AO (2) BO (3) A형, B형, AB형, O형

1 바로 알기 (3) 사람의 유전형질은 환경의 영향을 많이 받아 유전 연구에 어려움이 있다.

2 바로 알기 (4) 통계 조사는 특정 형질과 관련하여 가능한 많은 사람을 조사하고, 수집된 자료를 통계적으로 분석하는 방법이다. 특정 형질을 가진 집안에서 여러 세대에 걸쳐 어떻게 형질이 유전되는지 알아보는 방법은 가계도 조사이다.

3 이란성쌍둥이는 유전자 구성이 서로 다르므로, 형질 차이는 유전과 환경의 영향으로 나타난다. 일란성쌍둥이는 유전자 구성이 서로 같으므로, 형질 차이는 환경의 영향으로 나타난다.

4 키, 피부색, 지문의 모양 등은 대립형질이 뚜렷하게 구분되지 않으며, 유전자와 환경이 함께 작용하여 형질이 다양하게 나타난다.

바로 알기 미맹, 귀지 상태, ABO식 혈액형은 대립형질이 뚜렷하게 구분되는 형질이다.

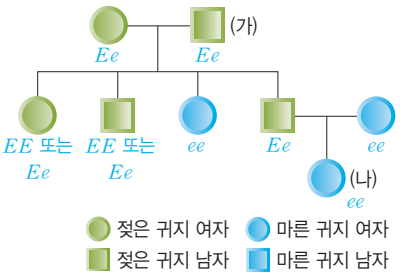
5 (1), (2) 귀지 상태를 결정하는 유전자는 상염색체에 있어 남녀에 따라 형질이 나타나는 빈도에 차이가 없다.

바로 알기 (3) 귀지 상태 형질은 한 쌍의 대립유전자에 의해 형질이 결정되며, 대립형질이 뚜렷하게 구분되고, 멘델의 유전 원리에 따라 유전된다.

6 (1) 부모에서 없던 형질이 자녀에게 나타나면 부모의 형질이 우성, 자녀의 형질이 열성이다. 따라서 젖은 귀지가 우성형질, 마른 귀지가 열성형질이다.

(2) (가)와 (나)는 (다)에게 마른 귀지 대립유전자(e)를 하나씩 물려주었다.

7



부모에서 없던 마른 귀지가 자녀에게 나타났으므로 젖은 귀지가 우성, 마른 귀지가 열성이며, 마른 귀지인 사람의 유전자형은 ee이다.

(1) (가)는 마른 귀지인 딸에게 마른 귀지 대립유전자(e)를 물려주었으므로 유전자형이 Ee이다.
(2) 자녀가 없고, 본인도 우성, 부모도 모두 우성인 2 명의 유전자형은 EE인지 Ee인지 확실히 알 수 없다.

8 바로 알기 (1) ABO식 혈액형의 표현형은 A형, B형, AB형, O형의 4 가지, 유전자형은 AA, AO, BB, BO, AB, OO의 6 가지이다.
(2) ABO식 혈액형은 A, B, O 세 가지 대립유전자가 관여하지만, 한 쌍의 대립유전자에 의해 형질이 결정된다.

9 (1) 자녀 중에 A형과 O형이 있으므로 (가)는 대립유전자 A와 O를 가지고 있다.
(2), (3) AO(가)$\times BO \rightarrow AB$, AO, BO, OO이므로, B형인 (나)의 유전자형은 BO이며, A형, B형, AB형, O형의 자녀가 나올 수 있다.

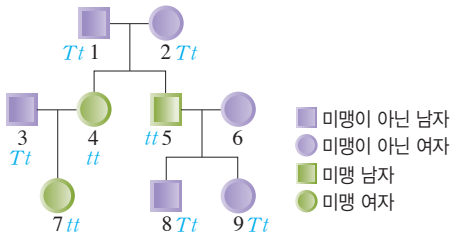
여기서 잠깐

진도 교재 75 쪽

유제 1 (1) 미맹이 아닌 형질 (2) 3: Tt, 4: tt (3) 50 % (4) 6

유제 2 (1) B형, BO (2) AB형, AB (3) A형, B형, AB형 (4) 50 %

유제 1

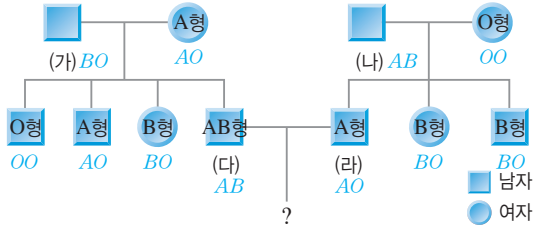


(1) 미맹이 아닌 1과 2 사이에서 미맹인 4와 5가 태어났으므로, 미맹이 아닌 형질이 우성이고, 미맹이 열성이다.
(2) 3은 7에게 미맹 대립유전자 t를 물려주었으므로, 미맹 대립유전자 t를 가지고 있다.
(3) Tt(3)$\times tt$(4) $\rightarrow Tt$, tt이므로 3과 4 사이에서 태어나는 자녀가 미맹(tt)일 확률은 $\frac{1(tt)}{2(\text{전체})} \times 100 = 50$ %이다.

생식세포	T	t
t	Tt	tt

(4) 본인이 우성형질이면서 자녀가 모두 우성형질인 6의 유전자형은 TT인지, Tt인지 확실히 알 수 없다.

유제 2



(1) (가)는 O형인 자녀가 있으므로 대립유전자 O를 가지고 있고, B형인 자녀가 있으므로 대립유전자 B를 가지고 있다. 따라서 (가)의 유전자형은 BO이고, ABO식 혈액형은 B형이다.
(2) (나)는 A형과 B형인 자녀가 있으므로 대립유전자 A와 B를 가지고 있다. 따라서 (나)의 유전자형은 AB이고, ABO식 혈액형은 AB형이다.
(3), (4) (라)는 어머니가 O형이므로 대립유전자 O를 가지고 있다. AB(다)$\times AO$(라) $\rightarrow AA$, AO, AB, BO이므로, (다)와 (라) 사이에서 A형, B형, AB형인 자녀가 태어날 수 있으며, 자녀가 A형(AA, AO)일 확률은 $\frac{1}{2} \times 100 = 50$ %이다.

기출 문제로 내신쑥쑥

진도 교재 76~78 쪽

01 ① **02** ① **03** ④ **04** ② **05** ④ **06** ④
07 아버지: Ee, 어머니: Ee, 여동생: ee **08** ④ **09** ⑤
10 ③ **11** ② **12** ② **13** ③ **14** ③ **15** ⑤
서술형 문제 **16** 한 세대가 길다. 자손의 수가 적다. 대립형질이 복잡하다. 교배 실험이 불가능하다. 등 **17** (1) 우성형질, 젖은 귀지인 부모(3과 4) 사이에서 마른 귀지인 자녀(6)가 태어났기 때문이다. (2) Ee, 아버지(5)로부터 젖은 귀지 대립유전자 E를, 어머니(6)로부터 마른 귀지 대립유전자 e를 물려받았기 때문이다. (3) 2 **18** 대립유전자 A와 B는 대립유전자 O에 대해 각각 우성이고, 대립유전자 A와 B 사이에는 우열 관계가 없다.

01 바로 알기 ① 사람은 한 세대가 길어 여러 세대에 걸쳐 특정 형질이 유전되는 방식을 관찰하기 어렵다.

02 사람의 유전 연구 방법에는 가계도 조사, 쌍둥이 연구, 통계 조사, 염색체와 DNA 분석 등이 있다.
바로 알기 ① 사람은 인위적으로 교배 실험을 하여 유전 연구를 할 수 없다.

03 ④ 쌍둥이를 대상으로 특정 형질이 나타나는 일치율을 조사하는 쌍둥이 연구를 통해 유전과 환경이 특정 형질에 미치는 영향을 알아볼 수 있다.

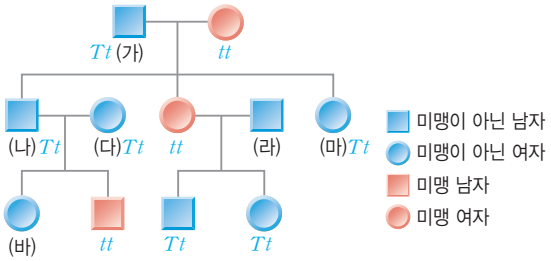
04 ①, ④ 일란성쌍둥이는 1 개의 수정란이 발생 초기에 둘로 나뉜 후 각각 발생한 것이므로, 유전자 구성이 서로 같고, 성별도 항상 같다.
③ 이란성쌍둥이는 각기 다른 2 개의 수정란이 동시에 발생한 것이므로, 유전자 구성이 서로 다르며, 성별이 같을 수도 있고 다를 수도 있다.
⑤ 일란성쌍둥이의 형질 차이는 주로 환경의 영향에 의한 것이고, 이란성쌍둥이의 형질 차이는 유전과 환경의 영향에 의한 것이다.
바로 알기 ② 이란성쌍둥이는 유전자 구성이 다르다.

05 일란성쌍둥이에서 형질이 일치하는 정도가 상대적으로 가장 높은 형질 C가 유전의 영향을 가장 많이 받는 형질이고, 일란성쌍둥이에서 형질이 일치하는 정도가 상대적으로 가장 낮은 형질 A가 환경의 영향을 가장 많이 받는 형질이다.

06 바로 알기 ㄷ. 미맹, 귀지 상태, ABO식 혈액형은 모두 상염색체에 있는 한 쌍의 대립유전자에 의해 결정되는 형질로, 대립형질이 뚜렷하게 구분된다.

07 젖은 귀지인 부모 사이에서 마른 귀지인 여동생이 태어났으므로 젖은 귀지가 우성, 마른 귀지가 열성이다. 아버지(Ee)와 어머니(Ee)는 여동생(ee)에게 열성 대립유전자 e를 하나씩 물려주었다.

[08~10]

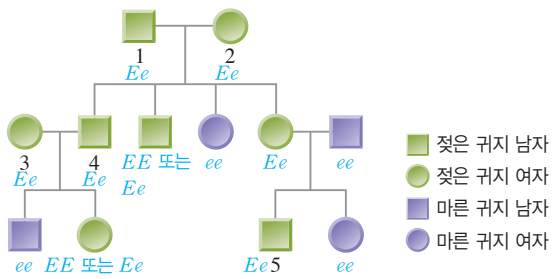


08 ① (나)와 (다)가 모두 미맹이 아닌데 미맹인 자녀가 태어났으므로 미맹은 열성형질이다.
③ (가)와 (다)는 모두 미맹인 자녀에게 미맹 대립유전자 t를 물려주었으므로 유전자형이 Tt이다.
⑤ (마)는 어머니로부터 미맹 대립유전자 t를 물려받았다.
바로 알기 ④ (나)는 (가)로부터 미맹이 아닌 대립유전자 T를, 어머니로부터 미맹 대립유전자 t를 물려받아 미맹이 아닌 형질을 나타낸다.

09 본인이 미맹이 아니면서 자녀나 부모가 미맹이 아닌 (라)와 (바)는 유전자형이 TT인지, Tt인지 확실히 알 수 없다.

10 Tt(마)$\times tt$(미맹인 남자) → Tt, tt로, 자녀가 미맹(tt)일 확률은 $\frac{1}{2}\times100=50$ %이다.

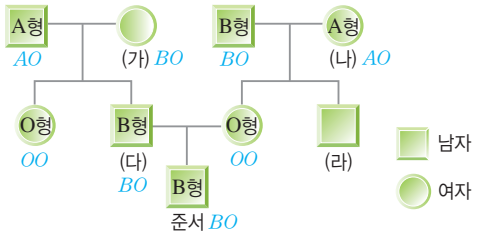
11



젖은 귀지인 부모 사이에서 마른 귀지인 자녀가 태어났으므로 젖은 귀지가 우성, 마른 귀지가 열성이다.
① 1과 2는 각각 마른 귀지인 자녀에게 마른 귀지 대립유전자를 물려주었으므로 유전자형이 Ee로 같다.
③ 5는 어머니로부터 젖은 귀지 대립유전자를, 아버지로부터 마른 귀지 대립유전자를 물려받았다.
④ 자녀가 없고, 본인과 부모 모두 젖은 귀지인 2 명의 유전자형은 EE인지, Ee인지 확실히 알 수 없다.
⑤ 열성형질인 부모 사이에서는 열성형질인 자녀만 태어난다.
바로 알기 ② Ee(3)$\times Ee$(4) → EE, Ee, Ee, ee이므로, 3과 4 사이에서 태어나는 자녀가 젖은 귀지(EE, Ee)일 확률은 $\frac{3(EE+Ee)}{4(\text{전체})}\times100=75$ %이다.

12 ㄱ. 정상인 부모 (가)와 (나) 사이에서 유전병인 자녀가 태어났으므로 이 유전병은 열성형질이다.
ㄹ. Aa(가)$\times Aa$(나) → AA, Aa, Aa, aa이므로 (가)와 (나) 사이에서 태어난 자녀가 정상일 확률은 $\frac{3(AA+Aa)}{4(\text{전체})}\times100=75$ %이다.
바로 알기 ㄴ, ㄷ. (가)와 (나)는 자녀에게 유전병 대립유전자를 하나씩 물려주므로, (가)와 (나)의 유전자형은 모두 Aa이다.

[13~15]



13 ㄱ. (가)는 O형인 자녀에게 대립유전자 O를, B형인 자녀에게 대립유전자 B를 물려주었으므로 유전자형이 BO이고 혈액형은 B형이다.
ㄴ. (나)는 O형인 자녀에게 대립유전자 O를 물려주었으므로 유전자형이 AO이다.
바로 알기 ㄷ. BO(다)$\times OO$ → BO, OO이므로, 준서의 동생이 O형일 확률은 $\frac{1}{2}\times100=50$ %이다.

14 (다)는 아버지로부터 대립유전자 O를 물려받아 유전자형이 BO이다. 대립유전자는 상동염색체의 같은 위치에 있다.

15 (라)의 부모는 O형인 자녀에게 대립유전자 O를 물려주었으므로 유전자형이 각각 BO, AO이다. $BO\times AO$ → AB, BO, AO, OO이므로, A형, B형, AB형, O형인 자녀가 나올 수 있다.

16

채점 기준	배점
사람의 유전 연구가 어려운 까닭을 세 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
세 가지 중 두 가지만 옳게 서술한 경우	60 %
세 가지 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

17 본인과 자녀가 모두 우성형질인 2는 유전자형이 EE인지, Ee인지 확실히 알 수 없다.

	채점 기준	배점
(1)	우성형질이라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	40 %
	우성형질이라고만 쓴 경우	20 %
(2)	Ee라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	40 %
	Ee라고만 쓴 경우	20 %
(3)	2라고 쓴 경우	20 %

18

채점 기준	배점
대립유전자 A, B, O 사이의 우열 관계를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
대립유전자 A와 B는 대립유전자 O에 대해 우성이라고만 서술한 경우	50 %
대립유전자 A와 B 사이에는 우열 관계가 없다라고만 서술한 경우	50 %

수준 높은 문제로 실력탄탄

진도 교재 79 쪽

01 ⑤ **02** ⑤ **03** ① **04** ④

01 ㄱ, ㄷ. 일란성쌍둥이에서 함께 자란 경우와 따로 자란 경우의 수치가 비슷한 경우 유전적인 영향이 큰 형질이라고 할 수 있다. 키는 자란 환경에 상관없이 이란성쌍둥이보다 일란성쌍둥이에서 일치하는 정도가 높다. 이를 통해 유전적인 영향을 가장 많이 받는 것은 키라는 것을 알 수 있다.

바로 알기 ㄴ. 일란성쌍둥이가 따로 자란 경우 형질이 일치하는 정도가 상대적으로 낮고, 이란성쌍둥이가 함께 자란 경우 형질이 일치하는 정도가 상대적으로 높은 경우 환경적인 영향을 많이 받는 형질이다. 성적은 일란성쌍둥이와 이란성쌍둥이가 함께 자란 경우보다 일란성쌍둥이가 따로 자란 경우에 일치하는 정도가 낮다. 이를 통해 환경의 영향을 가장 크게 받는 것은 성적임을 알 수 있다.

02 ㄴ. ABO식 혈액형은 상염색체에 있는 한 쌍의 대립유전자에 의해 결정된다.

ㄷ. AA(가)$\times BB$(나) → AB이므로, (가)와 (나) 사이에서는 AB형인 자녀만 태어난다.

바로 알기 ㄱ. 대립유전자 A와 B 사이에는 우열 관계가 없어, 대립유전자 A와 B가 모두 형질로 나타난다.

03

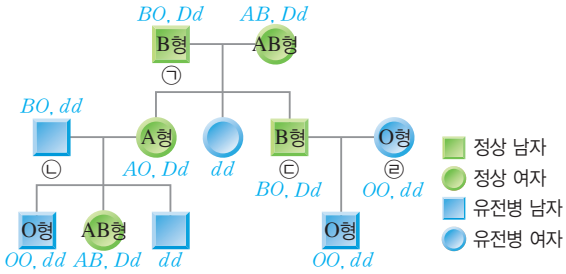
- 민구는 O형이며, 미맹이다.
  ➡ 혈액형 유전자형은 OO이고, 미맹 유전자형은 tt이다.
- 민구의 아버지는 B형이며, 미맹이다.
  ➡ 혈액형 유전자형은 BO이고, 미맹 유전자형은 tt이다.
- 민구의 어머니는 A형이며, 미맹이 아니다.
  ➡ 혈액형 유전자형은 AO이고, 미맹 유전자형은 Tt이다.

ㄱ. B형과 A형인 부모 사이에서 O형인 자녀가 태어났으므로 부모는 각각 대립유전자 O를 가진다. 따라서 민구 아버지의 혈액형 유전자형은 BO, 민구 어머니의 혈액형 유전자형은 AO이다.

바로 알기 ㄴ. 미맹인 민구가 태어났으므로 부모는 미맹 대립유전자를 가지고 있다. 따라서 미맹이 아닌 민구 어머니의 미맹 유전자형은 Tt이다.

ㄷ. BO(아버지)$\times AO$(어머니) → BO, AO, AB, OO이므로 A형일 확률은 $\frac{1}{4}$이고, tt(아버지)$\times Tt$(어머니) → Tt, tt이므로 미맹일 확률은 $\frac{1}{2}$이며, 딸일 확률은 $\frac{1}{2}$이다. 따라서 민구의 동생이 A형이면서 미맹인 딸일 확률은 $\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{16}$이다.

04



ㄱ. ㉠은 A형인 자녀가 있으므로 대립유전자 O를 가지고 있다. ㉡은 O형인 자녀가 있으므로 대립유전자 O를 가지고 있고, AB형인 자녀가 있으므로 대립유전자 B를 가지고 있다. 따라서 ㉠과 ㉡의 ABO식 혈액형 유전자형은 BO로 같다.

ㄷ. ㉢은 O형인 자녀가 있으므로 대립유전자 O를 가지고 있다. BO(㉢)$\times OO$(㉣) → BO, OO이므로 자녀가 B형일 확률은 50 %이고, Dd(㉢)$\times dd$(㉣) → Dd, dd이므로, 자녀가 유전병일 확률은 50 %이다.

바로 알기 ㄴ. 이 유전병 유전자는 상염색체에 있다고 했으므로, 이 유전병은 남녀에 따라 형질이 나타나는 빈도에 차이가 없다.

단원평가문제

진도 교재 80~84 쪽

01 ② **02** ④ **03** ③ **04** ④ **05** ① **06** ④
07 ①, ② **08** ① **09** ② **10** ② **11** ⑤ **12** ①
13 ② **14** ② **15** ⑤ **16** RY, Ry, rY, ry **17** ④
18 ④ **19** 키 큰 완두: 500 개, 키 작은 완두: 500 개
20 ⑤ **21** ③ **22** ④ **23** ③ **24** ⑤ **25** ④

서술형 문제 **26** (1) E → D → C → A → B (2) D, 막대 모양의 염색체가 나타난다. 염색체는 두 가닥의 염색분체로 이루어져 있다. (3) 양파의 뿌리 끝에는 체세포분열이 활발하게 일어나는 성장점이 있기 때문이다. **27** **감수분열** 결과 **염색체 수**가 체세포의 절반인 **생식세포**가 만들어지므로, 부모의 **생식세포**가 결합하여 생긴 자손의 **염색체 수**는 부모와 같게 유지된다. **28** (1) 감수 1분열 중기 (2) 상동염색체가 접합한 2가 염색체가 세포 중앙에 배열되어 있기 때문이다. **29** (1) 보라색, 서로 다른 대립형질을 가진 순종 개체끼리 교배했을 때 잡종 1대에서 나타나는 형질이 우성인데, 잡종 1대에서 보라색 꽃만 나타났기 때문이다. (2) 보라색 꽃 : 흰색 꽃=3 : 1 **30** (1) 열성형질, 정상인 부모(1과 2) 사이에서 유전병을 가진 자녀(5)가 태어났기 때문이다. (2) Aa, 수희는 아버지와 어머니로부터 유전병 대립유전자를 각각 하나씩 물려받았기 때문이다. (3) 25 %

01 바로 알기 ② 염색체는 DNA와 단백질로 구성되며, 하나의 DNA에는 수많은 유전자가 있다.

02 ④ ㉠과 ㉡은 상동염색체로, 감수분열 시 분리되어 서로 다른 세포로 들어간다.

바로 알기 ① 이 사람은 성염색체 구성이 XX이므로 여자이다.
② 이 사람의 생식세포에는 22 개의 상염색체와 1 개의 성염색체가 있다.
③ 상동염색체인 ㉠과 ㉡은 유전정보가 서로 다르다.
⑤ X염색체 2 개 중 하나는 아버지로부터, 다른 하나는 어머니로부터 물려받은 것이다.

03 ㄱ, ㄴ. 세포가 커질 때 표면적이 커지는 비율보다 부피가 커지는 비율이 더 크므로, 세포가 커질수록 부피에 대한 표면적의 비가 작아진다.

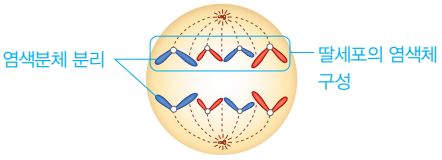
한 변의 길이(cm)	1	2	3
표면적(cm^2)	6	24	54
부피(cm^3)	1	8	27
$\frac{\text{표면적}}{\text{부피}}$	6	3	2

바로 알기 ㄷ. 물질 교환은 세포막을 통해 일어나므로 세포의 부피에 대한 표면적의 비가 커야 물질 교환이 효율적으로 일어날 수 있다. 세포가 커질수록 부피에 대한 표면적의 비가 작아지므로 물질 교환이 불리해진다.

04 (가)는 중기, (나)는 전기, (다)는 후기, (라)는 말기 및 세포질분열이다. 체세포분열은 전기(나) → 중기(가) → 후기(다) → 말기(라) 순으로 일어난다.
바로 알기 ④ (라)에서는 세포질이 바깥쪽에서 안쪽으로 잘록하게 들어가면서 세포질이 나누어지고 있다.

05 (가)는 고정, (나)는 해리, (다)는 염색, (라)는 분리, (마)는 관찰 과정이다.
④ 양파의 뿌리 끝에서 일어나는 체세포분열을 관찰하면, 분열 전 시기의 세포가 가장 많이 관찰된다.
바로 알기 ① (가)는 고정, (나)는 해리 과정이다.

06



염색분체가 분리되어 세포 양쪽 끝으로 이동하는 시기는 후기이다. 체세포분열 결과 만들어지는 딸세포의 염색체 수는 모세포와 같으므로, 딸세포의 염색체 수는 4 개이다.

07 ① 정소와 난소에서 감수분열이 일어나 각각 정자와 난자가 만들어진다.
② 상동염색체가 접합하여 2가 염색체가 만들어졌다가 (다) → (라) 과정에서 상동염색체가 분리되어 서로 다른 세포로 들어간다.
바로 알기 ③ 감수분열에서는 연속 2 회 분열로 염색체 수가 모세포의 절반으로 줄어든 4 개의 딸세포가 만들어진다.
④, ⑤ 염색체 수는 상동염색체가 분리되는 (다) → (라) 과정에서 절반으로 줄어든다. (라) → (마) 과정에서 염색분체가 분리된다.

08 ① 2가 염색체는 감수 1분열에서만 볼 수 있다.
바로 알기 ②, ⑤ 체세포분열은 1 회 분열하여 2 개의 딸세포를 만들고, 감수분열은 연속 2 회 분열하여 4 개의 딸세포를 만든다.
③ 유전물질(DNA)의 복제는 체세포분열과 감수분열에서 모두 일어난다.
④ 감수분열 결과 딸세포의 염색체 수는 모세포의 절반이다.

09 체세포분열 결과 모세포와 염색체 구성이 같은 딸세포가 만들어진다. 감수분열 결과 상동염색체 중 하나만 있고, 염색체 수가 모세포의 절반인 딸세포가 만들어진다.



10 ㄴ. 난할이 일어날 때 세포 1 개의 크기는 점점 작아지므로, A의 크기는 D보다 크다.
바로 알기 ㄱ. 난할은 체세포분열에 해당하므로, 상동염색체가 분리되지 않는다.
ㄷ. 수정란의 염색체 수는 체세포의 염색체 수와 같으며, 난할이 일어날 때 세포 1 개의 염색체 수는 변하지 않으므로 A, B, C, D의 염색체 수는 모두 46 개로 같다.

11 바로 알기 ⑤ 태아와 모체의 혈관은 직접 연결되어 있지 않으며, 태아는 태반을 통해 영양소와 산소를 모체로부터 전달받는다.

12 배란된 난자가 정자와 만나 수정이 일어나면 수정란이 만들어지고, 수정란은 난할을 하면서 자궁으로 이동하여 착상한다. 이후 태반이 형성되어 모체와 태아 사이에서 물질 교환이 일어나며, 체세포분열이 계속되어 기관을 형성한다. 수정된 지 약 266 일이 지나면 출산 과정을 거쳐 태아가 모체 밖으로 나온다.

13 바로 알기 ② 표현형이 우성인 경우 열성 대립유전자를 가지고 있을 수 있으므로 표현형이 같아도 유전자형이 다를 수 있다.

14 ② Y와 y를 가진 생식세포가 결합하여 유전자형이 Yy인 잡종 1대가 만들어진다.
바로 알기 ① 잡종 1대에서 노란색 완두만 나온 것으로 보아 노란색이 우성형질이다.
③ 잡종 1대(Yy)에서는 2 종류의 생식세포(Y, y)가 만들어진다.
④ 잡종 1대의 생식세포가 결합하여 잡종 2대가 만들어지며, (가)의 유전자형은 YY, (나)와 (다)의 유전자형은 Yy, (라)의 유전자형은 yy이다.
⑤ 잡종 2대에서 유전자형의 비는 $YY : Yy : yy = 1 : 2 : 1$이다. 잡종 2대에서 총 800 개의 완두를 얻었을 때 이 중 (라)의 초록색 완두(yy)는 $800 \times \frac{1}{4} = 200$ (개)이다.

15 순종의 둥글고 노란색인 완두($RRYY$)와 순종의 주름지고 초록색인 완두($rryy$)를 교배하면 잡종 1대에서 유전자형이 $RrYy$인 완두만 나온다.

16 잡종 1대($RrYy$)에서는 RY, Ry, rY, ry 4 종류의 생식세포가 만들어진다.

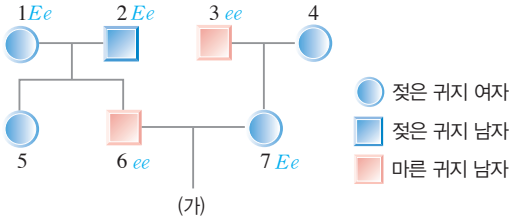
17 잡종 2대의 표현형의 비는 둥글고 노란색(가) : 둥글고 초록색(나) : 주름지고 노란색(다) : 주름지고 초록색(라) = 9 : 3 : 3 : 1이다.

18 잡종 1대의 표현형은 둥글고 노란색이다. 잡종 2대에서 둥글고 노란색인 완두(가)는 $3200\times\frac{9}{16}=1800$ (개)이다.

19 잡종 1대에서 키 큰 완두만 나온 것으로 보아 키가 큰 것이 키가 작은 것에 대해 우성이다. Tt(잡종 1대)×tt(키 작은 완두) → Tt, tt이므로, 잡종 1대와 키 작은 완두를 교배하면 자손에서 키 큰 완두 : 키 작은 완두=1 : 1로 나온다. 따라서 키 큰 완두와 키 작은 완두는 각각 $1000\times\frac{1}{2}=500$ (개)이다.

20 바로 알기 ① 사람은 자손의 수가 적어 유전 연구가 어렵다.
② 사람은 인위적인 교배 실험을 할 수 없다.
③ 사람의 유전형질은 환경의 영향을 많이 받는다.
④ 일란성쌍둥이는 유전자 구성이 같으므로 일란성쌍둥이의 형질 차이는 환경에 의한 것이다.

[21~22]



21 젖은 귀지인 1과 2 사이에서 마른 귀지인 6이 태어났으므로 젖은 귀지가 우성형질이다. 따라서 (가)의 아버지(6)는 유전자형이 ee이다. (가)의 어머니(7)는 마른 귀지인 외할아버지(3)로부터 마른 귀지 대립유전자를 물려받아 유전자형이 Ee이다. ee(6)×Ee(7) → Ee, ee이므로, (가)가 마른 귀지(ee)일 확률은 $\frac{1}{2}\times100=50$ %이다.

22 열성형질인 3과 6은 유전자형이 순종이고, 우성형질인 사람 중 1, 2, 7은 유전자형이 잡종(Ee)인 것이 확실하다. 본인이 우성, 자녀도 우성인 4와 본인이 우성, 부모도 모두 우성인 5는 유전자형이 EE인지 Ee인지 확실히 알 수 없다.

23 미맹이 아닌 대립유전자를 T, 미맹 대립유전자를 t라고 하면, 미맹이 아닌 A는 어머니로부터 미맹 대립유전자 t를 물려받아 유전자형이 Tt이다. Tt(A)×tt(미맹인 남편) → Tt, tt이므로, A의 자녀가 미맹(tt)일 확률은 $\frac{1}{2}\times100=50$ %이다.

24 ① 표현형은 A형, B형, AB형, O형의 4 가지이다.
② 유전자형은 AA, AO, BB, BO, AB, OO의 6 가지이다.
바로 알기 ⑤ $AB\times AB\rightarrow AA$, AB, AB, BB이므로, 부모가 모두 AB형이면 O형인 자녀가 태어나지 않는다.

25 (가)는 B형(나)인 자녀가 있으므로 유전자형이 AO이다. (가)의 유전자형이 AA이면 $AB\times AA\rightarrow AA$, AB로 B형인 자녀가 태어날 수 없다. (나)는 아버지로부터 대립유전자 B를, (가)로부터 대립유전자 O를 물려받아 유전자형이 BO이다. $AB\times AB\rightarrow AA$, AB, AB, BB이므로, (다)의 유전자형은 AA이다.

26 분열 전 시기(E)에 세포의 크기가 커지고 유전물질이 복제된 후 전기(D) → 중기(C) → 후기(A) → 말기(B)의 순으로 체세포분열이 진행된다.

	채점 기준	배점
(1)	체세포분열 과정을 옳게 쓴 경우	30 %
(2)	D라고 쓰고, 이 시기의 특징을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	40 %
	D라고 쓰고, 이 시기의 특징을 한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %
	D라고만 쓴 경우	10 %
(3)	성장점을 포함하여 옳게 서술한 경우	30 %
	체세포분열이 활발하게 일어난다고만 서술한 경우	10 %

27

채점 기준	배점
제시된 단어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
감수분열 결과 염색체 수가 체세포의 절반인 생식세포가 만들어지기 때문이라고만 서술한 경우도 정답 인정	100 %

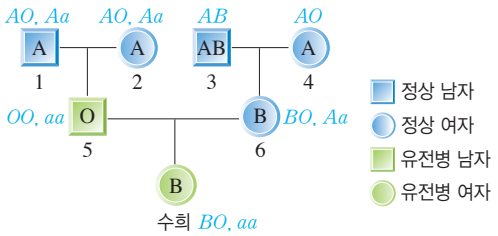
28 상동염색체가 접합한 2가 염색체가 있으므로 감수분열 과정 중에 있는 세포임을 알 수 있다.

	채점 기준	배점
(1)	감수 1분열 중기라고 옳게 쓴 경우	30 %
(2)	2가 염색체를 포함하여 옳게 서술한 경우	70 %
	2가 염색체를 포함하지 않은 경우	0 %

29

	채점 기준	배점
(1)	보라색이라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %
	보라색이라고만 쓴 경우	20 %
(2)	잡종 2대의 표현형의 비를 옳게 쓴 경우	40 %

30



(1) 정상인 1과 2 사이에서 유전병을 가진 5가 태어났으므로 이 유전병은 열성형질이다.
(3) 수희의 유전병 유전자형은 aa이고, 유전병 대립유전자가 있는 정상 남자의 유전병 유전자형은 Aa이다. 따라서 $Aa\times aa$(수희) → Aa, aa이므로 자녀가 유전병을 가질 확률은 $\frac{1}{2}$이다. 또 수희는 아버지로부터 대립유전자 O를 물려받아 혈액형 유전자형이 BO이다. 따라서 $AB\times BO$(수희) → AB, AO, BB, BO이므로 자녀가 B형일 확률은 $\frac{1}{2}$이다. 결국 자녀가 유전병을 가지며 B형일 확률은 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$이다.

	채점 기준	배점
(1)	열성형질이라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	40 %
	열성형질이라고만 쓴 경우	20 %
(2)	Aa라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	40 %
	Aa라고만 쓴 경우	20 %
(3)	25 % 또는 $\frac{1}{4}$이라고 쓴 경우	20 %

Ⅶ 재해·재난과 안전

01 재해·재난과 안전

확인 문제로 개념쏙쏙 | 진도 교재 91, 93 쪽

Ⓐ 재난, 재해, 자연, 사회
Ⓑ 내진, 화산재, 역학, 바람

1 ㉠ 재난, ㉡ 재해, ㉢ 자연, ㉣ 사회 **2** (1) ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ (2) ㅂ, ㅅ, ㅇ **3** (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○ **4** (1) ㉠ 증가, ㉡ 증가 (2) 화학 물질 유출 (3) 운송 수단 사고 **5** (1) (가) (2) (라) (3) (마) (4) (바) (5) (다) (6) (나) **6** (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ **7** (1) 감 (2) 감 (3) 화 (4) 운 **8** ㉠ 높은, ㉡ 낮은

1 자연 현상으로 발생하는 재해·재난을 자연 재해·재난이라고 하고, 인간 활동이나 사회·기술적인 요인으로 발생하는 재해·재난을 사회 재해·재난이라고 한다.

2 가뭄, 지진, 폭염, 화산, 집중 호우는 자연 재해·재난이고, 운송 수단 사고, 화학 물질 유출, 감염성 질병 확산은 사회 재해·재난이다.

3 (5) 태풍은 강한 바람과 집중 호우를 동반하여 도로, 시설물이 무너지거나 산사태가 일어날 수 있다.
바로 알기 (2) 대체로 규모가 큰 지진일수록 지진으로 발생하는 피해가 크다.
(4) 화산 기체가 대기 중으로 퍼지면 항공기 운항이 중단될 수 있다.

4 (1) 감염성 질병은 비말, 공기, 오염된 물체 등을 통해 퍼지는 병원체의 변이, 모기나 진드기와 같은 매개체의 증가, 교통수단 발달, 인구 이동 증가, 무역 증가 등의 원인으로 확산된다.
(2) 화학 물질이 피부에 접촉했을 때 질병을 유발할 수 있는 재해·재난은 화학 물질 유출이다.
(3) 열차 추돌 사고, 비행기 사고, 선박 기름 유출 등 운송 수단 사고는 한 번 사고가 일어나면 그 피해가 매우 크다.

5 (1) 건물의 내진 설비를 점검하고, 내진 설계가 되어 있지 않은 건물에는 벽이나 창문에 대각선으로 지지대를 설치하는 등 내진 구조물을 추가로 설치하는 것은 지진을 대비하는 방법이다.
(2) 비누를 사용하여 손을 자주 씻고, 예방 접종을 받아 감염성 질병의 병원체가 쉽게 증식할 수 없는 환경을 만든다.
(5) 대기 흐름과 해양 상태를 파악해서 기상 재해를 예측하며 대비해야 빠르고 정확하게 대처할 수 있다.

6 바로 알기 (2) 지진을 피해 건물 밖으로 나갈 때는 승강기를 이용하지 않고 계단을 이용해야 한다.
(3) 화산이 폭발하면 화산재가 건물 내부로 들어오지 못하도록 창문과 환기구를 막아야 한다.

7 (1), (2) 감염성 질병 확산을 막기 위해서 의심 증상이 있을 때는 검역관에게 신고하고, 역학 조사로 병원체의 전파 경로를 파악해야 한다. 또한 병원체가 증식하기 어려운 환경을 만들어 감염성 질병이 퍼지는 것을 줄여야 한다.
(3) 화학 물질이 유출되었을 때 독성이 있는 화학 물질을 흡입하지 않도록 코와 입을 가려야 한다.
(4) 운송 수단 사고가 발생하면 사고 기록과 운행 데이터를 분석해 위험 요인을 파악하여 다음에 같은 사고가 발생하지 않도록 대처해야 한다.

8 유출된 유독가스가 공기보다 밀도가 크면 공기보다 아래쪽에 가라앉기 쉬우므로 높은 곳으로 대피해야 한다. 반대로 유독가스가 공기보다 밀도가 작으면 위쪽으로 퍼지기 쉬우므로 낮은 곳으로 대피해야 한다.

기출 문제로 내신쏙쏙 | 진도 교재 94~96 쪽

01 ② **02** ⑤ **03** ③ **04** ② **05** ③ **06** ④ **07** ⑤ **08** ⑤ **09** ③ **10** ⑤ **11** ⑤ **12** ⑤ **13** ③ **14** ④ **15** ③

서술형 문제 **16** 안전 규정 무시, 작업자의 부주의, 운송 차량 사고, 시설물 노후화 및 결함 등 **17** 상철, 화산이 폭발하면 화산재나 화산 가스가 호흡기에 영향을 줄 수 있으므로 실내로 이동해야 한다. **18** 바람이 사고 발생 장소인 북쪽에서 불어오고 있으므로 바람 방향의 직각 방향인 동쪽이나 서쪽으로 이동해야 한다. 또 유출된 화학 물질이 공기보다 무거운 성질이 있으므로 높은 곳으로 대피해야 한다.

01 ② 기상 재해에는 홍수, 태풍, 폭설, 집중 호우, 가뭄 등이 있다.
바로 알기 ① 재해·재난은 인명뿐만 아니라 재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것과 이로 인해 발생하는 피해이다.
③ 인간의 활동이나 사회·기술적인 요인으로 발생하는 것은 사회 재해·재난이다.
④ 국민의 생명, 신체, 재산과 국가 전체에 피해를 주거나 줄 수 있는 것을 재난이라고 하고, 재난으로 인하여 발생하는 피해를 재해라고 한다.
⑤ 재해·재난은 발생하는 원인에 따라 자연 재해·재난과 사회 재해·재난으로 구분할 수 있다.

02 ㄹ, ㅁ. 화학 물질 유출, 감염성 질병 확산은 인간의 부주의나 기술상의 문제 등 인간 활동으로 발생하는 사회 재해·재난이다.
바로 알기 ㄱ, ㄴ, ㄷ. 지진, 화산, 태풍은 자연 현상으로 발생하는 자연 재해·재난이다.

03 ① 열차 추돌 사고, 비행기 사고, 선박 기름 유출 사고 등과 같은 운송 수단 사고는 한 번 사고가 일어나면 그 피해가 크다.

⑤ 해저에서 지진이 일어나면 지진 해일이 발생해 사람이나 항구의 시설 등에 큰 피해를 줄 수 있다.
바로 알기 ③ 야생동물에게만 발생하던 질병이 인간에게 전염되어 새로운 감염성 질병이 나타나기도 한다.

04 지진은 지각을 이루는 판이 서로 부딪치거나 미끄러지면서 발생한다. 또한 화산이 폭발하면 화산재가 방출되어 호흡기에 영향을 주거나 항공기 운항을 방해할 수 있다.

05 ㄱ. 지진이 발생하면 땅이 흔들리고 갈라져 건물이 무너지고, 사람이 다칠 수 있다.
바로 알기 ㄴ. 지진 해일은 지진으로 발생한 수십 m 높이의 바닷물이 해안 지역을 덮치는 현상으로 지진 해일이 발생하면 해안 지역의 인명과 재산 피해가 생길 수 있다.

06 ①, ②, ③ 화산이 폭발하면 산사태가 발생하고, 화산재가 방출되어 항공기 운항을 방해하거나 사람이 사는 지역을 덮쳐 사람이 다칠 수 있다.
⑤ 용암은 온도가 매우 높으므로 주변 마을이나 농작물로 흘러가면 피해를 줄 수 있다.
바로 알기 ④ 화산 가스가 대기 중으로 퍼지면 호흡기에 영향을 주거나 항공기 운항이 중단되는 피해가 생길 수 있다.

07
- 비말, 공기, 오염된 물체나 음식 등을 통해 병원체가 퍼지며 발생한다. — 감염성 질병은 병원체가 사람의 몸에 들어와 발생하므로, 병원체가 이동할 수 있는 비말, 공기, 오염된 물체나 음식 등이 감염 경로가 된다.
- 사람이 많이 모이거나 교통이 발달한 지역에서 더 쉽게 발생한다. — 사람이 많이 모이거나 지역 간 이동이 활발하면 병원체가 새로운 사람에게 옮겨 갈 기회가 많아져 감염성 질병이 더 쉽게 발생한다.

감염성 질병은 병원체가 비말, 공기, 오염된 물체나 음식 등을 통해 퍼져 발생하므로 사람이 많이 모이거나 교통이 발달한 지역에서 더 빠르게 확산된다.

08 ㄴ. 감염성 질병은 비말, 공기, 오염된 물체 등을 통해 퍼지는 병원체가 몸에 들어와 발생하는 질병이다. 병원체가 동물이나 사람에게 침입하면 감염성 질병이 발생할 수 있다.
ㄷ. 감염성 질병은 한 사람이나 특정 지역에 그치지 않고 지구적인 규모로 확산되어 많은 사람에게 피해를 줄 수 있다.
바로 알기 ㄱ. 감염성 질병은 악수와 같이 감염자와 직접 접촉하여 전파되기도 하지만 비말, 공기, 음식물 등을 통해서도 전파된다.

09



(가) 화학 물질 유출
유출된 물질은 폭발이나 화재를 일으킬 수도 있고, 피부에 접촉되면 질병을 유발할 수도 있다.



(나) 운송 수단 사고
인간의 부주의로 기차가 선로에서 이탈하였다.

①, ② (가) 화학 물질이 유출되면 물질의 성질에 따라 폭발이나 화재가 일어날 수 있다. 또한 유출된 물질이 피부에 닿으면 질병을 일으킬 수 있다.
④, ⑤ (나) 운송 수단 사고는 한 번 사고가 나면 피해가 클 수 있다. 운송 수단 사고는 안전 관리 소홀, 안전 규정 위반 등 주로 사람의 부주의에 의해 발생하는 사회 재해·재난이다.
바로 알기 ③ 인구 이동이 증가하고 교통수단이 발달하면서 더 자주 발생하는 것은 감염성 질병 확산이다. 화학 물질 유출은 주로 안전 규정 무시, 작업자의 부주의, 시설물 노후화 및 결함 등에 의해 발생한다.

10 ① 화산이 폭발하면 화산재나 화산 가스가 실내로 들어올 수 있으므로 창문과 환기구를 막아야 한다.
② 감염성 질병은 병원체에 의해 발생하므로 평소 손 씻기 등으로 면역력을 키우면 예방에 도움이 된다.
③ 운송 수단 사고가 나면 안내 방송이나 승무원의 지시에 따라 침착하게 대피해야 한다.
④ 화학 물질은 종류에 따라 위험한 정도와 대처 방법이 다르므로, 화학 물질의 성질에 따른 대응 절차를 미리 알아 두어야 한다.
바로 알기 ⑤ 지진 발생 시 화재가 일어날 수 있으므로 가스와 전기를 차단한다.

11
(가) 이산화 탄소의 농도를 감지하는 센서를 활용하여 대피 경고를 발령하고 방진 마스크, 손전등 등 필요한 물품을 미리 준비한다. — 화산 폭발의 대비 방법
(나) 자동차, 열차, 항공기, 선박 등의 특성과 사고 유형에 따른 대피 요령을 미리 익혀둔다. — 운송 수단 사고의 대비 방법

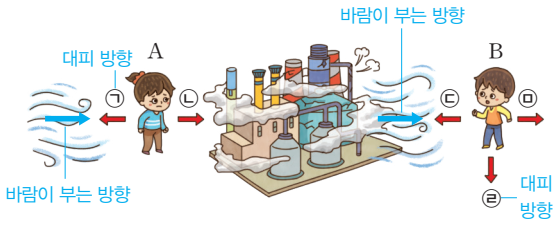
(가) 화산이 폭발했을 때 화산에서 방출되는 이산화 탄소의 농도를 감지하는 센서를 활용해 유독 가스의 농도가 높아지면 대피 경고를 발령해야 한다.
(나) 자동차, 열차, 항공기, 선박과 같은 운송 수단의 특성과 대피 요령을 미리 익혀 두어야 운송 수단 사고에 대처할 수 있다.

12 ① 내진 설계는 건물이 지진의 흔들림을 견디도록 하는 설계이므로 지진 피해를 줄이는 데 도움이 된다.
② 지진으로 가스가 새거나 전기에서 불꽃이 튀면 불이 나거나 폭발할 수 있기 때문에 가스와 전기를 차단해야 한다.
③ 지진으로 물건이 떨어지거나 건물이 흔들려 다칠 수 있으므로 탁자 아래로 들어가 머리와 몸을 보호해야 한다.
④ 지진이 발생하면 승강기가 멈추거나 갇힐 수 있으므로 건물 밖으로 나갈 때 계단을 이용해야 한다.
바로 알기 ⑤ 지진이 발생했을 때 높은 곳에 있는 물건이 떨어져 사람을 다치게 할 수 있으므로 높은 곳에 있는 물건을 낮은 곳으로 옮겨 두는 것이 좋다.

13 ㄱ. 기상 관측 장비와 인공위성 자료 등으로 대기 흐름과 해양 상태를 파악하여 (가) 태풍의 예상 진로에 있는 지역에 경보를 내린다.
ㄴ. (가) 태풍이 발생하면 강한 바람과 폭우로 피해를 입을 수 있으므로 안전한 장소로 대피해야 한다.
바로 알기 ㄷ. (나) 집중 호우를 대비하려면 기상 예보를 주의 깊게 들어야 한다.

14 ①, ②, ③ 감염성 질병은 병원체가 몸에 들어와 발생할 수 있으므로 감염성 질병 확산을 대비하기 위해 예방 접종, 기침 예절, 손 씻기와 같은 방법으로 병원체가 몸에 들어오거나 다른 사람에게 퍼지는 것을 줄여야 한다.
⑤ 역학 조사는 감염성 질병이 어디에서 시작되었고 어떤 경로로 퍼졌는지 알아보는 과정이다. 역학 조사를 하면 감염성 질병의 원인을 찾고 확산하는 것을 줄일 수 있다.
바로 알기 ④ 감염성 질병의 발생 원인인 병원체는 음식물을 통해 몸속으로 들어올 수 있으므로 음식을 충분히 익혀 병원체를 없애거나 증식을 막는다.

15



화학 물질이 유출되면 바람 방향을 고려하여 유출된 장소에서 최대한 멀리 대피해야 한다. A에게는 바람이 사고 발생 장소 쪽으로 불기 때문에 바람 방향의 반대 방향(㉠)으로 대피한다. B에게는 바람이 사고 발생 장소에서 불어오기 때문에 바람 방향의 직각 방향(㉤)으로 대피한다.

16 화학 물질 유출 사고는 사회 재해·재난으로 발생하는 원인은 안전 규정 무시, 작업자의 부주의, 운송 차량 사고, 시설물 노후화 및 결함 등이 있다.

채점 기준	배점
화학 물질 유출 사고가 일어나는 원인을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

17 화산이 폭발하면 화산재나 화산 가스가 퍼질 수 있으므로 바로 건물 밖으로 나가지 않고 실내로 이동해 창문과 환기구를 막고 호흡기를 보호해야 한다.

채점 기준	배점
상철이라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
상철이라고만 쓴 경우	40 %

18 유해 화학 물질은 바람을 따라 퍼지기 때문에 바람이 사고 발생 장소 쪽에서 불어오면 바람 방향의 직각 방향으로 이동해야 한다. 또 유출된 화학 물질의 특성에 따라 대피 장소를 정해야 한다.

채점 기준	배점
방향과 위치를 그 까닭과 함께 옳게 서술한 경우	100 %
방향과 위치만 옳게 쓴 경우	50 %
방향이나 위치 중 하나만 옳게 쓴 경우	30 %

수준 높은 문제로 실력탄탄 | 진도 교재 97 쪽

01 ② 02 ③ 03 ② 04 ④

01

재해·재난 시험지

보기
ㄱ. 가뭄 ㄴ. 지진
ㄷ. 한파 ㄹ. 운송 수단 사고
ㅁ. 화학 물질 유출 ㅂ. 감염성 질병 확산

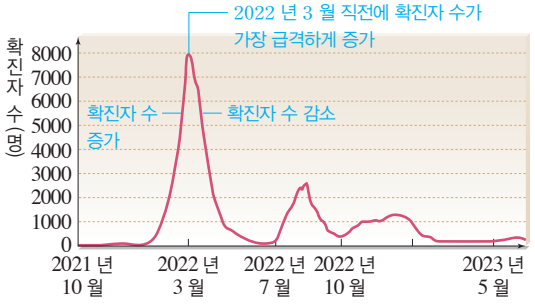
1. 자연 재해·재난인 것은? [각 1 점] (㉠, ㉡, ~~㉢~~) –2 점
2. 사회 재해·재난인 것은? [각 1 점] (~~㉠~~, ㉢, ㉣) –2 점
3. 다음 내용에 해당하는 재해·재난을 〈보기〉에서 고르시오. [각 2 점]
① 땅이 갈라지고, 건물이 무너진다. (㉡) –2 점
② 환경이 오염되고, 피부에 접촉했을 때 수포가 생긴다. (㉢) –2 점
③ 열차 추돌 사고 등 사고가 일어나면 피해가 매우 크다. (~~㉣~~)

1 번의 답은 ㄱ, ㄴ, ㄷ으로 ㄱ, ㄴ만 맞혔으므로 2 점을 얻었다. 2 번의 답은 ㄹ, ㅁ, ㅂ으로 ㄹ, ㅂ만 맞혔으므로 2 점을 얻었다. 3 번의 ①에서 땅이 갈라지고, 산이나 건물이 무너지는 것은 지진(ㄴ)으로 2 점을 얻었다. 3 번의 ②에서 환경이 오염되고, 피부에 접촉했을 때 수포가 생기는 것은 화학 물질 유출(ㅁ)이므로 2 점을 얻었다. 3 번의 ③에서 열차 추돌 사고 등 사고가 일어나면 피해가 매우 큰 것은 운송 수단 사고(ㄹ)이므로 점수를 얻지 못했다.
따라서 학생의 점수는 2 점+2 점+2 점+2 점=8 점이다.

02 ㄱ. 태풍이 해안 지역에 접근할 때 해수면이 높아지는 만조 시각과 겹치면 해일이 발생하기도 한다.
ㄷ. 태풍이 오면 강풍으로 창문이 파손될 수 있으므로 창문에서 떨어져 있어야 한다.
바로 알기 ㄴ. 태풍 주의보가 발표되면 해안가는 높은 파도와 강한 바람으로 위험하므로 가까이 가지 않아야 한다.

03 스노는 콜레라가 전염되는 원인을 알아내기 위해 사망자가 발생한 곳을 조사하여 원인을 밝혀냈다. 이와 같이 감염성 질병의 원인을 찾고 확산을 막기 위한 활동을 역학 조사라고 한다.

04



ㄷ. 마스크 착용과 사회적 거리 두기는 사람 사이의 접촉을 줄여 감염성 질병 확산을 막는 데 도움이 된다.

바로 알기 ㄱ. 확진자 수가 감소해도 확진자가 없는 것은 아니므로 감염성 질병은 완전히 사라진 것이 아니다. 그 이후에 다시 증가할 수도 있다.

단원평가문제

진도 교재 98~100 쪽

01 ③ 02 ② 03 ④ 04 ③ 05 ④ 06 ③ 07 ①
08 ② 09 ④ 10 ③ 11 ⑤ 12 ①

서술형 문제 13 (1) (가) (2) 안전 관리 소홀, 안전 규정 위반, 정비 불량 등 14 화재나 산사태 등의 피해가 발생한다. 화산재나 화산 가스가 방출되어 호흡기에 영향을 준다. 항공기 운항을 방해할 수 있다. 용암이 흐르면서 농작물에 피해를 준다. 등 15 ㉡, 전기를 차단해서 화재가 발생하지 않도록 해야 한다. 16 (1) 감염성 질병 확산 (2) 비말, 공기, 오염된 물체나 음식 등을 통해 퍼지는 병원체의 변이, 모기나 진드기와 같은 매개체 증가, 교통수단 발달, 인구 이동 증가, 무역 증가 등 17 사람들이 화학 물질 유출 장소를 기준으로 직각 방향으로 대피하므로 바람은 사고 발생 장소에서 불어온다. 18 (1) 화학 물질 유출 (2) 바람 방향과 주변 지형을 고려하여 화학 물질로부터 최대한 멀리 대피한다. 실내로 대피한 경우 창문을 닫고, 외부 공기를 차단한다. 등

01 ㄷ. 재해·재난의 발생 원인을 알면 위험 요인을 미리 파악하고 알맞은 대책을 세울 수 있으므로 피해를 줄일 수 있다.
바로 알기 ㄴ. 재해·재난은 국민의 생명, 신체, 재산과 국가 전체에 피해를 주거나 줄 수 있는 것과 이로 인해 발생하는 피해이다. 따라서 자연 현상으로 발생하는 피해도 해당된다.

02 (가) 지진(ㄱ), 기상 재해(ㄴ), 화산(ㄹ)은 자연 재해·재난이다.
(나) 운송 수단 사고(ㄷ), 화학 물질 유출(ㅁ), 감염성 질병 확산(ㅂ)은 사회 재해·재난이다.

03 ④ 화학 물질 유출은 인간 활동으로 발생하는 사회 재해·재난의 사례이다.
바로 알기 ①, ②, ③, ⑤는 자연 재해·재난의 사례이다.

04 화학 물질 유출의 원인으로는 (나) 작업자의 부주의, 관리 소홀, (다) 운송 차량의 사고, 시설물의 노후화 등이 있다. 감염성 질병 확산의 원인으로는 (라) 병원체의 변이, 모기나 진드기와 같은 매개체의 증가, (가) 인구 이동, 교통수단의 발달, 무역 증가 등이 있다.

05 바로 알기 ① 화산이 폭발하면 화재, 산사태 등의 피해가 발생한다.
② 감염성 질병 확산은 야생동물에게만 발생하던 질병이 인간에게 전염되어 새로운 질병이 나타나기도 한다.
③ 지진은 산이 무너지고 땅이 갈라진다.
⑤ 기상 재해는 홍수로 인한 침수, 가뭄과 폭설 피해 등이 생긴다.

06 비행기 사고나 선박의 기름이 유출되는 사고는 운송 수단 사고이다.

07 ② 태풍은 자연 재해·재난이다.
③ 지진은 자연 재해·재난이다.
④ 기상 위성으로 자료를 수집하여 재해 발생 가능성을 예측하는 것은 자연 재해·재난인 기상 재해의 대처 방안이다.
⑤ 화산은 자연 재해·재난이다.
바로 알기 ① 병원체의 확산 경로를 차단하여 병원체가 퍼지지 못하게 하는 것은 사회 재해·재난인 감염성 질병 확산의 대처 방안이다.

08 기상 재해가 발생하면 도로와 시설물이 파손되어 교통이 마비될 수 있다. 또한 기상청에서 발표하는 기상 특보를 잘 확인해서 미리 대비해야 한다.

09



ㄹ. (다) 해저에서 지진이 발생하면 지진 해일이 발생할 수 있으므로 해안가로부터 멀리 대피해야 한다.
바로 알기 ㄷ. (나) 건물 안에서 밖으로 대피하려면 승강기가 아닌 계단을 이용해야 한다.

10 ㄷ. 화산이 폭발하면 화산재가 들어오지 못하도록 외부 공기를 차단해야 한다.
바로 알기 ㄱ. 화산이 폭발하면 화산재, 화산 가스 등이 방출되어 항공기 운항을 방해할 수 있다.
ㄴ. 화산 폭발은 언제 일어날지 예측하기 어렵기 때문에 관측소에서 경보 체계를 운영하고 있다.

11 ① 화학 물질 유출과 감염성 질병 확산은 둘 다 인간의 활동과 관련이 있는 사회 재해·재난이다.
바로 알기 ⑤ 해외여행객은 귀국 시 의심 증상이 나타나면 검역관에게 신고한다.

12 ②, ⑤ 운송 수단 사고는 자동차, 열차, 항공기, 선박처럼 사람이나 물건을 이동시키는 수단에서 발생할 수 있다. 사고가 크게 일어나면 도로나 철도 등의 이용이 어려워져 교통에 큰 혼란이 생기거나 인명 피해가 발생할 수 있다.
③, ④ 운송 수단 사고를 대비하려면 자동차를 탈 때 안전벨트를 착용해야 한다. 또 운송 수단마다 사고 상황과 대피 방법이 다를 수 있으므로, 운송 수단에 따른 안전 수칙과 대처 방안을 미리 알아두어야 한다.
바로 알기 ① 운송 수단 사고는 주로 안전 규정 위반, 정비 불량 등 사람의 부주의로 일어나는 사회 재해·재난이다.

13 (가) 기상 재해는 자연 재해·재난이고, (나) 운송 수단 사고는 사회 재해·재난이다.

채점 기준		배점
(1)	(가)라고 쓴 경우	40 %
(2)	(나)가 발생하는 원인을 옳게 서술한 경우	60 %

14 화산이 폭발하면 뜨거운 용암이나 화산 분출물 때문에 주변 지역에 화재가 발생하거나 산사태가 일어날 수 있다. 또 화산재가 퍼지면 사람이 호흡하는 데 영향을 줄 수 있고, 항공기 운항이나 농작물에도 피해를 줄 수 있다.

채점 기준	배점
화산이 폭발할 때 발생하는 피해를 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

15 지진으로 흔들릴 때는 먼저 튼튼한 탁자 아래로 들어가 머리와 몸을 보호한 후, 흔들림이 멈추면 가스와 전기를 끈다. 지진으로 승강기가 고장 날 수 있으므로 건물 밖으로 나갈 때는 계단으로 이동해야 한다. 건물 밖에서는 주위를 살피며 조심히 대피한다.

채점 기준	배점
㉡이라고 쓰고, 옳게 수정하여 서술한 경우	100 %
㉡이라고만 쓴 경우	40 %

16 백신과 의료용품을 사용하여 대처하는 재해·재난은 감염성 질병 확산이다.

채점 기준		배점
(1)	감염성 질병 확산이라고 쓴 경우	40 %
(2)	감염성 질병 확산이 발생하는 원인을 옳게 서술한 경우	60 %

17 바람이 화학 물질 유출 장소에서 불어오면 바람 방향의 직각 방향으로 대피해야 한다.

채점 기준	배점
바람이 사고 발생 장소에서 불어온다고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
바람이 사고 발생 장소에서 불어온다고만 쓴 경우	40 %

18 화학 물질 유출은 안전 규정을 지키지 않거나 시설에 문제가 생겼을 때 발생할 수 있다. 또한 자연환경이 오염되어 동식물에 피해를 줄 수 있고, 유출된 물질이 반응하여 폭발이나 화재로 이어질 수 있다. 따라서 화학 물질이 유출되면 바람 방향과 주변 지형을 고려하여 유출된 장소에서 최대한 멀리 대피해야 한다.

채점 기준		배점
(1)	화학 물질 유출이라고 쓴 경우	40 %
(2)	화학 물질 유출의 대처 방안을 옳게 서술한 경우	60 %

Ⅷ 과학과 나의 미래

01 과학과 나의 미래

확인 문제로 개념쏙쏙 | 진도 교재 107, 109 쪽

Ⓐ 탐구, 응용, 전달
Ⓑ 융합, 과학
Ⓒ 과학, 계획

1 (1) 탐 (2) 전 (3) 응 (4) 탐 (5) 응 (6) 전 **2** (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ (5) × (6) ○ **3** 사물 인터넷 전문가 **4** (1) – ㉡ (2) – ㉢ (3) – ㉠ (4) – ㉣ **5** (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○ **6** (1) ㄹ (2) ㄷ (3) ㄴ (4) ㄱ (5) ㅁ (6) ㅂ **7** ① **8** 과학

1 (1), (4) 통계학자, 물리학 연구원은 기초 과학 분야와 관계가 있는 과학 지식을 탐구하는 직업이다.
(2), (6) 과학 교사, 과학 콘텐츠 크리에이터는 과학 지식을 소재로 사람들과 소통하는 분야와 관계가 있는 과학 지식을 전달하는 직업이다.
(3), (5) 로봇 연구원, 비파괴 검사원은 응용과학 분야와 관계가 있는 과학 지식을 응용하는 직업이다.

2 (4) 과학기술의 발달로 기존 직업이 더 전문화되어 나뉘기도 하고, 새로운 형태로 바뀌기도 한다.
바로 알기 (1) 과거에는 농부가 직접 물을 주고 온도를 조절하던 방식에서 스마트팜이 자동으로 관리하는 방식으로 변한 것처럼 과학기술의 발달은 전반적인 작업 방식에 영향을 준다.
(2) 과거에는 사람이 직접 배경을 만들어 촬영했지만, 이후에는 컴퓨터 그래픽을 이용하여 배경을 합성하고, 인공지능(AI)을 활용하여 배경을 제작하는 것으로 변화하였다.
(5) 과학기술의 발달로 기존 직업이 전문화되어 나뉘거나 새로운 형태로 바뀌기도 하고, 여러 분야가 융합하기도 한다.

3 사물 인터넷(IoT)의 발달로 가전제품을 원격으로 제어할 수 있게 되었다. 사물 인터넷이 적용된 제품이 다양해지며 이를 설계하고 관리하는 사물 인터넷 전문가라는 직업이 새롭게 생겼다.

4 (1) 기억 대리인은 개인의 출생에서 사망에 이르기까지 모든 정보를 정리, 보관, 제공하는 직업이다.
(2) 감성 인식 기술자는 얼굴 표정이나 음성 인식으로 다른 사람의 감정 상태를 파악하여 다양한 상황에 대처할 수 있게 돕는 시스템을 개발하는 직업이다.
(3) 인공지능·로봇 윤리학자는 인공지능·로봇 기술이 규범과 가치에 맞게 발전하도록 윤리적인 문제를 연구한다.
(4) 온실 가스 포집 기술 전문가는 대기 중의 온실 가스를 포집하는 기술의 효율을 높여 상용화하고, 이를 관리하는 직업이다.

5 바로 알기 (2) 과학과 관련된 직업은 기술, 공학, 예술, 문학, 사회 분야 등 다양한 분야에 존재한다.
(4) 건설 기계 운전원은 기계를 안전하게 운전하기 위해 힘과 운동과 같은 물리적 원리를 이해해야 하므로, 과학과 관련이 있는 직업이다.

6 (1) 광학, 재료 화학 등의 원리를 바탕으로 조화로운 색의 유리 작품을 만드는 직업은 유리 공예가이다.
(2) 경제학 지식을 바탕으로 고객의 자산을 관리 및 운용하는 직업은 금융 자산 운용가이다.
(3) 산업 공학, 기계 공학 등의 지식을 바탕으로 특허와 관련된 상담과 지원을 하는 직업은 변리사이다.
(4) 재료의 강도와 무게 중심을 고려하여 건물을 설계하고 완성하는 과정을 감독하는 직업은 건축가이다.
(5) 공간과 상황에 따른 소리의 전달을 이해하여 콘서트장이나 방송국 등에서 알맞은 음향을 연출하는 직업은 음향 기술자이다.
(6) 과학 원리를 바탕으로 미래 기술 등을 주제로 이야기를 창작하는 직업은 공상 과학 소설 작가이다.

7 체력, 기술, 전략을 바탕으로 경기에 참여하며, 기량 향상과 부상 예방을 위해 운동 생리학, 영양학, 운동 역학 등의 과학 지식을 활용하는 직업은 운동 선수이다.

8 과학은 미래 생활이나 직업에서 지금보다 더 많은 영향을 끼칠 것이므로 나의 진로와 관련한 과학 학습 계획을 효율적으로 세워야 한다.

기출 문제로 내신쑥쑥 | 진도 교재 110~112 쪽

01 ⑤ **02** ③ **03** ⑤ **04** ④ **05** ③ **06** ③ **07** ⑤
08 ⑤ **09** ③ **10** ④ **11** ③ **12** ④ **13** ① **14** ③

서술형 문제 **15** (1) 물리학 연구원, 화학 연구원, 생명과학 연구원, 천문학 연구원, 수학 및 통계학자 등 (2) 로봇 연구원, 비파괴 검사원, 의료 기기 개발 전문가, 항공기 정비원 등 (3) 과학 교사, 과학 콘텐츠 크리에이터, 과학 전문 기자, 과학 전문 작가 등 **16** 원격 진료 코디네이터는 병원에 가기 어려운 고령자가 의사와 원격으로 진료받을 수 있도록 연결하여 도울 것이다. **17** • 금융 자산 운용가: 사회 분야와 융합된 직업으로, 자산을 관리하고 운용한다. • 공상 과학 소설 작가: 문학 분야와 융합된 직업으로, 미래 기술이나 우주 탐사 등을 주제로 이야기를 창작한다.

01 ①, ② 과학 지식을 탐구하는 직업은 기초 과학 분야와 관련이 있으며 화학 연구원, 생명과학 연구원, 물리학 연구원 등이 있다.
바로 알기 ⑤ 로봇 연구원, 의료 기기 개발 전문가, 비파괴 검사원은 응용과학 분야와 관련된 직업으로, 과학 지식을 응용하는 직업에 해당한다. 과학 지식을 전달하는 직업으로는 과학 교사, 과학 콘텐츠 크리에이터 등이 있다.

02 ③ 물리학 연구원은 과학 지식을 탐구하는 직업이다.
바로 알기 ① 과학 교사는 과학 지식을 전달하는 직업이다.
②, ④, ⑤ 로봇 연구원, 비파괴 검사원, 항공기 정비원은 과학 지식을 응용하는 직업이다.

03 ㄱ, ㄴ, ㄷ. 과학을 응용하는 직업은 공학, 의학, 농학 등과 관련이 있으며, 과학 지식을 기기 개발이나 정비에 응용한다. 비파괴 검사원과 의료 기기 개발 전문가는 과학을 응용하는 직업의 예이다.

04 (가)는 생명 현상을 탐구하기 위해 여러 특징을 살펴보고 실험하는 직업이므로 생명과학 연구원이다. (나)는 구조물이나 설비의 상태를 살펴보고 결함이 있는지 확인하는 일을 하므로 비파괴 검사원이다.

05 ㄱ. 과학 뉴스를 기사로 전달하는 직업은 과학 전문 기자이다.
ㄷ. 과학 전문 기자는 과학 내용을 대중이 이해하기 쉽게 소개해야 하므로 과학 지식과 글쓰기 능력이 필요하다.
바로 알기 ㄴ. 과학 전문 기자는 과학 지식을 전달하는 직업이다.

06 ①, ② 천문학 연구원은 천체의 생성과 소멸을 연구하는 일을 하므로 과학 지식을 탐구하는 직업이다.
바로 알기 ③ 로봇 연구원은 과학기술을 바탕으로 산업과 실생활에 이용 가능한 다양한 로봇을 설계하고 개발하는 일을 하므로 과학 지식을 응용하는 직업이다.

07 ㄴ. 영화 배경 제작은 과거에 사람이 직접 배경을 만들던 방식에서 컴퓨터 그래픽이나 인공지능(AI)을 활용하는 방식으로 변화하고 있다.
ㄷ. 과학기술의 발달은 다양한 산업 분야에 적용되면서 사람이 하던 작업 방식의 변화를 가져왔다.
바로 알기 ㄱ. 사물 인터넷(IoT)이 발달하면 가전제품을 인터넷에 연결하여 멀리서도 제어할 수 있다.

08 ①, ②, ③ 과학기술이 발달하면 기존의 직업이 더 전문화되어 나뉘거나, 사라지고 모습이 바뀔 수 있다. 또 과학기술이 여러 분야와 융합하면서 새로운 직업이 나타날 수 있다.
④ 과학기술은 다양한 분야에 활용되므로 미래의 거의 모든 직업은 과학기술의 영향을 받을 수 있다.
바로 알기 ⑤ 단순하고 반복적인 일은 로봇이 대신할 가능성이 높다.

09 바로 알기 ㄴ. 감성 인식 기술자는 표정이나 음성 인식으로 다른 사람의 감정 상태를 파악하여 여러 상황에 대처할 수 있도록 돕는 시스템을 개발한다. 대기 중 온실 가스를 포집하는 기술을 개발하고 관리하는 직업은 온실 가스 포집 기술 전문가이다.

10 ① 현대 사회에는 과학과 직접 관련된 직업 외에도 과학과 기술, 공학, 예술, 문학, 사회 분야 등 다양한 분야가 융합된 직업이 있다.

⑤ 자신의 희망 직업과 관련된 과학 지식을 미리 파악하면 앞으로 어떤 내용을 공부해야 하는지 구체적으로 계획할 수 있다.
바로 알기 ④ 과학과 관련된 다양한 직업은 하는 일이 서로 다르므로 필요한 과학 지식과 과학 지식을 활용하는 방법도 다르다. 따라서 모든 직업이 과학 지식을 같은 방식으로 활용하는 것은 아니다.

11 공연장이나 방송 시설 등에서 상황에 맞는 소리가 잘 전달되도록 음향을 다루는 직업이므로 음향 기술자이다.

12 ㄱ. 금융 자산 운용가는 경제적 흐름을 읽기 위해 경제학 지식이 필요하며, 통계 자료를 분석하고 계산하기 위해 관련된 과학 지식과 수리 논리력이 필요하다.
ㄴ. 통계 자료를 분석하고 계산할 수 있는 능력이 필요하므로 통계학을 학습해야 한다.
바로 알기 ㄷ. 운동 장비를 다루는 기술과 생체 센서 활용 능력이 필요한 직업에는 스포츠 장비 공학자 등이 있다.

13 ② 건축가는 건물이 안전하게 지어지도록 재료가 얼마나 튼튼한지, 무게가 어느 쪽으로 실리는지 등을 고려해야 한다.
③, ④ 운동 선수는 몸의 움직임, 체력 관리, 영양 섭취 등에 대한 과학 지식을 활용하여 기량을 높이고 부상을 예방하는 데 도움을 받을 수 있다.
⑤ 유리 공예가는 유리의 성질과 빛, 색의 원리와 관련된 광학과 재료 화학 등을 이해하면 작품의 색과 모양을 더 효과적으로 표현할 수 있다.
바로 알기 ① 건축가는 과학과 공학 분야가 융합된 직업이다.

14 ㄱ, ㄷ. 과학기술이 빠르게 발달하면서 직업에서 필요한 지식과 능력도 계속 달라질 수 있다. 또한 미래의 여러 직업은 과학의 영향을 더 많이 받을 수 있으므로, 자신의 진로와 관련된 과학 학습 계획을 세우는 것이 중요하다.
바로 알기 ㄴ. 과학기술이 발달함에 따라 현재의 직업 중 일부는 사라지거나 모습이 달라지고, 새로운 직업이 생겨날 것이다. 이에 따라 직업이 여러 번 바뀌기도 하고, 여러 가지 일을 동시에 수행할 수도 있다.

15 (1) 물리학 연구원, 화학 연구원 등은 기초 과학 분야와 관련이 있고, 과학 지식을 탐구하는 직업이다.
(2) 로봇 연구원, 비파괴 검사원 등은 응용 과학 분야와 관련이 있고, 과학 지식을 응용하는 직업이다.
(3) 과학 교사, 과학 콘텐츠 크리에이터 등은 과학 지식을 바탕으로 사람들과 소통하는 분야와 관련이 있고, 과학 지식을 전달하는 직업이다.

채점 기준		배점
(1)	과학 지식을 탐구하는 직업을 두 가지 모두 옳게 쓴 경우	30 %
	한 가지만 옳게 쓴 경우	15 %
(2)	과학 지식을 응용하는 직업을 두 가지 모두 옳게 쓴 경우	30 %
	한 가지만 옳게 쓴 경우	15 %
(3)	과학 지식을 전달하는 직업을 두 가지 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	한 가지만 옳게 쓴 경우	20 %

16 고령자는 몸이 불편하거나 병원이 멀리 있으면 직접 병원에 가기 어려울 수 있다. 미래에는 고령자가 늘어나므로 병원에 가지 않아도 필요한 진료를 받을 수 있게 돕는 일이 중요해진다. 원격 진료 코디네이터는 병원에 가기 어려운 고령자를 의사와 연결해 주어 진료를 받을 수 있게 돕는 직업이다.

채점 기준	배점
원격 진료 코디네이터가 하는 일을 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

17 과학과 기술, 공학, 예술, 문학, 사회 등 다양한 분야와 융합된 직업이 있다.

채점 기준	배점
과학과 다른 분야가 융합된 직업과 그 직업이 하는 일을 융합된 분야와 관련지어 옳게 서술한 경우	100 %
과학과 다른 분야가 융합된 직업만 옳게 쓴 경우	40 %

수준 높은 문제로 실력탄탄

진도 교재 113 쪽

01 ② **02** ①, ④ **03** ⑤ **04** ④

01 ㄴ. ㉠을 연구하는 과학자는 중력을 거의 느끼지 않는 환경에서 강하고 가벼운 새로운 물질을 개발하므로 특수한 재료를 연구한다.
바로 알기 ㄱ. 우주 공간 자체에 생명체가 없더라도 ISS에서는 우주 환경이 인체에 미치는 변화를 알아보는 연구가 이루어지므로 생명과학 연구원은 ISS와 관련이 있다.
ㄷ. ISS에서는 천체 관측뿐만 아니라 새로운 소재 개발, 우주 환경에서의 신체 변화 등 여러 분야의 연구가 이루어진다. 따라서 ISS에서 이루어지는 연구가 모두 천문학 분야에 해당되지는 않는다.

02 바로 알기 ② 태양광을 전기 에너지로 변환하고 전력 흐름을 제어하는 데 물리학 분야를 활용한다.
③ 비료의 성분과 토양 내 화학 반응을 이해해 양분 공급을 조절하는 데 화학 분야를 활용한다.
⑤ 기후와 토양의 특성을 파악해 작물 재배에 유리한 조건을 예측하는 데 지구과학 분야를 활용한다.

03 ㄱ. 해저 구조물이 바닷속에서도 안전하게 유지될 수 있는지를 알아야 하므로, 강도와 내구성 등을 연구한다.
ㄴ. 해저 도시의 안전을 관리하려면 구조물과 관련된 자료를 분석하여 위험을 판단해야 한다.
ㄷ. 구조물의 이상을 빠르게 확인하기 위해 센서와 인공지능 분석을 활용해 상태를 실시간으로 살필 수 있다.

04 ① 섬유 세제를 개발할 때는 얼룩을 제거하는 성분, 냄새 유발 분자를 분해하는 기술, 환경에 미치는 영향 등을 고려해야 하므로 화학, 효소학, 환경 과학 등의 지식이 활용된다.
②, ③ 연구원은 세탁 성능뿐만 아니라 섬유 손상, 피부 자극, 환경 독성 등을 실험으로 확인해야 하므로 세제의 성능과 안전성을 검증하는 능력이 필요하다.

⑤ 미래에는 다양한 세탁 환경과 소비자 요구에 맞추어 세정 성분을 다르게 설계하는 맞춤형 세제 개발이 가능해질 수 있다.
바로 알기 ④ 미래의 세제는 환경 부담을 줄이고 세탁 과정에서 물과 에너지를 절약하는 방향으로 발전할 것이다.

단원평가 문제

진도 교재 114~116 쪽

01 ① 02 ⑤ 03 ② 04 ① 05 ⑤ 06 ⑤ 07 ③
08 ① 09 ③ 10 ① 11 ⑤ 12 ④

서술형 문제 **13** (1) 과학 지식을 응용하는 직업으로 대부분 공학, 의학, 농학 등 응용과학 분야와 관계가 있다. (2) 과학 지식을 전달하는 직업으로 대부분 과학 지식을 소재로 하여 사람들과 소통하는 분야와 관계가 있다. **14** 기존의 직업이 전문화되어 나뉜다, 기존의 직업이 새로운 형태로 바뀐다, 여러 분야가 융합한 새로운 직업이 나타난다. **15** 사물 인터넷 전문가는 **가전제품**을 **원격**으로 제어할 수 있도록 시스템을 **설계**하고, 그 작동 상태를 **관리**한다. **16** 유리 공예가는 유리를 이용해 작품을 만들 때 색을 조화롭게 표현하기 위해 광학과 재료 화학 등의 원리를 활용한다. **17** 문학 분야, 미래 기술이나 우주 탐사 등을 주제로 하여 관련된 과학 원리를 바탕으로 이야기를 창작한다. **18** 과학은 미래 생활이나 직업에서 지금보다 더 많은 영향을 끼칠 것이기 때문이다.

01 바로 알기 ㄴ. 과학과 관련된 직업은 내용을 탐구하거나 응용하거나 전달하는 과정에서 전문 지식과 이해가 필요하므로, 단순 반복적인 기술만으로 할 수 있는 직업이 아니다.
ㄷ. 과학과 관련된 직업에는 기초 과학 분야뿐 아니라 응용과학 분야와 과학 지식을 전달하는 분야의 직업도 있으므로, 기초 과학 분야의 직업만 해당되는 것은 아니다.

02 생명과학은 생물과 생명 활동을 다루고, 지구과학은 지구와 우주에서 일어나는 현상을 다룬다. 화학은 물질이 무엇으로 이루어져 있고 어떻게 변하는지를 다루며, 물리학은 힘, 운동, 전기, 빛과 같은 자연 현상을 다룬다.

03 사람의 일을 돕거나 대신할 수 있는 로봇을 연구하고 개발하는 직업은 과학을 응용하는 직업인 로봇 연구원이다.

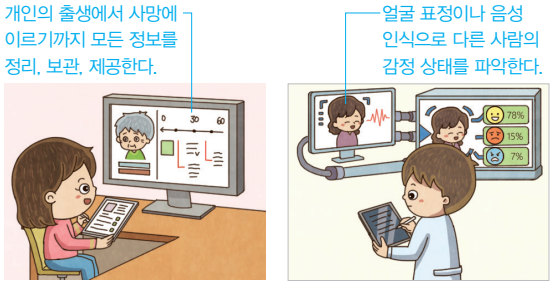
04 바로 알기 ② 과학 지식을 탐구하는 직업이다.
③ 다른 분야와 융합되어 있지 않고, 기초 과학과 관련된 직업이다.
④ 해당 직업들은 각각 수학, 물리학, 천문학, 생명과학 분야와 관련이 있으므로, 모두 화학 분야에 속하지 않는다.
⑤ 과학 지식을 탐구하는 직업으로, 과학 지식을 소재로 하여 사람들과 소통하는 분야와 관계가 있는 직업이 아니다.

05 ㄷ, ㄹ. 과학 교사와 과학 콘텐츠 크리에이터는 과학 지식을 전달하는 직업이다.
바로 알기 ㄱ. 통계학자는 과학 지식을 탐구하는 직업이다.
ㄴ, 의료 기기 개발 전문가는 과학 지식을 응용하는 직업이다.

06 ㄱ, ㄴ. 영화 배경 제작은 사람이 직접 배경을 만들어 촬영하던 방식에서 컴퓨터 그래픽을 이용하는 방식으로 바뀌었다.
ㄷ. 인공지능 기술이 활용되면서 영화 배경을 만드는 방법이 달라졌다.

07 ㄱ, ㄷ. 미래에는 인공지능, 로봇 기술 등 여러 첨단 과학 기술이 함께 활용되면서 새로운 직업이 만들어질 수 있다. 또 사람이 하던 일의 일부를 인공지능이나 로봇이 대신하거나 도와주면서, 관련 기술을 다루는 직업도 늘어날 수 있다.
바로 알기 ㄴ. 미래에는 다양한 분야의 직업들이 연결되면서 개인이 경험하는 직업은 한 종류가 아닌 여러 종류가 될 가능성이 높다.

08



(가) 기억 대리인 (나) 감성 인식 기술자

바로 알기 ㄴ. (나)는 감성 인식 기술자로 얼굴 표정이나 음성 인식으로 다른 사람의 감정 상태를 파악하는 시스템을 개발한다. 인공지능·로봇 기술과 관련된 윤리적인 문제를 연구하는 직업은 인공지능·로봇 윤리학자이다.
ㄷ. 대기 중 온실 가스를 줄이기 위한 기술을 개발하는 직업은 온실 가스 포집 기술 전문가이므로 (가)와 (나) 모두 해당하지 않는다.

09 천문학 연구원은 기초 과학 분야와 관계가 있고, 과학 지식을 탐구하는 직업으로 과학과 다른 분야가 융합되어 나타난 직업이 아니다.

10 바로 알기 ② 상상력으로 미래 기술이나 우주 탐사 등을 주제로 이야기를 창작하는 직업은 공상 과학 소설 작가이다.
③ 안전한 비행을 위해 물리학, 항공 우주 공학 등의 지식을 활용하는 직업은 비행기 조종사이다.
④ 동물의 신체 구조, 감각 기관의 특성 등과 같은 생물학적 지식이 필요한 직업은 반려 동물 행동 상담원이다.
⑤ 효율적인 전기 생산과 공급을 위해 전자 공학, 화학 공학, 환경 화학 등의 지식이 필요한 직업은 신재생 에너지 전문가이다.

11 ㄱ, ㄴ, ㄷ. 문화재 보존원은 오래된 문화재를 관리하고 원래 모습으로 되돌리는 일을 한다. 이 과정에서 문화재의 재료와 상태를 과학적으로 살펴보고, 미술과 기술 분야의 지식도 함께 활용하므로 과학, 미술, 기술 분야 등이 융합된 직업이다.

12 의사소통 능력은 자신의 주장을 다양한 방법으로 표현하며, 상대방의 생각을 받아들이고 대화를 통해 조정하는 능력이다.

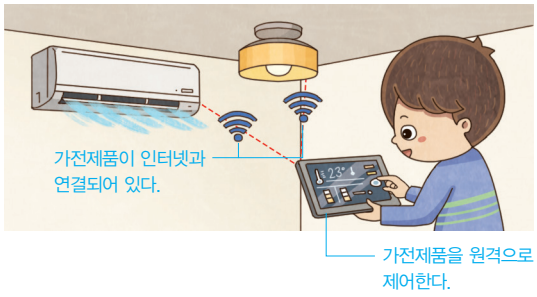
13 (가) 로봇 연구원, 비파괴 검사원, 의료 기기 개발 전문가는 과학 지식을 바탕으로 기계를 만들거나 검사하고, 의료 기기와 관련된 기술을 개발하므로 과학 지식을 응용하는 직업이다.
(나) 과학 교사, 과학 콘텐츠 크리에이터, 과학 전문 기자는 과학 내용을 가르치거나 콘텐츠와 기사로 소개하여 사람들이 과학 지식을 이해하도록 도우므로 과학 지식을 전달하는 직업이다.

채점 기준		배점
(1)	(가) 직업의 특징을 옳게 서술한 경우	50 %
(2)	(나) 직업의 특징을 옳게 서술한 경우	50 %

14 과학기술이 발달하면 기존 직업이 더 세분화되거나 새로운 형태로 바뀔 수 있다. 또 과학기술이 여러 분야와 융합하면서 새로운 직업이 나타날 수 있다.

채점 기준	배점
미래 사회에 나타날 직업의 변화 세 가지를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
세 가지 중 두 가지만 옳게 서술한 경우	60 %
한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

15



사물 인터넷 전문가는 가전제품을 인터넷과 연결하여 멀리서도 조절할 수 있는 시스템을 만든다. 또 시스템이 제대로 작동하는지 관리하여 가전제품을 원격으로 편리하게 사용할 수 있도록 돕는다.

채점 기준	배점
네 가지 용어를 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
두 가지 용어만 포함하여 옳게 서술한 경우	50 %

16 유리 공예가는 유리의 색과 빛이 보이는 원리, 열에 따른 유리의 변화 등을 이해해야 한다.

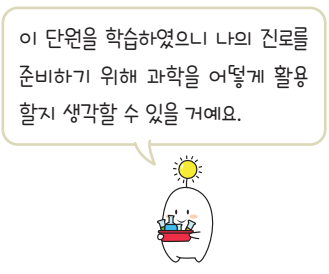
채점 기준	배점
유리 공예가가 어떻게 과학을 활용하는지 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

17 공상 과학 소설 작가는 과학기술이 발달한 미래 사회나 우주 탐사 등을 소재로 이야기를 창작하므로 과학과 문학 분야가 융합된 직업이다.

채점 기준	배점
공상 과학 소설 작가와 관련된 분야를 쓰고, 어떤 일을 하는지 과학과 관련지어 옳게 서술한 경우	100 %
관련된 분야만 옳게 쓴 경우	40 %

18 과학기술이 발달할수록 여러 직업에서 과학 지식이 더 많이 필요해지므로, 자신의 진로와 관련된 과학 내용을 미리 계획하여 학습하는 것이 중요하다.

채점 기준	배점
과학 학습 계획을 효율적으로 세워야 하는 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %



MEMO

시험 대비 교재

정답과 해설

V 자극과 반응

01 감각기관

중단원 핵심 요약 시험 대비 교재 2 쪽

① 홍채 ② 수정체 ③ 망막 ④ 확장
⑤ 축소 ⑥ 두꺼워짐 ⑦ 얇아짐 ⑧ 통점
⑨ 귀인두관 ⑩ 달팽이관 ⑪ 반고리관 ⑫ 전정기관
⑬ 귓속뼈 ⑭ 기체 ⑮ 액체

잠깐 테스트 시험 대비 교재 3 쪽

1 (1) D, 망막 (2) A, 홍채 (3) C, 섬모체 **2** ① B, ② D
3 (1) – ㉡ – ① (2) – ㉠ – ② **4** ① 이완, ② 얇아
5 통점 **6** (1) E, 달팽이관 (2) B, 귓속뼈 (3) A, 고막
7 ① C, ② D **8** 후각 **9** 쓴맛, 감칠맛 **10** ① 빛, ② 기체, ③ 액체

계산력·암기력 강화 문제 시험 대비 교재 4 쪽

눈의 구조와 기능 암기하기

㉠ 유리체, ㉡ 홍채, 동공, ㉢ 동공, ㉣ 각막, ㉤ 수정체, 굴절, ㉥ 섬모체, 수정체, ㉦ 공막, ㉧ 맥락막, ㉨ 망막, 시각세포, ㉩ 황반, ㉪ 시각신경, ㉫ 맹점, 시각세포

귀의 구조와 기능 암기하기

㉠ 귓속뼈, 고막, ㉡ 고막, ㉢ 반고리관, 회전, ㉣ 전정기관, 기울어짐, ㉤ 평형감각신경, ㉥ 청각신경, ㉦ 달팽이관, 청각세포, ㉧ 귀인두관, 압력

중단원 기출 문제 시험 대비 교재 5~7 쪽

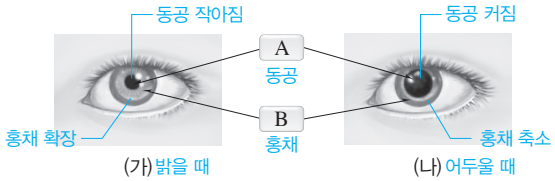
01 ①, ⑥ **02** E **03** ① **04** ③ **05** ② **06** ①
07 ③ **08** ⑤ **09** ① **10** ③ **11** ④ **12** ㉠ 바깥귀길, ㉡ 고막, ㉢ 귓속뼈, ㉣ 달팽이관 **13** ①, ④ **14** ⑤
15 ⑤ **16** ① **17** ③ **18** ⑤

01 A는 홍채, B는 각막, C는 수정체, D는 망막, E는 맹점, F는 시각신경이다.
① 홍채(A)는 동공의 크기를 조절하여 눈으로 들어오는 빛의 양을 조절한다.
바로 알기 ② 각막(B)은 홍채의 바깥을 감싸는 투명한 막이다. 시각세포가 있으며 상이 맺히는 곳은 망막(D)이다.
③ 수정체(C)는 볼록 렌즈와 같이 빛을 굴절시켜 망막에 상이 맺히게 한다.
④ 망막(D)은 상이 맺히는 곳으로, 시각세포가 있다. 검은색 색소가 있어 눈 속을 어둡게 하는 것은 맥락막이다.
⑤ 맹점(E)은 시각신경이 모여 나가는 곳으로, 시각세포가 없어 상이 맺혀도 보이지 않는다. 상이 맺혔을 때 선명하게 보이는 곳은 황반이다.

02 맹점(E)은 시각신경이 모여 나가는 곳으로, 시각세포가 없어 상이 맺혀도 보이지 않는다.

03 물체에서 반사된 빛은 각막을 지나 수정체를 통과하면서 굴절되어 망막에 상을 맺는다. 망막에 있는 시각세포는 빛을 자극으로 받아들이고, 이 자극이 시각신경을 통해 뇌로 전달되어 물체를 볼 수 있게 된다.

04



④ 밝은 곳에서 어두운 곳으로 이동하면 눈으로 들어오는 빛의 양을 늘리기 위해 홍채가 축소되어 동공이 커진다.
⑤ (나) → (가)로 변할 때는 홍채가 확장되어 동공이 작아지는 경우로, 어두운 곳에서 밝은 곳으로 이동할 때이다.
바로 알기 ③ (가) → (나)로 변할 때는 홍채가 축소되어 홍채의 면적이 감소하고, 동공이 커진다.

05 가까운 곳을 볼 때는 (가)와 같이 섬모체가 수축하여 수정체가 두꺼워지고, 먼 곳을 볼 때는 (나)와 같이 섬모체가 이완하여 수정체가 얇아진다.
바로 알기 ①, ④ 주위 밝기가 변할 때 홍채와 동공의 크기가 변한다. 홍채가 확장되어 동공이 작아지는 경우는 주위가 밝아질 때이다.
⑤ 먼 산을 보다가 가까이 있는 책을 볼 때는 눈이 (나) → (가)로 변한다.

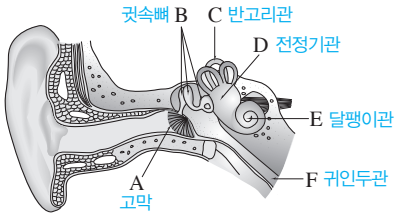
06 주변이 어두워졌으므로(밝은 방 → 어두운 밖) 홍채가 축소되어 동공이 커진다. 가까운 곳을 보다가 먼 곳을 보았으므로(책 → 별) 섬모체가 이완하여 수정체가 얇아진다.

07 ㄷ, ㄹ. 감각점의 분포 정도는 몸의 부위에 따라 다르므로 몸의 부위에 따라 감각을 느끼는 정도가 다르다. 통점이 많은 부위는 통증에 더 민감하다.
바로 알기 ㄱ. 일반적으로 피부에는 통점이 가장 많다.
ㄴ. 온점과 냉점에서는 절대적인 온도가 아니라 상대적인 온도 변화를 느낀다. 처음보다 온도가 높아지면 온점이 자극을 받아들이고, 온도가 낮아지면 냉점이 자극을 받아들인다.

08 ㄱ. 면봉을 두 개로 느끼는 최소 거리가 가장 긴 부위는 손등이므로, 가장 둔감한 부위는 손등이다.

ㄷ. 손가락 끝에서 면봉을 두 개로 느끼는 최소 거리는 1 cm이므로, 면봉 사이의 거리가 2 cm일 때 손가락 끝에서는 면봉을 두 개로 느낀다.
ㄹ. 면봉을 두 개로 느끼는 최소 거리가 짧을수록 감각점이 많이 분포하여 민감한 부위이다.
바로 알기 ㄴ. 손가락 끝이 손바닥보다 면봉을 두 개로 느끼는 최소 거리가 더 짧으므로, 손가락 끝이 손바닥보다 자극에 더 민감하다.

[09~11]

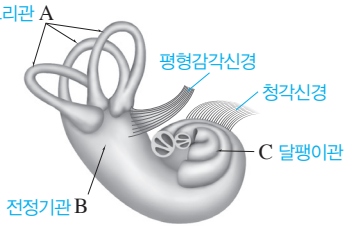


10 바로 알기 ① 청각세포는 달팽이관(E)에 있다.
② 고막 안쪽과 바깥쪽의 압력을 같게 조절하는 것은 귀인두관(F)이다.
④ 고막의 진동을 증폭하는 것은 귓속뼈(B)이다.
⑤ 몸의 기울어짐 감각은 전정기관(D)에서 담당한다.
⑥ 청각세포에서 받아들인 자극을 뇌로 전달하는 것은 청각신경이다.

11 ④ 반고리관(C)은 몸의 회전 감각을, 전정기관(D)은 몸의 기울어짐 감각을 담당하고, 귀인두관(F)은 고막 안쪽과 바깥쪽의 압력을 같게 조절한다.

12 귓바퀴에서 모인 소리는 바깥귀길을 지나 고막을 진동시키고, 이 진동은 귓속뼈에서 증폭되어 달팽이관으로 전달된다. 달팽이관에 있는 청각세포가 이를 자극으로 받아들이고, 이 자극은 청각신경을 통해 뇌로 전달된다.

13

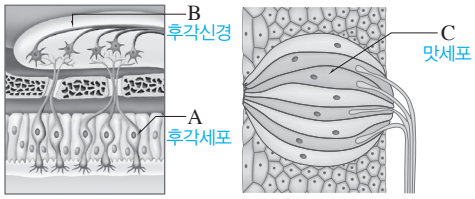


④ 고막의 진동은 귓속뼈에서 증폭되어 달팽이관(C)으로 전달되고, 달팽이관(C)에 있는 청각세포에서 이를 자극으로 받아들인다.
바로 알기 ② 소리를 자극으로 받아들이는 청각세포가 있는 곳은 달팽이관(C)이다.
③ 전정기관(B)에서 몸의 기울어짐을 감지한다.
⑤ 반고리관(A)과 전정기관(B)에서 평형감각을 담당한다.

14 (가) 몸의 회전 감각은 반고리관에서 담당하고, (나) 압력 조절은 귀인두관에서 담당하며, (다) 몸의 기울어짐 감각은 전정기관에서 담당한다.

15 ② 미각과 후각을 종합하여 다양한 음식 맛을 느낀다.
③ 후각은 매우 예민하지만 쉽게 피로해지기 때문에 같은 냄새를 계속 맡으면 나중에는 그 냄새를 잘 느끼지 못한다.
바로 알기 ⑤ 후각상피에 있는 후각세포는 기체 상태의 화학 물질을 자극으로 받아들인다.

16



(가) 코에 있는 구조 (나) 혀에 있는 구조

ㄱ. (가)는 코에 있는 구조를, (나)는 혀에 있는 구조를 나타낸 것이다.
바로 알기 ㄴ. 후각신경(B)은 후각세포(A)에서 받아들인 자극을 뇌로 전달한다.
ㄷ. 맛세포(C)는 액체 상태의 화학 물질을 자극으로 받아들인다.

17 혀의 맛세포에서 느끼는 기본적인 맛은 단맛, 짠맛, 쓴맛, 신맛, 감칠맛이다. 떫은맛과 매운맛은 각각 압점과 통점에서 느끼는 피부감각이다.

18 ⑤ 다양한 음식 맛은 미각과 후각을 종합하여 느끼는 것이다. 따라서 코감기에 걸리면 음식 맛을 제대로 느낄 수 없다.

서술형 정복하기

시험 대비 교재 8~9 쪽

1 답 수정체

2 답 ㉠ 수정체, ㉡ 시각세포

3 답 통점

4 답 달팽이관

5 답 단맛, 짠맛, 신맛, 쓴맛, 감칠맛

6 모범 답안 **동공**의 크기를 조절하여 **눈**으로 들어오는 **빛의 양**을 조절한다.

7 모범 답안 맹점은 **시각신경**이 모여 나가는 곳으로, **시각세포**가 없기 때문이다.

8 모범 답안 **소리**에 의해 **진동**하는 얇은 **막**이다.

9 모범 답안 **후각세포**가 쉽게 **피로**해지기 때문이다.

10 모범 답안 후각세포에서는 **기체** 상태의 화학 **물질**을 자극으로 받아들이고, 맛세포에서는 **액체** 상태의 화학 **물질**을 자극으로 받아들인다.

11 모범 답안 (1) 어두워졌다.
(2) 홍채가 축소되어 동공의 크기가 커졌다. 또는 홍채의 면적이 감소하여 동공이 확대되었다.

채점 기준		배점
(1)	밝기 변화를 옳게 서술한 경우	40 %
(2)	홍채와 동공의 변화를 모두 옳게 서술한 경우	60 %
	둘 중 하나라도 틀리게 서술한 경우	0 %

12 모범 답안 (1) (가) → (나)
(2) 섬모체가 이완하여 수정체가 얇아진다.

채점 기준		배점
(1)	(가) → (나)라고 옳게 쓴 경우	40 %
(2)	섬모체와 수정체의 변화를 모두 옳게 서술한 경우	60 %
	둘 중 하나라도 틀리게 서술한 경우	0 %

13 모범 답안 +의 상이 맹점에 맺혔기 때문이다.

채점 기준	배점
맹점을 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
맹점을 언급하지 않은 경우	0 %

14 모범 답안 (1) A: 고막, B: 귓속뼈, C: 귀인두관
(2) 고막 안쪽과 바깥쪽의 압력을 같게 조절한다.

채점 기준		배점
(1)	A~C의 이름을 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	A~C 중 하나라도 틀리게 쓴 경우	0 %
(2)	압력 조절 기능을 옳게 서술한 경우	60 %
	압력 조절을 언급하지 않은 경우	0 %

15 모범 답안 온점과 냉점에서는 상대적인 온도 변화를 감지한다.

채점 기준	배점
상대적인 온도 변화를 감지한다는 내용을 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
온도 변화를 감지한다고만 서술한 경우	70 %

16 모범 답안 다양한 음식 맛은 미각과 후각을 종합하여 느끼는 것이다.

채점 기준	배점
음식 맛은 미각과 후각을 종합하여 느끼는 것이라는 내용을 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
미각과 후각 중 하나라도 언급하지 않은 경우	0 %

02 신경계와 호르몬

중단원 핵심 요약
시험 대비 교재 10 쪽

① 축삭 ② 연합 ③ 운동 ④ 척수
⑤ 사이뇌 ⑥ 소뇌 ⑦ 대뇌 ⑧ 숨골
⑨ 대뇌 ⑩ 대뇌 ⑪ 척수 ⑫ 내분비샘
⑬ 뇌하수체 ⑭ 이자 ⑮ 소인증 ⑯ 당뇨병
⑰ 항상성 ⑱ 증가 ⑲ 감소 ⑳ 인슐린
㉑ 글루카곤

잠깐 테스트
시험 대비 교재 11 쪽

1 (1) A: 신경세포체, B: 가지돌기, C: 축삭돌기 (2) C **2** (1) B, 연합뉴런 (2) C, 운동뉴런 (3) A, 감각뉴런 **3** A → B → C **4** (1) E, 소뇌 (2) D, 숨골 (3) B, 사이뇌 **5** ① 척수, ② 중간뇌 **6** ① 느리고, ② 넓다 **7** ① 타이록신, ② 감소, ③ 증가 **8** 과다 **9** ① 수축, ② 감소 **10** ① 인슐린, ② 포도당, ③ 글라이코젠

계산력·암기력 강화 문제
시험 대비 교재 12 쪽

중추신경계의 구조와 기능 암기하기

㉠ 사이뇌, 혈당량, ㉡ 중간뇌, 동공, ㉢ 숨골, 심장, 무조건, ㉣ 대뇌, 정신, ㉤ 소뇌, 균형, ㉥ 척수, 무조건

호르몬의 종류와 기능 암기하기

㉠ 뇌하수체, 성장호르몬, ㉡ 갑상샘, 타이록신, ㉢ 이자, 글루카곤, 인슐린

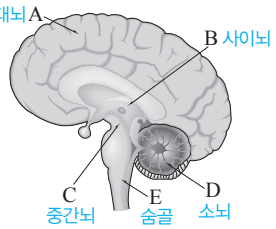
중단원 기출 문제
시험 대비 교재 13~15 쪽

01 ⑤ **02** ③ **03** ⑤ **04** ② **05** ③ **06** ①, ⑦ **07** ② **08** ④ **09** (나) **10** (가) 숨골, (나) 대뇌, (다) 척수, (라) 중간뇌 **11** ④ **12** ③, ④ **13** ⑤ **14** ② **15** ③ **16** ②, ④ **17** ④ **18** ④

01 A는 신경세포체, B는 가지돌기, C는 축삭돌기이다.
바로 알기 핵과 세포질이 있는 신경세포체(A)는 여러 가지 생명활동이 일어나고, 가지돌기(B)는 다른 뉴런이나 감각기관으로부터 자극을 받아들인다.

02 A는 감각뉴런, B는 연합뉴런, C는 운동뉴런이다.
바로 알기 ③ 연합뉴런(B)은 중추신경계를 구성한다.

03



바로 알기 ① 동공의 크기 조절은 중간뇌(C)에서 담당한다.
② 기억, 추리, 학습, 감정 등의 정신 활동은 대뇌(A)에서 담당한다.
③ 몸의 자세와 균형 유지는 소뇌(D)에서 담당한다.
④ 체온 조절은 사이뇌(B)에서 담당한다.

04 (가) 구구단을 외우는 것과 같은 학습, 기억 등의 정신 활동은 대뇌에서 담당한다.
(나) 더울 때 땀이 나는 것은 체온을 낮추는 조절 작용이다. 이와 같은 체온 조절은 사이뇌에서 담당한다.

(다) 밝은 곳에 있다가 어두운 곳으로 들어갔을 때 동공이 커지는 것은 동공반사이다. 동공반사의 중추는 중간뇌이다.

05 A는 중추신경계, B는 말초신경계이다.
⑤ 말초신경계(B)는 감각신경과 운동신경으로 구성되어 있다. 감각신경은 감각기관에서 받아들인 자극을 중추신경계(A)로 전달하고, 운동신경은 중추신경계(A)의 명령을 반응기관으로 전달한다.
바로 알기 ③ 중추신경계(A)는 뇌와 척수로 구성된다.

06 바로 알기 ② 자율신경은 대뇌의 직접적인 명령 없이 내장기관의 운동을 조절한다.
③, ⑤ 부교감신경은 소화운동을 촉진하고, 호흡운동을 억제한다.
④, ⑥ 위기 상황에서는 교감신경이 작용하여 동공이 확대되고, 심장박동이 빨라진다.

07 바로 알기 ② 무조건반사는 의식적 반응에 비해 반응이 빠르게 일어나기 때문에 위급한 상황에서 몸을 보호하는 데 중요한 역할을 한다.

08 ㄱ, ㄷ. 손이 시린 것을 느끼고 바지 주머니에 손을 넣는 행동과 주머니 속에서 사탕과 동전을 만져보고 사탕을 골라 밖으로 꺼내는 행동은 모두 의식적 반응으로, 대뇌가 반응의 중추이다. 따라서 반응 경로는 A → B → C → D → E이다.
ㄴ. 뾰족한 물체에 찔렸을 때 나도 모르게 움츠리는 행동은 무조건반사로, 척수가 반응의 중추이다. 따라서 반응 경로는 A → F → E이다.

09 (가) 재채기는 숨골이 중추인 무조건반사이다.
(나) 휴대전화 소리가 너무 커서 음량을 줄이는 행동은 대뇌의 판단 과정을 거쳐 일어난 의식적 반응이다.
(다) 뾰족한 물체에 몸이 닿았을 때 자신도 모르게 몸을 움츠리는 반응은 척수가 중추인 무조건반사이다.
(라) 동공반사는 중간뇌가 중추인 무조건반사이다.

10 (나) 의식적 반응의 중추는 대뇌이다.

11 ㄴ. 고무망치의 자극이 대뇌로도 전달되어 고무망치가 무릎에 닿은 것을 느낀다.
ㄹ. 무릎반사의 반응 경로에는 대뇌가 포함되지 않는다.
바로 알기 ㄱ. 무릎반사는 대뇌의 판단 과정을 거치지 않아 자신의 의지와 관계없이 일어나는 무조건반사이다.
ㄷ. 딸꾹질의 중추는 숨골이고, 무릎반사의 중추는 척수이다.

12 바로 알기 ③ 호르몬은 혈관을 통해 온몸으로 이동하여 표적세포나 표적기관에 작용한다.
④ 호르몬은 신경보다 신호 전달 속도가 느리다.

13 A는 뇌하수체, B는 갑상샘, C는 이자이다.
ㄱ. 뇌하수체(A)에서는 몸의 성장을 촉진하는 성장호르몬이 분비된다.
ㄷ. 이자(C)에서는 혈당량을 높이는 글루카곤과 혈당량을 낮추는 인슐린이 모두 분비된다.
바로 알기 ㄴ. 갑상샘(B)에서는 세포호흡을 촉진하는 타이록신이 분비된다.

14 바로 알기 ① 인슐린이 부족할 때 당뇨병에 걸린다.
③ 성장기에 성장호르몬이 과다 분비되면 거인증, 부족하면 소인증에 걸린다.
④, ⑤ 타이록신이 부족하면 갑상샘기능저하증, 과다 분비되면 갑상샘기능항진증에 걸린다.

15 ② 더울 때 땀이 나는 것은 체온을 낮추는 조절 작용이다.
④ 글루카곤은 혈당량을 높이는 호르몬이다.
바로 알기 ③ 사이뇌에서 체온 변화를 인식하여 적절한 명령을 내리고, 이것이 신경과 호르몬에 의해 여러 기관으로 전달되어 각 기관의 작용으로 체온이 일정하게 유지된다.

16 바로 알기 ②, ④ 땀 분비가 증가하고 피부의 혈관이 확장되는 것은 체온이 높을 때 열 방출량을 증가시켜 체온을 낮추는 작용이다.

17 ① A는 혈당량을 높이는 글루카곤, B는 혈당량을 낮추는 인슐린이다.
②, ③ 인슐린(B)은 세포에서의 포도당 흡수를 촉진하고, 간에서 포도당을 글라이코젠으로 합성하게 하여 혈당량을 낮춘다.
⑤ 호르몬은 내분비샘에서 혈액으로 분비된다.
바로 알기 ④ 식사를 한 직후에는 혈당량이 정상보다 높아지므로 인슐린(B)이 분비되어 혈당량을 낮춘다.

18 바로 알기 ①, ②, ③ 식사 후 혈당량이 증가(가)하면 이자에서 인슐린(A)이 분비되어 혈당량을 감소(나)시키고, 시간이 지나 혈당량이 감소(나)하면 이자에서 글루카곤(B)이 분비되어 혈당량을 증가(가)시킨다.
⑤ 글루카곤(B)은 혈당량이 낮을 때 분비되어 간에서 글라이코젠을 포도당으로 분해하게 하여 혈당량을 증가시킨다.

서술형 정복하기

시험 대비 교재 16~17 쪽

1 답 연합뉴런

2 답 소뇌

3 답 ㉠ 대뇌, ㉡ 척수

4 답 성장호르몬

5 답 인슐린

6 모범 답안 다른 **뉴런**이나 **기관**으로 **자극**을 전달한다.

7 모범 답안 **체온**, **혈당량** 등 몸속 상태를 일정하게 유지한다.

8 모범 답안 위험한 상황에서 우리 **몸**을 **보호**하는 데 중요한 **역할**을 한다.

9 모범 답안 호르몬은 신경에 비해 **신호 전달 속도**는 느리지만, **작용 범위**는 넓다.

10 모범 답안 추울 때는 **근육**이 떨리고, **세포호흡**이 촉진되어 **열 발생량**이 증가한다.

11 모범 답안 (1) 감각뉴런, 감각기관에서 받아들인 자극을 연합뉴런으로 전달한다.
(2) (가) → (나) → (다)
| 해설 | 자극은 감각뉴런(가) → 연합뉴런(나) → 운동뉴런(다)의 방향으로 전달된다.

채점 기준		배점
(1)	감각뉴런이라고 쓰고, 그 기능을 옳게 서술한 경우	70 %
	감각뉴런이라고만 쓴 경우	20 %
(2)	자극의 전달 경로를 옳게 나열한 경우	30 %

12 모범 답안 중간뇌, 눈의 운동과 동공의 크기를 조절한다.

채점 기준	배점
중간뇌라고 쓰고, 그 기능을 옳게 서술한 경우	100 %
중간뇌라고만 쓴 경우	30 %

13 모범 답안 A, 기억과 같은 복잡한 정신 활동은 대뇌(A)에서 담당하기 때문이다.

채점 기준	배점
A라고 쓰고, 대뇌의 기능을 들어 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
A라고만 쓴 경우	30 %

14 모범 답안 타이록신, 세포호흡을 촉진한다.

채점 기준	배점
타이록신이라고 쓰고, 그 기능을 옳게 서술한 경우	100 %
타이록신이라고만 쓴 경우	30 %

15 모범 답안 글루카곤, 간에서 글라이코젠을 포도당으로 분해하여 혈액으로 내보낸다.

채점 기준	배점
글루카곤이라고 쓰고, 간에서의 작용을 옳게 서술한 경우	100 %
글루카곤이라고만 쓴 경우	30 %

16 모범 답안 뇌하수체에서 성장호르몬이 과다 분비되었기 때문이다.

채점 기준	배점
뇌하수체에서 성장호르몬이 과다 분비되었기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
성장호르몬을 포함하지 않은 경우	0 %

17 모범 답안 땀 분비가 증가하고, 피부의 혈관이 확장되어 열 방출량이 증가한다.
| 해설 | 체온이 낮아졌을 때는 피부의 혈관이 수축되어 열 방출량이 감소한다.

채점 기준	배점
땀 분비, 피부의 혈관, 열 방출량을 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
땀 분비, 피부의 혈관, 열 방출량 중 두 가지만 포함하여 옳게 서술한 경우	60 %
땀 분비, 피부의 혈관, 열 방출량 중 한 가지만 포함하여 옳게 서술한 경우	30 %

VI 생식과 유전

01 세포분열

중단원 핵심 요약
시험 대비 교재 18 쪽

① DNA ② 유전자 ③ 염색분체 ④ 상동염색체 ⑤ 상염색체 ⑥ XY ⑦ 염색체 ⑧ 염색분체 ⑨ 세포판 ⑩ 2가 염색체 ⑪ 상동염색체 ⑫ 염색분체 ⑬ 2 ⑭ 생식세포

잠깐 테스트
시험 대비 교재 19 쪽

1 ① DNA, ② 유전자 **2** 상동염색체 **3** ① XY, ② XX **4** (가) → (라) → (나) → (다) **5** (라), 중기 **6** ① 식물, ② 세포판 **7** 체세포 **8** ① 2가 염색체, ② 1 **9** 1 **10** ① 변화 없음, ② 절반으로 줄어듦, ③ 1, ④ 2, ⑤ 2, ⑥ 4

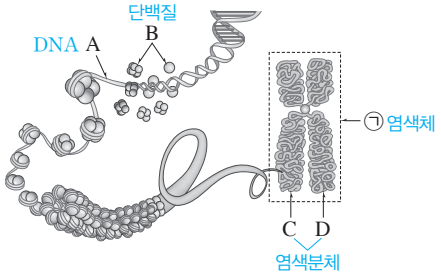
계산력·암기력 강화 문제
시험 대비 교재 20 쪽

세포분열의 종류와 시기 구분하기
1 감수 1분열 중기 **2** 감수 2분열 중기 **3** 체세포분열 중기 **4** 감수 1분열 중기 **5** 감수 2분열 중기 **6** 감수 1분열 후기 **7** 체세포분열 후기 **8** 감수 2분열 후기 **9** 감수 1분열 후기 **10** 체세포분열 중기 **11** 감수 1분열 중기 **12** 감수 2분열 중기

중단원 기출 문제
시험 대비 교재 21~24 쪽

01 ④ **02** ③, ④ **03** ④ **04** ⑤ **05** ① **06** ⑤ **07** ③ **08** ⑤ **09** ③ **10** ⑤ **11** ③, ④, ⑦ **12** ④ **13** ② **14** ② **15** ① **16** ② **17** ①, ⑥ **18** ⑤ **19** ①, ⑥ **20** ③ **21** ③ **22** ① **23** ② **24** ③

01



④ 세포가 분열할 때 염색분체(C, D)가 분리되어 서로 다른 딸세포로 들어간다.
바로 알기 ① A는 DNA, B는 단백질이다.

② DNA(A)에는 수많은 유전자가 있다.
③ C와 D는 염색분체이다.
⑤ 염색체는 세포가 분열하지 않을 때는 핵 속에 가는 실처럼 풀어져 있다가 세포가 분열하기 시작하면 굵고 짧게 뭉쳐진다. 즉, 세포가 분열하기 시작할 때 핵막이 사라지고 두 가닥의 염색분체로 이루어진 막대 모양의 염색체(㉠)가 나타난다.

02 바로 알기 ① 이 사람은 성염색체가 XY이므로 남자이다.
② 사람의 총 염색체 수는 46 개이다.
⑤ 사람은 아버지와 어머니로부터 각각 23 개의 염색체를 물려받는다.
⑥ 성염색체 중 X염색체는 어머니로부터, Y염색체는 아버지로부터 물려받았다.
⑦ 1 번 염색체 2 개 중 한 개를 어머니로부터 물려받았다면, 다른 한 개는 아버지로부터 물려받은 것이다.

03 사람의 체세포에는 22 쌍(44 개)의 상염색체와 1 쌍(2 개)의 성염색체가 들어 있으며, 남자의 성염색체 구성은 XY이고, 여자의 성염색체 구성은 XX이다.

04 ㄴ. 같은 종의 생물에서는 체세포에 들어 있는 염색체 수와 모양이 모두 같다.
ㄷ. 체세포에 들어 있는 염색체 수와 모양은 생물의 종에 따라 다르므로 이는 생물의 종을 판단할 수 있는 고유한 특징이 된다.
바로 알기 ㄱ. 고등한 생물이라고 염색체 수가 많은 것은 아니다.

05 몸집이 큰 생물은 작은 생물보다 세포의 수가 많으며, 세포의 크기는 거의 비슷하다.

06 ⑤ 세포의 물질 교환은 세포막을 통해 일어나므로, 세포의 부피에 대한 표면적의 비가 커야 물질 교환이 효율적으로 일어날 수 있다. 그런데 세포가 클수록 세포의 부피에 대한 표면적의 비가 작아지므로, 세포의 크기가 커지는 것보다 분열하여 세포의 수를 늘리는 것이 물질 교환에 유리하다.
바로 알기 ①, ② 세포가 커질수록 부피와 표면적이 모두 커진다.
③ 세포가 커지면 부피가 증가하는 비율이 표면적이 증가하는 비율보다 커서 부피에 대한 표면적의 비가 작아진다.
④ 세포가 작을수록 세포에 필요한 물질을 세포 중심까지 빠르게 흡수할 수 있다.

07 (가)는 중기, (나)는 분열 전 시기, (다)는 말기, (라)는 후기, (마)는 전기의 세포이다. 분열 전 시기를 거친 후 전기(마) → 중기(가) → 후기(라) → 말기(다) 순으로 체세포분열이 진행된다.

08 바로 알기 ①과 ③은 분열 전 시기(나), ②는 말기(다)에 대한 설명이다.
④ 체세포분열 후기(라)에는 염색분체가 분리되어 세포 양쪽 끝으로 이동한다.

09 체세포분열 중기에 대한 설명이다.

10 ⑤ 핵분열은 연속적으로 일어나지만 염색체의 모양과 행동에 따라 전기, 중기, 후기, 말기로 구분한다.
바로 알기 ④ 세포질분열 방법은 동물세포와 식물세포에서 차이가 난다.

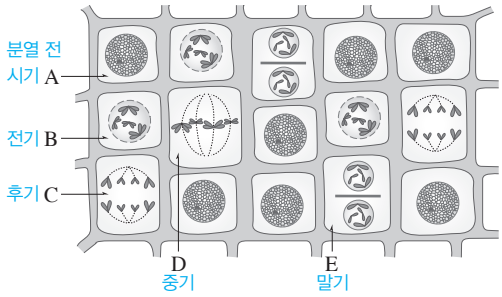
11 제시된 세포는 체세포분열 후기의 세포로, 하나의 염색체를 이루던 두 가닥의 염색분체가 분리되어 세포의 양쪽 끝으로 이동하고 있다.
⑦ 두 가닥의 염색분체가 분리되기 전의 염색체 수를 생각해 보면 체세포에 4 개의 염색체가 있음을 알 수 있다. 체세포분열 결과 모세포와 딸세포의 염색체 수가 같으므로, 분열 결과 딸세포에는 4 개의 염색체가 들어 있다.
바로 알기 ① 상동염색체는 크기와 모양이 같은 한 쌍의 염색체이므로, A와 C는 상동염색체가 아니다.
② B와 C는 하나의 염색체를 이루던 두 가닥의 염색분체이므로, 유전정보가 서로 같다.
⑤ 체세포분열 후기의 세포이다.
⑥ 체세포분열 결과 2 개의 딸세포가 만들어진다.

12 (가) 시기에 DNA양이 2 배로 늘어나고 있으므로, (가) 시기는 DNA(유전물질)가 복제되는 분열 전 시기이다.
바로 알기 ④ 분열 전 시기(가)에 세포의 크기가 커진다.

13 ㄹ. 제시된 실험 과정에서는 아세트산 카민 용액을 이용하여 핵과 염색체를 염색하는 과정이 빠져 있다.
바로 알기 ㄱ. 이 실험은 양파 뿌리 끝 성장점에서 일어나는 체세포분열을 관찰하기 위한 실험이다.
ㄴ. 세포분열을 멈추는 과정인 고정(가) 과정을 거쳤다.
ㄷ. 세포들이 잘 분리되도록 해리(나) 과정을 거친 후 세포들을 분리(다)하였다.

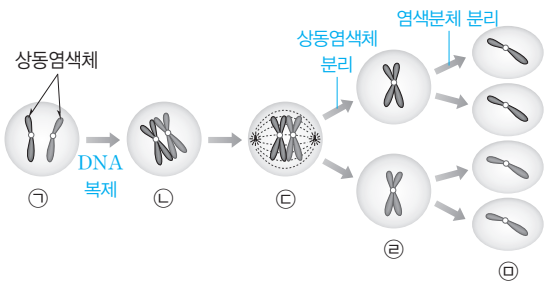
14 ② 해리(나) 과정은 세포가 잘 분리되도록 조직을 연하게 만드는 과정이다.

15



양파 뿌리 끝을 현미경으로 관찰했을 때 가장 많이 관찰되는 시기는 소요 시간이 가장 긴 분열 전 시기(A)이다.

16



㉠ → ㉡ 시기에 유전물질이 복제되어 두 가닥의 염색분체로 이루어진 염색체가 만들어지며, ㉢ → ㉣ 시기에 상동염색체가 분리되어 염색체 수가 절반으로 줄어든다.

시험 대비 교재

17 바로 알기 ① 감수분열 결과 염색체 수가 체세포의 절반인 생식세포가 만들어진다. 성장은 체세포분열 결과 일어난다.
⑥ 감수 1분열 전에 유전물질이 복제되며, 감수 1분열과 2분열 사이에는 유전물질이 복제되지 않는다.

18 감수분열로 만들어진 생식세포의 염색체 수는 체세포의 절반이므로, 부모의 생식세포가 한 개씩 결합하여 생긴 자손의 염색체 수는 부모와 같다.

19 바로 알기 ①, ⑥ 식물의 성장점과 형성층에서는 체세포분열이 활발하게 일어나고, 꽃밥과 밑씨에서는 감수분열이 일어나 꽃가루와 난세포 같은 생식세포가 만들어진다.

20 (가)는 체세포분열, (나)는 감수분열 과정이다.
바로 알기 ①, ②, ④ (가)와 (나)의 설명이 서로 바뀌었다.
⑤ 동물에서도 감수분열이 일어나 정자와 난자 같은 생식세포가 만들어진다.

21 (가) 체세포분열 전기 세포의 염색체 수는 모세포와 같다.
(나) 감수 1분열 시기에 염색체 수가 절반으로 줄어들므로 감수 2분열 전기 세포의 염색체 수는 모세포의 절반이다.

22 ②, ④ (가)는 상동염색체 2 쌍이 세포 중앙에 배열된 체세포분열 중기의 세포이고, (나)는 2가 염색체 2 개가 세포 중앙에 배열된 감수 1분열 중기의 세포이다.
⑤ 감수 1분열 시기에 염색체 수가 반으로 줄어들므로 감수 1분열(나) 과정이 끝나면 염색체 수가 2 개인 딸세포가 만들어진다.
바로 알기 ① (가)의 염색체 수는 4 개이다.

23 감수분열(나)은 식물의 경우 꽃밥과 밑씨에서 일어나고, 동물의 경우 정소와 난소에서 일어난다.

24 (가) 체세포분열 결과 모세포와 염색체 구성이 같은 딸세포가 만들어지고, (나) 감수분열 결과 모세포에 비해 염색체 수가 절반으로 줄어든 딸세포가 만들어진다.

서술형 정복하기

시험 대비 교재 25~26 쪽

1 답 유전자

2 답 (가) 염색분체, (나) 상동염색체

3 답 (가) 상염색체, (나) 성염색체

4 답 전기

5 답 2가 염색체

6 모범 답안 남자는 어머니에게서 **22** 개의 **상염색체**와 **X염색체**를, 아버지에게서 **22** 개의 **상염색체**와 **Y염색체**를 물려받았다.

7 모범 답안 **세포질**이 **바깥쪽**에서 **안쪽**으로 잘록하게 들어가면서 **세포질**이 나누어진다.

8 모범 답안 **세포**의 **크기**가 커진다. **DNA**가 복제되어 **DNA** 양이 2 배로 늘어난다.

9 모범 답안 **상동염색체**가 **분리**되고, 각 염색체가 세포 양쪽 끝으로 **이동**한다.

10 모범 답안 체세포분열에서는 **1 회** 분열하여 **2 개**의 딸세포가 만들어지고, 감수분열에서는 **2 회** 분열하여 **4 개**의 딸세포가 만들어진다.

11 모범 답안 (1) 남자
(2) 성염색체 구성이 XY이기 때문이다.

	채점 기준	배점
(1)	남자라고 옳게 쓴 경우	40 %
(2)	XY를 포함하여 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %
	XY를 포함하지 않은 경우	0 %

12 모범 답안 (1) (라) → (가) → (나) → (마) → (다)
(2) 세포가 생명활동을 멈추고 살아 있을 때의 모습을 유지하도록 하기 위해서이다.
(3) 분열 전 시기의 세포, 분열 전 시기가 세포주기의 대부분을 차지하기 때문이다. 또는 세포주기 중 분열 전 시기가 가장 길기 때문이다.

	채점 기준	배점
(1)	순서를 옳게 나열한 경우	30 %
(2)	고정 과정을 거치는 까닭을 옳게 서술한 경우	30 %
	세포가 생명활동을 멈추게 하기 위해서라고만 서술한 경우	20 %
(3)	분열 전 시기의 세포라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	40 %
	분열 전 시기의 세포라고만 쓴 경우	15 %

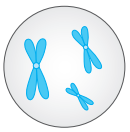
13 모범 답안 체세포분열, 후기(라)에 상동염색체가 쌍으로 있는 상태에서 염색분체가 분리되기 때문이다.

채점 기준	배점
체세포분열이라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
체세포분열이라고만 쓴 경우	40 %

14 모범 답안 (1) 감수 1분열 중기, 2가 염색체가 세포 중앙에 배열되어 있기 때문이다.
(2) (가) 8 개, (나) 4 개

	채점 기준	배점
(1)	세포분열의 종류와 시기를 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %
	세포분열의 종류와 시기만 옳게 쓴 경우	30 %
(2)	체세포와 생식세포의 염색체 수를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	둘 중 하나만 옳게 쓴 경우	20 %

15 모범 답안

(가) 감수 2분열 전기	(나) 생식세포
	

| 해설 | 감수 1분열 시기에 상동염색체가 분리되었고, 감수 2분열 시기에 염색분체가 분리되었다.

채점 기준	배점
(가)와 (나)의 염색체 구성을 모두 옳게 표현한 경우	100 %
(가)와 (나) 중 한 가지만 옳게 표현한 경우	50 %

02 사람의 발생

중단원 핵심 요약

시험 대비 교재 27 쪽

① 23 개 ② 23 개 ③ 난할 ④ 작아진다
⑤ 변화 없다 ⑥ 착상 ⑦ 포배 ⑧ 모체
⑨ 태아 ⑩ 태아 ⑪ 266

잠깐 테스트

시험 대비 교재 28 쪽

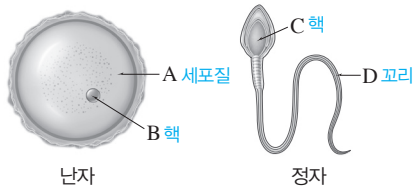
1 A: 핵, B: 꼬리, C: 세포질, D: 핵 **2** ① 작다, ② 크다, ③ 있다, ④ 없다, ⑤ 23, ⑥ 23 **3** 수정 **4** 발생 **5** 난할 **6** ① 늘어나고, ② 작아 **7** ① 포배, ② 착상 **8** 태반 **9** ① 산소, ② 이산화 탄소 **10** 266

중단원 기출 문제

시험 대비 교재 29~30 쪽

01 ④ **02** ② **03** ④ **04** ⑤ **05** ③ **06** ③ **07** A: 배란, B: 수정, C: 착상 **08** ④ **09** ⑤ **10** ④ **11** ①, ⑥ **12** ③

01



바로 알기 ④ 사람의 생식세포인 정자의 핵(C)에는 체세포의 절반인 23 개의 염색체가 들어 있다.

02 바로 알기 ①, ③ 난자는 세포질에 양분을 많이 저장하고 있기 때문에 정자보다 크기가 훨씬 크다.
⑤ 사람의 생식세포인 정자와 난자는 모두 체세포의 절반인 23 개의 염색체를 가지고 있다.

03 ㄱ. 수란관에서 정자와 난자가 만나 수정이 이루어진다.
ㄴ. 정소와 난소에서 감수분열이 일어나 염색체 수가 체세포의 절반인 정자와 난자가 만들어진다.
바로 알기 ㄷ. 염색체 수가 체세포의 절반인 정자와 난자가 수정하여 수정란이 만들어지므로, 수정란은 체세포와 염색체 수가 같다.

04 바로 알기 ① 수정, ② 출산, ③ 유전, ④ 배란이다.

05 수정란(다)에서 난할이 일어나 2세포기(라) → 4세포기(나) → 8세포기(가)를 거쳐 속이 빈 공 모양의 세포 덩어리인 포배(마)가 만들어진다.

06 난할이 진행되면 세포 수가 증가하고, 세포 하나의 크기는 점점 작아진다. 이때 배아 전체의 크기는 수정란과 비슷하다.
바로 알기 ③ 난할 과정에서 세포 하나의 염색체 수는 변화 없다.

07 A는 난자가 난소에서 수란관으로 나오는 배란, B는 정자와 난자가 결합하는 수정, C는 수정란이 포배가 되어 자궁 안쪽 벽을 파고들어 가는 착상이다.

08 바로 알기 ㄴ. 착상(C)은 수정 후 약 일주일이 지나 수정란이 포배 상태일 때 일어난다.

09 태반을 통해 태아와 모체 사이에서 물질 교환이 일어나 태아는 필요한 산소와 영양소를 모체로부터 전달받고, 태아의 몸에서 생기는 이산화 탄소와 노폐물을 모체로 전달하여 내보낸다.

10 배란된 난자가 정자와 만나 수정이 일어나면 수정란이 만들어지고, 수정란은 난할을 하면서 자궁으로 이동하여 착상한다. 착상 이후 태반이 형성되어 모체와 태아 사이에서 물질 교환이 일어나며, 수정된 지 약 266 일이 지나면 출산 과정을 거쳐 태아가 모체 밖으로 나온다.

11 바로 알기 ① 난할은 체세포분열로, 분열 결과 염색체 수가 변하지 않는다.
⑥ 태아는 수정된 지 약 266 일이 지나면 출산 과정을 거쳐 모체 밖으로 나온다.

12 ㄴ. (나)는 중추신경계와 심장 등 신체의 중요 부분이 특히 발달하는 시기로, 이 시기에 대부분의 기관이 발달하여 수정 8 주 후에 사람의 모습을 갖춘 태아가 된다.
바로 알기 ㄷ. (가) 시기에는 수정란의 초기 세포분열인 난할이 일어나고, (나)와 (다) 시기에는 체세포분열이 일어나 조직과 기관을 형성한다.

서술형 정복하기

시험 대비 교재 31 쪽

1 답 수정

2 답 발생

3 답 난할

4 답 착상

5 모범 답안 난자는 **세포질**에 많은 **양분**을 저장하고 있기 때문이다.

6 모범 답안 **염색체 수**가 **체세포**의 절반인 **정자**와 **난자**가 **수정**하여 수정란이 만들어지기 때문이다.

7 모범 답안 **수정**된 지 **8 주** 후 대부분의 **기관**을 형성하여 **사람**의 모습을 갖추기 시작한 때부터 태아라고 한다.

시험 대비 교재

8 모범 답안 난자는 정자에 비해 크기가 훨씬 크다. 난자는 운동성이 없지만, 정자는 운동성이 있다. 정자와 난자는 모두 23개의 염색체를 가진다.

채점 기준	배점
크기, 운동성, 염색체 수를 모두 옳게 비교하여 서술한 경우	100 %
세 가지 중 두 가지만 옳게 비교하여 서술한 경우	60 %
세 가지 중 한 가지만 옳게 비교하여 서술한 경우	30 %

9 모범 답안 세포 수는 증가하고, 세포 1 개의 크기는 점점 작아지며, 세포 1 개의 염색체 수는 변하지 않는다.

채점 기준	배점
세포 수, 세포 1 개의 크기, 세포 1 개의 염색체 수 변화를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
세 가지 중 두 가지만 옳게 비교하여 서술한 경우	60 %
세 가지 중 한 가지만 옳게 비교하여 서술한 경우	30 %

10 모범 답안 산소는 모체에서 태아로 이동하고, 이산화 탄소는 태아에서 모체로 이동한다.

채점 기준	배점
산소와 이산화 탄소의 이동 방향을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
둘 중 하나만 옳게 서술한 경우	50 %

03 멘델의 유전 원리

중단원 핵심 요약

시험 대비 교재 32 쪽

① 순종 ② 잡종 ③ 우성 ④ 열성
⑤ 분리 ⑥ 3 : 1 ⑦ 독립
⑧ 9 : 3 : 3 : 1 ⑨ 3 : 1 ⑩ 3 : 1
⑪ 분홍색 ⑫ 1 : 2 : 1

잠깐 테스트

시험 대비 교재 33 쪽

1 ① 표현형, ② 유전자형 **2** ㄱ, ㄷ, ㅁ **3** ① 짧고, ② 많아 **4** 우성 **5** ① Yy, ② 노란색 **6** ① 3, ② 1 **7** 200 **8** ① $RrYy$, ② 둥글고 노란색 **9** 180 **10** 1800

계산력·암기력 강화 문제

시험 대비 교재 34 쪽

완두 교배 실험에서 완두의 개수 구하기

1 150 개 **2** 500 개 **3** 100 개 **4** 360 개 **5** 2700 개

1 $Rr \times Rr \rightarrow RR$, Rr, Rr, rr로, 잡종 2대에서 둥근 완두(RR, Rr) : 주름진 완두(rr)=3 : 1로 나타난다. $600 \times \frac{1}{4} = 150$ (개)

2 잡종 2대에서 순종(RR, rr) : 잡종(Rr)=1 : 1로 나타난다. $1000 \times \frac{1}{2} = 500$ (개)

3 잡종 2대에서 표현형의 비는 둥·노 : 둥·초 : 주·노 : 주·초 =9 : 3 : 3 : 1이므로, 주름지고 초록색인 완두는 전체의 $\frac{1}{16}$에 해당한다. $1600 \times \frac{1}{16} = 100$ (개)

4 잡종 1대의 표현형은 둥글고 노란색이다. 잡종 2대에서 둥글고 노란색인 완두는 전체의 $\frac{9}{16}$에 해당한다. $640 \times \frac{9}{16} = 360$ (개)

5 잡종 2대에서 둥근 완두(둥·노+둥·초) : 주름진 완두(주·노+주·초)=3 : 1로 나타난다. $3600 \times \frac{3}{4} = 2700$ (개)

중단원 기출 문제

시험 대비 교재 35~37 쪽

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

01 바로 알기 ② 표현형에 대한 설명이다.
③ 잡종에 대한 설명이다.
④, ⑤ 대립형질이 다른 두 순종 개체를 교배하였을 때 잡종 1대에서 나타나는 형질이 우성, 나타나지 않는 형질이 열성이다.

02 순종은 한 가지 형질을 나타내는 유전자의 구성이 같은 개체이다.

03 바로 알기 ② 완두는 한 세대가 짧아 단시간 내에 여러 세대를 관찰할 수 있다.

04 바로 알기 ㄷ. 한 쌍을 이루는 유전 인자는 생식세포가 만들어질 때 각 생식세포로 나뉘어 들어가고, 생식세포가 수정될 때 다시 쌍을 이룬다.

05 바로 알기 ㄱ. 잡종 1대의 유전자형은 Rr로 모두 잡종이다.
ㄷ. $Rr \times Rr \rightarrow RR$, Rr, Rr, rr이므로, 잡종 1대를 자가수분하여 얻은 잡종 2대의 유전자형의 비는 RR : Rr : rr=1 : 2 : 1이고, 표현형의 비는 둥근 완두(RR, Rr) : 주름진 완두(rr)=3 : 1이다.

06 잡종 2대에서 둥근 완두(RR, Rr)는 전체의 $\frac{3}{4}$에 해당한다. $900 \times \frac{3}{4} = 675$ (개)

07 ② 잡종 1대의 유전자형은 모두 Pp이다.
바로 알기 ① 잡종 1대에서 보라색 꽃만 나타난 것으로 보아 꽃색깔은 보라색이 흰색에 대해 우성이다.
③ 잡종 1대(Pp)에서는 2 종류의 생식세포(P, p)가 만들어진다.
④ $Pp \times Pp \rightarrow PP$, Pp, Pp, pp 이므로, 잡종 2대의 유전자형은 3 종류(PP, Pp, pp)이다.
⑤ 잡종 2대에서 유전자형의 비는 $PP : Pp : pp = 1 : 2 : 1$이므로, 순종의 보라색 꽃 완두(PP)는 전체의 $\frac{1}{4}$에 해당한다.

$800 \times \frac{1}{4} = 200$ (개)

08 순종의 노란색 완두(YY)와 순종의 초록색 완두(yy)를 교배하여 얻은 잡종 1대에서는 우성형질인 노란색 완두(Yy)만 나타난다. $YY \times yy \rightarrow Yy$

09 유전자형이 Yy인 잡종 1대(가)와 초록색 완두(yy)를 교배하면 $Yy \times yy \rightarrow Yy$, yy이므로, 자손에서 노란색 완두(Yy) : 초록색 완두(yy) = 1 : 1로 나타난다.

10 잡종 1대를 자가수분하여 얻은 잡종 2대의 유전자형의 비는 $YY : Yy : yy = 1 : 2 : 1$이므로, 순종(YY, yy) : 잡종(Yy) = 1 : 1이다.

11 ② $Yy \times yy \rightarrow Yy$, yy로, 자손에서 노란색(우성) 완두와 초록색(열성) 완두가 1 : 1로 나타난다.
바로 알기 ① $yy \times yy \rightarrow yy$로, 모두 열성만 나타난다.
③ $Yy \times Yy \rightarrow YY$, Yy, Yy, yy로, 우성 : 열성 = 3 : 1로 나타난다.
④ $YY \times yy \rightarrow Yy$로, 모두 우성만 나타난다.
⑤ $YY \times Yy \rightarrow YY$, Yy로, 모두 우성만 나타난다.

12 ①, ② (가)에서 키 큰 완두와 키 작은 완두를 교배하였을 때 자손에서 키 큰 완두만 나타났으므로, 키가 큰 것이 우성, 키가 작은 것이 열성이다. 열성인 키 작은 완두는 모두 순종이다.
③ Tt(A) $\times$ Tt(A) $\rightarrow$ TT, Tt, Tt, tt로, 키 큰 완두(TT, Tt) : 키 작은 완두(tt) = 3 : 1로 나타난다. 따라서 A는 키가 작은 유전자 t를 가지고 있다.
④ Tt(B) $\times$ tt $\rightarrow$ Tt, tt로, 키 큰 완두(Tt) : 키 작은 완두(tt) = 1 : 1로 나타난다. 따라서 B는 키가 작은 유전자 t를 가지고 있다.
바로 알기 ⑤ Tt(A) $\times$ Tt(B) $\rightarrow$ TT, Tt, Tt, tt로, A와 B를 교배하면 자손에서 키 작은 완두(tt)가 나타난다.

13 분꽃의 꽃잎 색깔 유전은 붉은색 꽃 유전자와 흰색 꽃 유전자 사이에 우열 관계가 뚜렷하지 않아 잡종 1대에서 어버이의 중간 형질이 나타나며, 잡종 2대에서는 붉은색 꽃(RR) : 분홍색 꽃(RW) : 흰색 꽃(WW) = 1 : 2 : 1로 나타난다.
⑥ RW(B) $\times$ RW(C) $\rightarrow$ RR, RW, RW, WW이므로, 붉은색 꽃, 분홍색 꽃, 흰색 꽃을 모두 얻을 수 있다.
바로 알기 ③ $RR \times WW \rightarrow RW$로, 잡종 1대에서는 잡종만 나온다.

14 유전자형이 $RrYy$인 잡종 1대를 자가수분하면 잡종 2대에서 둥글고 노란색(가) : 둥글고 초록색(나) : 주름지고 노란색(다) : 주름지고 초록색(라) = 9 : 3 : 3 : 1로 나타난다.

15 바로 알기 ② 잡종 1대에서는 RY, Ry, rY, ry인 4 종류의 생식세포가 만들어진다.
③ 둥글고 초록색(나)인 완두의 유전자형은 $RRyy$, $Rryy$의 2 가지이다.
④ $rryy$(라) $\times$ $rryy$(라) $\rightarrow$ $rryy$로, 주름진 완두만 나온다.

16 잡종 2대에서 초록색 완두는 전체의 $\frac{4(\text{둥·초} + \text{주·초})}{16(\text{전체})}$이다.

$1200 \times \frac{4}{16} = 300$ (개)

17 잡종 2대에서 주름지고 노란색(다)인 완두는 전체의 $\frac{3(\text{주름지고 노란색})}{16(\text{전체})}$이다. $960 \times \frac{3}{16} = 180$ (개)

18 $rrYy \times Rryy \rightarrow RrYy$, $Rryy$, $rrYy$, $rryy$이며, 이 중 둥글고 초록색인 완두는 $Rryy$로 전체의 $\frac{1}{4}$이다.

$2000 \times \frac{1(Rryy)}{4(\text{전체})} = 500$ (개)

19 키와 꽃 색깔을 결정하는 유전자는 서로 다른 상동염색체에 있으므로 키와 꽃 색깔은 독립적으로 유전된다.
ㄱ. 이 완두($PpTt$)에서 만들어지는 생식세포는 TP, Tp, tP, tp 4 종류이다.
ㄴ. 이 완두를 자가수분하면 $Tt \times Tt \rightarrow TT$, Tt, Tt, tt로, 키 큰 완두(TT, Tt)와 키 작은 완두(tt)가 3 : 1로 나온다.
바로 알기 ㄷ. 이 완두를 유전자형이 $ttpp$인 완두와 교배하면 $Pp \times pp \rightarrow Pp$, pp로, 보라색 꽃과 흰색 꽃이 1 : 1로 나온다.
다른 풀이 $TtPp \times ttpp \rightarrow TtPp$, $Ttpp$, $ttPp$, $ttpp$

생식세포	TP	Tp	tP	tp
tp	$TtPp$	$Ttpp$	$ttPp$	$ttpp$

보라색 꽃($TtPp$, $ttPp$) : 흰색 꽃($Ttpp$, $ttpp$) = 1 : 1

서술형 정복하기
시험 대비 교재 38~39 쪽

1 답 유전

2 답 대립형질

3 답 (가) 유전자형, (나) 표현형

4 답 자가수분

5 답 대립유전자

6 모범 답안 한 가지 **형질**을 나타내는 **유전자**의 **구성**이 같은 **개체**이다.

7 모범 답안 서로 다른 **대립형질**을 가진 **순종** 개체끼리 교배했을 때 **잡종 1대**에서 나타나지 않는 **형질**이다.

8 모범 답안 **생식세포** 형성 과정에서 쌍을 이루고 있던 **대립유전자**가 **분리**되어 서로 다른 **생식세포**로 들어가는 유전 원리이다.

9 모범 답안 두 쌍 이상의 **대립유전자**가 서로 **영향**을 미치지 않고, 각각 **독립적**으로 유전되는 원리이다.

10 모범 답안 **붉은색 꽃 유전자**와 **흰색 꽃 유전자** 사이에 **우열 관계**가 뚜렷하지 않기 때문이다.

11 모범 답안 한 세대가 짧다. 자손의 수가 많다. 대립형질이 뚜렷하다. 기르기 쉽다. 등

채점 기준	배점
완두가 유전 실험의 재료로 적합한 까닭을 세 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
세 가지 중 두 가지만 옳게 서술한 경우	60 %
세 가지 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

12 모범 답안 (1) Rr, 둥근 완두
(2) 잡종 2대에서 표현형의 비는 둥근 완두 : 주름진 완두=3 : 1이고, 유전자형의 비는 $RR : Rr : rr$=1 : 2 : 1이다.

채점 기준		배점
(1)	유전자형과 표현형을 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	둘 중 하나만 옳게 쓴 경우	20 %
(2)	표현형의 비와 유전자형의 비를 모두 옳게 서술한 경우	60 %
	둘 중 하나만 옳게 서술한 경우	30 %

13 모범 답안 (1) 노란색 완두(A)가 순종일 때는 $YY \times yy \rightarrow Yy$로, 자손에서 노란색 완두만 나온다.
(2) 노란색 완두(A)가 잡종일 때는 $Yy \times yy \rightarrow Yy$, yy로, 자손에서 노란색 완두 : 초록색 완두=1 : 1로 나온다.

채점 기준		배점
(1)	$YY \times yy \rightarrow Yy$를 포함하여 교배 결과를 옳게 서술한 경우	50 %
	자손에서 노란색 완두만 나온다고만 서술한 경우	30 %
(2)	$Yy \times yy \rightarrow Yy$, yy를 포함하여 교배 결과를 옳게 서술한 경우	50 %
	자손에서 노란색 완두 : 초록색 완두=1 : 1로 나온다고만 서술한 경우	30 %

14 모범 답안 (1) $RY : Ry : rY : ry$=1 : 1 : 1 : 1
(2) 둥근 완두 : 주름진 완두=3 : 1, 노란색 완두 : 초록색 완두=3 : 1
(3) 둥글고 노란색 : 둥글고 초록색=1 : 1
| 해설 | $RRYy \times Rryy \rightarrow RRYy$, $RRyy$, $RrYy$, $Rryy$

채점 기준		배점
(1)	생식세포의 종류와 그 비를 모두 옳게 쓴 경우	30 %
	생식세포의 종류만 옳게 쓴 경우	10 %
(2)	둥근 완두와 주름진 완두, 노란색 완두와 초록색 완두의 비를 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	둘 중 하나만 옳게 쓴 경우	20 %
(3)	표현형의 비를 옳게 쓴 경우	30 %

15 모범 답안 분꽃의 꽃잎 색깔 유전에서 멘델의 유전 원리 중 우열의 원리는 성립하지 않지만, 분리의 법칙은 성립한다.

채점 기준	배점
우열의 원리와 분리의 법칙의 성립 여부를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
둘 중 하나만 옳게 서술한 경우	50 %

04 사람의 유전

중단원 핵심 요약
시험 대비 교재 40 쪽

① 길 ② 적 ③ 가계도 ④ 일란성
⑤ 이란성 ⑥ ee ⑦ ee ⑧ Ee
⑨ BB, BO ⑩ A형 ⑪ O

잠깐 테스트
시험 대비 교재 41 쪽

1 ① 길, ② 적, ③ 불가능 **2** 환경 **3** 일란성 **4** 열성 **5** Ee **6** 25 % **7** $A=B>O$ **8** ① 4, ② 6 **9** A형, B형, AB형 **10** (가) AB, (나) AO

계산력·암기력 강화 문제
시험 대비 교재 42 쪽

가계도 분석하기

1 Ee **2** 아버지: Tt, 어머니: Tt **3** (1) Tt (2) 50 %
4 (1) (나) AO, (다) BO (2) 50 %

1 (가)는 자녀에게 마른 귀지 대립유전자(e)를 물려주었다.

2 미맹이 아닌 부모 사이에서 미맹인 수혜가 태어났으므로 미맹이 아닌 형질이 미맹인 형질에 대해 우성이며, 어머니와 아버지는 모두 미맹 대립유전자 t를 가지고 있다.

3 미맹이 아닌 부모 사이에서 미맹인 자녀가 태어났으므로 미맹이 아닌 형질이 미맹인 형질에 대해 우성이다.
(1) 솔비는 어머니로부터 미맹 대립유전자 t를 물려받아 유전자형이 Tt이다.
(2) Tt(솔비)$\times tt$(미맹인 남자) $\rightarrow Tt$, tt이므로, 자녀가 미맹일 확률은 50 %이다.

4 (1) B형인 자녀 (다)가 있으므로 (나)의 유전자형은 AO이다. (다)는 (나)로부터 대립유전자 O를 물려받아 유전자형이 BO이다.
(2) $AB \times AO \rightarrow AA$, AO, AB, BO이므로, 자녀가 A형(AA, AO)일 확률은 $\frac{2}{4} \times 100 = 50$ (%)이다.

중단원 기출 문제
시험 대비 교재 43~45 쪽

01 ④ **02** ⑥ **03** ② **04** ④ **05** ④ **06** ③ **07** ④
08 ④ **09** ⑤ **10** ④, ⑥ **11** ④ **12** ③ **13** ①
14 ⑤ **15** ⑤ **16** ②

01 바로 알기 ① 사람은 한 세대가 길어 여러 세대에 걸쳐 특정 형질이 전달되는 방식을 관찰하기 어렵다.
② 사람은 자손의 수가 적어 통계 자료로 활용할 충분한 사례를 얻기 어렵다.
③, ⑤ 사람은 대립형질이 복잡하고, 환경의 영향을 많이 받는다.

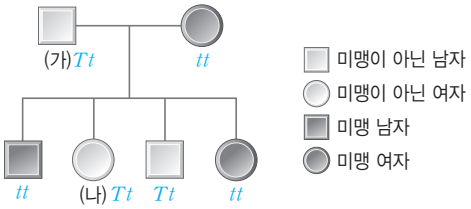
02 바로 알기 ⑥ 유전과 환경이 특정 형질에 미치는 영향을 알아보는 데 가장 적합한 방법은 쌍둥이 연구이다.

03 ①, ⑤ 이란성쌍둥이는 유전자 구성이 서로 다르므로, 성별이 같을 수도 있고 다를 수도 있으며, 유전과 환경의 영향으로 형질 차이가 나타난다.
③, ④ 일란성쌍둥이는 유전자 구성이 서로 같으므로, 성별이 항상 같으며, 환경의 영향으로 형질 차이가 나타난다.
바로 알기 ② 일란성쌍둥이는 난자 1 개와 정자 1 개가 수정하여 만들어진 하나의 수정란이 발생 초기에 둘로 나뉜 후 각각 발생한 것이고, 이란성쌍둥이는 각기 다른 2 개의 수정란이 동시에 발생한 것이다.

04 ㄱ. 학교 성적은 일란성쌍둥이에서 형질의 차이가 나타나므로 환경의 영향을 받는다.
ㄷ. ABO식 혈액형은 자란 환경에 상관없이 일란성쌍둥이에서 완전히 일치하므로 환경의 영향을 받지 않는다.
바로 알기 ㄴ. 키는 자란 환경에 상관없이 이란성쌍둥이보다 일란성쌍둥이에서 일치하는 정도가 높고, 학교 성적은 일란성쌍둥이와 이란성쌍둥이가 함께 자란 경우보다 일란성쌍둥이가 따로 자란 경우에 일치하는 정도가 낮다. 이를 통해 환경의 영향을 가장 크게 받는 것은 학교 성적임을 알 수 있다.

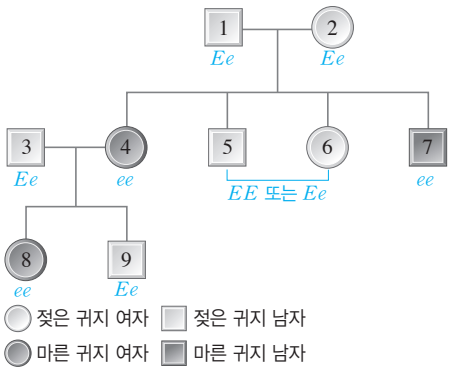
05 바로 알기 ④ 귀지 상태, 미맹, ABO식 혈액형은 상염색체에 있는 한 쌍의 대립유전자에 의해 결정되는 형질이다.

06



아버지(가)와 어머니 사이에서 미맹인 자녀가 태어났으므로 (가)는 미맹 대립유전자(t)를 가지고 있다. (나)는 미맹인 어머니로부터 미맹 대립유전자(t)를 물려받았다. 따라서 (가)와 (나)의 유전자형은 모두 Tt이다.

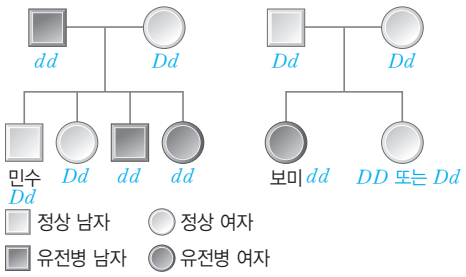
07



ㄱ, ㄴ. 젖은 귀지인 1과 2 사이에서 마른 귀지인 4와 7이 태어났으므로, 젖은 귀지 형질은 마른 귀지 형질에 대해 우성이며, 1과 2는 마른 귀지 대립유전자를 가지고 있다.
바로 알기 ㄷ. 이 가계도에서 유전자형을 확실히 알 수 없는 사람은 5와 6이다.

08 젖은 귀지를 가진 부모 사이에서 마른 귀지를 가진 누나가 태어났으므로 젖은 귀지 형질이 마른 귀지 형질에 대해 우성이며, 어머니와 아버지는 모두 마른 귀지 대립유전자를 가졌다. $Ee \times Ee \rightarrow EE, Ee, Ee, ee$이므로, 철수의 동생이 태어날 때 젖은 귀지(EE, Ee)를 가질 확률은 $\frac{3}{4} \times 100 = 75$ (%)이다.

09



ㄱ. 보미의 부모님은 모두 정상이지만 보미는 유전병이 있으므로, 이 유전병은 정상에 대해 열성형질이다.
ㄷ. 정상 대립유전자를 D, 유전병 대립유전자를 d라고 할 때, 유전병이 있는 보미의 유전자형은 dd이고, 민수는 아버지로부터 유전병 대립유전자 d를 물려받아 유전자형이 Dd이다. $Dd \times dd \rightarrow Dd, dd$이므로, 민수와 보미가 결혼하여 자녀를 낳을 때 자녀에게 유전병이 있을 확률은 50 %이다.
바로 알기 ㄴ. 민수는 아버지에게서 유전병 대립유전자 d를 물려받았다.

10 ④ 유전자형이 BB, BO일 때 표현형은 B형이다.
⑥ $AO \times OO \rightarrow AO, OO$ 또는 $AA \times OO \rightarrow AO$이므로, A형과 O형인 부모 사이에서는 A형 또는 O형인 자녀만 태어날 수 있다.
바로 알기 ① ABO식 혈액형에 관여하는 대립유전자는 A, B, O 세 가지이지만, 형질은 한 쌍의 대립유전자에 의해 결정된다.
② ABO식 혈액형 유전자는 상염색체에 있으므로 남녀에 따라 형질이 나타나는 빈도에 차이가 없다.
③ 대립유전자 A와 B는 대립유전자 O에 대해 우성이다.
⑤ ABO식 혈액형의 표현형은 A형, B형, AB형, O형의 4 가지이다.

11 (가)와 (나) 모두 O형인 자녀가 있으므로 대립유전자 O를 가지고 있다. 따라서 (가)는 유전자형이 AO인 A형이고, (나)는 유전자형이 BO인 B형이다.

12 $OO \times BO$(나) $\rightarrow BO$(B형), OO(O형)

13 ㄱ. 자녀에서 O형이 나오려면 부모가 모두 대립유전자 O를 가져야 한다. 따라서 아버지는 유전자형이 AO인 A형이고, 어머니는 유전자형이 BO인 B형이다.
바로 알기 ㄴ. 어머니의 유전자형은 BO이다.
ㄷ. $AO \times BO \rightarrow AB, AO, BO, OO$이므로, 민수의 동생이 태어날 때 A형($AO$)일 확률은 25 %이다.

14 ① $AO \times AO \rightarrow AA, AO, AO, \underline{OO}$
② $AO \times OO \rightarrow AO, \underline{OO}$

시험 대비 교재

③ $BO \times OO \rightarrow BO$, $\underline{OO}$
④ $AO \times BO \rightarrow AB$, AO, BO, $\underline{OO}$
⑤ $AB \times OO \rightarrow AO$, BO

15 • 부모 ㉠: AA 또는 $AO \times BB$ 또는 BO → A형, B형, AB형, O형인 자녀를 모두 낳을 수 있다. ➡ (다)의 부모
• 부모 ㉡: AA 또는 $AO \times AA$ 또는 AO → A형과 O형인 자녀를 낳을 수 있다. ➡ (나)의 부모
• 부모 ㉢: $AB \times OO$ → A형과 B형인 자녀를 낳을 수 있다. ➡ (가)의 부모

16 $AB \times OO \rightarrow AO$, BO이고, $tt \times Tt \rightarrow Tt$, tt이다. 따라서 자녀가 A형이면서 미맹일 확률은 $\frac{1}{2}$(A형일 확률)$\times \frac{1}{2}$(미맹일 확률)$= \frac{1}{4}$이다.

서술형 정복하기

시험 대비 교재 46~47 쪽

1 답 가계도 조사

2 답 쌍둥이 연구

3 답 EE, Ee

4 답 A형, B형, AB형, O형

5 답 AA, AO, BB, BO, AB, OO

6 모범 답안 특정 형질의 **우열 관계**, 유전자의 **전달** 경로, 가족 구성원의 **유전자형** 등을 알 수 있다.

7 모범 답안 일란성쌍둥이는 하나의 **수정란**이 **발생** 초기에 둘로 나뉘어 각각 **발생**한 것으로, **유전자 구성**이 서로 같다.

8 모범 답안 **염색체 이상**에 의한 **유전병**을 진단할 수 있다.

9 모범 답안 귀지 상태와 미맹은 **대립형질**이 뚜렷하게 **구분**되지만, 키와 피부색은 **대립형질**이 뚜렷하게 **구분**되지 않고 형질이 **다양**하게 나타난다.

10 모범 답안 **유전병 대립유전자**는 **정상 대립유전자**에 대해 **열성**이다.

11 모범 답안 한 세대가 길다. 자손의 수가 적다. 교배 실험이 불가능하다. 대립형질이 복잡하다. 등

채점 기준	배점
사람의 유전 연구가 어려운 까닭을 세 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
세 가지 중 두 가지만 옳게 서술한 경우	60 %
세 가지 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

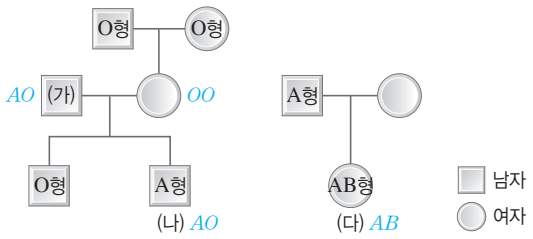
12 모범 답안 (1) 아버지와 어머니는 모두 젖은 귀지인데, 마른 귀지인 자녀가 태어났기 때문이다.
(2) 아버지: Ee, 어머니: Ee

채점 기준		배점
(1)	부모와 자녀의 관계를 들어 근거를 옳게 서술한 경우	60 %
	부모와 자녀의 관계를 언급하지 않은 경우	0 %
(2)	아버지와 어머니의 유전자형을 모두 옳게 쓴 경우	40 %
	둘 중 하나만 옳게 쓴 경우	20 %

13 모범 답안 대립유전자 A와 B 사이에는 우열 관계가 없고, 대립유전자 A와 B는 대립유전자 O에 대해 각각 우성이다.

채점 기준	배점
대립유전자 A, B와 대립유전자 O 사이의 우열 관계와 대립유전자 A와 B 사이의 우열 관계를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
둘 중 한 가지 우열 관계만 옳게 서술한 경우	50 %
$A=B>O$이라고 써도 정답 인정	100 %

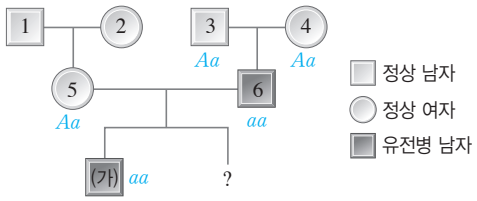
14



모범 답안 (1) AO, (가)는 첫째 아들에게 대립유전자 O를, 둘째 아들(나)에게 대립유전자 A를 물려주었기 때문이다.
(2) A형
| 해설 | AO(나) $\times$ AB(다) → AA, AB, AO, BO

채점 기준		배점
(1)	AO라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	60 %
	AO라고만 쓴 경우	20 %
(2)	A형이라고 옳게 쓴 경우	40 %

15



모범 답안 (1) 6은 3과 4로부터 유전병 대립유전자를 각각 하나씩 물려받았다.
(2) 50 %
(3) 25 %
| 해설 | (2) $Aa \times aa \rightarrow Aa$, aa
(3) 유전병을 가질 확률이 $\frac{1}{2}$, 아들일 확률이 $\frac{1}{2}$이므로, 유전병을 가진 아들일 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$이다.

채점 기준		배점
(1)	3과 4로부터 유전병 대립유전자를 각각 하나씩 물려받았다고 옳게 서술한 경우	40 %
	3과 4 중 하나라도 언급하지 않은 경우	0 %
(2)	50 %라고 옳게 쓴 경우	30 %
(3)	25 %라고 옳게 쓴 경우	30 %

Ⅶ 재해·재난과 안전

01 재해·재난과 안전

중단원 핵심 요약

시험 대비 교재 48 쪽

① 자연　② 사회　③ 지진　④ 매개체
⑤ 화학 물질 유출　⑥ 내진　⑦ 역학 조사
⑧ 운송 수단 사고

잠깐 테스트

시험 대비 교재 49 쪽

1 ① 재난, ② 재해　**2** ① 자연 현상, ② 인간 활동
3 (1) ㄱ, ㄴ, ㄹ (2) ㄷ, ㅁ, ㅂ　**4** 화산　**5** ① 증가, ② 증가
6 운송 수단 사고　**7** ① 차단하고, ② 계단　**8** 비상 물품
9 ㄱ, ㄷ　**10** ① 반대, ② 직각

중단원 기출 문제

시험 대비 교재 50~51 쪽

01 ②, ④　**02** ②　**03** ⑤　**04** ①　**05** ④　**06** ②
07 ①　**08** ①　**09** ②　**10** ②　**11** ②　**12** ①

01 ③, ⑥ 자연 재해·재난은 자연 현상으로 인해 발생하고, 사회 재해·재난은 인간의 부주의로 인해 발생한다. 따라서 발생하는 원인에 따라 자연 재해·재난과 사회 재해·재난으로 구분할 수 있다.
바로 알기 ② 사회 재해·재난은 인간의 활동으로 인해 발생한다.
④ 재해·재난의 발생에는 여러 가지 요인이 관련되어 있으므로 언제 발생할지 항상 정확하게 예측할 수는 없다.

02 ㄱ, ㄹ. 가뭄과 폭염은 자연 현상으로 발생하는 자연 재해·재난이다.
바로 알기 ㄴ, ㄷ. 화재와 감염성 질병 확산은 인간 활동으로 발생하는 사회 재해·재난이다.

03 ①, ④ 화학 물질 유출의 원인은 작업자의 부주의, 관리 소홀, 운송 차량의 사고, 시설물의 노후화 등이고, 화학 물질이 피부에 접촉되어 인체에 흡수되면 질병이 발생할 수 있다.
② 기상 재해는 일정 기준 이상의 폭염, 태풍 등과 같은 기상 현상이 원인이 되어 발생한다.
바로 알기 ⑤ 운송 수단 사고가 발생하는 원인은 안전 관리 소홀, 정비 불량 등이다.

04 도로, 건물이 무너지며 화재가 발생하고, 규모가 클수록 피해가 큰 재해·재난은 지진이다. 지진은 위성 자료로 지진이 발생하는 패턴을 파악해서 대비해야 한다.

05 중동호흡기증후군(MERS), 조류 독감, 유행성 눈병 등과 같이 바이러스나 세균 등의 병원체가 동물이나 인간에게 침입하여 발생하는 재해·재난은 감염성 질병 확산이다.
①, ②, ③, ⑤ 감염성 질병 확산의 원인으로는 인구 이동, 병원체의 변이, 교통수단 발달, 모기와 같은 매개체의 증가 등이 있다.
바로 알기 ④ 작업자의 부주의는 화학 물질 유출의 원인 중 하나이다.

06 ①, ③, ④, ⑤ 화학 물질 유출의 원인으로는 관리 소홀, 운송 차량의 사고, 작업자의 부주의, 시설물의 노후화 등이 있다.
바로 알기 ② 인구 이동은 감염성 질병 확산의 원인 중 하나이다.

07 ③ 화학 물질의 유출로 대피 시 바람이 사고 발생 장소 쪽으로 불면 바람 방향의 반대 방향으로 대피하고, 사고 발생 장소에서 불어오면 바람 방향의 직각 방향으로 대피한다.
바로 알기 ① 건물을 지을 때 내진 설계를 하면 건물이 지진에 견디는 힘을 늘릴 수 있다.

08 ④ 흔들림이 멈추면 화재 발생을 방지하기 위해 가스와 전기를 차단한다.
⑤ 지진 발생 시 전기가 끊겨 승강기의 작동이 갑자기 멈출 위험이 있으므로 건물 밖으로 이동할 때에는 승강기 대신 계단을 이용한다.
바로 알기 ① 지진 발생 시 무거운 물건이 떨어져 다칠 위험이 있으므로 무거운 물건은 낮은 곳으로 옮긴다.

09 (가) 지진은 땅이 흔들리면서 큰 피해가 날 수 있으므로, 건물을 지을 때 땅이 불안정한 지역을 피하는 것이 중요하다.
(나) 감염성 질병은 병을 일으키는 원인이 퍼지지 않도록 막아야 하므로, 병이 퍼지기 어려운 환경을 만드는 것이 중요하다.

10 ⑤ 태풍이 발생하면 강한 바람에 의해 물건이 날아오거나 유리창이 깨질 수 있으므로, 외출을 자제하고 창문이나 유리문에서 멀리 떨어져야 한다.
바로 알기 ② 화산이 폭발하면 문이나 창문을 닫고, 문의 빈틈이나 환기구를 막아 화산재가 들어오지 못하게 해야 한다.

11 ① 기침을 할 경우 코와 입을 가리고, 기침이 계속될 경우 마스크를 써 감염성 질병 확산에 대비해야 한다.
⑤ 감염성 질병 확산은 병원체의 특성과 증상을 분석하여 해당 질병에 대한 정보를 정확히 알고 대처해야 한다.
바로 알기 ② 감염성 질병의 발생 원인인 병원체는 음식물을 통해 몸속으로 들어올 수 있으므로 음식을 충분히 익혀 병원체의 증식을 막는다.

12 유출된 유독가스가 공기보다 밀도가 크면 높은 곳으로 대피하고, 밀도가 작으면 낮은 곳으로 대피한다. 또한 바람이 사고 발생 장소 쪽으로 불면 바람 방향의 반대 방향으로, 사고 발생 장소에서 불어오면 바람 방향의 직각 방향으로 대피한다.

서술형 정복하기

시험 대비 교재 52~53 쪽

1 답 재난

2 답 지진, 화산, 집중 호우, 가뭄, 폭설, 한파, 태풍 등

3 답 사회 재해·재난

4 답 화산

5 답 감염성 질병 확산

6 모범 답안 **사회 재해·재난**은 **인간**의 부주의나 **기술**상의 문제 등 인간 활동으로 발생하는 재해·재난이다.

7 모범 답안 **지진**이 일어나면 **땅**이 갈라지고 **건물**이 무너지며 **화재**가 발생한다.

8 모범 답안 **기상 재해**가 일어나면 **농작물**에 피해를 주고, **교통**이 마비될 수 있다.

9 모범 답안 **화학 물질**이 유출되는 원인은 **작업자**의 부주의, **관리** 소홀, 운송 차량의 사고 등이 있다.

10 모범 답안 **운송 수단 사고**가 일어나는 원인에는 **안전 관리** 소홀, **안전 규정** 위반, 정비 불량 등이 있다.

11 모범 답안 (1) (가) 자연 재해·재난, (나) 사회 재해·재난
(2) 인명 피해나 교통마비가 발생한다. 한 번 사고가 일어나면 그 피해가 매우 크다. 등

채점 기준		배점
(1)	(가)와 (나) 모두 옳게 쓴 경우	60 %
	(가)와 (나) 중 하나만 옳게 쓴 경우	30 %
(2)	(나)의 피해를 옳게 서술한 경우	40 %

12 모범 답안 (1) 감염성 질병 확산
(2) 감염성 질병 확산의 원인은 병원체의 변이, 모기나 진드기와 같은 매개체의 증가, 인구 이동, 무역 증가, 교통수단의 발달 등이다.

채점 기준		배점
(1)	감염성 질병 확산이라고 쓴 경우	40 %
(2)	감염성 질병 확산이 발생하는 원인 두 가지를 옳게 서술한 경우	60 %
	감염성 질병 확산이 발생하는 원인 한 가지만 옳게 서술한 경우	30 %

13 모범 답안 (1) 지진으로 흔들릴 때: 탁자 아래로 들어가 몸을 숨겨 머리를 보호한다.
(2) 흔들림이 멈췄을 때: 가스와 전기를 차단하고, 안전한 대피 장소로 이동한다.
(3) 건물 밖으로 나갈 때: 승강기를 이용하지 말고 계단을 이용한다.

채점 기준		배점
(1)	지진으로 흔들릴 때 대처 방안을 옳게 서술한 경우	30 %
(2)	흔들림이 멈췄을 때 대처 방안을 옳게 서술한 경우	30 %
(3)	건물 밖으로 나갈 때 대처 방안을 옳게 서술한 경우	40 %

14 모범 답안 B, 바람이 사고 발생 장소에서 불어오므로 바람 방향의 직각 방향으로 대피해야 하기 때문이다.

채점 기준	배점
B를 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
B만 쓴 경우	50 %

15 모범 답안 찬희, 해외여행 후 귀국했을 때 몸에 의심 증상이 나타나면 검역관에게 신고해야 해.

채점 기준	배점
찬희를 쓰고, 옳게 고쳐 쓴 경우	100 %
찬희만 쓴 경우	50 %

VIII 과학과 나의 미래

01 과학과 나의 미래

중단원 핵심 요약

시험 대비 교재 54 쪽

① 기초 과학 ② 응용 ③ 전달 ④ 인공지능
⑤ 융합 ⑥ 온실 가스 ⑦ 소리 ⑧ 사회
⑨ 과학

잠깐 테스트

시험 대비 교재 55 쪽

1 탐구 **2** 응용 **3** 전달 **4** ㄴ－ㄷ－ㄱ **5** ① 전문화, ② 융합 **6** 온실 가스 포집 기술 전문가 **7** 공학 **8** 문학 **9** 운동 선수 **10** 진로

중단원 기출 문제

시험 대비 교재 56~57 쪽

01 ④ **02** ④ **03** ④ **04** ⑤ **05** ② **06** ① **07** ③ **08** ② **09** ④, ⑤ **10** ③

01 ㄴ. 과학 지식을 탐구하는 직업은 대부분 수학, 물리학, 화학 등과 같은 기초 과학 분야와 관계가 깊다.
ㄷ. 과학 교사, 과학 콘텐츠 크리에이터, 과학 전문 기자, 과학 전문 작가 등은 대부분 과학 지식을 소재로 하여 사람들과 소통하는 분야와 관계가 있는 과학 지식을 전달하는 직업이다.
바로 알기 ㄱ. 화학 연구원은 물질의 화학적 성질, 조성, 구조, 변화 등에 대해 연구하므로 과학을 탐구하는 직업이다.

02 ④ 로봇 연구원은 이미 알려진 과학 지식을 이용해 산업과 실생활에 활용할 수 있는 로봇을 개발하므로 (나) 과학 지식을 응용하는 직업으로 분류된다.

03 의료 기기 개발 전문가는 사람의 몸을 검사하거나 치료하는 데 쓰이는 기기를 만들기 위해 인체와 기계의 작동 원리에 대한 과학 지식을 응용한다.

04 ㄱ. 수학자는 기초 과학 분야인 수학과 관련이 깊으므로 (가)는 수학자이다.
ㄴ. 과학 교사는 기초 과학 분야와 관련이 깊지 않고, 과학 지식을 전달하는 직업이다. 따라서 (나)는 '과학 지식을 전달하는 직업인가?'이다.
ㄷ. (다)는 기초 과학 분야와도 관련이 깊지 않고, 과학 지식을 전달하는 직업이 아니므로 로봇 연구원이다. 로봇 연구원은 과학 지식을 응용하는 직업으로, 대부분 응용과학 분야와 관계가 있다.

05 ③, ④ 과학기술이 발달하며 사물 인터넷을 이용한 가전제품을 관리하는 직업이 새로 생겼다. 또한, 농부가 직접 물을 주고 냉난방기의 온도를 조절하던 방식에서, 스마트팜이 물 공급과 온도 조절을 자동으로 관리하는 방식으로 변화하였다.

⑤ 온실 가스 포집 기술 전문가는 대기 중의 온실 가스를 포집하는 기술의 효율을 높여 상용화하고, 이를 관리한다. 따라서 기후 변화를 일으키는 온실 가스의 양을 줄여 기후 변화를 막는 데 도움을 줄 것이다.
바로 알기 ② 과학기술이 발달하면서 기존의 과학과 관련된 직업이 전문화되어 나뉘기도 하고 여러 분야가 융합하여 새로운 과학 직업이 생겨나기도 한다.

06 기존 직업이 세분되어 나뉘는 것은 전문화된 것이고, 여러 분야가 합쳐져 새로운 직업이 생기는 것은 융합된 것이다. 따라서 ㉠은 전문화이고, ㉡은 융합이다.

07 감성 인식 기술자는 얼굴 표정이나 음성을 인식하여 다른 사람의 감정 상태를 파악하고, 여러 상황에 맞게 대처할 수 있는 시스템을 개발하는 직업이다.

08 ㄴ. 과학은 기술, 공학, 사회, 예술, 문학과 같은 여러 분야의 직업과 융합되어 활용되고, 중요성이 커지고 있다.
바로 알기 ㄱ. 과학은 일부 전문가만 공부하는 학문이 아니라, 다양한 분야의 직업에서 활용되는 지식이다.
ㄷ. 함께 모여 연구하는 일이 많아지면서 과학과 여러 다른 분야가 서로 융합하여 만들어진 직업은 늘어나고 있다.

09 ① 변리사는 산업 공학, 기계 공학, 전기 공학 등의 지식을 바탕으로 특허와 관련된 상담과 지원을 한다.
② 유리 공예가는 색을 조화롭게 표현하기 위해 광학과 재료 화학 등의 원리를 고려하여 유리를 이용해 작품을 만든다.
③ 운동 선수는 기량 향상과 부상 예방을 위해 마찰력, 공기 저항 등 운동 역학을 고려하여 자세를 교정해 경기에 참여한다.
바로 알기 ④ 건축가는 건물의 아름다움만 생각하는 것이 아니라, 건물이 무너지지 않도록 힘의 평형과 하중의 분산도 함께 고려한다.
⑤ 공상 과학 소설 작가는 과학기술의 발달로 나타날 미래 사회를 상상하여 이야기를 만든다. 그래서 과학 원리를 바탕으로 내용을 개연성 있게 구성한다.

10 먼저 진로 목표를 정하고(가) 그 직업의 하는 일이나 역량을 분석한 뒤(다) 관련된 과학 분야를 찾고(라) 구체적인 계획을 세운다(나).

서술형 정복하기

시험 대비 교재 58~59 쪽

1 답 물리학 연구원, 화학 연구원, 생명과학 연구원 등

2 답 로봇 연구원, 비파괴 검사원, 의료 기기 개발 전문가 등

3 답 사물 인터넷 전문가

4 답 유리 공예가, 가수 등

5 답 금융 자산 운용가, 반려 동물 행동 상담원, 변리사 등

6 모범 답안 과학 지식을 **탐구**하는 직업으로 **화학 연구원**이 있고, 과학 지식을 **전달**하는 직업으로 **과학 교사**가 있다.

7 모범 답안 **과학기술의 발달**로 기존의 직업이 **전문화**되어 나뉘거나, **새로운 형태**로 바뀌거나, 여러 분야가 **융합**하여 새로운 직업이 나타난다.

8 모범 답안 **음향 기술자**는 공간에 따른 **소리**의 전달을 고려해 **콘서트장**에서 알맞은 **음향**을 연출한다.

9 모범 답안 **건축가**는 **재료**의 강도와 **무게 중심**을 고려해 **건물**을 설계하고 완성되는 과정을 감독한다.

10 모범 답안 **공상 과학 소설 작가**는 **과학적 원리**를 고려하여 미래 기술이나 우주 탐사 등을 주제로 한 **이야기**를 창작한다.

11 모범 답안 (1) (가)는 과학을 탐구하는 직업이고, (나)는 과학을 응용하는 직업이다.
(2) 대부분 수학, 물리학, 화학 등 기초 과학 분야와 관계가 있다.

채점 기준		배점
(1)	(가)와 (나) 모두 옳게 서술한 경우	60 %
	(가)와 (나) 중 하나만 옳게 서술한 경우	30 %
(2)	(가)의 특징을 옳게 서술한 경우	40 %

12 모범 답안 개인의 출생에서 사망에 이르기까지 모든 정보를 정리, 보관, 제공한다.

채점 기준	배점
기억 대리인이 하는 일을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

13 모범 답안 인공지능·로봇 윤리학자, 인공지능과 로봇 기술이 규범과 가치에 맞게 발전하도록 윤리적인 문제를 연구한다.

채점 기준	배점
직업과 그 직업이 하는 일을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
직업만 옳게 쓴 경우	40 %

14 모범 답안 빵을 만들 때에는 효모의 발효 작용을 알아야 반죽이 잘 부풀어 부드러운 빵을 만들 수 있다. 고기를 구울 때에는 마이야르 반응을 이해해야 고기 표면의 색과 향을 잘 살려 맛있게 구울 수 있다.

채점 기준	배점
과학적 지식이 필요한 까닭을 두 가지 모두 옳게 서술한 경우	100 %
과학적 지식이 필요한 까닭을 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

15 모범 답안 유리 공예가는 과학과 예술이 융합된 직업이다. 변리사는 과학과 사회가 융합된 직업이다. 등

채점 기준	배점
과학과 다른 분야가 융합된 직업과 그 직업이 융합된 분야를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
과학과 다른 분야가 융합된 직업만 옳게 쓴 경우	40 %

16 모범 답안 동물의 신체 구조와 감각 기관의 특성을 이해하는 생물학적 지식이 필요하다.

채점 기준	배점
생물학적 지식을 포함하여 반려 동물 행동 상담원에게 필요한 과학 지식을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

부록

정답과 해설

수행평가 대비 시험지

V 자극과 반응

피부의 감각점 분포 조사하기

시험 대비 교재 62~63 쪽

문제 1

(1) 두 면봉의 간격에 해당하는 거리에 감각점이 한 개만 분포하고 있기 때문이다.

(2) 손가락 끝, 면봉이 두 개로 느껴지는 최소 거리가 짧을수록 감각점이 많이 분포한 부위이기 때문이다.

(3) • 가장 민감한 부위: 손가락 끝

• 가장 둔감한 부위: 손등

(4) 면봉이 두 개로 느껴지는 최소 거리가 짧을수록 감각점이 많이 분포한 부위이고, 감각점이 많이 분포한 부위는 자극에 더 민감하기 때문이다.

(5) 감각점은 몸 전체에 고르게 분포하는 것이 아니라 몸의 부위에 따라 분포하는 정도가 다르기 때문이다.

(6) 몸의 부위에 따라 감각점이 분포하는 정도가 다르다.

문제 1

(1)

채점 기준	배점
두 면봉의 간격에 해당하는 거리에 감각점이 한 개만 분포하고 있다고 옳게 서술한 경우	100 %
감각점의 분포를 포함하지 않은 경우	0 %

(2) 면봉이 두 개로 느껴지는 최소 거리가 가장 짧은 손가락 끝이 감각점이 가장 많이 분포한 부위이다.

채점 기준	배점
손가락 끝이라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
손가락 끝이라고만 쓴 경우	40 %

(4)

채점 기준	배점
감각점이 많이 분포하는 부위는 자극에 민감하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
감각점이 적게 분포하는 부위는 자극에 둔감하기 때문이라고 서술한 경우도 정답 인정	100 %

(5)

채점 기준	배점
감각점은 몸의 부위에 따라 분포하는 정도가 다르기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
감각점은 몸 전체에 고르게 분포하는 것이 아니기 때문이라고 서술한 경우도 정답 인정	100 %

(6)

채점 기준	배점
감각점은 몸의 부위에 따라 분포하는 정도가 다르다고 옳게 서술한 경우	100 %
감각점의 분포를 포함하지 않은 경우	0 %

무조건반사와 의식적 반응의 반응 경로 비교하기

시험 대비 교재 64~65 쪽

문제 1

(1) • (가) 다리가 들리는 반응의 종류와 중추: 무조건반사, 척수

• (나) 다리를 들어 올리는 반응의 종류와 중추: 의식적 반응, 대뇌

(2) • (가) 다리가 들리는 반응의 경로: 감각신경 → 척수 → 운동신경

• (나) 다리를 들어 올리는 반응의 경로: 감각신경 → 척수 → 대뇌 → 척수 → 운동신경

(3) (가)에서 다리가 저절로 들리는 반응, 다리가 저절로 들리는 반응은 다리를 들어 올리는 반응보다 반응 경로가 짧아 반응이 빠르게 일어난다.

(4) 해설 참조

문제 2

• (가) 반응의 경로: A → B → C → D → E

• (나) 반응의 경로: A → F → E

문제 1

(1) (가)에서 다리가 저절로 들리는 반응은 대뇌의 판단 과정을 거치지 않아 자신의 의지와 상관없이 일어나는 무조건반사로, 척수가 반응의 중추이다. (나)에서 다리를 들어 올리는 반응은 대뇌의 판단 과정을 거쳐 자신의 의지에 따라 일어나는 의식적 반응으로, 대뇌가 반응의 중추이다.

(2) 다리가 저절로 들리는 반응은 대뇌를 거치지 않고, 다리를 들어 올리는 반응은 대뇌를 거친다.

채점 기준	배점
(가)와 (나)의 반응 경로를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
(가)와 (나)의 반응 경로 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

(3)

채점 기준	배점
다리가 저절로 들리는 반응이라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
다리가 저절로 들리는 반응이라고만 쓴 경우	40 %

(4) 모범 답안 무조건반사는 대뇌의 판단 과정을 거치지 않아 의식적 반응보다 반응 경로가 짧기 때문에 빠르게 일어난다. 따라서 무조건반사는 위험한 상황에서 우리 몸을 보호하는 데 중요한 역할을 한다.

채점 기준	배점
무조건반사가 빠르게 일어나는 까닭과 우리 몸에 주는 이로운 점을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
무조건반사가 빠르게 일어나는 까닭과 우리 몸에 주는 이로운 점 중 하나만 옳게 서술한 경우	50 %

문제 2

(가) 팔이 간지러워 손으로 긁는 반응은 대뇌가 중추인 의식적 반응으로, 자극 수용 → 감각신경 → 척수 → 대뇌 → 척수 → 운동신경 → 반응기관의 경로를 거친다.

(나) 뜨거운 다리미에 손이 닿는 순간 자신도 모르게 손을 떼는 반응은 척수가 중추인 무조건반사로, 자극 수용 → 감각신경 → 척수 → 운동신경 → 반응기관의 경로를 거친다.

채점 기준	배점
(가)와 (나)의 반응 경로를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
(가)와 (나)의 반응 경로 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

Ⅵ 생식과 유전

세포의 표면적과 부피의 관계 알아보기 시험 대비 교재 66~67 쪽

문제 1

(1) 해설 참조

(2) 우무 조각의 크기가 클수록 부피에 대한 표면적의 비가 작아져 색소가 중심 부분까지 흡수되기 어렵기 때문이다.

(3) 해설 참조

문제 1

(1) 모범 답안

구분	한 변의 길이가 2 cm인 큰 우무 조각 1 개	한 변의 길이가 1 cm인 작은 우무 조각 8 개
표면적(cm^2)	$2\times2\times6=24$	$(1\times1\times6)\times8=48$
부피(cm^3)	$2\times2\times2=8$	$(1\times1\times1)\times8=8$
표면적 / 부피	$\frac{24}{8}=3$	$\frac{48}{8}=6$

(2)

채점 기준	배점
우무 조각의 크기가 클수록 부피에 대한 표면적의 비가 작아지기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
부피에 대한 표면적의 비를 포함하지 않은 경우	0 %

(3) 모범 답안 세포는 세포막을 통해 생명활동에 필요한 영양소를 흡수한다. 그런데 세포가 커질수록 세포의 부피에 대한 표면적의 비가 작아져 세포막을 통해 필요한 영양소를 흡수하는 데 불리해진다. 따라서 세포는 계속 커지지 않고 일정 크기가 되면 분열하여 수를 늘린다.

채점 기준	배점
세포가 커질수록 세포의 부피에 대한 표면적의 비가 작아져 세포막을 통해 필요한 영양소를 흡수하는 데 불리하기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
세포가 작을수록 세포의 부피에 대한 표면적의 비가 커져 세포막을 통한 영양소의 흡수가 효율적으로 일어나기 때문이라고 서술한 경우에도 정답 인정	100 %

체세포분열 관찰하기 시험 대비 교재 68~69 쪽

문제 1

(1) 양파의 뿌리 끝에는 체세포분열이 활발하게 일어나는 성장점이 있기 때문이다.

(2) 세포가 생명활동을 멈추고 살아 있을 때의 모습을 유지하도록 하기 위해서이다.

(3) 세포가 잘 분리되도록 조직을 연하게 하기 위해서이다.

(4) 세포의 핵과 염색체

(5) 세포들이 뭉치지 않게 떼어 내고 한 층으로 얇게 펴기 위해서이다.

(6) 분열 전 시기의 세포, 분열 전 시기가 가장 길어 세포주기의 대부분을 차지하기 때문이다.

문제 1

(1) 식물은 성장점과 형성층에서 체세포분열이 일어난다.

채점 기준	배점
양파의 뿌리 끝에는 체세포분열이 활발하게 일어나는 성장점이 있기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
양파의 뿌리 끝에서 체세포분열이 일어나기 때문이라고 서술한 경우	70 %

(2)

채점 기준	배점
세포가 생명활동을 멈추고 살아 있을 때의 모습을 유지하도록 하기 위해서라고 옳게 서술한 경우	100 %
세포가 생명활동을 멈추게 하기 위해서라고만 서술한 경우	70 %

(3)

채점 기준	배점
세포가 잘 분리되도록 조직을 연하게 하기 위해서라고 옳게 서술한 경우	100 %
세포가 잘 분리되도록 하기 위해서라고만 서술한 경우	50 %

(4) (다)는 아세트산 카민 용액으로 세포의 핵과 염색체를 붉게 염색하는 과정이다.

(5) 해부 침으로 뭉쳐 있는 세포들을 떼어 내고, 연필에 달린 고무로 가볍게 두드려 세포가 한 층으로 얇게 퍼지게 한다.

채점 기준	배점
세포들이 뭉치지 않게 떼어 내고 한 층으로 얇게 펴기 위해서라고 옳게 서술한 경우	100 %
세포들이 뭉치지 않게 떼어 내기 위해서라고만 서술한 경우	50 %
세포들을 한 층으로 얇게 펴기 위해서라고만 서술한 경우	50 %

(6)

채점 기준	배점
분열 전 시기의 세포라고 쓰고, 그 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
분열 전 시기의 세포라고만 쓴 경우	40 %

Ⅶ 재해·재난과 안전

재해·재난의 원인과 대처 방안 알아보기

시험 대비 교재 70 쪽

문제 1

(1) (가): 화학 물질 유출 (나): 지진

(2) 안전 규정 무시, 작업자의 부주의, 운송 차량 사고, 시설물 노후화 및 결함 등

(3) 높은 장소이면서, 바람 방향의 반대 방향으로 대피해야 한다.

(4) 책상 아래에 몸을 숨기고 머리를 보호한다. 흔들림이 멈추면 가스와 전기를 차단하고, 안전한 장소로 대피해야 한다.

문제 1

(1) (가)는 화학 물질이 유출된 모습이므로 화학 물질 유출이고, (나)는 땅이 갈라진 모습이므로 지진이다.

(2) 화학 물질 유출은 인간 활동으로 인해 발생하는 사회 재해·재난이다.

채점 기준	배점
(가)가 발생한 원인을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

(3) 유출된 유독가스가 공기보다 밀도가 크면 높은 곳으로 대피하고, 공기보다 밀도가 작으면 낮은 곳으로 대피한다. 또한 바람이 사고 발생 장소 쪽으로 불면 바람 방향의 반대 방향으로 대피하고, 사고 발생 장소에서 불어오면 바람 방향의 직각 방향으로 대피한다.

채점 기준	배점
높은 장소, 바람 방향의 반대 방향을 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
높은 장소, 바람 방향의 반대 방향 중 한 가지만 포함하여 서술한 경우	50 %

(4) 지진이 발생하면 책상 아래에 몸을 숨기고 머리를 보호한 뒤, 흔들림이 멈추면 안전한 대피 장소로 이동한다. 또한 화재 발생을 방지하기 위해 가스와 전기를 차단한다.

채점 기준	배점
집 안에 있을 때 (나)의 대처 방법을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

Ⅷ 과학과 나의 미래

미래 사회의 새로운 과학 직업 알아보기

시험 대비 교재 71 쪽

문제 1

(1) 로봇 공학, 물리학, 생물학, 심리학 등

(2) 개인의 성격과 생활 환경에 맞는 감성을 지닌 로봇을 개발하고 조절하여 개인 맞춤형 로봇을 제공한다.

(3) 해설 참조

문제 1

(1) 맞춤형 감성 로봇 개발자는 사람의 성격과 생활 환경에 맞는 감성 로봇을 개발하고 조절해야 하므로, 로봇을 설계하고 작동 원리를 이해하는 데 도움이 되는 로봇 공학과 물리학의 지식이 필요하다. 또 사람의 특성과 반응을 고려해야 하므로 생물학과 심리학의 지식도 필요하다.

(2) 사람마다 편안하게 느끼는 말과 행동, 반응이 다르므로, 사용자에게 맞는 로봇을 제공하기 위해 맞춤형 감성 로봇 개발자의 역할이 필요하다.

채점 기준	배점
맞춤형 감성 로봇 개발자가 하는 일을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

(3) 모범 답안 로봇이 일상생활에서 반려 존재처럼 가까워질수록 사람은 로봇의 표정과 말과 행동에서 편안함과 안정감을 느낄 수 있어야 한다. 그래서 사람에게 알맞은 감성을 로봇에 반영하고 관리하는 역할이 필요하다.

채점 기준	배점
편안함을 주는 로봇의 필요성을 포함하여 맞춤형 감성 로봇 개발자가 필요한 까닭을 옳게 서술한 경우	100 %
그 외의 경우	0 %

MEMO

MEMO