

2017학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가
과학탐구영역 생명 과학 I 정답 및 해설

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

1. 세포의 구조

A는 엽록체, B는 세포벽, C는 골지체이다.

[정답맞히기] ㄴ. B는 세포벽이다. 세포벽의 구성 성분에는 셀룰로스가 있다.

ㄷ. C는 골지체이다.

정답④

[오답피하기] ㄱ. A는 광합성이 일어나는 엽록체이다. 세포 호흡은 세포질과 미토콘드리아에서 일어난다.

2. 생명체를 구성하는 물질

단백질은 특성 ㉠, ㉡, ㉢을 모두 나타낸다. DNA는 ‘탄소 화합물이다.’만을 나타낸다. 스테로이드는 ‘탄소 화합물이다.’와 ‘호르몬의 구성 성분이다.’를 나타낸다. 그러므로 특성 2개를 나타내는 A가 스테로이드, 특성 3개를 나타내는 B가 단백질, 하나의 특성만을 나타내는 C는 DNA이다. ㉠은 ‘기본 단위가 아미노산이다.’, ㉡은 ‘탄소 화합물이다.’ ㉢은 ‘호르몬의 구성 성분이다.’이다.

[정답맞히기] ㄴ. 물질 B는 단백질이다. 단백질의 구성 원소에는 탄소, 수소, 산소, 질소 등이 있다.

ㄷ. 물질 C는 DNA이다. 뉴클레오솜은 DNA와 히스톤 단백질로 구성된다.

정답④

[오답피하기] ㄱ. ㉠은 한 물질만이 나타내는 특성이므로 ‘기본 단위가 아미노산이다.’이다.

3. 동물 조직

A는 상피 조직, B는 결합 조직, C는 근육 조직이다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 동물체의 표면이나 내장 기관의 안쪽 벽을 덮고 있는 상피 조직이다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. 뉴런은 신경 조직을 구성하는 세포이므로 B의 예에 해당하지 않는다.

ㄷ. A~C는 동물의 조직이므로 조직계를 구성하지 않고 기관을 구성한다.

4. 핵형 분석

[정답맞히기] ㄱ. ㉠과 ㉡는 크기와 모양이 같은 상동 염색체이다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. 핵형 분석으로 염색체의 수나 형태, 크기 등을 알 수 있지만 구체적 인 대립 유전자의 종류를 알아낼 수는 없다.

ㄷ. 이 핵형 분석 결과에서 관찰되는 상염색체의 염색체 수는 45개이며, 염색 분체의

수는 90개이다.

5. 세포 주기

세포 주기 중 특정 시기의 길이는 그 시기에 있는 세포 수에 비례한다. (가)에서 세포당 DNA양이 1인 세포가 가장 많으므로 G₁기의 세포가 가장 많은 것을 알 수 있고, (나)에서 C가 가장 면적이 넓으므로 C가 G₁기임을 알 수 있다. 구간 I에 해당하는 세포는 세포당 DNA양이 2이므로 G₂기와 M기의 세포임을 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄱ. 구간 I에는 G₂기의 세포와 M기의 세포가 존재한다. M기의 세포 중 후기의 세포에서는 염색 분체의 분리가 일어난다.

ㄷ. A~C 중 면적이 가장 넓은 C가 G₁기이므로 세포 주기는 ㉠ 방향으로 진행된다.

정답④

[오답피하기] ㄴ. C 시기는 G₁기이다. 핵막이 소실되는 시기는 M기의 전기이다.

6. 무릎 반사와 근수축

A는 자극을 받아 형성된 흥분을 척수로 전달하는 감각 신경이고, B는 척수의 명령을 근육으로 전달하는 운동 신경이다. 무릎을 쳤을 때 감각 신경의 정보가 척수를 거쳐 바로 운동 신경으로 전달되어 신속하게 다리를 펴는 과정을 무릎 반사라고 한다.

[정답맞히기] ㄴ. B는 척수에 연결된 운동 신경이다. 이 운동 신경의 신경 세포체는 척수의 회색질(회백질)에 존재한다.

정답②

[오답피하기] ㄱ. A는 골격근에 가해진 자극을 받아들이는 감각 신경으로 체성 신경계에 속한다.

ㄷ. ㉠이 일어나는 동안 ㉡은 이완한다. 근육의 이완과 수축이 일어날 때 근육 원섬유 마디에서 액틴 필라멘트 길이는 변하지 않고, 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹쳐지는 길이가 변한다.

7. 기관계 통합적 작용

영양소를 흡수하고, 흡수되지 않은 물질은 내보내는 (가)는 소화계, 오줌을 배설하는 (나)는 배설계이다.

[정답맞히기] ㄱ. 대장은 소화계에 속하는 기관이다.

ㄴ. (나)에는 항이노 호르몬의 표적 기관인 콩팥이 있다.

ㄷ. 소화계(가)에는 암모니아를 요소로 전환하는 간이 있다. 간에서 형성된 요소는 순환계를 거쳐 (나)에서 배설된다. 그러므로 ㉠에는 요소의 이동이 포함된다.

정답⑤

8. 염색체와 핵형

(가)~(다) 중 (다)에만 크기와 모양이 다른 염색체가 존재하므로 (가), (나), (라)를 가지는 생물은 하나의 종이고, (다)를 가지는 생물은 다른 종이다. (가)는 A의 세포이고 (나)는 B의 세포이므로 (다)는 C의 세포이고 (라)는 B의 세포이다. A와 B는 하나의 종

이고, C는 다른 종이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)와 (라)는 같은 종의 세포이다.

ㄴ. (가)에서 크기와 모양이 같은 염색체를 묶어 보면 다른 상동 염색체 쌍과 달리 검은색의 염색체 1쌍이 크기와 모양이 다른 것을 알 수 있다. 이를 통해 검은색 1쌍의 염색체가 성염색체임을 알 수 있다. (나)에는 1개의 X 염색체가 (라)에는 2개의 X 염색체가 있으므로 X 염색체의 수는 (라)가 (나)의 2배이다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. B와 C는 크기와 모양이 다른 염색체를 가지고 있는 생물이므로 핵형이 다르다.

9. 호르몬과 혈당 조절

식사 이후에 혈중 농도가 증가하고 이자에서 분비되며 혈당량 조절에 관여하는 X는 인슐린이다. 인슐린은 간에 작용하여 글리코젠 합성을 촉진한다.

[정답맞히기] ㄷ. X(인슐린)는 이자의 β 세포에서 분비된다. **정답③**

[오답피하기] ㄱ. X(인슐린)는 간에서 ㉠ 과정을 촉진한다.

ㄴ. X(인슐린)의 분비를 조절하는 중추는 시상 하부이다.

10. 질병과 병원체

[정답맞히기] ㄱ. 결핵과 AIDS는 감염성 질병이고, 고혈압은 비감염성 질병이므로 ‘감염성 질병인가?’는 A에 해당한다.

ㄴ. 결핵을 일으키는 결핵균은 세포 분열을 하고, AIDS를 일으키는 HIV는 바이러스로 세포 분열을 하지 않으므로 ‘병원체가 세포 분열을 하는가?’는 B에 해당한다.

ㄷ. AIDS를 일으키는 병원체는 바이러스이다. 바이러스는 핵산과 단백질로 구성된다.

정답⑤

11. 식물 군집의 천이

천이 초기에는 지표면에 도달하는 빛의 세기가 상대적으로 강해 양수가 우점하고, 천이 후기에는 표면에 도달하는 빛이 세기가 상대적으로 약해 음수가 우점한다. A는 양수림, B는 음수림이다.

[정답맞히기] ㄷ. (가)는 산불이 난 후의 천이 과정이므로 2차 천이 과정이다. **정답③**

[오답피하기] ㄱ. A는 혼합림 이전에 조성되는 양수림이다.

ㄴ. 순생산량은 총생산량에서 호흡량을 뺀 양이므로 ㉠은 순생산량이 아니다.

12. 염색체 비분리

핵상이 $2n$ 인 ㉠에서 DNA 복제가 일어나 ㉡이 만들어졌으므로 ㉠은 세포 II, ㉡은 세포 IV이다. IV의 핵상은 $2n$ 이며 B의 DNA 상대량인 ㉢는 2이다. 염색체 비분리가 1회 일어났으므로 이 염색체 비분리가 감수 1분열에서 일어났다면 ㉢과 ㉡에서 핵상이 n 인 세포는 존재할 수 없다. 하지만 제시된 자료에서 핵상이 n 인 세포가 존재하

로 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어난 것이다. 따라서 ㉠의 핵상은 n 이고 세포 III에 해당하며, ㉡의 핵상은 $n+1$ 이고 세포 I에 해당한다. III에서 I이 만들어질 때 X 염색체가 분리되지 않고 모두 물려졌다. 이때 III이 A의 DNA 상대량이 2이고 I이 B의 DNA 상대량이 2이므로 X 염색체에 있는 대립 유전자는 AB/ab로 연관되어 있음을 알 수 있다. 그러므로 ㉢는 2이다.

[정답맞히기]

㉢. 세포 IV는 ㉠이다. ㉠은 감수 1분열 중기의 세포이므로 2가 염색체가 관찰된다.

정답②

[오답피하기] ㄱ. ㉠ + ㉡ = 2가 아니라 4이다.

ㄴ. I이 ㉠이라면 ㉡의 핵상 또한 $n+1$ 이어야 한다. 하지만 그렇지 않으므로 I은 ㉡이다.

13. 물질대사와 에너지 전환

[정답맞히기] A. 리소좀에는 가수 분해 효소가 다량 존재하며 세포 내 소화가 일어난다. 세포 내 소화는 유기물을 분해하는 작용이므로 이화 작용에 해당한다.

B. 식물에서는 빛에너지를 흡수해 포도당을 합성하는 광합성이 일어난다. 광합성은 빛에너지를 화학 에너지 형태로 저장하는 과정이다.

정답③

[오답피하기] ㉢. 1분자당 저장된 화학 에너지는 ADP가 ATP보다 적다.

14. 종 다양성과 개체군 밀도

[정답맞히기] ㄱ. 종 다양성은 종의 수가 많을수록 각 종의 비율이 고를수록 높다. ㉠에서는 4종의 식물이 서식하고 ㉡에서는 3종의 식물이 서식한다. 또한 서식하는 식물의 비율이 ㉠이 ㉡보다 크다. 그러므로 식물 종 다양성은 ㉠에서가 ㉡에서보다 높다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. 개체군의 밀도는 개체수를 서식 지역의 면적으로 나눈 값이다. ㉠의 면적이 ㉡의 2배이므로 C의 개체군 밀도는 ㉠에서와 ㉡에서 같다.

㉢. 상대 밀도는 어떤 지역에서 조사한 모든 종의 개체수에 대한 특정 종의 개체수를 백분율로 나타낸 것이므로 ㉠에서 D의 상대 밀도는 20%이고 ㉡에서 D의 상대 밀도는 30%이다.

15. 활동 전위와 이온의 이동

역치 이상의 자극이 주어지면 뉴런에서 활동 전위가 발생한다. 활동 전위는 막전위가 상승하는 탈분극과 막전위가 하강하는 재분극으로 나눌 수 있다. 막전위가 상승할 때는 주로 Na^+ 통로가 열리고, 막전위가 하강할 때는 주로 K^+ 통로가 열린다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 t_1 일 때는 탈분극이 일어나고 있고, t_2 일 때는 재분극이 일어나고 있다. 탈분극이 일어날 때보다 재분극이 일어날 때 K^+ 의 막투과도는 증가하고

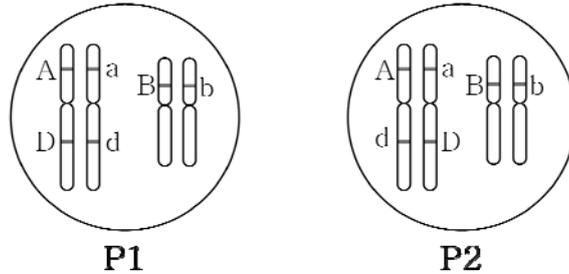
Na⁺ 막투과도는 감소하므로 $\frac{K^+ \text{의 막투과도}}{Na^+ \text{의 막투과도}}$ 는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 크다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. X를 처리하여 이온 통로를 통한 특정 이온의 이동을 막았을 때 활동 전위가 발생하지 않았으므로, X는 Na⁺의 이동을 억제하는 물질이다.

ㄷ. Na⁺의 농도는 항상 세포 안이 세포 밖보다 낮다.

16. 독립과 연관

P1을 자가 교배하여 얻은 자손(F₁)의 표현형에 따른 개체수를 보면 A_B_ : A_bb : aaB_ : aabb = 9 : 3 : 3 : 1이므로 A와 B는 서로 다른 염색체에 존재한다. A_D_ : A_dd : aaD_ : aadd = 3 : 0 : 0 : 1이므로 A와 D는 한 염색체에 연관되어 있다. P1과 P2를 자가 교배하여 얻은 자손(F₁)의 표현형에 따른 개체수를 보면 A_D_ : A_dd : aaD_ : aadd = 2 : 1 : 1 : 0이므로 P2에서 A와 d는 한 염색체에 연관되어 있다. 이들의 연관 관계를 그림으로 나타내면 아래와 같다.



[정답맞히기] ㄱ. ①개체들의 유전자형은 AABBDd, AaBBDD, AABbDd, AaBbDD로 최대 4가지이다.

ㄷ. P2를 자가 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 자손의 유전자형이 BB일 확률이 $\frac{1}{4}$ 이고, AaDd일 확률이 $\frac{1}{2}$ 이므로 AaBBDD일 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다. **정답④**

[오답피하기] ㄴ. ①개체들에서 유전자형이 AabbDd인 개체수는 100이고 AAbbDD인 개체수는 50이므로 AabbDd인 개체수와 AAbbDD인 개체수의 비는 2:1이다.

17. 혈액형 판정

[정답맞히기] ㄴ. ⓐ는 Rh 응집원이 있는 적혈구이고, ⓒ는 토끼에서 Rh 응집원이 있는 적혈구에 대해 만들어진 항체이므로 ⓐ와 ⓒ를 섞으면 응집 반응이 일어난다.

ㄷ. I의 혈액에서 응집이 일어난 것을 통해 Rh 응집원이 존재함을 알 수 있다.

정답⑤

[오답피하기] ㄱ. 사람의 적혈구에 존재하는 응집원을 응집 반응으로 확인하는 것으로 ⓒ은 ⓑ(적혈구)가 아닌 ⓐ(혈청)이다.

18. 다인자 유전과 단일 인자 유전

[정답맞히기] ㄴ. AaBbDdEe인 개체와 aabbdee인 개체 사이에서 자손이 태어날 때

이 자손에서 나타날 수 있는 ㉠의 표현형은 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수가 3개인 자손부터 0개인 자손까지 4가지가 나타나고, ㉡의 표현형은 2가지가 나타나므로 자손에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 8가지이다. **정답②**

[오답피하기]

ㄱ. 유전자형이 AaBbDdEe인 개체에서 형성될 수 있는 생식 세포의 유전자형은 최대 16가지이다.

ㄴ. 유전자형이 AaBbDd인 암수를 교배하여 자손(F₁)이 태어날 때, 이 자손의 표현형이 부모와 같을 확률은 $\frac{20}{64}$ 이다. 유전자형이 Ee인 암수를 교배하여 자손(F₁)이 태어날 때 이 자손의 표현형이 부모와 같을 확률은 $\frac{3}{4}$ 이다. 그러므로 AaBbDdEe인 암수를 교배하여 자손(F₁)이 태어날 때, 이 자손의 표현형이 부모와 같을 확률은 $\frac{15}{64}$ 이다.

19. 가계도와 유전병

1이 A*와 B*가 없고 ㉠과 ㉡이 발현되지 않았으므로 A는 정상 유전자, A*는 ㉠ 발현 유전자이고, B는 정상 유전자 B*는 ㉡ 발현 유전자이다. ㉠이 발현되지 않은 1과 2 사이에서 ㉠이 발현된 5가 태어났으므로 ㉠이 발현되는 것은 정상에 대해 열성이다. 1이 우성인 정상 유전자인 A만을 가지고 있음에도 5에서 ㉠이 발현된 것을 통해 A와 A*가 X 염색체에 존재함을 알 수 있다. ㉠과 ㉡을 결정하는 유전자는 같은 염색체에 존재하므로 B와 B*도 X 염색체에 존재한다. ㉡이 발현된 2로부터 ㉡이 발현되지 않은 5가 태어났으므로 ㉡이 발현되는 것이 정상에 대해 우성이다. X 염색체에 존재하는 유전자이므로 남성의 유전자는 표현형을 통해 쉽게 판단할 수 있다. 1은 X^{AB}Y, 4는 X^{AB*}Y, 5는 X^{A*B}Y이다. 4와 5의 유전자형을 통해 2의 유전자형이 X^{AB*}X^{A*B}임을 알 수 있다. 3과 6의 모두 ㉠이 발현되었으므로 유전자형이 X^{A*B}X^{A*B}이다. 3으로부터 정상적으로 태어난 아들은 모두 ㉠이 발현되고 ㉡이 발현되지 않아야 하는데 7이 ㉠이 발현되지 않고 ㉡이 발현된 것으로 보아 염색체 수가 비정상적인 생식 세포와 정상 생식 세포가 수정되어 태어난 사람은 7임을 알 수 있다. 7은 4로부터 Y 염색체 뿐만 아니라 X^{AB*} 염색체를 함께 물려받았다.

[정답맞히기] ㄱ, ㉠은 1, ㉡은 1, ㉢은 0, ㉣은 1이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 4는 7에게 X염색체와 Y염색체를 모두 물려주었으므로 4에서 일어난 염색체 비분리는 감수 1분열 과정에서 일어났다.

ㄷ. 5의 유전자형은 X^{A*B}Y이고 6의 유전자형은 X^{A*B}X^{A*B}이다. 그러므로 이들 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡ 중 ㉠만 발현될 확률은 1이다.

20. 생태계 구성 요소의 상호 관계

[정답맞히기] ㄴ. 빛의 파장은 비생물적 환경 요인이고, 해조류는 생물 군집에 속하므로 빛의 파장에 따라 해조류의 분포가 달라지는 것은 ㉠에 해당한다. **정답③**

-
- ㄱ. 분해자는 생물 군집에 속하는 생물적 환경 요인에 해당한다.
- ㄴ. 스라소니와 눈신토끼는 서로 다른 종이므로 스라소니와 눈신토끼 사이의 상호 작용은 종간 상호 작용이다. ㉠은 하나의 개체군 내에서 일어나는 종내 상호 작용이므로 스라소니가 눈신토끼를 잡아먹는 것은 ㉠에 해당하지 않는다.