

2015학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가 과학탐구영역 ( 생명과학 I )

정답 및 해설

〈정답〉

1. ③    2. ③    3. ⑤    4. ④    5. ②    6. ①    7. ⑤    8. ②    9. ⑤    10. ①  
11. ①    12. ②    13. ⑤    14. ④    15. ④    16. ①    17. ③    18. ④    19. ⑤    20. ②

〈해설〉

1. <정답 맞히기> 어머니에게 있던 혈우병 유전자로 인해 아들에게 혈우병이 나타난 것은 생명 현상의 특성 중 유전이다. ③ 엄마의 적록 색맹 인자가 아들에게 전달되어 아들이 적록 색맹이 된 것이므로 유전에 해당한다.

<오답 피하기> ② 개구리 알이 체세포 분열을 통해 올챙이와 개구리로 되는 과정은 발생에 해당한다.

2. <정답 맞히기> ㄱ. 동물의 구성 단계 중 (가)는 조직이다.

ㄴ. 간은 (나)인 기관이다.

<오답 피하기> ㄷ. (다)는 비슷한 기능을 하는 기관이 모여 구성되는 기관계이다. 식물은 구성 단계 중 기관계가 없다.

3. <정답 맞히기> ㄴ. (나)는 동물 세포이므로 여러 가지 효소를 가지고 있다.

ㄷ. (가)는 바이러스이며 핵산으로 DNA나 RNA중 하나를 가지고 있으며, (나)인 동물 세포는 핵산인 DNA와 RNA를 모두 가지고 있다.

<오답 피하기> ㄱ. 바이러스는 세포로 되어 있지 않아 세포막을 가지고 있지 않다.

4. <정답 맞히기> ㄱ. (가)는 세포 호흡 과정을 표시한 그림이며, 세포 호흡의 재료인 포도당과 함께 ㉠인  $O_2$ 가 필요하다.

ㄷ. 미토콘드리아에서는 포도당에 있는 화학 에너지를 생활에 필요한 에너지를 낼 수 있는 ATP로 합성한다. 이 과정은 ㉡이다.

<오답 피하기> ㄴ. (가)에서 미토콘드리아로 전달되는 포도당의 화학에너지 중 약 40%만 ATP로 전환되어 저장되고, 나머지 약 60%는 열에너지로 전환되어 체외로 방출된다.

5. <정답 맞히기> ㄷ. t시간에서 발견되는 암세포의 수가 정상 세포보다 많다. 이것은 세포의 증식 속도가 그만큼 빠르기 때문이다.

<오답 피하기> ㄱ. (가)는 체세포의 세포 주기를 나타낸 것이다. 그러므로 M기인 분열기에는 염색분체의 분리가 보일 뿐 상동 염색체의 분리는 볼 수 없다. 상동 염색체의 분리는 감수 1

분열에서 볼 수 있다.

ㄴ. 암세포도 체세포분열을 하므로 세포 주기에 ㉠인 S기가 존재한다.

6. <정답 맞히기> ㄱ. A는 뉴클레오솜을 구성하는 단백질이므로 히스톤 단백질이다.

<오답 피하기> ㄴ. B는 염색체이다. 염색체는 간기를 지난 후 분열기 전기에 염색사가 꼬이고 응축되어 생성되므로 세포 주기 중 분열기인 M기에 관찰된다.

ㄷ. ㉠과 ㉡은 염색 분체이며, S기에 유전 물질이 2배로 증가된 후 분열기에 염색사가 응축되어 두 개의 염색 분체가 만들어진 것이다.

7. <정답 맞히기> ㄴ. (나)인 결핵과 세균성 식중독은 세균이 질병을 일으키는 감염 인자이다. 감염된 생물의 조직을 파괴하거나 독소를 분비하여 질병을 일으키므로 비특이적 면역이 작용하여 방어하게 된다.

ㄷ. (다)인 독감과 후천성 면역 결핍 증후군은 바이러스가 감염 인자이다.

<오답 피하기> ㄱ. (가)의 질병인 고혈압이나 꽃가루 알레르기는 병원체가 없으며 전염이 되지 않는 비감염성 질병으로 생활 방식, 환경, 유전 등이 원인이다.

8. <정답 맞히기> ㄴ. (나)는 재분극 시기 중 일어나는  $K^+$ 의 이동이다. 재분극 시기에는 ㉠인 안쪽에서 ㉡인 바깥쪽으로 확산에 의해  $K^+$ 이 이동한다.

<오답 피하기> ㄱ. 구간 I는 휴지 전위이다. 이 시간에는  $Na^+-K^+$ 펌프에 의해 세포막 외부로  $Na^+$ 을 내보내고,  $K^+$ 을 들여오는 능동 수송이 일어난다.

ㄷ.  $t_1$ 은 탈분극 시기이다. 이때  $Na^+$ 는  $Na^+$ 통로를 통해 세포막의 밖에서 안으로 확산에 의해 급격히 이동하게 된다. (나)그림이 재분극 시  $K^+$ 통로를 통한  $K^+$ 의 이동이므로 ㉠이 안이고, ㉡이 밖임을 알 수 있다. 그러므로  $t_1$ 일 때  $Na^+$ 는 ㉡에서 ㉠으로 이동한다.

9. <정답 맞히기> ㄴ. 감수 1분열시 염색체수는 반감되어 46개의 염색체가 23개로 줄어든다. 그러나 A의 총 염색체 수는 A가 되기 전에 상동 염색체가 비분리되어 A로 1개의 염색체가 전달되지 못했으므로 총 염색체수는 22개이다. B의 경우 성염색체가 비분리 되었으므로 상염색체 수는 정상적으로 22개이다.

ㄷ. ㉠은 성염색체의 비분리로 인해 성염색체가 없는 정자이다. 이 ㉠정자와 정상 난자가 수정되면, 성염색체는 정상 난자가 가지고 있는 X염색체 한 개 뿐이다. 성염색체로 X염색체 한 개만 가질 경우 터너 증후군을 보인다.

<오답 피하기> ㄱ. (가)의 경우 핵상이 정상인 것이 없으므로 감수 1분열 시 상동 염색체가 비분리되어 생식 세포가 생성된 것임을 알 수 있다.

10. <정답 맞히기> ㄱ. A를 1차 주사한 후 실험 동물 X에서 혈중 항체 농도가 증가한 것은 항원 항체 반응이 일어난 것이다. 항원 항체 반응에 의한 방어 작용은 체액성 면역 반응이다.

<오답 피하기> ㄴ. 형질 세포는 항체를 생산하는 세포이며, 기억 세포로 분화하지 않는다.

ㄷ. B의 경우 1차 주사 후 형질 세포는 생성되었지만 기억 세포는 생성되지 않았다고 했으므로 B의 2차 주사 후에도 기억 세포에 의한 2차 면역 반응은 일어나지 않는다.

**11. <정답 맞히기>** ㄱ. (나)는 상동 염색체가 쌍으로 존재하고 있으므로 핵상이  $2n$ 이다.

**<오답 피하기>** ㄴ. 세포 분열시 양극에서 방추사가 뻗어 나오기 시작하는 시기는 분열기의 전기이다. (가)의 구간 I은 간기의 S기이다.

ㄷ. (나)는 2가 염색체가 적도면에 배열되어 있는 시기이므로 감수 1분열 중기에 관찰된다. (가)의 구간 II는 감수 2분열의 중기와 후기 시기이다.

**12. <정답 맞히기>** ㄴ. A는 ‘신경절 이전 뉴런보다 신경절 이후 뉴런이 더 짧은가?’에 대해 맞는 설명이므로 부교감 신경이다. 부교감 신경의 신경절 이후 뉴런의 신경 말단에서는 아세틸콜린이 분비된다.

**<오답 피하기>** ㄱ. 교감 신경과 부교감 신경이 감각 신경과 구분되는 것은 자율 신경계와 체성 신경계라는 점이다. 교감 신경과 부교감 신경은 길항 작용을 통해 심장 박동을 조절하므로 답이 ‘아니오’가 될 수 없다.

ㄷ. B는 교감 신경이다. 혈당량을 감소시키지 않는다.

**13. <정답 맞히기>** ㄱ. (나)인 순환계는 호흡계를 통해 유입된  $O_2$ 를 조직으로 운반하고, 조직에서 생성된  $CO_2$ 를 호흡계로 운반한다.

ㄴ. (가)는 호흡계이다. 이곳에서는 세포 호흡에 필요하여 폐에서 흡수한  $O_2$ 와 조직 세포의 호흡 결과 발생한  $CO_2$ 를 운반하기 위해 (나)인 순환계를 이용한다.

ㄷ. (나)는 각 기관계들을 연결하는 중요한 역할을 하고 있는 순환계이다.

**14. <정답 맞히기>** ㄱ. A는 작은 크기의 점(㉠)만 보이므로 가는 필라멘트를 가진 액틴 필라멘트만 있는 곳의 단면임을 알 수 있다.

ㄷ. A대는 마이오신 필라멘트가 있는 부분이며 길이가 변하지 않는다. H대는 액틴 필라멘트와 액틴 필라멘트 사이의 간격을 말하는데 근육이 수축하게 되면 줄어든다. 그러므로 근육 수축 시 분모인 A대의 길이는 변함없고, 분자인 H대의 길이만 줄어들므로  $\frac{H대 길이}{A대 길이}$ 의 값은 작아진다.

**<오답 피하기>** ㄴ. I대는 마이오신 필라멘트가 보이지 않는 명대이다.

**15. <정답 맞히기>** ㄱ. 실험 (가)에에서  $F_1$ 결과 암컷과 수컷에서 결과가 다르게 나왔으므로 성염색체에 의한 유전이다.  $F_1$ 에서 암컷이 모두 회색 몸을 갖고 있으므로 회색 유전자가 노란색 유전자보다 우성이다.

ㄷ. ㉡인 회색 몸 암컷  $XX^*$ 와 회색 몸 수컷  $XY$ 를 교배하여  $F_3$ 을 얻으면 수컷은 회색  $XY$ 와 노란색  $X^*Y$ 가 1:1로 나오므로 몸 색깔이 회색일 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

**<오답 피하기>** ㄴ. ㉠은  $XX^*$ 이므로 노란색 몸 색깔 유전자인  $X^*$ 를 가진다.

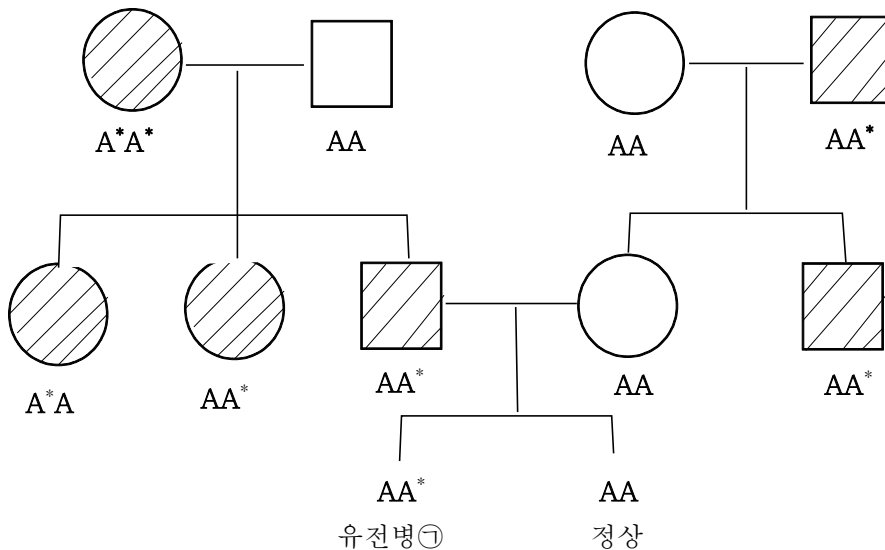
16. <정답 맞추기> ㄱ. 곰팡이는 사체 및 배설물을 분해하여 에너지를 얻는 분해자에 해당한다.

<오답 피하기> ㄴ. 숲의 나무는 생물적 요소이며, 하천의 수량은 비생물적 요소이다. 생물적 요소가 비생물적 요소에 영향을 주는 것은 ㉠이며, 반작용에 해당한다.

ㄷ. 일조량은 비생물적 요소이며, 이 비생물적 요소가 식물인 생물적 요소에 영향을 주어 광합성량을 변화시켰으므로 ㉡에 해당하는 작용이다. ㉢은 생물적 요소간의 상호 작용이다.

17. <정답 맞추기> \* 유전병 ㉠을 알아보자. 유전병 ㉠을 보면 (나)를 통해 1은  $A^*A^*$ 이고, 4는  $A^*$ 이다. 1이  $A^*A^*$ 이고 2가 정상인데 자녀가 모두 ㉠병인 것을 통해 유전병은  $A^*$ 에 의해 일어나며,  $A^*$ 는  $A$ 에 우성임을 알 수 있다. 성염색체 유전인지 상 염색체 유전인지 찾아야 한다. 성염색체 유전이라고 하면, 4에  $A^*$ 가 하나밖에 없으므로  $A^*Y$ 가 되고, 3이 열성이므로  $AA$ 가 된다. 이때 태어난 딸은  $AA^*$ 밖에 안되며  $A^*$ 가 우성이므로 ㉠병이 걸려야 하지만 태어난 딸은 ㉠병에 걸리지 않았다. 이것을 통해 ㉠유전은 상 염색체 유전임을 알 수 있다. 이에 따라 나머지 유전자형을 모두 써보면 다음과 같다.

<유전병 ㉠>



\* 유전병 ㉡을 알아보자. 유전병 ㉡을 보면 (나)를 통해 1은  $B^*$  2는  $B^*$  3은  $B^*B^*$ 이다. 1과 2를 보면 같은  $B^*$ 를 하나만 가지고 있는데 남자만 ㉡병이므로 성염색체 유전이다. 그리고 1은  $B$ 와  $B^*$ 를 함께 가지고 있는데 ㉡병이 없으므로 유전병은  $B^*$ 에 의해 일어나며,  $B$ 는  $B^*$ 에 우성임을 알 수 있다.

7과 8 사이에서 ㉠이 나올 확률은  $A^*A$ 와  $AA$ 중  $A^*A$ 가 나와야 하므로  $\frac{1}{2}$ 이다.

또한, 7과 8사이에서 ㉡이 나올 확률은  $BY$ 와  $BB^*$ 사이에서 태어나는 남자 아이는  $BY$ 이거나  $B^*Y$ 이고 이중 ㉡유전병을 가진 아이는  $B^*Y$ 이므로  $\frac{1}{2}$ 이다.

그러므로 ㉠과 ㉡이 모두 나올 확률은  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ 이므로  $\frac{1}{4}$ 이다.

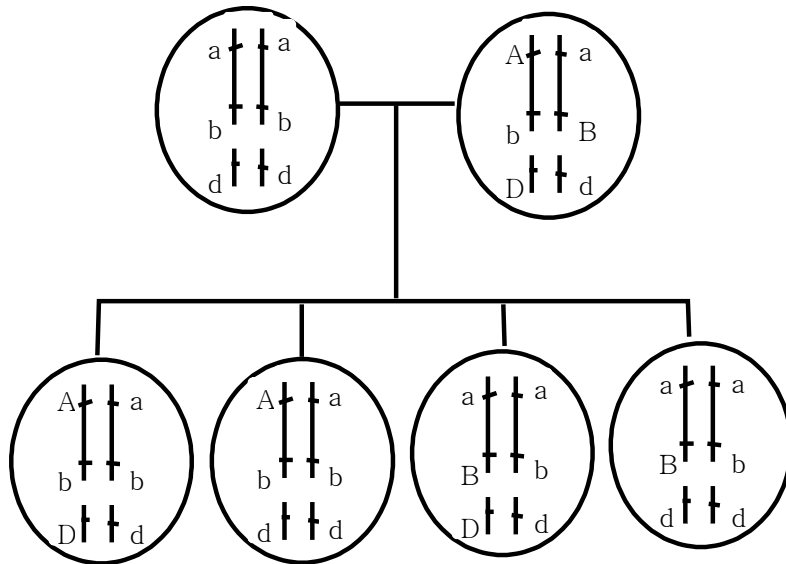
18. <정답 맞추기> ㄱ. (가)는 생태계 다양성, (나)는 종 다양성, (다)는 유전적 다양성에 대한 설명이다.

ㄴ. 같은 종 내에서 여러 형질이 다양하게 나타나는 것은 유전적 다양성인 (다)에 해당한다.

<오답 피하기> ㄴ. 생물 종은 지역에 따라 다르게 분포하므로 종 다양성의 차이가 난다.

19. <정답 맞추기> ㄴ. A와 b가 연관되어 있으므로 ㉠에서 분홍색이 되려면 AaBb밖에 나올 수 없다. 이때 긴 줄기가 되려면 DD이거나 Dd가 오면 되므로 AaBbDD, AaBbDd의 2가지 유전자형이 있다.

ㄷ. 표현형이 흰색 꽃, 주름진 종자, 짧은 줄기인 개체는 a와 b가 연관되어 있으므로 P인 AaBbDd (A와 b연관)와 교배하여 얻을 수 있는 자손은 AabbDd(분홍 꽃, 주름진 종자, 긴 줄기), Aabbdd(분홍 꽃, 주름진 종자, 짧은 줄기), aaBbDd(흰 꽃, 둥근 종자, 긴 줄기), aaBbdd(흰 꽃, 둥근 종자, 짧은 줄기)의 4가지 표현형이 나올 수 있다.



<오답 피하기> ㄱ. 꽃 색깔과 종자 모양이 독립 유전이면 붉은색 꽃에 둥근 종자가 나와야 하지만 나오지 않았고, 붉은색 꽃에는 주름진 종자가 함께 표현되므로 P에서 대립 유전자 A와 유전자 b가 연관되어 있다. 종자 모양과 줄기 길이는 B\_D\_ : B\_dd : bbD\_ : bbdd = 9:3:3:1이므로 독립 유전이다.

20. <정답 맞추기> ㄴ. (가)의 구간 I은 환경 저항에 의해 개체수의 증가율이 점차 감소한다.

<오답 피하기> ㄱ. (가)에서 보이는 S자형 성장 곡선은 실제 성장 곡선이다. 이론적 성장 곡선은 J자형을 이룬다.

ㄷ. 상리 공생은 2종이 서로 이익을 얻어서 개체수가 단독 배양했을 경우보다 증가하게 된다. 그러나 (나)의 그래프에서 A종이 멸종하고 B종만 살아남는 것을 통해 이들은 서로 경쟁을 하고, A종이 경쟁에서 진 것임을 알 수 있다.