2017학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가

과학탐구영역 생명 과학Ⅰ 정답 및 해설

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

1. 생명체를 구성하는 물질

(가)~(다)는 모두 탄소 화합물이다.

[정답맞히기] ㄱ. 녹말은 탄수화물이다. 탄수화물의 구성 원소에는 C, H, O가 있다.
ㄴ. 단백질은 기본 단위인 아미노산이 펩타이드 결합으로 연결되어 있다.
ㄷ. 세포막에는 인지질 2중층과 막단백질이 존재한다. **정답⑤**

2. 세포 소기관

A는 리소좀, B는 리보솜, C는 소포체이다.

[정답맞히기] ㄴ. B는 리보솜이다. 리보솜은 동물 세포와 식물 세포 모두에서 관찰된다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. A는 단일막으로 둘러싸여 있으며 핵막과 분리되어 있는 리소좀이다.
ㄷ. C는 소포체이다. 소포체에는 DNA가 들어 있지 않다.

3. 기관계의 통합적 작용

영양소를 소화시켜 흡수하는 (가)는 소화계, O_2를 받아들이고 CO_2를 내보내는 (나)는 호흡계이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 일어나는 영양소의 소화는 이화 작용에 해당한다.
ㄴ. 기관지나 폐 등은 호흡계인 (나)에 속하는 기관이다.
ㄷ. 티록신과 같은 호르몬은 순환계를 통해 표적 기관으로 운반된다. **정답⑤**

4. 생물의 구성 체제

A는 물관, B는 형성층이다.

[정답맞히기] ㄴ. B는 체세포 분열이 활발하게 일어나는 형성층이다. 형성층은 분열 조직에 해당한다.
ㄷ. 줄기와 열매는 모두 식물의 구성 단계 중 기관에 해당한다.

[오답피하기] ㄱ. A는 통도 조직에 속하는 물관이다. 통도 조직은 기본 조직계가 아닌 관다발 조직계에 속한다. **정답④**

5. 염색체의 구조

㉠은 분열기에 응축된 염색체, ㉡은 뉴클레오솜이 연결된 구조, ㉢은 DNA이다.

[정답맞히기] ㄷ. ㉢은 뉴클레오타이드가 반복 연결되어 만들어지는 DNA이므로 ㉢의

EBS

기본 단위는 뉴클레오타이드이다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 2가 염색체는 상동 염색체가 서로 접합되어 형성된 염색체로 감수 분열 과정에서 관찰된다. 그러므로 체세포에 존재하고 상동 염색체와 접합하지 않은 ㉠은 2가 염색체가 아니다.

ㄴ. 세포 주기의 S기에는 DNA 복제가 일어난다. DNA 복제가 일어나기 위해서는 염색체가 ㉡과 같이 풀어져 있어야 한다. ㉡이 ㉠으로 응축되는 시기는 세포 주기의 M기이다.

6. 생태계 구성 요소

생태계는 비생물적 환경 요인과 생물 군집으로 구성되며, 생물 군집은 여러 개체군으로 구성된다.

[정답맞히기] ㄱ. 토양 속 질소 고정 세균은 생물이므로 생물 군집에 속한다.

ㄴ. 위도에 따라 다른 여러 가지 비생물적 환경 요인이 식물 군집의 분포에 영향을 주는 것은 ㉠에 해당한다.

ㄷ. 지의류는 생물 군집에 해당하고 암석과 토양은 비생물적 환경 요인에 해당한다. 그러므로 지의류에 의해 암석의 풍화가 촉진되어 토양이 형성되는 것은 ㉡에 해당한다. **정답⑤**

7. 세포와 에너지

(가)는 포도당과 O_2를 이용해 에너지를 내는 세포 호흡이고, (나)는 CO_2와 H_2O을 이용해 빛에너지를 화학 에너지로 전환하는 광합성이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)와 (나)는 모두 생명체에서 일어나는 물질대사이다. 물질대사에는 효소가 이용된다.

ㄷ. (나)에서 일어나는 광합성은 빛에너지를 화학 에너지로 전환하는 과정이다.

정답③

[오답피하기] ㄴ. (가)는 세포 호흡이다. 엽록체에서 일어나는 것은 (나)인 광합성이다.

8. 감수 분열

Ⅱ는 감수 1분열로 생성된 세포이므로 상동 염색체는 존재하지 않고 각 염색체는 2개의 염색 분체로 이루어져 있다. 그러므로 Ⅱ에 존재하는 모든 유전자는 DNA 상대량이 2이다. 각 대립 유전자의 DNA 상대량이 모두 2인 세포는 ㉣이므로, Ⅱ가 ㉣이다. Ⅰ은 Ⅲ과 Ⅳ보다 E의 DNA 상대량이 많으므로 Ⅰ은 ㉠이다. Ⅱ에 g가 존재하므로 Ⅲ에는 g가 존재해야 하고 Ⅳ에는 g가 존재하지 않아야 한다. 그러므로 Ⅲ은 ㉡, Ⅳ는 ㉢이다. 각 세포에 존재하는 대립 유전자는 Ⅰ이 EEFfGg, Ⅱ가 EEFFgg, Ⅲ이 EFg, Ⅳ가 EfG이다. ⓐ는 1, ⓑ~ⓓ는 0이다.

[정답맞히기] ㄱ. ㉡은 Ⅲ이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. ⓐ + ⓑ > ⓒ + ⓓ이다.
ㄷ. ㉠에 존재하는 F의 DNA 상대량은 1, G의 상대량은 1, E의 상대량은 2이다. Ⅳ에 존재하는 F의 DNA 상대량은 0, G의 상대량은 1, E의 상대량은 1이다.

9. 독립과 연관

P를 자가 교배하여 얻은 자손에서 ㉠~㉢ 각각에 대한 유전자형이 열성 동형 접합일 확률은 $\frac{1}{4}$이다. 3가지 형질에 대한 유전자형이 열성 동형 접합일 확률은 $\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{64}$이고, 2가지 형질에 대한 유전자형이 열성 동형 접합일 확률은 $3\times\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}\times\frac{3}{4}=\frac{9}{64}$이다. 그러므로 적어도 2가지 형질에 대한 유전자형을 동형 접합으로 가질 확률은 $\frac{5}{32}$이다. **정답④**

10. 중추 신경계

부교감 신경이 나오는 것은 연수, 중뇌(중간뇌), 척수이고, 뇌줄기를 구성하는 것은 연수와 중뇌(중간뇌)이고, 동공 반사의 중추는 중뇌(중간뇌)이다. 1가지 특징을 갖는 A가 척수, 2가지 특징을 갖는 D가 연수, 3가지 특징을 갖는 B가 중뇌(중간뇌), 특징을 갖지 않는 소뇌가 C이다. ㉠은 중뇌(중간뇌)와 연수가 공통으로 갖는 '뇌줄기를 구성한다.'이고 ㉡은 연수, 중뇌(중간뇌), 척수가 공통으로 갖는 '부교감 신경이 나온다.'이고, ㉢은 중뇌(중간뇌)만 갖는 '동공 반사의 중추이다.'이다.
[정답맞히기] ㄱ. ㉠은 '뇌줄기를 구성한다.'이다. **정답①**
[오답피하기] ㄴ. A는 연수가 아닌 척수이다.
ㄷ. 배뇨 반사의 중추는 척수이며, C는 소뇌이다.

11. 신경 흥분의 전도

A와 B의 P 지점에 역치 이상의 자극을 주고 5ms이 경과되었을 때 A는 d_1이 -80mV이고 B는 d_2가 -80mV인 것을 통해 A의 d_1과 B의 d_2에서 동시에 활동 전위가 발생하였음을 알 수 있고, 흥분의 전도 속도는 A보다 B에서 빠르다는 것을 알 수 있다. 뉴런의 한 지점에서 활동 전위가 발생할 때 막전위가 -80mV에 도달하기까지 3ms이 걸리므로 A의 P에서 d_1까지 흥분이 이동한 시간과 B의 P에서 d_2까지 흥분이 이동한 시간은 2ms이다. A의 P에서 d_1까지의 거리가 4cm이고 P에서 d_2까지의 거리가 6cm이므로 A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms, B의 흥분 전도 속도는 3cm/ms이다.
[정답맞히기] ㄱ. 흥분의 전도 속도는 A보다 B에서 빠르다.
ㄷ. 5ms일 때 A의 d_3에서 활동 전위가 발생하고 1ms이 지났으므로 이 때 막전위는 약 -60mV이다. 5ms일 때 B의 d_3에서 활동 전위가 발생하고 $\frac{7}{3}$ms이 지났으므로 이 때 막전위는 -50mV이다. 그러므로 $\frac{\text{A의 막전위}}{\text{B의 막전위}}$의 값은 1보다 크다. **정답④**

[오답피하기] ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이므로 A의 d_2에서 활동 전위는 P에 자극을 준 후 3ms 후이다. 그러므로 5ms일 때, A의 d_2에서는 활동 전위가 발생한지 2ms이 지났으며 이 때는 재분극이 일어나고 있는 시점이다.

12. 삼투압 조절

뇌하수체 후엽에서 분비되는 X를 투여했을 때 오줌 생성량이 감소하므로 X는 항이뇨 호르몬(ADH)이다.

[정답맞히기] ㄱ. 항이뇨 호르몬(X)의 표적 기관은 콩팥이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. t_1과 t_2 사이에서 물을 섭취하였고, 단위 시간당 오줌의 생성량이 t_1에서보다 t_2에서 많으므로 혈장 삼투압은 t_1일 때보다 t_2일 때가 낮다.

ㄷ. X는 콩팥에서 물의 재흡수를 촉진시키는 호르몬이므로 X를 투여하기 전인 t_2에서보다 투여한 이후인 t_3에서 물의 재흡수는 더 많이 일어난다. 물의 재흡수가 일어나면 오줌의 삼투압은 증가하므로 생성되는 오줌의 삼투압은 t_3일 때보다 t_2일 때 낮다.

13. 세포 주기와 체세포 분열

㉠은 S기, ㉡은 G_2기, ㉢은 M기이다. ⓐ와 ⓑ는 하나의 염색체를 구성하던 염색 분체이다.

[정답맞히기] ㄴ. 체세포 분열에서 세포의 핵상은 변하지 않으므로 G_1기의 세포와 ㉡ 시기의 세포는 핵상이 같다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. (나)는 방추사가 짧아지면서 염색체를 구성하던 염색 분체가 양극으로 끌려가는 후기이다. 후기는 M기에 속하므로 (나)는 ㉢ 시기에 관찰된다.

ㄷ. ⓐ와 ⓑ는 부모 중 한 사람에게서 물려받아 S기에 복제되어 형성된 것이다.

14. 질병의 구분

고혈압과 혈우병은 병원체에 감염되지 않아도 발병하는 비감염성 질병이다. 탄저병과 파상풍은 세균 감염으로 발병하는 질병이고, 광견병과 독감은 바이러스 감염으로 발병하는 질병이다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 비감염성 질병이다.

ㄴ. B의 병원체는 세균이다. 세균은 세포 분열을 통해 증식한다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. C의 병원체는 바이러스이다. 바이러스는 독립적으로 물질대사를 하지 못한다.

15. 가계도 분석

유전병 ㉠을 나타내는 1과 2로부터 ㉠을 나타내지 않는 3이 태어났으므로, 유전병 ㉠ 대립 유전자는 우성인 H이고, 정상 대립 유전자는 열성인 H^*이다. 만약 ㉠의 유전자와 ABO식 혈액형 유전자가 연관되어 있다면 3의 유전자 구성은 OH^*/OH^*이고, 2의

EBS

아버지 유전자 구성은 AH^*/BH^*이다. 2는 아버지로부터 BH^*를 물려받고, 3에게 OH^*를 물려주었으므로 2의 유전자 구성은 BH^*/OH^*이다. 이 유전자 구성이 맞다면 2는 ㉠을 나타내지 않아야 하지만 실제로는 ㉠을 나타내므로, ㉠의 유전자는 ABO식 혈액형 유전자와 연관되어 있지 않으며, ㉡의 유전자가 ABO식 혈액형 유전자와 연관되어 있다. 만약 유전병 ㉡이 정상에 대해 우성이라면 3의 유전자 구성은 OT^*/OT^*이고, 2의 아버지 유전자 구성은 AT^*/BT^*이다. 2는 아버지로부터 BT^*를 물려받고, 3에게 OT^*를 물려주었으므로 2의 유전자 구성은 BT^*/OT^*이다. 이 유전자 구성이 맞다면 2는 ㉡을 나타내지 않아야 하지만 실제로는 ㉡을 나타내므로, ㉡은 정상에 대해 열성이다.

[정답맞히기] ㄴ. ㉡은 열성 유전병이므로 ㉡을 나타내는 2에서 ㉡의 유전자형은 T^*T^*로 동형 접합이다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. ㉡의 유전자가 ABO식 혈액형 유전자와 연관되어 있다.

ㄷ. 1의 유전자형은 HH^*TT^*이고 2의 유전자형은 $HH^*T^*T^*$이다. 1과 2 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡ 중 ㉡만 표현($H^*H^*T^*T^*$)될 확률은 $\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{8}$이다.

16. 방어 작용

B에 주사한 ㉠이 혈청, C에 주사한 ㉡이 X에 대한 기억 세포이다.

[정답맞히기] ㄷ. 구간 Ⅱ에서 X에 대한 항체가 생성된 것을 통해 X에 대한 특이적 면역 작용이 일어났음을 알 수 있다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 혈청은 혈액의 액체 성분이므로 ㉠에는 형질 세포가 들어 있지 않다.

ㄴ. 구간 Ⅰ에서 B에는 X에서 대한 기억 세포가 없다. 그러므로 구간 Ⅰ에서 나타난 X에 대한 면역 반응은 1차 면역 반응이다.

17. 다인자 유전

(가)를 결정하는 데 3개의 유전자가 관여하므로 (가)의 유전은 다인자 유전이다. 3개의 유전자가 서로 다른 2개의 상염색체에 존재하므로 3개의 유전자 중 2개의 유전자는 한 염색체에 연관되어 있다. 이 문항에서는 어느 유전자가 연관되어 있는지는 알 수 없으므로 A/a와 B/b가 연관되어 있다고 가정하자. 어떤 사람에서 A와 B 그리고 a와 b가 연관되어 있으면 이 사람에서 만들어지는 생식 세포에 존재할 수 있는 대문자 대립 유전자의 수는 0~3이다. 어떤 사람에서 A와 b 그리고 a와 B가 연관되어 있으면 이 사람에서 만들어지는 생식 세포에 존재할 수 있는 대문자 대립 유전자의 수는 1~2이다. 5의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 표현형이 최대 7가지이므로 1, 2, 5는 A와 B 그리고 a와 b가 연관되어 있다. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 표현형이 최대 3가지이므로 3,4,6은 A와 b 그리고 a와 B가 연관되어 있다.

[정답맞히기] ㄴ. 3과 4에서 만들어지는 생식 세포에 존재할 수 있는 대문자 대립 유전자의 수는 1과 2이며 각각의 수를 가지는 생식 세포가 만들어질 확률은 $\frac{1}{2}$이다. 1과 2에서 아이가 태어날 때, 이 아이가 가질 수 있는 대문자 대립 유전자의 수는 2,3,4이며, 2일 확률이 $\frac{1}{4}$, 3일 확률이 $\frac{1}{2}$, 4일 확률이 $\frac{1}{4}$이다. 6은 대문자 대립 유전자를 3개 가지고 있으므로 6의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)의 표현형이 6과 다를 확률은 $\frac{1}{2}$이다.

ㄷ. 5에서 만들어지는 생식 세포에 존재할 수 있는 대문자 대립 유전자의 수는 0~3이고, 6에서 만들어지는 생식 세포에 존재할 수 있는 대문자 대립 유전자의 수는 1~2이다. 그러므로 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 대문자 대립 유전자 수가 1~5로 표현형은 최대 5가지이다. **정답⑤**

[오답피하기] ㄱ. (가)의 유전은 복대립 유전이 아닌 다인자 유전이다.

18. 군집의 구조

A에서 참나물의 밀도는 5, 개망초의 밀도는 7, 패랭이꽃의 밀도는 13이다. 참나물의 상대 밀도는 20%, 개망초의 상대 밀도는 28%, 패랭이꽃의 상대 밀도는 52%이다. B에서 참나물, 개망초, 패랭이꽃의 밀도는 모두 10이며, 각각의 상대 밀도는 모두 약 33.3%이다.

[정답맞히기] ㄱ. A에서 참나물의 상대 밀도는 20%이다.

ㄴ. B에서 개망초의 개체군 밀도와 패랭이꽃의 개체군 밀도는 모두 10으로 서로 같다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. 식물의 종 수는 A와 B 모두 3종으로 서로 같다.

19. 염색체 비분리

부모 모두 ㉠이 발현되지 않았고, 자녀 2에서 ㉠이 발현되었으므로 ㉠은 정상에 대해 열성이다. A는 정상 대립 유전자 A^*는 유전병 ㉠ 대립 유전자이다. 남자인 1과 2의 형질을 통해 어머니의 ㉠에 대한 유전자형은 이형 접합이고 ㉡에 대한 유전자형은 동형 접합임을 알 수 있다. 만약 어머니가 ㉡에 대한 유전자형이 우성 동형 접합이라면 자녀 1~3은 모두 ㉡에 대해 우성 표현형이 나타나야 한다. 하지만 서로 다른 표현형이 나타났으므로 어머니는 ㉡에 대한 유전자형이 열성 동형 접합이다. B는 정상 대립 유전자, B^*는 유전병 ㉡ 대립 유전자이다.

[정답맞히기] ㄴ. 자녀 1의 유전자형은 $X^{AB^*}Y$이고, 자녀 2의 유전자형은 $X^{A^*B^*}Y$이므로 어머니의 유전자형은 $X^{AB^*}X^{A^*B^*}$이다.

ㄷ. 4는 남자이면서 ㉡을 나타내지 않으므로 아버지로부터 Y 염색체와 대립 유전자 B를 물려받았다. 그러므로 ⓐ는 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다. **정답⑤**

[오답피하기] ㄱ. ㉡은 정상에 대해 열성 형질이다.

20. 식물의 물질 생산과 소비

㉠은 호흡량, ㉡은 순생산량이다.

[정답맞히기] ㄱ. 총생산량에서 피식량, 고사량, 낙엽량, 생장량을 뺀 ㉠은 호흡량이다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. 생산자가 광합성을 통해 생산한 유기물의 총량은 총생산량이다.

ㄷ. 생산자의 피식량은 1차 소비자의 섭식량과 같다. 1차 소비자의 섭식량은 1차 소비자의 호흡량, 배설량, 사체량, 생장량 등으로 구성된다.