

2022학년도 9월 평가원 모의고사 해설지

※ 총평: 전체적으로 어려운 시험지입니다. 다만 문제의 질이 기존의 평가원 기출 문제들과 비교했을 때 낮은 편이고, 논리로 해결하는 것보다 귀류를 사용하는 것이 빠르거나, 사실에서 좋아하는 상황을 활용한 '사설틱한' 문제들도 많아서 별로 마음에 들지 않는 시험지입니다. 사람마다 생각은 다를 수 있지만, 적어도 저는 그렇게 생각합니다. 수능은 이렇게 나오지 않을 확률이 높습니다. 다만 9평이 이렇게 출제되었기에, 이러한 성격을 가지는 문제들에도 충분히 대비해야 할 필요성은 있어 보입니다.

- 만약 본인의 풀이가 더 괜찮은 것 같다고 생각되는 경우, 혹은 본인의 풀이도 괜찮은지 궁금한 경우 등은 제게 피드백을 부탁하면 꼼꼼히 해 드리겠습니다.
- 문제의 조건을 반드시 숙지한 후 해설을 보세요. 문제 조건을 정확히 숙지했다는 전제 하에 해설을 씁니다.

1. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 1번 (답: ②)

난이도: ★☆☆☆☆ / 중요도: ★☆☆☆☆

① 결핵의 병원체는 세균, AIDS의 병원체는 바이러스이다. (나)는 세포 구조로 되어 있으므로, (나)가 결핵의 병원체인 세균이고, (가)가 AIDS의 병원체인 바이러스이다.

- ㄱ. (가)는 AIDS의 병원체이다. (x)
- ㄴ. (나)는 세균이다. (x)
- ㄷ. 바이러스와 세균 모두 단백질질을 가진다. (○)

2. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 2번 (답: ①)

난이도: ★★☆☆☆ / 중요도: ★★☆☆☆

① A는 신경세포체가 뉴런의 중간 부분에 있으므로 감각 뉴런이고, 남은 B는 운동 뉴런이다.

- ㄱ. A는 감각 뉴런이다. (○)
- ㄴ. B는 골격근과 연결된 운동 뉴런이므로 체성 신경계에 속한다. (x)
- ㄷ. 무릎 반사의 중추는 척수이다. 척수는 뇌줄기에 속하지 않는다. (x)

3. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 3번 (답: ①)

난이도: ★★☆☆☆ / 중요도: ★☆☆☆☆

① 이 탐구에서는 가설과 실험이 등장하므로 연역적 탐구 방법이 이용되었다.

② 같은 먹이를 먹고 자란 개체를 다른 먹이를 먹고 자란 개체보다 선호하므로, I은 ㉠이고 II는 ㉡이다.

- ㄱ. 이 탐구에서는 연역적 탐구 방법이 이용되었다. (○)
- ㄴ. 조작 변인은 먹이의 종류이다. 짝짓기 빈도는 종속 변인이다. (x)
- ㄷ. I은 ㉠이다. (x)

4. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 4번 (답: ⑤)

난이도: ★☆☆☆☆ / 중요도: ★★☆☆☆

① A는 배설계, B는 신경계이다. 남은 C는 소화계이다.

- ㄱ. A는 배설계이다. (○)
- ㄴ. '음식물을 분해하여 영양소를 흡수한다'는 소화계의 역할이므로 ㉠에 해당한다. (○)
- ㄷ. C(소화계)에는 B(신경계)의 조절을 받는 기관이 있다. 대표적으로 자율 신경계에 의한 간과 소장 조절 등이 있다. (○)

5. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 5번 (답: ②)

난이도: ★☆☆☆☆ / 중요도: ★★☆☆☆

① 탄수화물을 섭취하면 혈당량이 높아지므로 탄수화물 섭취 후 많아진 ㉠이 인슐린, 적어진 ㉡이 글루카곤이다.

② ㉠(글루카곤)에 의해서 글리코젠이 포도당으로 분해되므로, A는 글리코젠이고, B는 포도당이다.

- ㄱ. B는 포도당이다. (x)
- ㄴ. 혈중 포도당 농도는 인슐린 농도가 더 높은 t₁일 때보다 t₂일 때보다 높다. (x)
- ㄷ. ㉠(인슐린)과 ㉡(글루카곤)은 혈중 포도당 농도 조절에 길항적으로 작용한다. (○)

6. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 6번 (답: ⑤)

난이도: ★☆☆☆☆ / 중요도: ★☆☆☆☆

① 생물적 요인에는 생산자, 소비자, 분해자가 있다. 따라서 학생 A가 제시한 내용은 옳다.

② 영양염류는 비생물적 요인이다. 따라서 학생 B가 제시한 내용은 옳다.

③ 지의류는 생물적 요인이고, 암석과 토양은 비생물적 요인이다. 따라서 학생 C가 제시한 내용은 옳다.

7. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 7번 (답: ⑤)
난이도: ★☆☆☆☆ / 중요도: ★★☆☆☆

- ㄱ. (가)는 녹말이 포도당으로 분해되는 과정이므로 이화 작용이다. (○)
ㄴ. (나)는 세포 호흡 과정이므로 (나)에서 노폐물로 CO_2 가 생성된다. (○)
ㄷ. (가)와 (나)는 모두 물질대사이므로 효소가 이용된다. (○)

8. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 8번 (답: ③)
난이도: ★☆☆☆☆ / 중요도: ★★☆☆☆

① 콩팥에서 물의 재흡수를 촉진하는 ㉠은 ADH이고, 갑상샘에서 티록신의 분비를 촉진하는 ㉡은 TSH이다.

- ㄱ. ㉠(ADH)은 호르몬이므로 혈액을 통해 표적 기관으로 이동한다. ADH의 표적 기관은 콩팥이다. (○)
ㄴ. ㉠(ADH)는 뇌하수체 후엽에서, ㉡(TSH)은 뇌하수체 전엽에서 분비된다. (○)
ㄷ. 혈중 티록신 농도가 증가하면 음성 피드백에 의해 TRH와 ㉡(TSH)의 분비가 억제된다. (x)

9. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 9번 (답: ④)
난이도: ★★☆☆☆ / 중요도: ★★☆☆☆

- ① 문제의 조건을 이용하면, t_1 일 때 ㉠, ㉡의 길이는 차례로 0.8, 0.2이고, t_2 일 때 ㉠, ㉡의 길이는 차례로 0.7, 0.3이다.
② t_1 일 때 ㉠의 길이와, t_2 일 때 ㉡의 길이와 ㉢의 길이의 합이 같으므로, t_2 일 때 ㉢의 길이는 0.5이다. 따라서 t_2 일 때 X의 길이는 ' $2 \times (㉠+㉡+㉢)$ '이므로, 3.0이다.
③ 문제의 조건에 따라 t_1 에서 X의 길이는 3.0보다 길어야 하므로, t_1 에서 t_2 가 될 때 X는 수축된다. 이때 ㉠은 수축되고, ㉡은 이완되어야 하므로 ㉠은 ㉠, ㉡은 ㉡이다.

- ㄱ. ㉠은 ㉠이다. (○)
ㄴ. t_1 에서 t_2 가 될 때 ㉠(㉠)의 변화량을 $-k$ 라고 하면, $k=0.1$ 이다. t_2 에서 H대의 길이는 ' $2㉢$ ', 즉 1.0이므로 t_1 에서 H대의 길이는 1.2이다. (○)
ㄷ. X의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 길다. (x)

※ ㉢이 H대라고 잘못 본 학생들이 많을 것이다. 문제를 정확히 읽는 습관을 기르도록 하자. 참고로 문제에서 설정한 ㉢의 범위는 수능완성 115쪽 6번 문항에서 연계된 것으로 보인다.

10. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 10번 (답: ③)
난이도: ★★☆☆☆ / 중요도: ★★☆☆☆

- ① 위에서부터 하나씩 보자. I에서, H/h는 상염색체 유전자이므로 ㉢은 0이 아니다. III에서, ㉠, ㉡, ㉢이 모두 존재하므로 III은 $2n(2)$ 이다. 이때 ㉠과 ㉡의 합은 1 또는 2이다. IV에서, 4가 존재하므로 IV는 $2n(4)$ 이다. 이때 ㉠은 0 또는 2이다.
② ㉢은 0이 아니므로 III과 IV는 서로 다른 개체의 세포이다. 만약 ㉠과 ㉡의 합이 1이라면 III은 남자 P의 세포이고, IV는 여자 Q의 세포가 되는데, 이때 ㉠은 2가 되어야 해서 모순이다. 따라서 ㉠과 ㉡의 합은 2가 되어 III은 여자 Q의 세포가 되고, IV는 남자 P의 세포가 되어 ㉠은 0이 된다. 자동으로 ㉡은 2, 남은 ㉢은 1이 된다.
③ IV(남자 P의 $2n(4)$)에서 t_1 가 0인데, II에서 t_1 가 2이므로 II는 여자 Q의 세포이다. 남은 I은 남자 P의 세포이다.

- ㄱ. ㉡은 2이다. (○)
ㄴ. II는 Q의 세포이다. (○)
ㄷ. I은 남자 P의 세포인데, IV(남자 P의 $2n(4)$)를 참고하면, P는 t 를 가지지 않으므로, I에서 t 는 0이다. 한편 III(여자 Q의 $2n(2)$)에서 상염색체 유전자인 h 가 1이므로, H도 1이다. 즉 I이 갖는 t 의 DNA 상대량과 III이 갖는 H의 DNA 상대량은 서로 다르다. (x)

11. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 11번 (답: ③)
난이도: ★★☆☆☆ / 중요도: ★★☆☆☆

- ㄱ. 경쟁을 피하기 위해 서식지를 분리한 것은 분서에 해당한다. (○)
ㄴ. 개체군은 같은 종으로 구성되므로, B와 C는 한 개체군이 될 수 없다. (x)
ㄷ. IV 시기에 A와 B 사이의 경쟁에 의해 A가 사라졌으므로, 경쟁 배타가 일어났다. (○)

12. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 12번 (답: ①)
난이도: ★☆☆☆☆ / 중요도: ★★☆☆☆

- ① 핵막은 M기의 전기에 소실되므로 M기의 중기, G_1 기, G_2 기 세포 중 핵막이 소실된 세포는 M기의 중기 세포뿐이다. 따라서 (나)는 M기의 중기 세포이다.
② (가)와 (다)는 각각 G_1 기, G_2 기 세포 중 하나인데, DNA 상대량이 (다)가 (가)의 2배이므로 (다)는 G_2 기 세포, (가)는 G_1 기 세포이다.

- ㄱ. (가)는 G_1 기 세포이므로 ㉠은 '소실 안 됨'이다. (○)
ㄴ. (나)는 M기(분열기)의 중기 세포이다. (x)
ㄷ. (다)(G_2 기 세포)에는 히스톤 단백질이 있다. (x)

13. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 13번 (답: ④)
난이도: ★☆☆☆☆ / 중요도: ★★☆☆☆

① 시상 하부 설정 온도보다 체온이 낮으면 '춥다'고 느끼고, 시상 하부 설정 온도보다 체온이 높으면 '덥다'고 느낀다.

ㄱ. 시상 하부 설정 온도가 체온보다 낮아지면 '덥다'고 느끼므로, 체온은 내려간다. (○)

ㄴ. 구간 II는 구간 I에 비해 시상 하부가 '춥다'고 느끼는 구간이다. 따라서 열 발생량은 구간 II가 구간 I보다 많고, 열 발산량은 구간 II가 구간 I보다 적으므로 분수 값은 구간 II가 구간 I보다 크다. (○)

ㄷ. 피부 근처 혈관의 혈액량이 증가하면 열 발산량이 증가한다. (x)

14. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 14번 (답: ①)
난이도: ★★☆☆☆ / 중요도: ★★☆☆☆

① (가)~(라)의 핵상은 순서대로 $2n, n, 2n, 2n$ 이다.

② (가)를 α 종의 세포라고 하면, (나)와 (라)는 α 종의 세포이고, (다)는 β 종의 세포이다.

③ (다)는 암컷의 세포이고, (가)와 비교하면 (라)에는 Y 염색체가 존재하므로 (라)는 수컷의 세포이다. (라)에 X 염색체가 보이지 않으므로, ㉞는 X 염색체이고, 남은 ㉜는 상염색체이다. 그리고 그 Y 염색체가 (나)에도 존재하므로, (나)는 수컷의 세포이다.

④ ㉞는 X 염색체이므로 (가)에는 X 염색체가 2개 존재한다. 따라서 (가)는 암컷의 세포이다. 즉, (나)와 (라)가 같은 개체의 세포이고, (가), (나), (다)는 서로 다른 개체의 세포이다.

ㄱ. ㉞는 X 염색체이다. (○)

ㄴ. (나)는 수컷의 세포이다. (x)

ㄷ. (가)와 (다)는 서로 다른 종의 세포이므로 (가)를 갖는 개체와 (다)를 갖는 개체의 핵형은 다르다. (x)

15. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 15번 (답: ④)
난이도: ★★☆☆☆ / 중요도: ★★☆☆☆

① ㉜의 표현형은 유전자형이 AABBDEE인 사람과 같을 수 있으므로, 부모인 P와 Q 각각은 ㉜에게 A, B, D, E를 줄 수 있어야 한다. 따라서 P와 Q는 모두, A, B, D, E를 가진다. 이때 P와 Q의 (나)의 표현형은 서로 다르므로 P와 Q 중 한 명은 EE이고, 한 명은 Ee이다.

② ㉜의 (나)의 표현형이 P와 같을 확률은 P가 EE든, Ee든, $1/2$ 이다. 따라서 ㉜의 (가)의 표현형이 P와 같을 확률은 $3/8$ 이다.

③ P와 Q의 (가)의 표현형은 같은데, P와 Q 모두 A, B, D를 가지므로 P와 Q 각각의 (가)에 대한 유전자형에서 이형 접합 개수는 서로 같아야 한다. 즉, 부모의 (가)에 대한 유전자형에서 이형 접합의 수는 짝수이다. 따라서 $3/8$ 의 분모는 2의 짝수 제곱, 즉 2^{2n} (n 은 2 또는 3), 분자는 ${}_{2n}C_k$ (k 는 0 이상 $2n$ 이하의 정수)가 되어야 한다. 이를 만족하는 n 은 2이고, k 는 2이다. 즉, 부모의 (가)에 대한 유전자형에서 이형 접합은 총 4개, 곧 P와 Q 각각의 (가)에 대한 유전자형에서 이형 접합의 수는 2이다.

④ 부모의 (가)에 대한 유전자형에서 이형 접합은 총 4개이므로 ㉜에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 5가지, 부모가 Ee와 Ee이므로 ㉜에게서 나타날 수 있는 (나)의 표현형은 2가지이다. 따라서 ㉜에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 10가지이다.

16. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 16번 (답: ②)
난이도: ★★☆☆☆ / 중요도: ★★☆☆☆

① I과 II는 A와 B의 막전위가 다르므로 d_3 (자극점)가 아니다. 그런데 자극점의 막전위는 A의 I에서의 막전위인 -80 보다 오른쪽에 있어야 하므로 IV도 d_3 (자극점)가 아니다. 따라서 III이 d_3 (자극점)이다.

② I, II, IV는 각각 d_1, d_2, d_4 중 하나이다. 이때 자극점인 d_3 로부터 d_1, d_2, d_4 까지의 거리는 각각 5, 3, 2로 서로 다르므로 A의 II와 IV에서 0의 뒷 시간은 서로 다르다. 따라서 A의 I에서 -80 의 뒷 시간은 3이고, A의 II와 IV에서 0의 뒷 시간은 각각 1.5와 2.5 중 하나이다.

③ 자극점인 d_3 로부터 d_1, d_2, d_4 까지의 거리는 각각 5, 3, 2이므로 각 지점에서의 앞 시간을 $5k, 3k, 2k$ 라고 하자. 그런데 전체 시간은 t_1 으로 일정하므로, d_1 은 $5k/1.5, d_2$ 는 $3k/2.5, d_4$ 는 $2k/3$ 이다. $t_1=5k+1.5=3k+2.5=2k+3$ 이므로, $k=0.5$ 이다. 따라서 t_1 은 4ms이고, A의 속도는 2이며, I은 d_4 이다.

④ B를 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 1이므로, ㉜에 시냅스가 없다면 B의 d_4 는 $2/2$ 로, 막전위가 $+30$ 이어야 한다. 그런데 B의 d_4 (I)에서의 막전위는 0이므로, ㉜에 시냅스가 존재한다. ㉜과 ㉞에는 시냅스가 존재하지 않으므로, B의 d_2 는 $3/1$ 로, 막전위가 -60 이고, B의 d_1 은 $5/-1$ 로, 막전위가 -70 이다. 따라서 II는 d_2 이고, IV는 d_1 이다.

ㄱ. t_1 은 4ms이다. (x)

ㄴ. 시냅스는 ㉜에 있다. (○)

ㄷ. t_1 (4ms)일 때, A의 II(d_2)는 1.5/2.5로, 재분극 과정이다. (x)

17. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 17번 (답: ③)
난이도: ★★★★★☆ / 중요도: ★★★☆☆

- ① (나)에 대해서 1과 2(부모)는 병인데 5(자손)는 정상이므로 (나)는 우성 형질이다.
- ② (가)에 대해서 6(아들)은 병인데 2(엄마)는 정상이므로 (가)는 우성 X 염색체 반성 유전이 아니다.
- ③ ㉠은 A와 b를 가지지 않으므로, a와 B만 가진다. 3은 (나)에 대해서 정상이므로 B를 가질 수 없고, 2가 B와 b 중 B만 가지면 5와 6은 모두 (나)에 대해서 병이 되어야 하므로 2는 B만 가질 수 없다. 따라서 ㉠은 1이고, 1은 A와 a 중 a만 가지는데 1은 (가)에 대해서 병이므로 (가)는 열성 형질이며, 1(아빠)은 (나)에 대한 우성 유전자만 가지는데 5(아들)와 (나)에 대한 표현형이 다르므로 B와 b는 X 염색체에 존재한다.
- ④ 만약 A와 a가 X 염색체에 존재한다면 5는 $\frac{a}{b}|Y$, 6은 $\frac{a}{b}|Y$ 가 되어 2는 $\frac{a}{b}||\frac{a}{b}$ 가 되어야 하는데, 2는 (가)에 대해서 정상이므로 모순이다. 따라서 A와 a는 상염색체에 존재한다.
- ⑤ 구한 정보를 이용해서 2, 3, 4, 5, 8의 (가)와 (나)에 대한 유전자형을 구하면, ㉠이 5, ㉡이 2, ㉢이 4, ㉣이 3, ㉤이 8이다.

- 가. (가)의 유전자는 상염색체에 있다. (○)
 나. 8은 ㉤이다. (x)
 다. 6은 aa, BY이고, 3이 bY이고 4가 aa이므로 7은 Aa, Bb이다. 따라서 6과 7 사이에서 태어난 아이의 (가)와 (나)에 대한 표현형이 모두 ㉠(5, (가)병, (나)정상)과 같을 확률은 $(1/2) \times (1/4)$, 즉 $1/8$ 이다. (○)

18. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 18번 (답: ④)
난이도: ★★☆☆☆☆ / 중요도: ★★☆☆☆☆

- ① I은 백신 후보 ㉠을 맞은 개체이고, II는 백신 후보 ㉡을 맞은 개체인데, (마)에서 I과 II에 P를 주사했더니 I은 죽고 II는 살았으므로, P에 대한 백신으로 ㉡이 ㉠보다 적합하다.
- ② V는 ㉡에 대한 B 림프구가 분화한 기억 세포를 가지므로, (마)에서 P 주사 시 2차 면역 반응이 일어난다.

- 가. P에 대한 백신으로 ㉡이 ㉠보다 적합하다. (x)
 나. ㉡은 적합한 백신이고, (다)의 II에는 기억 세포가 없으므로 (다)의 II에서 1차 면역 반응이 일어난다. (○)
 다. (마)의 V에서는 2차 면역 반응이 일어나므로 기억 세포로부터 형질 세포로의 분화가 일어난다. (○)

19. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 19번 (답: ⑤)
난이도: ★★★★★☆ / 중요도: ★★★☆☆

- ① (가)에 대해서 아버지는 병인데, 자녀 1(딸)은 정상이므로 (가)는 우성 X 염색체 반성 유전이 아니다. 따라서 (가)는 열성 X 염색체 반성 유전이다.
- ② 할 수 있는 게 없으므로, ㉠과 ㉡ 중 무엇이 아버지의 생식세포이고, 무엇이 어머니의 생식세포인지 찾아보자. ㉡이 아버지의 생식세포이고 아들과 딸(각각 자녀 3과 자녀 4 중 하나) 중 아들이 돌연변이라면, 비분리는 아버지의 감수 1분열에서 일어나야 하고, 딸이 돌연변이라면, 비분리는 아버지의 감수 2분열에서 일어나야 한다. 두 경우 모두 돌연변이인 자손이 (가)와 (나)에 대해서 모두 병이어야 하는데, 자녀 3과 자녀 4 중 그런 자손은 존재하지 않는다. 따라서 ㉡은 어머니의 생식세포이다.
- ③ ㉡이 어머니의 생식세포이므로 돌연변이인 자손은 아들과 딸(각각 자녀 3과 자녀 4 중 하나) 중 딸일 수밖에 없다. 따라서 아들은 돌연변이가 아니다. 이때 자녀 2는 H를 어머니로부터 받았다. 어머니는 자녀 3과 자녀 4에게 X 염색체를 무조건 1개 이상 주므로, 어머니가 HH라면 자녀 3은 나올 수 없다. 따라서 어머니는 Hh이다.
- ④ 자녀 2(아들)와, 자녀 3과 자녀 4 중 돌연변이가 아닌 아들은 (다)에 대한 표현형이 확실히 다른데, 어머니가 자녀 2에게는 H가 존재하는 X 염색체를 물려주었으므로, 자녀 3과 자녀 4 중 돌연변이가 아닌 아들에게는 h가 존재하는 X 염색체를 물려주어야 한다. 따라서 자녀 3이 정상 아들이고, 자녀 4가 돌연변이 딸이다.
- ⑤ (나), (다)가 우성 형질인지 열성 형질인지 모르므로, 각 형질에 대한 병 유전자를 ○, 정상 유전자를 x로 표시하자. 자녀 2는 $(H \times x)/Y$ 이고, 자녀 3은 $(h \times \bigcirc)/Y$ 이므로 어머니는 $(H \times x)/(h \times \bigcirc)$ 이며, 아버지는 $(h \bigcirc ?)/Y$ 이다. 이때 자녀 1은 아버지로부터 $(h \bigcirc ?)$ 를, 어머니로부터 $(H \times x)$ 를 받아야 하는데, 자녀 1은 (나)와 (다)에 대해서 모두 병이므로 자녀 1은 $(H \times x)/(h \bigcirc \bigcirc)$ 이고, 따라서 (나)와 (다)는 모두 우성 형질이다.
- ⑥ 어머니는 $(Hrt)/(hrT)$ 인데 자녀 4는 H와 T를 가져야 하므로, 비분리는 어머니의 감수 1분열에서 일어났다.

- 가. ③는 자녀 4이다. (○)
 나. ㉡은 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 난자이다. (○)
 다. (나)와 (다)는 모두 우성 형질이다. (○)

20. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 20번 (답: ③)
난이도: ★☆☆☆☆☆ / 중요도: ★★☆☆☆☆

- 가. I형의 사망률은 B 시기가 A 시기보다 높다. (x)
 나. II형에서 A 시기 동안 사망한 개체 수가 B 시기 동안 사망한 개체 수보다 많다. (x)
 다. ㉠의 특징은 III형에 해당한다. (○)