

2024학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

● 과학탐구 영역 ●

※ 본 전국연합학력평가는 17개 시도 교육청 주관으로 시행되며, 해당 자료는 EBSi에서만 제공됩니다. 무단 전재 및 재배포는 금지됩니다.

생명과학 I 정답

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

해설

- [출제의도] 생물의 특성을 이해한다.**
(가)는 자극에 대한 반응, (나)는 물질대사이다. ㉠의 중추는 척수이다.
- [출제의도] 질병과 병원체의 특성을 이해한다.**
A는 독감, B는 무좀, C는 말라리아이며, ㉠은 '단백질을 갖는다.', ㉡은 '스스로 물질대사를 한다.', ㉢은 '원생생물에 속한다.'이다.
- [출제의도] 말초 신경계의 구조와 기능을 이해한다.**
심장에 연결된 부교감 신경의 신경절 이전 뉴런은 뇌 줄기에 신경 세포체가 있다. 교감 신경은 심장 박동을 촉진한다. ㉣은 원심성 신경이다.
- [출제의도] 대사성 질환을 이해한다.**
㉠은 체중이 증가하므로 III이며, 고지혈증은 대사성 질환에 해당한다.
- [출제의도] 기관계의 통합적 작용을 이해한다.**
간에서 암모니아가 요소로 전환되며 간은 소화계에 속한다. 배설계를 통해 물이 오줌으로 배출된다.
- [출제의도] 생명과학의 탐구 방법을 이해한다.**
결론을 통해 실험 결과가 가설을 지지했음을 알 수 있으므로 ㉠은 B, ㉡은 A이다. 먹이에 도달하기까지 걸린 시간은 종속변인이다.
- [출제의도] 체세포의 세포 주기를 이해한다.**
핵 1개당 DNA 양은 ㉢ 시기 세포가 ㉠ 시기 세포의 2배이므로 ㉢은 G₁기, ㉣은 S기, ㉡은 G₂기, ㉠은 M기이다. S기에 DNA 복제가 일어나고, 2가 염색체는 감수 분열에서 형성된다.
- [출제의도] 질소 순환 과정을 이해한다.**
I은 질소 고정 작용, II는 질산화 작용이며, ㉠은 암모늄 이온(NH₄⁺), ㉡은 질산 이온(NO₃⁻)이다.
- [출제의도] 생식세포 형성 과정을 이해한다.**
㉠과 ㉡에는 DNA 상대량이 1인 유전자가 있으므로 이 두 세포는 I 또는 III이다. ㉢이 I이라면 II와 III에는 모두 b가 없어야 하는데, ㉠과 ㉡에 b가 있으므로 ㉢은 III, ㉣은 I이다. III에는 B가 있으므로 ㉠은 IV, ㉡은 II이다. III에는 A와 a가 모두 없으므로 ㉢은 0이다. IV에 A가 있으므로 (가)의 유전자는 X 염색체에 있고, IV의 성염색체는 XY이다.
- [출제의도] 근수축의 원리를 이해한다.**
㉠은 ㉢, ㉡은 ㉠, ㉣은 ㉡이므로 t₁일 때보다 t₂일 때 X의 길이가 짧다. ㉠~㉣의 길이는 t₁일 때 각각 3d, 2d, 4d이고, t₂일 때 각각 2d, 3d, 2d이다. t₂일

때 Z₁로부터 Z₂ 방향으로 거리가 $\frac{2}{5}L(4.8d)$ 인 지점은 ㉣에 해당한다.

- [출제의도] 호르몬의 특성을 이해한다.**
호르몬은 표적 기관에 작용하고, 뇌하수체에서 TSH와 항이노 호르몬이 분비되며, 항이노 호르몬은 콩팥에서 물의 재흡수를 촉진한다. 따라서 A는 티록신, B는 항이노 호르몬, C는 TSH이다. ㉠은 '콩팥에서 물의 재흡수를 촉진한다.'이다.
- [출제의도] 흥분의 전도와 전달을 이해한다.**
A와 B의 흥분 전도 속도는 각각 2 cm/ms, 1 cm/ms이다. 5 ms일 때 d₁~d₄에서의 막전위는 A에서 각각 -70, -70, -80, 0이고, B에서 각각 -70, -80, -60, -70이다. 따라서 I~IV는 각각 d₄, d₃, d₁, d₂이고, ㉠~㉣은 각각 0, -80, -70, -60이다.
- [출제의도] 방어 작용을 이해한다.**
㉠을 주사했을 때 ㉡에 대한 1차 면역 반응이, ㉢을 주사했을 때 ㉠에 대한 2차 면역 반응과 ㉣에 대한 1차 면역 반응이 일어났으므로 ㉠은 Y, ㉢은 X이다.
- [출제의도] 종 사이의 상호 작용을 이해한다.**
경쟁 관계에서는 두 종 모두 손해를 입고, 기생 관계에서는 한 종이 이익을 얻고 다른 한 종은 손해를 입으므로 ㉠은 경쟁, ㉡은 기생이다.
- [출제의도] 가계도를 통해 유전 현상을 이해한다.**
1, 2, 5에서 체세포 1개당 H의 DNA 상대량이 모두 다르므로 (가)는 상염색체 우성 유전 형질이고, ㉠은 2, ㉡은 0, ㉢은 1이다. 1은 (나)가 발현되지 않았고, 5는 (나)가 발현되었으므로 (나)는 X 염색체 열성 유전 형질이 아니다. 3은 (나)가 발현되지 않았고, 7은 (나)가 발현되었으므로 (나)는 X 염색체 우성 유전 형질이 아니다. 따라서 (나)의 유전자는 상염색체에 있다. 1은 (나)가 발현되지 않았고, 1의 (나)의 유전자형은 Tt이므로 (나)는 열성 형질이다.
- [출제의도] 생태계의 에너지 흐름을 이해한다.**
우점종은 t₁일 때 초본 또는 관목, t₂일 때 음수 교목이므로 우점종의 평균 키는 t₂일 때가 t₁일 때보다 크다. 순생산량은 총생산량에서 호흡량을 뺀 값이다.
- [출제의도] 돌연변이를 이해한다.**
A+B는 아버지가 0, 자녀 3이 3이므로 (가)와 (나)는 모두 우성 형질이다. (가)의 유전자가 상염색체에 있다면 ㉢은 A이고, Q는 정자이며, P는 성염색체가 없는 난자인데, 아버지는 (나)가 발현되지 않고, 자녀 2는 (나)가 발현되므로 모순이다. 따라서 (가)의 유전자는 X 염색체에 있다. (나)의 유전자형은 아버지가 bb, 자녀 3이 BB이므로 아버지의 생식세포 형성 과정에서 b가 B로 바뀌는 돌연변이가 일어났다.
- [출제의도] 항상성이 유지되는 과정을 이해한다.**
혈중 포도당 농도가 감소하면 글루카곤(㉠)의 분비가 촉진된다. 간뇌에 있는 시상 하부에 고온 자극(㉡)을 주면 열 발산량이 증가한다.
- [출제의도] 염색체와 유전자의 관계를 이해한다.**
I~III의 핵상은 n이고, I~III에는 H와 h 중 하나가 있다. I에는 ㉠, ㉡이, II에는 ㉢, ㉣이 있으므로 ㉢은 ㉠, ㉣과 대립유전자가 아니다. ㉣이 H(h)이면 ㉠이 h(H)인데, III에는 ㉢, ㉣이 없으므로 ㉢은 H와 h가 아니다. 따라서 ㉣은 R과 t 중 하나이고, ㉠, ㉡ 중 하나는 H, 나머지 하나는 h이며, IV의 핵상은 2n이다. ㉣이 R이면 I과 II 중 하나에는 H와 R이 있고, 다른 하나에는 h와 R이 있으므로 III에는 R이 있어야 하는데, ㉣이 없으므로 모순이다. 따라서 ㉣은

R, ㉣은 t이다. P의 (가)의 유전자형은 Hhrr이다.

- [출제의도] 사람의 유전 현상을 이해한다.**
(가)에 대한 대립유전자의 우열 관계는 B > D > A이다. 생식세포가 가질 수 있는 대문자로 표시되는 대립유전자는 P에서 0~3개, Q에서 1~2개이므로 (나)의 표현형은 최대 5가지이다. ㉠가 P와 (가)의 표현형이 같을 확률은 $\frac{3}{4}$ 이고, (나)의 표현형이 같을 확률은 $\frac{3}{8}$ 이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{4} \times \frac{3}{8} = \frac{9}{32}$ 이다.