

2018학년도 11월 고2 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 4교시 과학탐구 영역 •

[생명 과학 I]

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

1. [출제의도] 세포의 구조 이해하기

A는 골지체, B는 핵, C는 미토콘드리아이다. 핵에는 핵산인 DNA가 있고, 미토콘드리아에서 세포 호흡이 일어난다.

2. [출제의도] 염색체의 구조 적용하기

㉠은 뉴클레오솜, ㉡은 DNA이다. 뉴클레오솜은 DNA와 히스톤 단백질로 구성되며, DNA의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다. ㄱ, I과 II는 염색 분체이다.

3. [출제의도] 생물의 구성 체계 적용하기

식물의 구성 단계는 세포 → 조직 → 조직계 → 기관 → 개체이다. (가)는 조직계, (나)는 기관이다.

4. [출제의도] 병원체 적용하기

홍역 바이러스와 결핵균은 모두 감염성 질병을 일으키는 병원체이다. 바이러스와 세균은 모두 단백질을 가진다. ㄴ, 바이러스는 세포 구조로 되어 있지 않다.

5. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 이해하기

(가)는 소화계, (나)는 호흡계, (다)는 배설계이다. 폐는 호흡계에 속하며 기체 교환이 일어나는 기관이다.

6. [출제의도] 생명체 구성 물질 이해하기

A는 스테로이드, B는 단백질, C는 글리코젠이다. ㉠은 '기본 단위는 아미노산이다.', ㉡은 '호르몬의 구성 성분이다.', ㉢은 '구성 원소에 탄소가 있다.'이다. 단백질은 항체의 주성분이고, 글리코젠은 다당류에 해당한다.

7. [출제의도] 염색체 이상 적용하기

(나)에는 염색체의 일부가 상동 염색체가 아닌 다른 염색체에 붙은 전좌가 일어난 염색체가 있다. (다)에는 중복이 일어난 염색체가 있다. 전좌와 중복은 염색체 구조 이상에 해당한다. ㄱ, (가)의 핵상은 $2n$ 이다.

8. [출제의도] 군집의 천이 이해하기

A는 관목림, B는 양수림, C는 음수림이다. ㄴ, C는 음수림이다. ㄷ, 지표면에 도달하는 빛의 세기는 A에서 B에서보다 크다.

9. [출제의도] 근수축 분석하기

㉠은 I대, ㉡은 액틴 필라멘트, ㉢은 마이오신 필라멘트이다. 근육 원섬유 마디 X가 수축하는 과정에서 액틴 필라멘트가 마이오신 필라멘트의 중심 방향으로 미끄러져 들어가므로 X가 수축하면 H대의 길이는 짧아진다. ㉣ X가 이완하여도 ㉤의 길이는 일정하다.

10. [출제의도] 생명 과학의 탐구 과정 분석하기

이 탐구 과정은 가설 설정 단계가 있는 연역적 탐구이다. ㄷ, 기생충 X의 유무는 조작 변인이며, 종속 변인은 다리 형태에 이상이 있는 개구리의 비율이다.

11. [출제의도] 유전의 기본 원리 분석하기

순종의 등근 종자, 긴 줄기 개체를 순종의 주름진 종

자, 짧은 줄기 개체를 교배하여 얻은 자손(F_1)에서 나타나는 표현형이 모두 등근 종자, 긴 줄기이므로 등근 종자 대립 유전자는 주름진 종자 대립 유전자에 대해 우성이고, 긴 줄기 대립 유전자는 짧은 줄기 대립 유전자에 대해 우성이다. F_1 을 자가 교배하여 얻은 자손(F_2)의 표현형 비는 등근 종자, 긴 줄기: 주름진 종자, 짧은 줄기 = 9:3:3:1이므로 종자 모양 유전자와 줄기 길이 유전자는 서로 다른 염색체에 존재한다. ㄱ, 등근 종자 대립 유전자는 주름진 종자 대립 유전자에 대해 우성이다. ㄷ, ㉠의 개체 중 유전자형이 부모와 같은 개체의 비율은 $\frac{4}{9}$ 이다.

12. [출제의도] 생물과 환경의 상호 관계 분석하기

하나의 개체군은 동일한 종으로 구성된다. 온도는 생태계 구성 요소 중 비생물적 환경 요인에 해당한다. 지구 온난화로 인해 수컷 바다거북의 비율이 감소된 것은 지구 온난화가 생물에 영향을 주는 예이다.

13. [출제의도] 흥분의 전도 분석하기

이 신경에 여치 이상의 자극을 1회 준 후 3ms 동안 막전위 변화가 가장 많이 진행된 지점은 A~C 중 C이다. ㄱ, 자극을 준 지점은 C이다. ㄷ, C에서 t_1 일 때 K^+ 의 농도는 세포 밖이 세포 안보다 낮다.

14. [출제의도] 혈액형 분석하기

항 A 혈청에 응집되는 혈액에는 응집원 A가 있고, 항 B 혈청에 응집되는 혈액에는 응집원 B가 있다. 이 가족의 ABO식 혈액형은 아버지는 B형, 어머니는 A형, 남동생은 AB형이다. 이 가족의 ABO식 혈액형은 모두 다르므로 영희는 O형이다. 영희는 ABO식 혈액형에 대한 응집원이 없으므로 영희의 혈액은 항 A 혈청과 항 B 혈청에 모두 응집되지 않는다. 항 Rh 혈청에 응집되는 혈액에는 Rh 응집원이 있고, 항 Rh 혈청에 응집되지 않는 혈액에는 Rh 응집원이 없다. 따라서 이 가족의 Rh식 혈액형은 아버지, 어머니, 영희는 모두 Rh⁺형이고, 남동생은 Rh⁻형이다. A형인 어머니의 혈액에는 응집소 β 가 있다. B형인 아버지와 A형인 어머니 사이에서 O형인 영희가 태어났으므로 어머니의 ABO식 혈액형에 대한 유전자형은 이형 집합이다. ㉣ 아버지는 영희에게 수혈할 수 없다.

15. [출제의도] 사람의 유전 분석하기

(가)에 대한 유전자형이 각각 AaBbdd인 부모에게서 아이가 태어날 때, 이 아이의 유전자형이 AAbbdd, AaBbdd, aaBbdd인 경우 (가)에 대한 표현형이 부모와 같다. 이 아이의 유전자형이 AAbbdd일 확률은 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times 1 = \frac{1}{16}$, AaBbdd일 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 1 = \frac{1}{4}$, aaBbdd일 확률은 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times 1 = \frac{1}{16}$ 이다. 따라서 이 아이의 (가)에 대한 표현형이 부모와 같은 확률은 $\frac{1}{16} + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} = \frac{3}{8}$ 이다.

16. [출제의도] 신경계 적용하기

(가)는 연수, (나)는 척수이다. A는 부교감 신경의 신경절 이전 뉴런이고, B는 부교감 신경의 신경절 이후 뉴런이다. C는 교감 신경의 신경절 이후 뉴런이다. ㄴ, B에 여치 이상의 자극을 주면 심장 박동이 느려진다. ㄷ, A와 C의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 다르다.

17. [출제의도] 가계도 분석하기

적록 색맹을 결정하는 유전자는 X 염색체에 존재하며 적록 색맹 발현 대립 유전자는 h이다. 만약 t가 (가) 발현 대립 유전자라면 5에서 (가)가 발현되지

않아야 하지만 5에서 (가)가 발현되었으므로 (가) 발현 대립 유전자는 T이다. ㄴ, 5의 (가)에 대한 유전자형은 이형 집합이다. ㄷ, 6은 h와 T가 연관된 X 염색체를 가진다. 7은 H와 t가 연관된 X 염색체, h와 t가 연관된 X 염색체를 가진다. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 적록 색맹과 (가)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

18. [출제의도] 군집 내 상호 작용 분석하기

(가)는 기생, (나)는 포식과 피식, (다)는 상리 공생이다. ㄴ, 진드기는 쟈르레기의 피식자이다.

19. [출제의도] 혈장 삼투압 조절 분석하기

호르몬 A는 항이뇨 호르몬(ADH)이다. 시상하부는 항이뇨 호르몬의 분비를 조절한다. 항이뇨 호르몬은 콩팥에서 수분의 재흡수를 촉진한다. ㄷ, 단위 시간당 오줌 생성량은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 적다.

20. [출제의도] 염색체 비분리 분석하기

I은 ㉠, II는 ㉡, III은 ㉢, IV는 ㉣이다. ㉠은 1, ㉡는 2, ㉢은 2이다. III은 대립 유전자 D와 d의 DNA 상대량이 모두 2이므로 상동 염색체가 분리되지 않은 상태이다. 따라서 III은 ㉢이다. I에는 F가 있고, II와 IV에는 f가 있으므로 I은 ㉠, II와 IV는 각각 ㉡과 ㉣ 중 하나이다. II에서 d의 DNA 상대량이 1이므로 II는 ㉡, IV는 ㉣이다. II와 IV에서 E와 f의 DNA 상대량이 서로 같으므로 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났으며, E와 f는 연관되어 있고, e와 F는 연관되어 있다. ㉣ ㉡ + ㉢ + ㉣ = 5이다.