

• 4교시 과학탐구 영역 •

[생명과학 I]

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

1. [출제의도] 생물의 특성 이해하기

(가)는 생물, (나)는 비생물이다. 생물은 자극에 대해 반응한다. ㄴ, (나)는 세포 분열을 하지 않는다. ㄷ, (가)는 물질대사를 하고, (나)는 물질대사를 하지 않는다.

2. [출제의도] 대사성 질환 이해하기

대사성 질환은 물질대사 이상으로 발생하는 질환이다. 당뇨병은 대사성 질환에 해당한다. 비만은 대사성 질환의 원인이 될 수 있다.

3. [출제의도] 생명 활동과 에너지 분석하기

(가)는 포도당과  $O_2$ 가  $CO_2$ 와  $H_2O$ 로 전환되는 세포 호흡 과정으로 이 과정에서 에너지가 방출된다. (나)는 아미노산이 단백질로 합성되는 동화 작용이다. (다)는 지방이 지방산과 모노글리세리드로 분해되는 이화 작용이다. 물질대사 (가)~(다)에서 모두 효소가 이용된다. ㄴ, (나)는 동화 작용이다.

4. [출제의도] 생명과학의 탐구 방법 분석하기

(가)는 연역적 탐구 방법, (나)는 귀납적 탐구 방법이다. ㉠은 가설 설정, ㉡은 결론 도출이다. 연역적 탐구 방법은 관찰 및 문제 인식 후 가설을 설정하고 탐구 설계 및 수행 과정을 통해 가설을 검증하며, 이 과정에서 실험군과 대조군을 설정하여 대조 실험을 수행한다. ㄱ, (가)는 연역적 탐구 방법이다. ㄷ, 대조 실험을 수행하는 탐구 방법은 (가)이다.

5. [출제의도] 핵형 분석 적용하기

핵형 분석 결과 21번 염색체 수가 3이므로 이 사람은 다운 증후군의 염색체 이상을 보인다. ㄴ, 이 핵형 분석 결과에서 관찰되는 상염색체 수는 45이다. ㄷ, 이 핵형 분석 결과에서 낮 모양 적혈구 빈혈증 여부를 알 수 없다.

6. [출제의도] 생태계의 구성 적용하기

(가)는 개체, (나)는 개체군, (다)는 군집이다. 개체군은 한 지역에서 서식하는 동일한 종의 집단이다. 군집은 한 지역에서 서식하는 여러 개체군의 모임이다.

7. [출제의도] 흥분의 전도 분석하기

$t_1$ 일 때 이 지점은 분극 상태이다.  $t_2$ 일 때 이 지점은  $Na^+$ 이 신경 세포 안으로 유입되어 탈분극이 일어나고 있다.  $t_3$ 일 때 이 지점은  $K^+$ 이 신경 세포 밖으로 유출되어 재분극이 일어나고 있다. ㄱ, 이 지점은  $t_1$ 일 때 휴지 전위 상태이며  $Na^+-K^+$  펌프를 통해  $Na^+$ 과  $K^+$ 이 이동한다.

8. [출제의도] 질병과 병원체 적용하기

A는 무좀, B는 결핵, C는 독감이다. 무좀의 병원체는 곰팡이, 결핵의 병원체는 세균, 독감의 병원체는 바이러스이다. 결핵과 무좀의 병원체는 세포로 되어 있다. 결핵, 독감, 무좀은 모두 감염성 질병이다.

9. [출제의도] 삼투압 조절 분석하기

호르몬 A는 항이뇨 호르몬이다. ㄷ, A의 혈중 농도가 증가하면 콩팥에서 수분의 재흡수가 촉진된다.

10. [출제의도] 신경계 적용하기

A는 흥체에 연결된 부교감 신경의 신경절 이전 뉴런, B는 심장에 연결된 교감 신경의 신경절 이후 뉴런, C는 골격근에 연결된 운동 뉴런이다. 교감 신경과 부교감 신경은 자율 신경계에 속한다. 골격근에 연결된 운동 뉴런은 체성 신경계에 속한다. ㄴ, B의 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 노르에피네프린이다.

11. [출제의도] 근육 수축의 원리 분석하기

골격근의 근육 섬유는 여러 개의 근육 원섬유로 이루어져 있다. 근육 섬유는 여러 개의 핵을 가진 다핵의 세포이다.  $t_2$ 일 때 X에서 A대의 길이는  $0.5 \times 2 + 0.6 = 1.6 \mu m$ 이다. ㄴ, 마이오신 필라멘트만 있는 부분인 ㉠의 길이는  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 길다. 따라서 X의 길이는  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 길다.

12. [출제의도] 혈당량 조절 분석하기

호르몬 A는 글루카곤, 호르몬 B는 인슐린이다. ㉠은 글리코겐, ㉡은 포도당이다. 호르몬 X는 인슐린이다. 글루카곤과 인슐린은 길항 작용을 통해 혈당량을 조절한다. ㄱ, ㉠은 글리코겐이다. ㄴ, 인슐린(X)은 포도당(㉡)이 글리코겐(㉠)으로 전환되는 과정을 촉진한다.

13. [출제의도] 염색체 분석하기

(가)와 (나)는 개체 II( $2n=8$ )의 세포이고, (다)는 개체 I( $2n=4$ )의 세포이다. ㄴ, ㉠은 ㉡의 상동 염색체가 아니다.

14. [출제의도] 방어 작용 분석하기

대식세포는 항원 A를 식균 작용한 후 항원의 정보를 보조 T 림프구에 전달한다. 대식세포의 식균 작용은 비특이적 방어 작용이다. (가)는 항원에 감염된 세포가 세포독성 T 림프구에 의해 파괴되는 세포성 면역이다. B 림프구가 형질 세포로 분화되어 분비된 항체 ㉢는 항원 A에 특이적으로 작용한다.

15. [출제의도] 세포 분열 분석하기

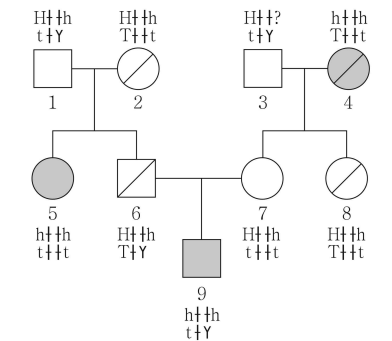
체세포 분열 과정에서 염색 분체가 분리된다. 감수 1분열에서 상동 염색체가 분리되고, 감수 2분열에서 염색 분체가 분리된다. I 시기는 핵 1개당 DNA 상대량이 증가하는 시기이며 DNA 복제가 일어난다. III 시기 세포의 핵상은  $n$ 이고, IV 시기 세포의 핵상은  $n$ 이다. ㄴ, II 시기에 염색 분체가 분리된다.

16. [출제의도] 개체군 내의 상호 작용 적용하기

이 자료에 나타난 개체군 내의 상호 작용은 순위제이다. ①은 리더제, ②는 사회생활, ③은 가족생활, ④는 순위제, ⑤는 텃새이다.

17. [출제의도] 가계도 분석하기

유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 유전자를 가계도에 나타내면 그림과 같다.



㉠이 발현되지 않은 1과 2 사이에서 ㉠이 발현된 5가 태어났으므로 h가 ㉠ 발현 유전자이다. 1에서 ㉠

이 발현되지 않았으므로, ㉠의 유전자는 상염색체에 존재한다. ㉠의 유전자가 상염색체에 존재하므로 ㉡의 유전자는 성염색체에 존재한다. 3과 8 중 8에서만 ㉡이 발현되었으므로, ㉡의 유전자는 X 염색체에 존재하며 T가 ㉡ 발현 유전자이다. ㄱ, ㉡은 우성 형질이다. ㄷ, 9의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 발현될 확률은  $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ 이다.

18. [출제의도] ABO식 혈액형 분석하기

㉠은 B형, ㉡은 AB형, ㉢은 A형, ㉣은 O형이다. ㉠의 혈장에 응집소  $\alpha$ 는 있고, 응집소  $\beta$ 는 없기 때문에 ㉠의 혈액형은 B형이다. ㉠의 적혈구와 섞었을 때 응집 반응이 일어나지 않는 혈장을 가진 ㉡의 혈액형은 AB형이다. ㉢이 O형이면 ㉣의 적혈구와 A형인 사람의 혈장을 섞었을 때 응집 반응이 일어나지 않는다. 따라서 ㉣은 A형, ㉤은 O형이다. ㄴ, ㉡의 혈액에 응집소  $\beta$ 는 있고, 응집소  $\alpha$ 는 없다. ㄷ, ㉠의 적혈구와 ㉢의 혈장을 섞으면 응집 반응이 일어난다.

19. [출제의도] 천이 분석하기

A는 초원, B는 양수림이다. ㄱ, (가) 과정은 2차 천이이다. ㄷ, 이 지역의 식물 군집은 음수림에서 극상을 이룬다.

20. [출제의도] 염색체 비분리 분석하기

아버지는 B의 DNA 상대량이 1이고 B'의 DNA 상대량이 0이며, 자녀 1은 B와 B'의 DNA 상대량이 각각 1이므로 (가)의 유전자는 X 염색체에 존재한다. 자녀 1은 B와 B'를 둘 다 가지므로 성별은 여자이며 아버지에서부터 B를, 어머니로부터 B'를 물려받았다. 자녀 2는 B의 DNA 상대량이 1이고 B'의 DNA 상대량이 0이므로 성별은 남자이다. 자녀 2는 어머니로부터 X 염색체를 물려받았으므로 어머니는 B를 가진다. 자녀 3의 성염색체는 XXY이고 B와 B'를 모두 가지므로 ㉠이 형성될 때 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.