

## 생명과학 I

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

### 출제 문항 분석

문항	난이도	출제 단위	출제 의도
1	하	생명과학의 이해	생명의 특성
2	하	생명과학의 이해	동물의 구성 단계
3	하	생명과학의 이해	생명의 특성
4	하	생명 활동과 에너지	세포 호흡
5	하	세포와 세포 분열	세포 주기
6	하	세포와 세포 분열	염색체의 구조
7	하	방어 작용	질병의 원인
8	하	항상성과 몸의 조절	뉴런 흥분의 원리
9	중	세포와 세포 분열	염색체 비분리
10	중	방어 작용	체액성 면역
11	하	세포와 세포 분열	감수 분열
12	중	항상성과 몸의 조절	신경계*
13	하	생명 활동과 에너지	기관계의 통합적 작용
14	중	항상성과 몸의 조절	근육 수축의 원리
15	상	유전	반성 유전
16	하	생태계의 구성과 기능	생태계의 구성 요소**
17	상	유전	가계도 해석
18	하	생태계의 구성과 기능	생물 다양성
19	상	유전	연관과 독립**
20	하	생태계의 구성과 기능	개체군 성장 곡선, 종간 관계

\*신유형 문제

\*\*출제 가능 문제

### 출제 경향

유전 단원을 제외한 나머지 단위에서는 비교적 평이하게 출제되었다. 과거 기출 문제에 사용했던 자료도 많이 사용되었다. 한편 유전 단위에서는 문제 풀이에 다소 시간이 소모되는 문항이 3개 출제되었다.

### 학습 대책

기본 개념을 정리하는 것과 함께 기출 문제 자료를 다시 볼 필요가 있다. 그리고 유전 단위에서는 다양한 자료를 제시하며 학생들의 추론과 계산을 요구한다. 기출 문제와 EBS의 유전 단원의 고난도 추론·계산 문제를 폭넓게 풀어 보아야 한다.

### 해설

**01** | 유전병은 유전자 돌연변이에 의해 처음으로 생기며, 이후 유전 현상에 의해 자손으로 전해진다. ①은 물질대사, ②는 발생과 생장, ③은 유전, ④는 자극에 대한 반응, ⑤는 적응과 진화이다.

**02** | (가)는 조직, (나)는 기관, (다)는 기관계이다.  
 다. 식물은 조직계가 있으며, 기관계는 식물에 없다.

**03** | (가)는 바이러스, (나)는 동물 세포이다.  
 가. 바이러스는 단백질 껍질을 갖지만, 인지질로 된 세포막을 보유하지는 않는다.  
 나. 세포는 자신의 효소를 이용해 물질대사를 한다.  
 다. 바이러스는 DNA 또는 RNA를 유전 물질로 갖는다. 세포 내에도 DNA와 RNA가 존재한다.

**04** | 가. ㉠은 O<sub>2</sub>, ㉡는 CO<sub>2</sub>이다.  
 나. 포도당의 에너지 중 약 40%만 ATP에 저장된다.  
 다. 미토콘드리아에서 포도당에서 방출된 에너지로부터 ATP가 합성되는 반응(㉢)이 일어난다.

**05** | ㉠은 G<sub>1</sub>기, ㉡는 S기, ㉢은 G<sub>2</sub>기이다.  
 가. (가)는 체세포의 세포 주기이다. 상동 염색체가 분리되는 것은 감수 분열이다.

- ㄴ. 세포 주기가 진행될 때 S기를 거치지 않는 세포는 존재하지 않는다. S기를 거쳐 DNA를 복제해야 이후에 세포 분열이 일어날 수 있다.
- ㄷ. t에서 정상 세포는 증식을 멈추었지만, 암세포는 계속 증가한다. 증식 속도를 비교하려면 그래프의 기울기를 비교하면 된다.

06 | ㄱ. 염색체는 DNA와 히스톤으로 이뤄져 있다. A는 히스톤 단백질이다.

- ㄴ. B는 세포 주기의 분열기(M기)에 관찰된다.
- ㄷ. 부모에게서 각각 하나씩 물려받은 것은 상동 염색체이다. ㉠과 ㉡은 자매 염색 분체이다.

07 | ㄱ. (가)는 비감염성 질병으로 전염되지 않는다.

- ㄴ, ㄷ. 감염성 질병 (나), (다)의 경우에는 비특이적 면역(1차 방어)과 특이적 면역(2차 방어)가 일어난다.

08 | ㄱ. 구간 I에서는  $Na^+ - K^+$  펌프에 의해  $Na^+$ 이 이동한다.

- ㄴ, ㄷ.  $t_2$ 에서  $K^+$ 은  $K^+$  통로를 통해 세포 밖으로 확산된다. 이때 ㉠이 세포 안이고, ㉡이 세포 밖이다.  $t_1$ 에서  $Na^+$ 은  $Na^+$  통로를 통해 세포 안으로 확산된다. 즉, ㉡에서 ㉠으로 확산된다.

09 | (가)에서 딸세포 4개 모두 염색체 수에 이상이 있으므로 감수 1분열에서 비분리가 일어났다. (나)에서는 딸세포 2개만 염색체 수에 이상이 있으므로 감수 2분열에서 비분리가 일어났다.

- ㄱ. (가)에서 염색 분체의 비분리가 아니라 상동 염색체의 비분리가 일어났다.
- ㄴ. A의 염색체 수는  $n-1$ 이다. B의 염색체 수는  $n$ 이며, 이 중 하나가 성염색체이므로 상염색체의 수는  $n-1$ 이다.
- ㄷ. ㉠은 성염색체가 없는 정자이다. 정상 난자에는 성염색체 X가 있으므로, ㉠이 이와 수정하면 XO인 터너 증후군 아기가 태어나게 된다.

10 | ㄱ. 항체를 생성하여 항원을 제거하는 면역 방식을 체액성 면역이라고 한다.

- ㄴ. 기억 세포가 형질 세포로 분화하는 경우는 없다. 1차 주사 이후에 미분화 B 림프구가 기억 세포와 형질 세포로 분화되고, 형질 세포에서 항체가 생성된다.

ㄷ. Y에서 B의 2차 주사 후의 항체 생성량이 1차 주사 때와 같다. 즉, 기억 세포에 의한 2차 면역 반응이 일어나지 않았다.

11 | ㄱ, ㄷ. (나)는 상동 염색체가 존재하므로 핵상이  $2n$ 이며, 감수 1분열 중기의 상태이다. 구간 II는 감수 2분열에 해당한다.

- ㄴ. 방추사가 나타나기 시작하는 시기는 분열기(M기) 전기이다. I은 S기이다.

● 신유형 문제

12 | A는 부교감 신경, B는 교감 신경이다.

- ㄱ. '심장 박동을 조절하는가' 의 답이 '예' 라면 감각 신경이 아니라 교감 신경과 부교감 신경이 되어야 한다.
- ㄴ. 부교감 신경의 말단에서는 아세틸콜린이 분비된다.
- ㄷ. 인슐린의 분비를 촉진하는 것은 부교감 신경이다.

13 | ㄱ. ㉠은  $CO_2$ , ㉡은  $O_2$ 이다.

- ㄴ, ㄷ. (가)는 호흡계이며, (나)는 순환계이다. 심장은 순환계에 속한다.

14 | ㄱ. ㉠은 액틴, ㉡은 마이오신이다. 마이오신이 액틴보다 더 굵다.

- ㄴ. C는 액틴과 마이오신이 함께 있는 곳은 A대에서 H대가 아닌 부분이다. I대에는 액틴만 존재한다.
- ㄷ. A대의 길이는 근수축에 상관없이 일정하다. 한편 근육이 수축하면 H대는 줄어든다.

15 | • P : 회색 몸 수컷 - 노란색 몸 암컷

- $F_1$  : 노란색 몸 수컷 - 회색 몸 암컷
- $F_1$ 의 수컷(약 500마리)은 모두 노란색 몸이고, 암컷(약 500마리)은 모두 회색 몸이다.  $F_1$ 에서 성에 따라서 표현형 차이가 났으므로 이것은 반성 유전에 해당한다. 회색 몸 색깔 유전자를  $X^A$ , 노란색 몸 색깔 유전자를  $X^B$ 라 하면, P와  $F_1$ 의 유전자형은 다음과 같다.

- P :  $X^A Y$ (회색 몸) -  $X^B X^B$ (노란색 몸)
  - $F_1$  :  $X^B Y$ (노란색 몸) - ㉠  $X^A X^B$ (회색 몸)
- 여기서  $X^A X^B$ 이 회색 몸이므로 우열 관계는  $X^A > X^B$ (회색 몸) > 노란색 몸이다.
- $F_2$  :  $X^A Y$ ,  $X^B Y$ , ㉡  $X^A X^B$ ,  $X^B X^B$
- ㉡. ㉡  $X^A X^B$ 와  $X^A Y$ (회색 몸)를 교배할 때 태어나는  $F_3$ 에서 수컷은  $X^A Y$ (회색 몸),  $X^B Y$ (노란색 몸)이다.
- 수컷 중  $\frac{1}{2}$ 이 회색 몸이다.

출제 가능 문제

- 16 | ㄱ. 세균과 균류(곰팡이, 버섯)는 분해자에 해당한다.
- ㄴ. 생물이 무기 환경에 영향을 주는 것은 반작용(㉡)이다.
- ㄷ. 무기 환경이 생물에 영향을 주는 것은 작용(㉠)이다. ㉢과 ㉣은 상호 작용이다.

- 17 | (1) 유전병 ㉠ : (나)의 자료에서 1~4의 유전자형을 추론할 수 있다.
- 1 :  $A^* A^*$ , 2 : AA 또는 AY, 3 : AA, 4 :  $AA^*$  또는  $A^* Y$
- 그런데 반성 유전이라면 5·6과 8이 모두  $AA^*$ 인데 표현형이 다르다. 그리고 9가 AY가 되며 4와 유전자형이 다른데도 표현형이 같다. 즉, 반성 유전이라면 모순이 생기며, 따라서 유전병 ㉠은 상염색체 유전이다. 정리하면 1~4의 유전자형은 1 :  $A^* A^*$ , 2 : AA, 3 : AA, 4 :  $AA^*$ 이다. 1에서  $A^*$ 가 유전병 유전자이며, 4의  $AA^*$ 가 유전병이므로 우열 관계는  $A^* > A$ 이다. 7의 유전자형은  $AA^*$ 이며, 8의 유전자형은 AA이다.  $AA^* - AA$  사이에서 태어난 아들(AA 또는  $AA^*$ )이 ㉠을 나타낼 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

- (2) 유전병 ㉡ : 위와 같은 방식으로 (나)의 자료에서 1~4의 유전자형을 추론할 수 있다.
- 1 :  $BB^*$ , 2 :  $BB^*$  또는  $B^* Y$ , 3 :  $B^* B^*$ , 4 : BB 또는 BY
- 그런데 상염색체 유전이라면 1과 2가 유전자형이  $B^* B$ 로 같은데, 1은 정상인데 2는 유전병이다. 따라서 유전병 ㉡은 상염색체 유전이 아니라 반성 유전이다. 정리하면 1~4의 유전자형은 1 :  $BB^*$ , 2 :  $B^* Y$ , 3 :  $B^* B^*$ , 4 : BY이다. 3에서  $B^*$ 이 유전병

유전자이며, 1의  $BB^*$ 이 정상이므로 우열 관계는  $B > B^*$ 이다. 7의 유전자형은 BY이며, 8의 유전자형은  $BB^*$ 이다. BY- $BB^*$  사이에서 태어난 아들(BY 또는  $B^* Y$ )이 ㉡을 나타낼 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

따라서 7과 8 사이에서 ㉠과 ㉡이 모두 가진 아들이 태어날 확률은  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 이다.

- 18 | (가)는 생태계 다양성, (나)는 종 다양성, (다)는 유전자 다양성이다.
- ㄴ. 종 다양성은 각 지역마다 차이가 있다.
- ㄷ. 사람의 눈 색깔 차이는 유전적 차이 때문에 나타난다.

출제 가능 문제

- 19 | 분홍색 꽃, 둥근 종자, 긴 줄기인 P를 자가 교배했을 때 주름진 종자와 짧은 줄기의  $F_1$ 이 태어났다. 따라서 우열 관계는 B(둥근 종자) > b(주름진 종자), D(긴 줄기) > d(짧은 줄기)이며, P의 유전자형은 AaBbDd이다.
- ㄱ.  $F_1$ 의 결과에서  $A\_B\_ : A\_bb : aaB\_ : aabb = 2 : 1 : 1 : 0$ 이다( $A\_B\_$ 는 붉은색 꽃 또는 분홍색 꽃 + 둥근 종자,  $A\_bb$ 는 붉은색 꽃 또는 분홍색 꽃 + 주름진 종자). 따라서 A-b, a-B가 같은 염색체에 있다.  $B\_D\_ : B\_dd : bbD\_ : bbdd = 9 : 3 : 3 : 1$ 이다. 따라서 B와 D는 서로 다른 염색체에 존재한다.
- ㄴ. ㉠의 유전자형은 AaBbDD, AaBbDd가 있다.
- ㄷ. AaBbDd와 aabbdd를 교배하면 그 자손의 유전자형은 AabbDd, Aabbdd, aaBbDd, aaBbdd 4가지이며, 표현형도 4가지이다.

- 20 | ㄱ. 환경 저항이 없는 이상적인 조건에서 나타나는 생장 곡선이 이론적 생장 곡선이다. 이것은 J자 모양으로 타나난다.
- ㄴ. 이론적 생장 곡선과 실제 생장 곡선의 차이가 환경 저항이다. 즉, 환경 저항 때문에 구간 I에서 개체 수 증가에 영향을 받는다.
- ㄷ. A종이 사라진 경쟁 배타 현상이 일어났다. 즉, A와 B의 관계는 경쟁이다.