

# 2015학년도 7월 고3 전국연합학력평가

## 정답 및 해설

### 과학탐구 영역

#### 생명 과학 I 정답

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

#### 생명 과학 I 해설

##### 1. [출제의도] 생명 현상의 특성 이해하기

밝은 곳에서 어두운 곳으로 이동했을 때 동공의 크기 변화는 자극에 대한 반응의 예이다. ①은 물질대사, ②는 발생과 성장, ④는 유전, ⑤는 적응과 진화에 해당하는 예이다.

##### 2. [출제의도] 식물의 구성 체제 이해하기

A는 생식 기관인 꽃이다. B는 울타리 조직, C는 해면 조직으로 기본 조직계에 속하며 엽록체를 가지고 있어 광합성이 일어난다. 공변 세포는 표피 조직계에 속한다.

##### 3. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 이해하기

(가)는 소화계, (나)는 순환계, (다)는 호흡계, (라)는 배설계이다. 물질대사는 소화계를 구성하는 세포에서도 일어난다. 배설계는 여러 가지 조직으로 구성되어 있고, 혈액은 모든 기관에 존재하는 결합 조직이다.

##### 4. [출제의도] 병원체 이해하기

A는 결핵균(세균), B는 HIV(바이러스), C는 인플루엔자 바이러스이다. A는 유전 물질은 있지만 핵은 없다. 바이러스는 핵산과 단백질로 구성되며, 독자적인 효소가 없어 스스로 물질대사를 하지 못한다.

##### 5. [출제의도] 생물과 환경의 상호 관계 이해하기

생물 군집은 생산자, 소비자, 분해자로 구성된다. ①은 반작용, ②은 작용이다. (나)는 빛의 파장에 따른 해조류의 분포이므로 ③의 예이다.

##### 6. [출제의도] 인체의 방어 작용 이해하기

①은 세포 독성 T 림프구, ②은 B 림프구이다. (가)와 (나)는 항원의 종류를 인식하여 반응하는 특이적 면역 반응에 속한다. T 림프구는 가슴샘, B 림프구는 골수에서 각각 성숙한다.

##### 7. [출제의도] 과학의 탐구 과정 이해하기

(나)는 가설 설정 단계에 해당한다. 조작 변인은 푸른곰팡이의 첨가 유무, 종속 변인은 세균의 증식 여부이다. 푸른곰팡이를 넣은 접시가 실험군, 넣지 않은 접시는 대조군이다.

##### 8. [출제의도] 염색체 돌연변이 이해하기

①의 형성 과정에서 21번 염색체와 X염색체 사이에서 염색체 일부가 교환되는 전좌가 일어났고, ②은 성염색체가 존재하지 않기 때문에 ③의 형성

과정에서 염색체 비분리가 일어났다. ④과 ⑤의 21번 염색체에 있는 유전자 구성이 다르므로 ①의 유전자형은 AABbDD이다. 성염색체가 없는 ②과 정상 난자가 수정되어 태어난 아이는 터너증후군을 나타낸다.

##### 9. [출제의도] 흥분의 전도 이해하기

(가)에서는 자극 S<sub>3</sub>일 때, (나)에서는 자극 S<sub>2</sub>일 때 활동 전위가 형성되었으므로 활동 전위를 일으키기 위한 최소한의 자극의 세기는 (가) > (나)이다. 구간 I보다 구간 II에서 막전위의 증가폭이 크므로 단위 시간당 Na<sup>+</sup>의 이동량은 II > I이고, 구간 III에서는 K<sup>+</sup>이 K<sup>+</sup> 통로를 통해 세포 내부에서 외부로 확산되면서 재분극이 일어난다.

##### 10. [출제의도] 세포 주기 이해하기

세포당 DNA 상대량에 따른 세포 수를 통해 세포 주기의 각 시기에 해당하는 상대적인 시간을 알 수 있다. 세포당 DNA 상대량이 1인 구간은 G<sub>1</sub>기, 2인 구간은 G<sub>2</sub>기와 M기, 그 사이는 S기이다. 세포 주기의 각 시기에 해당하는 시간의 비는 G<sub>1</sub>기:S기:(G<sub>2</sub>기 + M기) = 5:4:3이다. (가)는 S기, (나)는 G<sub>1</sub>기, (다)는 M기, (라)는 G<sub>2</sub>기이므로 S기에 해당하는 시간은 M기의 4배이다. 따라서 세포 주기의 각 시기에 해당하는 시간의 비는 G<sub>1</sub>기:S기:G<sub>2</sub>기:M기 = 5:4:2:1이다.

##### 11. [출제의도] 염색사의 구조 이해하기

①은 리보솜에서 합성된 히스톤 단백질, ②은 2중 나선 구조인 DNA, ③은 디옥시리보스이다.

##### 12. [출제의도] 세포의 생명 활동 이해하기

Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup> 펌프는 Na<sup>+</sup>을 세포 밖(II)으로, K<sup>+</sup>을 세포 안(I)으로 이동시키고, 이 과정에 ATP가 분해될 때 방출되는 에너지가 사용된다. ①은 ATP가 분해되는 반응, ②은 ATP가 합성되는 반응이다. 분극 상태에서 세포 안쪽은 바깥쪽에 비해 음전하(-)를 띤다.

##### 13. [출제의도] 혈당량 조절 이해하기

X는 간뇌의 시상하부, ①은 혈당량을 증가시키는 글루카곤, ②은 혈당량을 감소시키는 인슐린이다. 경로 A와 B는 교감 신경에 의한 자극의 전달 경로이다. 음성 피드백에 의해 인슐린의 분비량이 조절된다.

##### 14. [출제의도] 근수축 과정 이해하기

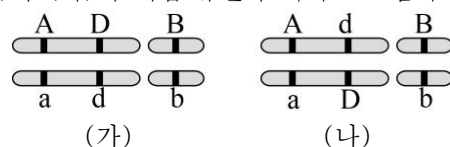
(다)는 마이오신이 존재하므로 A대 또는 H대이다. H대의 길이는 A대의 길이보다 짧고, A대의 길이는 일정하므로 (가)는 A대, (나)는 I대, (다)는 H대이다. 이완 시 (가)의 길이는 1.2μm, 수축 시 (다)의 길이는 0.4μm이다. 근육 원섬유 마디의 길이는 A대와 I대에 해당하는 부분의 합이므로 이완 시 근육 원섬유 마디 X의 길이는 1.2μm + 0.4μm = 1.6μm이다. 전자 현미경으로 관찰했을 때, A대(암대)보다 I대(명대)가 밝게 보인다.

##### 15. [출제의도] 물질의 생산과 소비 이해하기

순생산량은 총생산량(100%)에서 호흡량(40%)을 제외한 값이므로 60%이다. 생산자의 총생산량 중 피식량에 해당하는 15%가 소비자에게 전달된다.

##### 16. [출제의도] 독립 유전과 연관 유전 이해하기

(가)와 (나)의 대립 유전자 위치는 그림과 같다.



따라서 (가)에서 유전자형이 aBD인 생식 세포가 형성될 수 없다.

(가)와 (나)의 교배 결과는 다음 표와 같다.

(가) × (나)	ABD	AbD	aBd	abd
ABd	A_B_D_	A_B_D_	A_B_dd	A_B_dd
Abd	A_B_D_	A_bbD_	A_B_dd	A_bbdd
aBD	A_B_D_	A_B_D_	aaB_D_	aaB_D_
abD	A_B_D_	A_bbD_	aaB_D_	aabbD_

(나)의 자가 교배 결과는 다음 표와 같다.

(나) × (나)	ABd	Abd	aBD	abD
ABd	A_B_dd	A_B_dd	A_B_D_	A_B_D_
Abd	A_B_dd	A_bbdd	A_B_D_	A_bbdD_
aBD	A_B_D_	A_B_D_	aaB_D_	aaB_D_
abD	A_B_D_	A_bbD_	aaB_D_	aabbD_

따라서 (가)와 (나)의 자손 중 표현형이 A\_B\_D\_인 개체의 비율은  $\frac{3}{8}$  (37.5%)이며, ①과 ②의 비율은 1:1이다.

##### 17. [출제의도] 신경계의 구조와 기능 이해하기

무릎 반사의 중추는 대뇌가 아닌 척수이다. A(감각 뉴런)와 C(운동 뉴런)는 말초 신경계에 속하고, B(연합 뉴런)는 척수에 존재한다.

##### 18. [출제의도] 혈액형과 반성 유전 이해하기

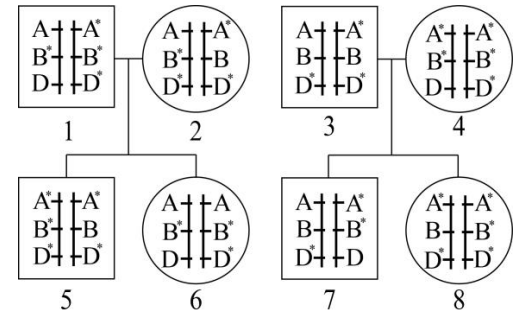
어머니는 A형(AO), 딸은 O형(OO), 아들은 AB형(AB)이므로 아버지는 B형(BO)이다. 아버지와 어머니가 유전병 ①에 대한 유전자를 각각 한 가지만 가지고 있는데 딸과 아들의 유전병 ①에 대한 형질이 다르므로 유전병 ①은 반성 유전된다. 딸은 아버지로부터 T, 어머니로부터 T\*를 받는다. 셋째 아이가 A형이며, 유전병 ①인 아들일 확률은  $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ 이다.

##### 19. [출제의도] 군집과 생물의 다양성 이해하기

개체군은 일정한 지역에 서식하는 같은 종의 무리이므로 서로 다른 종인 A와 B는 같은 개체군을 구성할 수 없다. 밀도 =  $\frac{\text{개체수}}{\text{면적}}$ 이므로 종 C의 밀도는 (가)와 (나)에서 같다. (가)에는 4종이, (나)에는 3종이 분포하고, 종의 분포 정도는 (가)가 (나)보다 고르기 때문에 종 다양성은 (가)가 (나)보다 크다.

##### 20. [출제의도] 가계도 이해하기

두 쌍 이상의 대립 유전자에 의해 형질 (가)가 결정되므로 (가)의 유전은 다인자 유전이다. 4는 A와 B가 없는데 아들인 7이 A와 B를 가지고 있으므로 대립 유전자 A, B, D는 상염색체에 존재한다. 가계도 구성원의 각 대립 유전자의 위치는 그림과 같다.



6과 7 사이에서 AABbDD\*, AA\*B\*B\*DD, AABbD\*D\*, AA\*B\*B\*DD\*인 아이가 태어날 수 있다. 따라서 대립 유전자 A, B, D를 모두 가진 아이(AABbDD\*)가 태어날 확률은 25%이다.