

2017학년도 7월 고3 전국연합학력평가

정답 및 해설

생명 과학 I 정답

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

생명 과학 I 해설

1. [출제의도] 생명 현상의 특성 이해하기

발효가 일어나 새로운 물질이 생성되는 것은 물질대사에 해당한다. ①은 발생과 성장, ②는 자극에 대한 반응, ③은 유전, ⑤는 적응과 진화에 해당한다.

2. [출제의도] 세포의 생명 활동 이해하기

A는 빛에너지가 화학 에너지로 전환되는 광합성, B는 세포 호흡이다. 세포 호흡을 통해 포도당의 에너지 중 일부가 ATP에 저장된다. 식물에서는 광합성과 세포 호흡이 모두 일어난다.

3. [출제의도] 생물의 구성 체제 이해하기

(가)는 동물의, (나)는 식물의 구성 체제이다. A는 기관계, B는 조직계이다. 혈액은 동물의 결합 조직에 해당하고, 줄기는 식물의 기관에 해당한다.

4. [출제의도] 생명체의 구성 물질 이해하기

A는 인지질, B는 핵산, C는 단백질이다. ①은 '세포막의 구성 성분이다.', ②는 '기본 단위가 뉴클레오타이드이다.', ③은 '염색체를 구성한다.'이다. 바이러스는 핵산과 단백질로 구성되며, 단백질, 인지질, 핵산은 모두 탄소를 갖는다.

5. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 이해하기

A는 폐, B는 간, ①은 폐동맥, ②은 대동맥이다. B에서는 세포 호흡과 같은 이화 작용이 일어난다. 폐에서 기체 교환이 일어나므로 혈액의 $\frac{O_2 \text{의 양}}{CO_2 \text{의 양}}$ 은 폐동맥에서보다 대동맥에서 크다.

6. [출제의도] 신경계 이해하기

A는 교감 신경, B와 D는 부교감 신경, C는 감각 신경이다. A가 흥분하면 방광이 이완하고 B가 흥분하면 방광이 수축한다. 방광에 연결된 부교감 신경의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 있다. C에서의 흥분 이동 방향은 ②, D에서의 흥분 이동 방향은 ⑥이다.

7. [출제의도] 인체의 방어 작용 이해하기

(가)는 비특이적 면역 작용에 속하는 염증 반응을 나타낸 것이다. (나)의 구간 I에서는 B 림프구로부터 분화된 형질 세포와 기억 세포가 존재한다. 체액성 면역 반응(항원 항체 반응)은 구간 I과 II에서 모두 일어난다.

8. [출제의도] 개체군과 군집 이해하기

A는 개체수가 환경 수용력에 도달했기 때문에 실제 성장 곡선이다. 개체군 밀도($\frac{\text{개체군을 구성하는 개체수}}{\text{개체군이 생활하는 공간의 면적}}$)는 A가 B의 2배이다. 구간 I에서 A와 B가 모두 존재하므로 경쟁 배타는 일어나지 않았다.

9. [출제의도] ABO식 혈액형 이해하기

1~4의 ABO식 혈액형이 모두 다르고 2의 ABO식 혈액형의 유전자형이 이형 접합이므로 1과 2의 유전자형은 각각 $I^A i(AO)$ 또는 $I^B i(BO)$ 이

고, 3은 응집원 ⑦이 있으므로 AB형이다. O형인 4는 응집원 A, B가 없으므로 2의 혈장과 4의 혈구를 섞으면 응집 반응이 일어나지 않는다. 3은 AB형이므로 응집원 A를 갖는다. 유전자형이 $I^A i(AO)$ 와 $I^B i(BO)$ 인 부모 사이에서 태어날 수 있는 자녀의 유전자형은 $I^A i(AO)$, $I^B i(BO)$, $I^A I^B(AB)$, $ii(OO)$ 이다. 따라서 4의 동생이 응집원 ⑦(A 또는 B)을 가질 확률은 50%이다.

10. [출제의도] 세포 주기와 세포 분열 이해하기

대립 유전자 A를 갖지 않는 세포 ⑦이 (가) 과정에서 관찰되므로 (가)는 감수 분열 과정의 일부이다. ②은 구간 I(G_1 기)에서, ③은 구간 II(G_2 기, M_1 기)에서, ④은 구간 III에서 관찰된다. G_1 기에는 뉴클레옴으로 구성된 염색사가 존재한다. 2가 염색체는 감수 1분열(M_1) 전기에 형성된다.

11. [출제의도] 염색체 비분리 이해하기

②~④의 염색체 수를 모두 합한 값은 72이므로 ②~④의 염색체는 각각 24개($n+1$), ③과 ④의 염색체는 모두 22개($n-1$)이다. 따라서 (가)는 감수 2분열에서 염색 분체의 비분리가 일어난 것이다. ①(n)에는 Y 염색체가 있고 ②($n-1$)에는 성염색체가 없으므로 DNA 양은 ②보다 Y 염색체의 DNA 양만큼 ①이 많다. ③($n+1=22+YY$)이 분화되어 생성된 정자와 정상 난자($n=22+X$)가 수정되어 태어난 아이는 클라인펠터 증후군($2n+1=44+XXY$)을 나타내지 않는다.

12. [출제의도] 흥분의 전도 이해하기

Na^+ 이 세포 안팎의 농도 차이에 따라 세포 안으로 확산되어 탈분극이 일어나므로 세포 밖 Na^+ 농도는 B보다 A에서 높다. 구간 I에서 그래프의 기울기가 B보다 A에서 크므로 단위 시간당 세포막을 통한 Na^+ 이동량은 B보다 A에서 많다. 구간 II에서 K^+ 이 세포 안에서 밖으로 확산되어 재분극이 일어난다.

13. [출제의도] 혈당량 조절 이해하기

식사 후 혈중 농도가 증가하는 호르몬 X는 인슐린이다. 인슐린은 혈액의 포도당을 세포로 이동시켜 혈당량을 감소시킨다. 글루카곤은 인슐린과 길항 작용을 하므로 글루카곤의 혈중 농도는 t_2 일 때보다 t_1 일 때 높다. 이자에 연결된 부교감 신경이 흥분하면 인슐린의 분비가 촉진된다.

14. [출제의도] 질병과 병원체 이해하기

A는 독감, B는 혈우병, C는 결핵이다. 독감의 병원체인 바이러스는 세포 구조가 아니므로 분열에 의해 증식하지 않는다. 비감염성 질병인 혈우병은 백신을 이용하여 예방할 수 없다.

15. [출제의도] 물질의 순환과 에너지 흐름 이해하기

생산자의 $\frac{\text{순생산량(총생산량-호흡량)}}{\text{생장량}} = \frac{60\%}{30\%} = 2$ 이다. 생산자의 총생산량 중 15%(피식량)가 1차 소비자에게 전달되고 1차 소비자의 섭식량 중 20%(피식량)가 2차 소비자에게 전달되므로 생산자의 총생산량 중 $15 \times \frac{20}{100} = 3\%$ 가 2차 소비자에게 전달된다. 먹이 연쇄를 통해 에너지는 유기물의 형태로 이동한다.

16. [출제의도] 유전자와 염색체 이해하기

(나)에서 Y 염색체가 관찰되므로 대립 유전자 R과 r는 X 염색체에 있다. A는 형질 ②이 발현되고 D는 ③이 발현되지 않으므로 D는 수컷이다. 암컷인 C는 A로부터 R를 물려받기 때문에 (가)는 B이고, A와 C의 형질 ②에 대한 유전자형은 모두

hh이므로 (다)는 D이다. (나)는 Y 염색체를 가지므로 A이고 (라)는 C이다.

개체	A(나)	B(가)	C(라)	D(다)
성	수컷	암컷	암컷	수컷
① 유전자형	hh	Hh	hh	Hh
② 유전자형	$X^R Y$	$X^R X^r$	$X^R X^r$	$X^r Y$

17. [출제의도] 연관 유전 이해하기

② < ⑥ < 6이므로 3쌍의 대립 유전자는 모두 연관되어 있다. ②는 2, ⑥는 3이고 (가)에서 대립 유전자 A, B, D(또는 a, b, d)가, (나)에서 A, b, D(또는 a, B, d)가 연관되어 있다. (가)와 (나)를 교배시켜 자손을 얻을 때, 자손의 유전자형은 표와 같다. 이 자손의 표현형이 A_B_D_일 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

생식 세포 유전자형	(가)	
	ABD	abd
(나)	AbD	AaBbDD
	aBd	AaBBDD
		aaBbdd

18. [출제의도] 근육 수축 이해하기

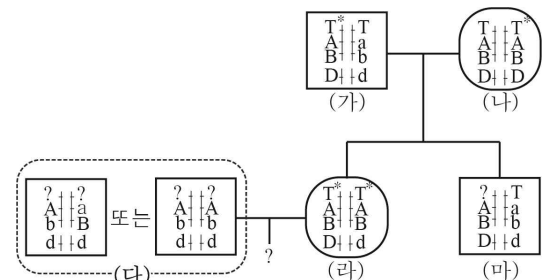
(가)와 (나)에서 X의 길이가 0.3 μm 만큼 차이가 나고 (나)에서 H대가 없으므로 (가)에서 H대의 길이는 0.3 μm , A대의 길이는 1.7 μm 이다. (나)에서 ②의 길이가 0.2 μm 이므로 (나)에서 X의 길이는 2.1 μm , (가)에서 X의 길이는 2.4 μm 이다. 따라서 (가)에서 ②의 길이는 0.35 μm 이다.

19. [출제의도] 군집의 천이 이해하기

1차 건성 천이는 지의류 → 초원(A) → 관목림(B) → 양수림(C) → 혼합림 → 음수림(D) 순으로 진행된다. A에서 우점종은 초본 식물이다. 관목의 평균 키는 교목(양수, 음수)보다 작다. 음수림(극상)에서 하층부로 갈수록 빛의 세기가 약하므로 우점종 잎의 평균 두께는 하층부보다 상층부에서 크다.

20. [출제의도] 사람의 유전 이해하기

①이 발현되지 않은 부모 사이에서 ②이 발현된 (라)가 태어났으므로 (라)의 ②에 대한 유전자형은 $T^* T^*$ 이다. (나)는 ①에 대한 유전자형이 AABbDD이고 (마)에게 A, B, D를 물려주었다. ①의 표현형이 (3)인 (마)는 유전자형이 AaBbDd이고 (가)로부터 a, b, d를 물려받았다. ①의 표현형이 (3)인 (가)의 유전자형은 AaBbDd이다. (라)는 ①의 표현형이 (5)이고 대립 유전자 d를 가지므로 (가)에서 A와 B는 한 염색체에 연관되어 있고 D는 다른 염색체에 있다. (다)와 (라) 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 ①의 표현형은 (3)과 (4) 중 하나이므로 (다)는 d를 2개 갖는다.



(마)의 동생($TT^* AABbDD$, $TT^* AABBDd$, $TTAaBbDD$, $TTAaBbDd$, $T^* T^* AABbDD$, $T^* T^* AABBDd$, $T^* T AaBbDD$, $T^* T AaBbDd$)이 태어날 때, ①과 ②에 대한 표현형이 모두 (나)와 같을 확률은 12.5%이다.