

2018학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

생명 과학Ⅱ 정답

1	㉕	2	㉒	3	㉔	4	㉓	5	㉔
6	㉕	7	㉒	8	㉑	9	㉑	10	㉓
11	㉒	12	㉓	13	㉕	14	㉔	15	㉕
16	㉒	17	㉒	18	㉔	19	㉑	20	㉕

해설

- [출제의도] 세포의 구조를 이해한다.**
A는 핵, B는 리보솜, C는 매끈면 소포체이다. 핵은 2중막 구조이며, 리보솜에서 단백질이 합성된다.
- [출제의도] 세포의 길이 측정 방법을 이해한다.**
㉑은 접안 마이크로미터의 눈금이다. (다)에서 길이가 40 μm인 A가 접안 마이크로미터 40눈금과 겹치므로 접안 마이크로미터 1눈금의 길이는 1 μm이다. 따라서 (가)에서 접안 마이크로미터 1눈금의 길이는 1 μm × 4 = 4 μm이고, (나)에서 A는 접안 마이크로미터 20눈금과 겹친다.
- [출제의도] 발효 과정을 이해한다.**
A는 에탄올, B는 젖산이다. I에서 탈탄산 효소가 관여하여 CO₂가 생성된다. I과 II에서 모두 ATP가 소모되지 않으며, NAD⁺가 생성된다.
- [출제의도] 효소 반응의 특성을 이해한다.**
A는 IV, B는 I, C는 III, D는 II이다. ㉓는 50이며, S₃일 때 I과 IV에서 초기 반응 속도가 최대이므로 모든 X는 기질과 결합한 상태이다.
- [출제의도] 허시와 체이스의 실험을 이해한다.**
㉑에서 방사능이 검출되었으므로 ㉑은 ³²P, ㉒은 ³⁵S이다. 박테리오파지의 단백질은 ³⁵S로 표지되므로 II의 ㉑에서 방사능이 검출되었다. 파지의 DNA는 대장균 안으로 들어가므로 ㉒에는 파지의 DNA가 있다.
- [출제의도] 광합성 실험을 이해한다.**
(가)는 III, (나)는 II, (다)는 I이다. (나)에서 암반응이 일어나므로 3PG(PGA)의 환원이 일어나고, (다)에서 물의 광분해에 의해 O₂가 생성된다.
- [출제의도] 생물의 다양성을 이해한다.**
'광합성을 한다.'(㉑)는 장미와 남세균, '단세포 생물이다.'(㉒)는 남세균, '세포벽을 가진다.'(㉓)는 장미, 남세균, 푸른곰팡이에 해당한다. 따라서 A는 푸른곰팡이, B는 장미, C는 남세균이다.
- [출제의도] 물질의 이동 방식을 이해한다.**
(가)는 단순 확산, (나)는 능동 수송, (다)는 촉진 확산이다. H⁺이 ATP 합성 효소를 통해 미토콘드리아의 막 사이 공간에서 기질로 이동하는 방식은 촉진 확산이며, 인슐린의 분비는 세포 외 배출에 의해 일어난다.
- [출제의도] 젓당 오페론을 이해한다.**
야생형 대장균은 (가)에서 조절 유전자와 구조 유전자가 모두 전사되고, (나)에서 조절 유전자만 전사되므로 ㉑은 구조 유전자, ㉒은 작동 부위, ㉓은 프로모터, ㉔은 조절 유전자이다. I은 작동 부위가 결실된 대장균, II는 야생형 대장균, III은 조절 유전자가 결실된 대장균이다. IV와 V 중 하나는 프로모터가 결실된 대장균이고, 나머지 하나는 구조 유전자가 결실

된 대장균이다. 따라서 배지 (가)의 IV와 V에는 전사된 mRNA X가 없다.

- [출제의도] 자연선택을 이해한다.**
A와 B는 털색 표현형의 분포가 다르므로 유전자풀이 다르다. P는 안정화 선택을 통해 A로 바뀌었다. P에서 A에서보다 털색 표현형이 다양하므로 변이는 P에서 A에서보다 크다.
- [출제의도] TCA 회로를 이해한다.**
A는 시트르산, B는 α 케토글루타르산, C는 석신산, D는 말산이다. ㉑에서 FADH₂가 생성되며, 1분자당 탄소 수는 A가 6, B가 5, C가 4, D가 4이다.
- [출제의도] DNA 복제를 이해한다.**
I과 II의 뉴클레오타이드 개수는 각각 20개, III의 뉴클레오타이드 개수는 40개이다. I에서 G + C = 4, A + T = 16이므로 ㉑~㉔을 구성하는 염기는 모두 아데닌(A)이며, III에서 5' 말단으로부터 13번째~20번째 뉴클레오타이드의 염기는 모두 티민(T)이다.
- [출제의도] 동물의 계통수를 이해한다.**
A는 해파리, B는 거머리, C는 우렁쟁이이며, ㉑은 '중배엽이 형성됨', ㉒은 '척삭이 형성됨'이다. 해파리는 자포동물에 속하므로 자세포를 가진다.
- [출제의도] 광합성의 명반응을 이해한다.**
㉑ 처리 이후 틸라코이드 내부의 pH가 증가하였으므로 ㉑은 '빛 차단'이다. 구간 II에서 비순환적 광인산화 일어나므로 NADP⁺가 전자를 받아 NADPH로 환원된다.
- [출제의도] 1 유전자 1 효소설을 이해한다.**
야생형이 검은색이므로 ㉑은 검은색 색소이며 X이다. ㉒은 황색 색소이며 Y이고, ㉓은 갈색 색소이며 Z이다. I은 c에, II는 b에 돌연변이가 일어난 것이다.
- [출제의도] 하디-바인베르크 법칙을 이해한다.**
I에서 T의 빈도가 p₁, T*의 빈도가 q₁일 때 임의의 암컷이 자손에게 T*를 물려줄 확률은 q₁, 임의의 긴 날개 수컷의 유전자형이 TT*일 확률은 $\frac{2p_1q_1}{p_1^2+2p_1q_1}$ 이다. 따라서 자손이 짧은 날개를 가질 확률은 q₁ × $\frac{2p_1q_1}{p_1^2+2p_1q_1} \times \frac{1}{2} = \frac{4}{35}$ 이므로 p₁ = 0.6, q₁ = 0.4이다. II에서 T의 빈도가 p₂, T*의 빈도가 q₂일 때 $\frac{p_2^2}{1-2p_2q_2} = \frac{4}{13}$ 이므로 p₂ = 0.4, q₂ = 0.6이다. I과 II의 개체수가 각각 X와 Y일 때 $\frac{X}{X+Y} \times 0.4 + \frac{Y}{X+Y} \times 0.6 = \frac{13}{25}$ 이므로 $\frac{Y}{X} = \frac{3}{2}$ 이다.
- [출제의도] 계통수를 이해한다.**
㉑은 A이다. ㉒은 (다), ㉓은 (가), ㉔은 (라), ㉕은 (마), ㉖은 (나)이다. D, E가 같은 과에 속하고, A, B, C, F가 같은 과에 속한다.
- [출제의도] 유전자 재조합 기술을 이해한다.**
테트라사이클린과 G를 포함한 배지에서 I은 푸른색 균체를 형성하므로 A의 절단 위치는 ㉑이고, II는 흰색 균체를 형성하므로 B의 절단 위치는 ㉒이다. ㉓은 '흰색 균체 형성'이며, II는 P₂를 가지므로 테트라사이클린과 앰피실린 모두에 대해 저항성을 가진다.
- [출제의도] 생명체의 출현 과정을 이해한다.**
(가)는 무산소 호흡 중속 영양 생물, (나)는 광합성 세균, (다)는 호기성 세균이며, ㉑은 CO₂, ㉒은 O₂이다.

20. [출제의도] 유전자 발현 과정을 이해한다.

X는 10개의 아미노산으로 구성되어 있으므로 I은 (가)의, II는 (라)의, III은 (나)의 염기 서열을 나타낸 것이다. X가 합성될 때 사용된 종결 코돈은 UAA, Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈은 UGA이다. 아미노산 개수는 Y가 6개, Z가 13개이다.