

## 생명 과학II 정답

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

## 생명 과학II 해설

### 1. [출제의도] 현미경 이해하기

A는 광학 현미경, B는 투과 전자 현미경, C는 주사 전자 현미경이다. 세포 표면의 입체적인 상을 얻을 수 있는 현미경은 주사 전자 현미경이다. (나)는 마이크로미터를 이용하여 광학 현미경으로 세포의 크기를 측정할 때 관찰된 상이다. 세포의 크기를 측정할 때 상에 보이는 눈금은 접안 마이크로미터 눈금이다.

### 2. [출제의도] 세포 소기관의 구조와 기능 이해하기

A는 거친면 소포체, B는 미토콘드리아, C는 리소좀, D는 골지체이다. 세포 내 소화를 담당하는 것은 단일막 구조인 리소좀이다. 미토콘드리아는 리보솜을 가지고 있어 단백질을 합성한다. 크리스타 구조는 미토콘드리아에서 관찰된다. 리소좀과 골지체는 모두 핵산을 갖지 않는다.

### 3. [출제의도] 원핵 세포와 진핵 세포 이해하기

대장균과 흔들말은 세균역에 속하므로 핵막이 없고 펩티도글리칸 성분의 세포벽을 갖는다. 아메바와 시금치의 공변세포는 핵막을 갖는 진핵 세포이다. 흔들말은 광합성을 할 수 있으나 원핵 세포이므로 엽록체를 갖지 않는다.

### 4. [출제의도] 광합성 색소 이해하기

X는 엽록소 a, Y는 엽록소 b이다. 엽록소 a의 전개율은 0.35, 잔토필의 전개율은 0.7이므로 ⑥-⑧는 0.35이다. 광계 II의 반응 중심 색소는 엽록소 a이고, 우산이끼는 식물계에 속하므로 엽록소 a와 b를 모두 갖는다.

### 5. [출제의도] 삼투 현상 이해하기

반투과성 막을 통해 저농도에서 고농도로 물이 이동하므로 설탕 용액의 삼투압은 X보다 Y가 크다.  $t_1$ 일 때 ①은 팽압이 존재하므로 원형질 분리 상태가 아니며,  $t_2$ 일 때 원형질이 분리된 상태이므로 ①에서 중심 액포의 크기는  $t_2$ 일 때보다  $t_1$ 일 때 크다.

### 6. [출제의도] 명반응 이해하기

광계 ①으로부터 광계 ②으로 전자가 이동하므로 ①은 광계 II, ②은 광계 I이다. 명반응의 전자 전달 과정에서  $H^+$ 은 스트로마에서 틸라코이드 내부로 이동하므로 A는 스트로마, B는 틸라코이드 내부이다.  $H^+$ 의 농도가 낮아지면 pH는 높아진다.  $t_1$ 일 때 스트로마(A)에서 암반응(캘빈 회로)이 진행되어 NADPH가 산화된다.

### 7. [출제의도] 생명체의 출현 과정 이해하기

A는 무산소 호흡 종속 영양 생물, B는 광합성 세균, C는 호기성 세균이다. ①은  $CO_2$ , ②은  $O_2$ 이다. 육상 생물은 오존층 형성 이후에 나타나므로 최초의 생명체(A)는 원시 바다에서 출현하였다. 광합성 세균은 원핵생물이므로 막으로 된 세포 소기관을 갖지 않는다. 호기성 세균은  $O_2$ 를 이용하여 유기물을 분해한다.

### 8. [출제의도] 세포 호흡 이해하기

A는 석신산(숙신산), B는 말산, C는 옥살아세트산이다. ①의 전자가 전자 전달 효소 복합체 I

로 전달되지 않으므로 ①은 과정 ④에서 생성되는  $FADH_2$ 이다. TCA 회로에서 기질 수준의 인산화는  $\alpha$ -케토글루타르산이 석신산으로 되는 과정에서 일어난다. 전자 전달계에서 1분자의  $FADH_2$ 가 산화되면 1분자의 물이 생성된다.

### 9. [출제의도] 효소의 구성 이해하기

주효소와 보조 인자로 구성된 효소 X는 활성화 에너지를 낮춰 반응 속도를 빠르게 한다. III은 주효소와 보조 인자가 모두 존재하므로  $E_b$ 는 X가 작용할 때의 활성화 에너지이다. 따라서  $E_a > E_b$ 이고, II에서 활성화 에너지는  $E_a$ 이다. III과 V를 통해 ①은 열에 의해 변성되는 단백질 성분의 주 효소임을 알 수 있다.

### 10. [출제의도] 계통수 이해하기

하위 분류 계급이 같으면 상위 분류 계급도 같다. 매자나무와 매발톱나무는 속이 같으므로 매발톱나무는 매자나무과, 미나리아재비목에 속한다. A는 꽃단풍, B는 매발톱, C는 매자나무이다. 계통수에서 A는 나머지 식물과 다른 가지에 있으므로 A와 B는 서로 다른 목에 속한다. 특정 ①은 C와 매발톱나무의 공통 특징이다.

### 11. [출제의도] 발효 과정 이해하기

효모의 알코올 발효 과정에서 생성된 ①은 에탄올이고 ②은 젖산이다. 알코올 발효 과정에서 아세트알데하이드가 환원되어 에탄올이 생성된다. 알코올 발효와 젖산 발효 과정은 모두 세포질에서 일어나며 이 과정에서 NADH가 산화된다.  $\frac{\text{수소(H)}\text{수}}{\text{탄소(C)}\text{수}}$ 는 젖산( $C_2H_4O_3$ )보다 에탄올( $C_2H_5OH$ )이 크다.  $t_1$ 일 때 산소 호흡이,  $t_2$ 일 때 알코올 발효가 일어나므로  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 모두 탈탄산 반응이 일어난다.

### 12. [출제의도] ATP 이해하기

①은 퓨린 계열 염기인 아데닌이다. ATP가 ADP로 전환되는 과정에서 방출된 에너지는 다양한 생명 활동에 이용된다. 엽록체에서는 명반응에서 ATP가 생성되고, 암반응에서 ATP가 사용된다.

### 13. [출제의도] 효소의 작용 이해하기

①은 경쟁적 저해제, ②은 비경쟁적 저해제이다. 경쟁적 저해제는 기질의 농도가 커질수록 저해 효과가 감소하므로 물질 X는 경쟁적 저해제이다. (다)와 (라)를 비교하면 초기 반응 속도의 최대가 4임을 알 수 있으므로 (마)의 초기 반응 속도는 4이다. 초기 반응 속도가 최대일 때에는 모든 효소가 기질과 결합하고 있으므로 (다)와 (라)에서 기질과 결합한 효소의 양은 같다.

### 14. [출제의도] 암반응 과정 이해하기

X는 3PG, Y는 G3P, Z는 RuBP이며, ①은 12, ②는 12, ③은 10, ④는 6이다.  $\frac{\text{인산기 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 X가  $\frac{1}{3}$ , Z가  $\frac{2}{5}$ 이다. 캘빈 회로에서  $CO_2$ 의 농도가 감소하면  $CO_2$ 의 고정 산물인 3PG의 농도가 감소한다.

### 15. [출제의도] 유전 물질의 발견 이해하기

(가)에서  $^{32}P$ 는 핵산에 표지된다. 에이버리의 실험과 허시와 체이스 실험은 모두 유전 물질이 무엇인지를 확인하기 위한 실험이다. (나)에서 죽은 S형균의 추출물을 이용하여 살아있는 R형균의 형질 전환 여부를 확인하였으므로 ①은 S형균, ②은 R형균이다. R형균은 피막(협막)을 갖지 않는다.

### 16. [출제의도] 제한 효소의 작용 이해하기

(나)의 전기영동 결과 제한 효소 I에 의해 3개의 띠가 나타나므로 ①은 I의 작용 부위, ②는 II의 작용 부위이다. 전기영동 시 DNA 절편의 분

자량이 작을수록 이동하는 거리가 크다. X가 발현된 사람은 대립 유전자 A\*만 가지며, A\*를 I과 II로 동시에 절단하면 3개의 DNA 절편이 생성되어 전기영동 결과 3개의 띠가 나타난다.

### 17. [출제의도] DNA 구조와 복제 이해하기

새로운 DNA 가닥은 5'에서 3' 방향으로 합성되므로 주형 가닥의 ④ 말단은 3' 말단이다. 염기 A의 수 = ①, 염기 T와 U를 합한 수 = ②, 염기 G의 수 = ③, 염기 C의 수 = ④이라고 하면, II에서 ① + ② + ③ + ④ = 40, 2(① + ②) + 3(③ + ④) = 88이다. 이를 통해 ①은 14, ②은 18, ③ + ④ = 8임을 알 수 있다. 같은 방법으로 III에서 ①은 18, ②은 14, ③ + ④ = 48임을 알 수 있다. III에서 프라이머의 U의 수는 2이므로, T의 수는 12이다.  $\frac{G+C}{A+T}$ 는 II에서  $\frac{8}{30}$ , III에서  $\frac{48}{30}$ 이다.

### 18. [출제의도] 유전자 발현 조절 이해하기

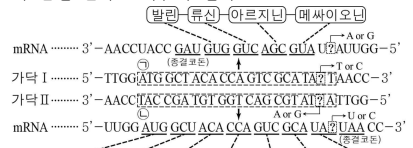
유전자 a, b, c는 이 식물의 모든 세포에 있다. a가 결실된 돌연변이 개체의 미분화 조직 II에서는 유전자 b, c가 발현되어 조직 III과 같이 수술이 분화된다. 오페론은 원핵 세포의 유전자 발현을 조절하는 유전자 집단이다.

### 19. [출제의도] 동물계 이해하기

A는 히드라, B는 불가사리, C는 플라나리아이다. 히드라는 자포동물, 불가사리는 극피동물, 플라나리아는 편형동물에 속한다. 발생 과정에서 척삭을 갖는 시기가 있는 동물은 척삭동물에 속한다. 편형동물은 원구가 입이 되는 선구동물에 속한다. 히드라는 2배엽성 동물이므로 체강이 없고, 플라나리아는 중배엽을 갖는 3배엽성 동물이지만 체강을 갖지 않는다.

### 20. [출제의도] 유전자의 발현 이해하기

DNA (가)의 가닥 I과 II의 염기 서열과 각각의 발현 결과는 다음과 같다.



①에서 염기 T의 수는 5 또는 6이며, ②에서 발현을 지정하는 DNA의 유전 암호는 5'-GAC-3'이다. X가 합성될 때의 종결 코돈은 UAG이다.