

# 2017학년도 4월 고3 전국연합학력평가

## 정답 및 해설

### • 4교시 과학탐구 영역 •

#### [생명 과학 II]

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

#### 1. [출제의도] 세포의 구조와 기능 이해하기

A는 리소좀, B는 중심체, C는 소포체이다. 리소좀은 가수 분해 효소가 있어 세포 내 소화를 담당한다. 중심체는 한 쌍의 중심섬으로 구성되어 미세 소관 합성에 관여한다. 소포체는 막의 일부가 핵막과 연결되어 있으며, 소포체는 거친면 소포체와 매끈면 소포체로 구분된다.

#### 2. [출제의도] 세포 내 섭취와 세포 외 배출 적용하기

(가)는 세포 내 섭취, (나)는 세포 외 배출이다. ㄴ, (나)의 결과 세포막의 표면적이 일시적으로 증가된다.

#### 3. [출제의도] 광합성에 대한 연구 분석하기

(가)는 호기성 세균과 해캄을 이용한 액체배양의 실험이고, (나)는 산소의 동위 원소인  $^{18}O$ 를 이용한 루벤의 실험이다. ㉠은  $O_2$ 이고, ㉡은  $^{18}O_2$ 이다. ㄱ, 해캄은 황색광보다 적색광에서 광합성을 활발하게 한다. ㄴ, ㉠은  $O_2$ 이다.

#### 4. [출제의도] 세포의 크기 측정 분석하기

(나)에서 현미경 배율이 100 배일 때 점안 마이크로미터 5눈금과 대물 마이크로미터 1눈금이 일치하였으므로 점안 마이크로미터 1눈금의 길이는 2 $\mu m$ 이다. 100 배일 때 세포 A와 겹치는 점안 마이크로미터 눈금 수가 20이므로 A의 크기는 40 $\mu m$ 이다. ㉠ 배일 때 점안 마이크로미터 1눈금의 길이는 5 $\mu m$ , 세포 A와 겹치는 점안 마이크로미터 눈금 수는 8이다. ㉡ 배일 때 점안 마이크로미터 1눈금의 길이는 1 $\mu m$ , 세포 A와 겹치는 점안 마이크로미터 눈금 수는 40이다. 따라서 ㉠은 40, ㉡은 200이다. ㄱ, A의 크기는 40 $\mu m$ 이다.

#### 5. [출제의도] 세포막을 통한 물질의 이동 분석하기

(가)는 능동 수송, (나)는 촉진 확산이다. X는 고농도인 세포 밖에서 저농도인 세포 안으로 이동하며, 일정 시간 후 X의 세포 안과 밖의 농도가 같아진다. 따라서 X의 이동 방식은 능동 수송과 촉진 확산 중 촉진 확산이다. ㄴ, X의 이동 방식은 (나)이다. ㄷ,  $Na^+K^+$  펌프를 통한  $Na^+$ 의 이동 방식은 (가)이다.

#### 6. [출제의도] 세포의 연구 방법 분석하기

세포 분획법은 원심 분리 속도와 시간을 다르게 하여 세포 소기관을 분리하는 세포의 연구 방법이다. A는 미토콘드리아이다. ㄱ, 원심 분리 속도는 I보다 III이 빠르다. ㄷ, (나)는 투과 전자 현미경을 이용하여 관찰한 결과이다.

#### 7. [출제의도] 세포와 에너지 적용하기

과정 (가)는 빛에너지를 화학 에너지로 전환하는 광합성이고, 과정 (나)는 포도당의 화학 에너지를 이용하여 ATP를 합성하는 세포 호흡이다. ㄴ, 과정 (나)는 발열 반응이다. ㄷ,  $E_2$ 의 양보다  $E_1$ 의 양이 많다.

#### 8. [출제의도] 효소의 활성에 영향을 미치는 요인 분석하기

소화 효소 X는 물( $H_2O$ )을 첨가하여 기질을 분해하는 가수 분해 효소이고, A는 효소-기질 복합체이다. ㄴ, ㉠은 15 $^{\circ}C$ 일 때 기질의 농도 변화이다. ㄷ, (나)의  $t_1$ 에서  $\frac{A}{X}$ 의 수는 ㉡일 때보다 ㉠일 때가 크다.

#### 9. [출제의도] 삼투 현상 분석하기

실험 결과 I의 ㉠쪽 용액의 높이가 높아졌으므로 (가)에서 설탕 용액의 농도는  $A < B$ 이다. 실험 결과 II의 ㉡쪽 용액의 높이가 낮아졌으므로 (가)에서 설탕 용액의 농도는  $A > C$ 이다. 따라서 설탕 용액의 농도는  $B > A > C$ 이다. ㄷ, 세포 내액의 농도가 (가)의 C와 동일한 적혈구를 B에 넣으면 적혈구에서 물이 빠져나가 적혈구가 쭈그러드는 현상이 나타난다.

#### 10. [출제의도] 엽록체의 구조와 기능 분석하기

㉠은 스트로마, ㉡은 그라나이다. 광합성의 암반응은 스트로마에서 일어나고, 광합성 색소는 그라나에 있다. ㄷ, 전개울은 원점에서 각 색소까지의 거리이므로, (나)에서 전개울은 엽록소 b보다 카로틴이 크다.

#### 11. [출제의도] 원핵 세포와 진핵 세포 적용하기

(가)는 대장균, (나)는 양파의 표피 세포, (다)는 사람의 간세포이다. 대장균은 원핵 세포이고, 양파의 표피 세포와 사람의 간세포는 진핵 세포이다. ㉠ '진핵 세포이다.'는 ㉡에 해당한다.

#### 12. [출제의도] TCA 회로 이해하기

과정 I에서  $CO_2$ , NADH가 생성되고, 과정 II에서  $CO_2$ , NADH, ATP가 생성되며, 과정 III에서  $FADH_2$ 가 생성된다. ㄷ, I과 II에서 NADH가 생성되고, III에서는 NADH가 생성되지 않는다.

#### 13. [출제의도] 호흡 기질 적용하기

아미노산은 탈아미노 반응을 거친 후 세포 호흡에 이용된다. 과정 (가)에서  $NAD^+$ 가 NADH로 환원된다. ㄷ, 1분자의 아세틸 CoA가 TCA 회로를 거치면 1분자의  $FADH_2$ 가 생성된다.

#### 14. [출제의도] ATP 합성 분석하기

엽록체에서 합성되는 ATP는 화학 삼투에 의한 인산화를 통해 생성된다. 틸라코이드 내부의 pH가 스트로마의 pH보다 낮을 때  $H^+$ 이 ATP 합성 효소를 통해 틸라코이드 내부에서 외부로 이동하여 ATP가 합성된다.

#### 15. [출제의도] 미토콘드리아의 전자 전달계 분석하기

(가)는 미토콘드리아의 기질, (나)는 미토콘드리아의 내막과 외막 사이의 공간이다. ㄱ, (가)는 미토콘드리아의 기질이다. ㄴ, NADH로부터 제공된 전자는 ㉡에 있을 때보다 ㉠에 있을 때가 높은 에너지를 갖는다.

#### 16. [출제의도] 발효 적용하기

I은 알코올 발효, II는 젖산 발효이다. ㉠은 ' $O_2$ 가 이용된다.', ㉡은 ' $ATP$ 가 생성된다.', ㉢은 ' $CO_2$ 가 발생된다.'이다. ㄱ, I은  $CO_2$ 가 발생되므로 알코올 발효이다. ㄷ, 에탄올의 1분자당  $\frac{\text{탄소 수}}{\text{수소 수}} = \frac{2}{6}$ 이고, 젖산의 1분자당  $\frac{\text{탄소 수}}{\text{수소 수}} = \frac{3}{6}$ 이다.

#### 17. [출제의도] 해당 과정 이해하기

해당 과정은 세포질에서 일어나며 포도당이 피루브산으로 분해되는 과정이다. 포도당이 과당 2인산으로 되는 과정에서 ATP가 소모되고, 과당 2인산이 피루브산으로 되는 과정에서 ATP와 NADH가 생성된다.

#### 18. [출제의도] 명반응 과정 분석하기

경로 (가)는 물( $H_2O$ )이 광분해되면서 방출된 전자( $2e^-$ )가 광계 II, 전자 전달계, 광계 I을 거쳐 최종 수용체에 전달되는 비순환적 광인산화 과정이다. 경로 (나)는 광계 I에서 방출된 전자( $2e^-$ )가 전자 전달계를 거쳐 광계 I로 다시 돌아오는 순환적 광인산화 과정이다. 비순환적 광인산화 과정에서 2분자의 물( $H_2O$ )이 광분해되면  $O_2$ 는 1분자, NADPH는 2분자 생성된다. 따라서  $\frac{\text{NADPH의 분자 수}}{\text{O}_2\text{의 분자 수}}$ 의 값은 2이다. ㄱ, 광계 II의 반응 중심 색소는  $P_{680}$ 이고, 광계 I의 반응 중심 색소는  $P_{700}$ 이다.

#### 19. [출제의도] 효소 반응 분석하기

㉠은 III, ㉡은 II, ㉢은 I이다. 기질의 농도가 증가할수록 저해제 X의 저해 효과가 감소하므로 저해제 X는 경쟁적 저해제이다. 저해제 X는 A의 활성 부위에 기질과 경쟁적으로 결합한다. ㄱ, ㉢은 I이다. ㄷ,  $S_1$ 일 때 효소 반응의 활성화 에너지는 ㉠, ㉡, ㉢에서 모두 같다.

#### 20. [출제의도] 암반응 과정 분석하기

㉢은 3, ㉣은 6이다. 광합성이 일어나고 있는 어떤 식물에서  $CO_2$  농도를 1%에서 0.003%로 변화시켰을 때 농도가 감소하는 물질인 ㉠은 3PG이다. ㄷ, 과정 I에서 NADPH가 사용되고, 과정 II에서는 NADPH가 사용되지 않는다.