

생명과학 II

정답	01 ③	02 ④	03 ④	04 ④	05 ③	06 ⑤	07 ①	08 ①	09 ⑤	10 ①
	11 ②	12 ⑤	13 ⑤	14 ③	15 ②	16 ④	17 ④	18 ②	19 ③	20 ②

출제 문항 분석

문항	난이도	출제 단원	출제 의도
1	하	세포막의 물질 출입	단순 확산, 삼투, 세포 내 섭취 비교
2	하	세포의 구조와 기능	광학 현미경과 마이크로미터 사용에 대한 이해
3	하	물질대사	광합성과 세포 호흡의 에너지 전환
4	하	세포의 구조와 기능	원핵 세포와 진핵 세포의 비교**
5	중	광합성	루벤의 실험에 대한 이해
6	하	세포의 구조와 기능	세포 소기관에 대한 이해와 비교
7	중	광합성	캘빈 회로에 대한 이해
8	하	효소	효소의 작용에 대한 이해
9	상	세포 호흡과 발효	산소 호흡과 젖산 발효의 비교
10	상	세포막의 물질 출입	촉진 확산과 능동 수송의 비교
11	중	유전자의 발현	젖당 오페론에 대한 이해
12	중	세포 호흡	TCA 회로에 대한 이해
13	중	효소	효소의 반응 속도와 저해제에 대한 이해*
14	하	광합성	명반응과 암반응 비교*
15	하	세포 호흡	산화적 인산화에 대한 이해***
16	중	유전자의 발현	진핵생물의 유전자 발현 조절에 대한 이해
17	상	광합성	광합성 색소와 광계에 대한 이해
18	상	유전 물질	DNA 반보존적 복제에 대한 이해***
19	중	유전 물질	그리피스의 실험에 대한 이해
20	중	유전자의 발현	유전자의 발현과 돌연변이

*신유형 문제

**출제 가능 문제

출제 경향

2015학년도 대수능에 비해서는 약간 쉽게 출제되었다. 15번처럼 지금까지 고등학교 교과 과정에서는 잘 다루지 않던 자료들도 출제되었지만, 전반적으로는 지금까지 기출 문항들에서 다루었던 핵심적인 개념과 주제들이 골고루 출제되었다. 이제는 분명한 경향으로 굳어졌지만 이번 모의평가에서도 20번 문항처럼 유전자의 발현 단원에서 깊은 사고력을 요구하는 문항이 출제되었다.

학습 대책

기출 문항에서 자주 다루어지고 있는 핵심 개념들이 계속 출제되고 있으므로 핵심 개념과 원리를 정리한 텍스트, 정리 노트 등을 반복적으로 학습하고, 오답 노트를 이용하여 취약한 단원, 주제들을 파악하고 대비해야 한다. 특히 세포 호흡, 광합성 단원에서 꼼꼼한 개념 정리와 정확한 이해를 요구하는 문항들이 자주 출제되고 있으므로 광합성의 명반응과 암반응의 과정, 세포 호흡의 각 반응 단계들을 잘 정리해야 한다. 그리고 변별력을 주기 위한 고난도 문항이 계속 출제되고 있는 유전자의 발현 단원은 기출 문항들을 철저히 분석하고 유사문항들을 가지고 훈련하여 철저히 대비해야 한다.

해설

01 | A : 세포막에서 기체는 단순 확산에 의해 세포막을 통과한다.

B : 원형질 분리는 세포벽을 갖는 식물 세포 등에서 관찰되는 현상이다. 적혈구는 동물 세포이므로 고장액에서 원형질 분리 현상이 일어나지 않고 단지 세포의 부피가 감소할 뿐이다.

C : 식세포 작용은 세포 내 섭취 작용에 속한다. 세포 내 섭취와 세포 외 배출에서는 ATP가 소모된다.

02 | ㄱ. 400배의 배율에서 접안마이크로미터 1눈금의 길이가 $\frac{30}{32}\mu\text{m}$ 이므로, 100배의 배율에서는 $\frac{30}{32} \times 4 = 3.75\mu\text{m}$ 이다.

- ㄴ. 고배율에서는 관찰 면적이 좁아지므로 현미경 시야가 저배율에서보다 더 어두워지게 된다. 그러므로 400배인 (바)에서가 100배인 (다)에서보다 더 어둡게 관찰된다.
- ㄷ. 이 현미경은 가시광선을 이용하는 광학 현미경이다. 가시광선을 이용하므로 표본의 실제 색깔을 관찰할 수 있다.

03 | ㄱ. 반응 ⑦은 광합성의 암반응이므로 엽록체에서 일어난다.

- ㄴ. ⑤은 포도당이 CO_2 와 H_2O 로 완전히 분해되는 산소 호흡이므로 산소가 소모된다.
- ㄷ. 빛에너지 E_1 가 포도당에 화학 에너지로 저장되고, 포도당의 에너지의 일부가 ATP의 화학 에너지 E_2 로 저장되므로 $E_1 > E_2$ 이다.

출제 가능 문제

04 | ㉠은 리보솜, ㉡은 세포벽, ㉢은 엽록체이다. A는 공변 세포, B는 간세포, C는 대장균이다.
ㄱ. 크리스타 구조를 갖는 세포 소기관은 미토콘드리아이다. 공변 세포에는 미토콘드리아가 있다.
ㄴ. B는 동물 세포인 간세포이다. 동물 세포는 소포체를 갖는다.
ㄷ. C는 대장균이다. 대장균은 핵막이 없는 원핵생물이므로 전사와 번역이 모두 세포질에서 일어난다.

05 | ㄱ. 광합성에서 방출되는 산소는 물에서 나오므로 (가)에서는 $^{18}\text{O}_2$ 가 방출된다.
ㄴ. (나)에서 엽록체를 갖는 클로렐라는 광합성을 할 수 있는 조건에 있으므로 엽록체에서 물의 광분해가 일어난다.
ㄷ. 루벤의 실험은 산소가 물에서 방출됨을 암시하는 증거를 확보한 실험이다.

06 | 핵, 미토콘드리아, 리보솜에 공통적으로 존재하는 물질은 RNA와 단백질이다.

07 | ㄱ. I에서 광합성이 일어나므로 포도당 생성 과정은 정상적으로 진행된다.

- ㄴ. 빛을 차단하면 명반응의 산물인 ATP의 공급이 중단되므로 Z(RuBP)의 양이 감소한다.
- ㄷ. ㉠은 12, ㉡은 2이므로 ㉠ : ㉡ = 6 : 1이다.

08 | ㄱ. 시간이 경과하면서 농도가 증가하고 있으므로 ㉠은 반응의 생성물이다.

- ㄴ. 효소 반응의 활성화 에너지는 기질이나 생성물의 농도와 관계없이 일정하다.
- ㄷ. 모든 화학 반응은 시간이 경과할수록 반응물(기질)의 농도가 감소하므로 반응 속도가 감소하게 된다. 그러므로 반응 속도는 $t_2 > t_3$ 이다.

09 | ㄱ. 구간 I은 산소 호흡이 진행되고 있다. 그러므로 NADH와 FADH_2 가 산화되면서 ATP가 생성되는 산화적 인산화 반응이 일어나고 있다.

- ㄴ. 구간 II에서는 젖산 발효가 일어나고 있다. 젖산 발효에서도 포도당이 피루브산으로 분해되는 해당 과정이 일어난다.
- ㄷ. 구간 I에서는 산화적 인산화 반응에서 NADH가 산화되며, 구간 II에서는 피루브산이 젖산으로 환원되는 과정에서 NADH의 산화 반응이 일어난다.

10 | ㄱ. (가)가 농도 기울기를 따라 이동하므로 촉진 확산, (나)는 농도 기울기를 거슬러 이동하므로 능동 수송이다. 그런데 ㉠은 세포 내부에서 외부로 능동 수송되므로 A는 세포 내부이다.

- ㄴ. ㉠의 농도가 세포 내부(A)보다 외부(B)가 더 높으면 ㉠은 농도 기울기를 따라서 외부로부터 내부로 촉진 확산된다.
- ㄷ. 틸라코이드 막에서 ATP 합성 효소를 통한 H^+ 의 이동은 (가)와 같은 촉진 확산에 해당된다.

11 | ㄱ. 젖당 분해 효소의 아미노산 서열은 구조 유전자 ③에 암호화되어 있다.

- ㄴ. 억제 단백질 ⑦이 작동 유전자 ④에 결합하면 RNA 중합 효소가 프로모터에 결합할 수 없으므로 전사가 억제된다.

- ㄷ. 구조 유전자 ⑥는 오페론의 구성 요소이다. 오페론은 프로모터, 작동 유전자, 구조 유전자로 구성된다.

- 12** | ㉠이 ㉡보다 탄소 수가 많다고 하였으므로 ㉠은 4탄소 화합물인 옥살아세트산, ㉡은 2탄소 화합물인 아세틸 CoA이다. 그리고 ㉢은 시트르산, ㉣은 α -케토글루타르산이다.
- ㄱ. TCA 회로에서 기질 수준 인산화는 α -케토글루타르산이 석신산으로 산화될 때 일어난다.
 - ㄴ. 시트르산이 α -케토글루타르산으로 산화될 때 CO_2 와 NADH가 모두 생성되므로 텔탄산 반응과 텔수소 반응이 함께 일어난다.
 - ㄷ. α -케토글루타르산(㉣)이 옥살아세트산(㉠)으로 되는 과정에서 NADH가 2분자, FADH_2 가 1분자 생성된다.

● 신유형 문제

- 13** | ㄱ. X는 가수 분해 효소이다.

- ㄴ. Y는 기질의 농도를 높혀도 저해제의 효과가 사라지지 않으므로 비경쟁적 저해제이다.
- ㄷ. A는 효소 · 기질 복합체이다. 초기 반응 속도는 효소 · 기질 복합체의 농도에 비례하므로 Y가 있을 때보다 없을 때 A의 농도가 더 높다.

● 신유형 문제

- 14** | ㉠은 틸라코이드 내부, ㉡은 스트로마이다. ㄱ), (ㄴ)는 틸라코이드 막에서 일어나는 명반응의 일부이며, (ㄷ)는 ATP가 분해되는 반응이므로 스트로마에서 진행되는 반응의 일부로 볼 수 있다.
- ㄱ. 비순환적 광인산화 과정에서는 물이 분해되면서 방출된 전자가 최종적으로 NADP^+ 에 전달되어 NADPH 가 생성된다.
 - ㄴ. 물이 분해되면서 방출된 전자가 전자 전달계를 흐르면서 H^+ 이 틸라코이드 내부(㉠)로 펌프되므로 ㉠의 pH는 ㉡의 pH보다 낮아진다.
 - ㄷ. (ㄷ)는 암반응에서 ATP가 소비되는 과정이다. 그러므로 스트로마인 ㉡에서 일어난다.

● 신유형 문제 // 출제 가능 문제

- 15** | ㉠은 NADH, ㉡은 FADH_2 이다.

- ㄱ. X를 첨가한 후 구간 b에서는 ATP가 생성되지 않고 있다. 즉, NADH로부터 ATP가 생성되지 않고 있다. 구간 a에서는 ADP를 첨가한 후 ATP 생성이 촉진되고 있으므로 FADH_2 1분자로부터 2ATP가 생성되고 있다.

- ㄴ. 물질 X는 미토콘드리아 내막에 있는 인지질을 통해 H^+ 이 새어 나가게 하므로 X를 처리한 후 b구간에서 구획 I의 pH는 처리 전보다 감소하고(H^+ 농도가 증가하므로), 구획 II의 pH는 처리 전보다 증가하게 된다(H^+ 농도가 감소하므로). 그러므로 $\frac{\text{I}}{\text{II}}\text{에서의 pH}$ 는 구간 a가 구간 b보다 더 크다.

- ㄷ. 물질 X를 처리하여도 산소는 계속 소모되고 있으므로 전자 전달계에서 전자는 계속 운반되고 있다. 즉, 전자 운반체들의 산화 환원 반응은 계속 되고 있으며, 오히려 산소 소모 속도가 증가하고 있으므로 전자 전달계의 산화 환원 반응은 X를 처리하기 전보다 더 촉진되고 있다.

- 16** | ㄱ. ㉠은 제거되는 RNA 절편이므로 리보스가 있다.

- ㄴ. (ㄴ) 과정은 전사를 조절하는 과정이므로 RNA가 합성되는 과정 I에서 일어난다.
- ㄷ. 과정 III은 번역 과정이므로 rRNA로 이루어진 리보솜과 아미노산을 운반하는 tRNA가 모두 관여한다.

- 17** | ㄱ. ㉠은 엽록소 a이다. 엽록소는 주로 적색광을 흡수하고 녹색광은 반사한다.

- ㄴ. (ㄴ)는 물의 광분해 반응이 일어나고 있는 광계 II이다. 광계의 반응 중심 색소는 엽록소 a(㉠)이다.
- ㄷ. 비순환적 광인산화 과정에서 광계 II로부터 방출된 전자는 전자 전달계를 거쳐 광계 I의 반응 중심 색소인 P_{700} 으로 전달된다.

● 신유형 문제 // 출제 가능 문제

- 18** | 실험 과정 (나)에서 얻은 G_2 의 DNA는 $^{14}\text{N}-^{14}\text{N}$: $^{14}\text{N}-^{15}\text{N} = 1 : 1$ 이다. G_2 를 다시 ^{15}N 가 들어 있는 배지로 옮겨 얻은 G_3 와 G_4 의 DNA 상대량을 정리하면 다음 표와 같다.

		대장균 G ₂	대장균 G ₃	대장균 G ₄
A	¹⁴ N- ¹⁴ N(상층)	1	0	0
C	¹⁴ N- ¹⁵ N(중층)	1	3	3
B	¹⁵ N- ¹⁵ N(하층)	0	1	5

(b)에서 A층은 DNA가 없고, B층과 C층 = 5 : 3인 세대가 있다고 하였으므로 A가 상층, C가 중층, B가 하층에 해당된다.

- ㄱ. 대장균 G₃는 A층에 DNA가 없고, C층 : B층 = 3 : 1이다.
 - ㄴ. DNA의 구성 원소인 질소(N)는 뉴클레오타이드에서 염기를 구성한다.
 - ㄷ. B층은 하층에 해당되며 모두 ¹⁵N-¹⁵N DNA이므로 단일 기탁 각각에 모두 ¹⁵N가 존재한다.
- 19 | ㄱ. ①은 쥐에게 주사하면 쥐가 죽는다. 그러므로 병원성 세균인 S형균이다.
- ㄴ. 쥐 A는 폐렴에 걸려 죽는다. 그러므로 A의 혈액에서는 피막을 갖는 S형균이 검출된다.
 - ㄷ. 그리피스의 실험은 세균의 형질 전환 현상을 처음 발견한 실험이다. DNA가 유전 물질임은 에이버리의 실험에 의해 최초로 증명되었다.
- 20 | (1) 문제에서 주어진 x의 염기 서열이 mRNA로 전

사되는 주형 기탁이다. 왜냐하면 전체 염기 27개 중 피리미딘 염기(A, T)의 수가 17개로서 퓨린 염기 수보다 많으며, mRNA로 전사되었을 때 개시 코돈과 종결 코돈(UAA)이 모두 나타나기 때문이다.

- (2) y는 2개의 연속된 동일한 염기쌍이 x에 삽입되어 아미노산의 수가 1개 적은 폴리펩타이드 Y를 만든다고 하였으므로 주형 기탁의 3' 쪽에서 13번째와 14번째 염기 사이에 3' -AA-5' 가 삽입되면 문제의 조건을 만족시키는 돌연변이 유전자가 된다. AA가 삽입되어 만들어진 돌연변이 유전자 y는 종결 코돈이 UGA이며, 4개의 아미노산으로 이루어진 폴리펩타이드를 암호화하는 염기 서열을 갖는다.
- (3) z는 x에서 연속된 4개의 피리미딘 염기가 결실되어 생성된 돌연변이 유전자이므로 x의 3' 쪽에서 17~20번째 염기 서열인 3' -TATT-5' 가 결실되면 문제에서 주어진 조건을 만족시키는 유전자가 된다.
- ㄱ. x의 종결 코돈은 UAA이고, y의 종결 코돈은 UGA이므로 같지 않다.
- ㄴ. Y의 세 번째 아미노산의 코돈은 AAG이므로 안티코돈은 5' -CUU-3' 이다.
- ㄷ. Z는 6개의 아미노산으로 이루어진 폴리펩타이드이므로 5개의 펩타이드 결합을 갖는다.

수능 1등급 비결, 종로학원 0교시 프로그램!

종로핵심체크 SDLP

수능 적중률 높은
핵심체크 문제지

완벽 학습을 위한
동영상 해설강의

스마트한
평가 성적분석

수능 1등급을 위한 필수프로그램인 이유

- ☒ 전국 외고 · 자사고 3개교 중 1개교 채택
- ☒ 수능 및 EBS 유형에 최적화된 문제 제공
- ☒ 학습 및 전략프로그램 One-Stop 제공

상담문의 : 02 2631 0126 | 인터넷접수

종로학원

검색

www.jongro.co.kr

종로학원 · 종로학평

